Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 1 de 59

ACTA DE INSPECCIÓN

D.			D.		Dā			
	D.		y D.		funci	onarios		
del Cuerpo de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica, actuando como Inspectores del								
Consejo de Seguridad Nuclear.								
persona: Explotac	ron la Cen ión conced	os días veintitrés a tral Nuclear de Va ida por el Orden ria, Turismo y Come	andellós (ITC/2149/	ll, que cuenta d /2010, de 21 de	con Autorizac : julio de 20:	ión de 10, del		
siguiente baipás d EG26/27 y penetr procedin	es: válvulas le los intere A y B), bom aciones elé niento PT.IV	por objeto la realiz de aislamiento de cambiadores del si bas del sistema de ctricas de la conte 7.218 del programa onentes" en revisión	e vapor pr stema de refrigeraci ención. To de inspec	rincipal (HV-AB26 refrigeración de ión de componen do ello se llevó cción del PBI del G	6A/B/C), válvu componente tes (EG-P01A/ a cabo siguie CSN de título:	ilas de es (VN- B/C/D) endo el		
La Inspe	cción fue r	ecibida por D ª			y Da			
	por part	te de Licenciamiento	o, además	de otro personal	técnico de la c	entral,		
quienes manifestaron conocer y aceptar la finalidad de la inspección.								

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

Los representantes de la central manifestaron que, en principio, toda la información o documentación que se aporta durante la inspección tiene carácter confidencial o restringido, y solo podrá ser utilizada a los efectos de esta inspección, a menos que se indique expresamente lo contrario.

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 por la misma, resulta:

Válvulas de aislamiento de vapor principal HV-AB26A/B/C (MSIV)

1.1. En relación con el diseño

En relación con el diseño de estos componentes, el titular realizó una exposición en la que manifestó lo siguiente:

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 2 de 59

- El vapor es el fluido de proceso que cierra o abre la válvula.
- Constan de un obturador de tipo compuerta de doble disco retráctil que evita el rozamiento de los discos contra los asientos al desplazarse.
- Son de 32" de diámetro nominal.
- Cada MSIV tiene dos válvulas solenoides piloto de tres vías clasificadas como 1E, unidas al cuerpo de la válvula y actuadas por 125 Vcc; la tensión de cada una procede de un tren de seguridad diferente (A o B); energizando una es suficiente para cerrar la MSIV y es indiferente cuál; el vapor de la línea de vapor principal proviene de una cámara o espacio en el cuerpo de la válvula común a las dos válvulas solenoides; al abrir estas se comunica el vapor con la cámara de presión superior (UPC) y por diferencia de áreas el pistón superior genera más fuerza descendente que el vástago fuerza ascendente y la válvula cierra; aproximadamente el 10% de la presión de la línea de vapor en la UPC es suficiente para el cierre.

Los discos retráctiles se separan al descender para sellar mediante el propio vapor; se consigue por un orificio existente en el propio eje, que está perforado, y comunica vapor de la UPC (cámara superior de presión), aparte de que también cuentan con unos muelles entre los discos.

Al desenergizar/cerrar las dos válvulas solenoides, estas comunican la atmósfera con la UPC de las MSIV a través de dos líneas de descarga, siendo la presión en la UPC la de la atmósfera o cercana a esta.

- En operación normal a potencia, con los solenoides cerrados, la presión de línea empuja hacia arriba el obturador y vástago manteniendo la MSIV abierta.
- Son equipos pensados para el cierre rápido, siendo la apertura mucho más lenta; hay un orificio restrictor en cada descarga a la atmósfera de vapor que limita la velocidad de despresurización de la UPC, tal que la apertura sea progresiva.
- Los venteos de vapor desde la UPC van a la atmósfera y los drenajes son conducidos.
- Las MSIV no son las originales y se instalaron en 2005 sustituyendo a las anteriores, mediante la PCD 21366.
- En 2007 se implantó una modificación sobre las MSIV, añadiéndose mecanismos de bloqueo del mismo fabricante (CCI); con estos mecanismos las válvulas solenoides enclavaban abiertas automáticamente tras ser actuadas, mediante un pasador que impedía el movimiento de su vástago y se aseguraba así el mantenimiento del cierre de las MSIV en caso de pérdida de suministro eléctrico a las solenoides, independientemente de las condiciones en la línea de vapor; la deshabilitación del mecanismo o el desbloqueo de las solenoides una vez abiertas las válvulas solenoides se realiza manualmente en los equipos mediante llave; las llaves solo se puede extraer con el mecanismo de bloqueo habilitado y se guardan en sala de control.

Tei.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 3 de 59

No se requiere la apertura de las MSIV para ningún accidente, solo el cierre.

La inspección preguntó por otras centrales nucleares con mismo tipo de MSIV. El titular proporcionó una relación de al menos 16 centrales de EEUU, Suecia, Rusia (1), Suiza, Bélgica y Alemania. La inspección comprobó que las 3 centrales de EEUU eran de tecnología similar a CN Vandellós 2.

El titular afirmó, ante preguntas de la inspección que: el mecanismo de bloqueo estaba clasificado como relacionado con la seguridad, desde la instalación de las válvulas no se habían dado cierres espurios en operación a potencia y que no existía un requisito de tiempo mínimo de cierre, sólo un tiempo máximo.

La inspección comprobó que el requisito de tiempo máximo de cierre de las ETF, RV 4.7.1.5.1, es genérico según NUREGO452 rev.1 (4.7.1.5 Suveillance Requirements), documento base de licencia, así como que el tiempo específico de 5 segundos determinando para CN Vandellós 2 tiene su origen en la sección 4-1 del documento de diseño genérico del sistema de vapor principal, realizado por el suministrador principal de referencia PIP 10-1. Rev.3, "Steam System Design Manual". Igualmente se tomprobó que el tiempo de cierre máximo del bypass de las MSIV de 10 segundos tiene su origen en dicho documento. Según pudo comprobar la inspección, estos tiempos se encontraban listados en el documento DDIR-EA23 rev. 1 "Envío de la revisión 1 del documento de datos de ingeniería de la recarga (DDIR) para el ciclo 23 de Vandellós II", donde se presentan las señales que utiliza para los análisis de accidentes cada recarga.

El titular indicó, a preguntas de la inspección, que con una válvula de solenoide fallada o no energizada también se cumplía el tiempo de cierre gracias a la existencia de orificios restrictores en la descarga de vapor desde la UPC, lo que limitaba el caudal de vapor a la atmósfera y mantenía la presión en la UPC.

El titular mostró cuatro planos de los equipos del propio fabricante: dos para las válvulas con las solenoides (modelo de MSIV PPS-560), con referencia 103.227.092.500 y 501, uno para la válvula piloto, de referencia 103.227.186.500 y otro para el mecanismo de bloqueo, de referencia 202267-1CH. Se comprobó en estos planos que:

- La fecha de recepción de los planos por la ingeniería es de 28/09/2016 a raíz de PCD-V-21823 de incorporación de los bloqueos mecánicos, que actualizaba a los planos existentes. Los planos originales de la MSIV son de 2004/2005 y el del mecanismo de bloqueo posterior es de 2006, según cajetín, lo que es de acuerdo con las modificaciones explicadas por el titular.
- Las MSIV según cajetín son DN 32", se considera el código ASME BPVC sección III de 1974 y se clasifican como clase sísmica 1 y clase de seguridad 2, lo que es coherente con el ES, tabla 10.3.2-2 y con el documento base de diseño del sistema (DBD).
- Las presiones y temperaturas de diseño de los equipos eran mayores o iguales que los de la línea de vapor según ES, tabla 10.3.2-2. La presión de operación del equipo era similar a la actual de planta para el 100% de potencia.

Feb.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 4 de 59

No se especifica explícitamente el fluido de trabajo.

La inspección advirtió al titular de posibles erratas en la numeración de las referencias documentales del apartado 10.1.3 del DBD del sistema (10.1, sistema de vapor principal (AB)), así como que la frase del apartado 10.3.2 del ES: "Para lograr el cierre rápido de las válvulas se energiza una de las válvulas piloto (solenoides tren A/B) de que dispone cada una de ellas" sería precisa añadiendo "al menos una" en lugar de "una".

En relación a las señales automáticas para el cierre, el titular mostró la lógica para la generación de las señales procedentes del sistema de protección del reactor.

En las Bases de Diseño Específicas del Sistema de Vapor Principal se indica el tarado de aislamiento por baja presión en líneas de vapor, que genera también señal de inyección de seguridad, es de 48,1 kg/cm2 rel. La inspección preguntó por el origen de este valor.

El titular presentó la evaluación de seguridad ESD-0113 Rev.O del año 2000, correspondiente a la modificación de diseño PCDE-3037, de título: "Modificación de la lógica de protección por rotura de línea de vapor" en la que se indica Westinghouse propuso incrementar el nuevo límite de seguridad a 42 kg/cm2 rel. (y su punto de tarado a 48,1 kg/cm2 rel.) para aproximarlo al valor de Westinghouse utilizado en los análisis genéricos justificativos del cambio de lógica que se había implantado asimismo en otras plantas del mismo proveedor principal, Westinghouse, entre ellas el resto de plantas españolas.

Los valores anteriores y sus incertidumbres asociadas se encontraba justificadas en el documento JET/00/ANA-CNV/040, de abril de 2000 y título "Nueva lógica de protección de rotura línea de vapor", que fue mostrado a la inspección.

Según indicó el titular, para que se produjera el cierre de la MSIV, era necesario que la presión en la UPC fuera del 10% de la presión en la línea. A este respecto, el titular explicó que el valor del 10% de la presión de línea es una simplificación que responde al equilibrio de fuerzas por diferencia de áreas entre pistón y vástago. La inspección verificó en el plano del fabricante 103.227.092.500 que la relación de áreas era aprox. el 10% declarado. El titular añadió que la aproximación era conservadora al despreciarse el peso de los internos móviles u otros componentes de fuerza descendente. La inspección puntualizó que el conservadurismo era según el caso, ya que para el cierre como función de seguridad podía ser cierto, pero no para un posible descolgamiento no deseado de la válvula ante, por ejemplo, fugas en las válvulas piloto.

En relación a este punto, CN Vandellós II cuenta con la alarma AL-11 6.4 de sala de control, que aparece cuando se alcanza un valor de 3 kg/cm2 en la UPC, y que tiene por objeto advertir con antelación a los operadores para poder evitar transitorios no deseables (disparo del reactor e inyección de seguridad por ejemplo).

A preguntas de la inspección sobre el valor de tarado de la alarma AL-11 6.4, el titular mostró un correo del fabricante de 16 de octubre de 2007, en el que se indicaba que para el 100% de potencia (unos 65 bares) la presión de la UPC para inicio de cierre sería 5,5 bar (inferior por lo tanto al 10% de 65 bares) y que por tanto el tarado de la alarma en torno a 3 bares se consideraba adecuado.

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csr.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 5 de 59

La inspección verificó que la diferencia entre ambos valores (2.5 kg/cm2 aprox.) era coherente con la tabla del POAL-11 de la aiarma 6.4 en el apartado "acciones subsiguientes" para el ritmo de bajada de carga propuesto hasta desacople, con el fin de evitar que las MSIV cierren solas a potencia.

El correo del fabricante de 16 de octubre de 2007 respondía a preguntas del titular sobre la nueva alarma de presión en la UPC. El origen de esta nueva alarma fue la identificación de fugas en las válvulas piloto de la MSIV C. A preguntas de la inspección, el titular informó que el problema se solucionó sustituyendo las solenoides AB26CS1 y S2 y mostró la orden de trabajo correspondiente, V0370461 de 20/07/2009, donde se verificó el cambio y el origen del mismo, así como que las llaves referenciadas del mecanismo de bloqueo coincidían con las actuales. El titular también manifestó ante pregunta que ninguna otra válvula solenoide se había sustituido desde entonces y que no siempre que hay fuga es necesario el cambio, y que dependía del caso específico.

El titular no contaba con los valores de presiones de la UPC de las MISV para inicio de cierre calculados oficialmente por el fabricante según presión en línea de vapor, solo comunicaciones de este con valores puntuales (presión del 100% de potencia o para 75 kg/cm2). No obstante, se mostró a la inspección cálculos propios en base a los datos conocidos de los equipos que concordaban con los valores puntuales suministrados por el fabricante. En relación a la presión mínima de vapor en línea para abrir la válvula, función no de seguridad, la inspección comprobó que se considera en los procedimientos como 7 kg/cm2 rel. (ej. POAL 11 6.4, POG02...).

La inspección preguntó por la curva de presión diferencial de línea de vapor aguas arriba y abajo de las MSIV para mantenerlas cerradas ("Required differential pressure to keep the valve closed in case of total electrical power loss (UPC presureless)", que estaba presente al menos en los anexos de los procedimientos POG-02, 03 y POS-AB01.

El titular indicó que:

- La curva era original de la sustitución de las MSIV en 2005, cuando no existía el mecanismo de bloqueo y por lo tanto podía requerirse conocer si permanecerían cerradas en caso de pérdida de suministro eléctrico a las solenoides, en base a la presión diferencial a ambos lados de la línea de vapor que impide la apertura mediante mecanismo de fricción en los discos.
- Actualmente no se usaba prácticamente al estar instalado y habilitado el mecanismo de bloqueo que resolvía esta cuestión desde 2007, y que al no generar confusión la curva se había decidido no eliminar. El titular puntualizó que sí podría ser utilizada para conocer el ΔP máximo admisible para abrir las MSIV, en concreto al usar la válvula HV-AB67 de suministro de vapor al sistema de cierres de turbina (CA), que genera cierto ΔP entre los lados de las válvulas. La inspección indicó que debería aclarase el significado, aplicabilidad y finalidad de la curva en los procedimientos donde está presente, especialmente porque el cierre es función de seguridad aunque se tenga el dispositivo de bloqueo y porque no es una curva familiar para Operación. La inspección también expresó en relación a

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 6 de 59

la curva que, a pesar de que las unidades de Bar y Kg/cm2 son similares, se debería evitar como práctica general el uso indistinto de las mismas.

La inspección solicitó al titular los registros de las variables del ordenador de planta relativas a: causa de alarma, finales de carrera de apertura y presiones de los actuadores (UPC) de cada MSIV. Se verificó que:

- Los valores de presión recientes concordaban con los observados en indicadores de los propios equipos en planta y en la lámina del ordenador de planta en sala de control, y el resto no presentaba signos de fugas en las válvulas piloto o anomalías (todos cercanos a 0).
- En el caso de las presiones no cercanas a 0, eran similares para las tres MSIV y coincidían con operaciones de parada (3 de marzo de 2018) o arranque y parada (del 4 al 7 de abril de 2018), y quedaban justificadas por la operación normal.
- Dos periodos de presiones, comprendidos entre los días del 4 al 6 de febrero de 2018 y del 19 al 20 de septiembre de 2017, no estaban disponibles.
- Las tres variables (una por cada MSIV) que generan la alarma AL11 6.4 se activaron el 3 de marzo por la mañana durante la parada de planta.

En relación a la activación de las tres variables que generaron la alarma del 3 de marzo, el titular manifestó apoyado por un gráfico con diversas señales del ordenador de planta asociadas a la línea de vapor A, que el operador enfrió rápido el RCS y que cuando la presión fue pequeña (según gráfico presentado de unos 5.4 kg/cm2) el peso de los internos móviles de las MSIV hizo que dejaran de estar completamente abiertas y apareciera la alarma AL11 6.4 en sala de control.

El titular explicó y la inspección verificó en el gráfico, que las causas de alarma desaparecieron después de dos horas aprox. cuando Operación se percató de la situación y ordenó el cierre ya que, aunque las MSIV estaban cerradas desde hacía aproximadamente una hora, las válvulas piloto no estaban energizadas, lo que producía la alarma.

Según comprobó la inspección en el gráfico presentado por el titular, la presión de las líneas de vapor a la que se cerraron las válvulas fue de unos 4 kg/cm2 mientras que a la presión de 1.5-2 kg/cm2 se energizaron las válvulas piloto. El titular mostró un gráfico análogo al anterior con la operación de cierre de las MSIV realizada el 29/10/2016, sin aparición de la alarma. El titular indicó que esta última era la forma correcta. Se indicó a la inspección que en este caso se habían cerrado las MSIV antes, a una presión de vapor de 7.5 kg/cm2, suficiente para evitar el descolgamiento por el peso de los internos móviles.

La inspección preguntó acerca de la posibilidad de fallo de una válvula piloto y actuación de la restante, dejando franco un camino de vapor a la atmósfera a través de la descarga de la válvula solenoide fallada. El titular manifestó que se expulsaría un pequeño caudal al exterior pero que no impediría mantener cerrada la válvula ni despresurizaría el RCS

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 7 de 59

vía línea de vapor, ya que el caudal descargado desde la UPC de las MSIV estaba limitado por orificio restrictor de 4.5 mm de diámetro.

La inspección preguntó si durante la implantación de las nuevas MSIV mediante la PCD 21366 se había considerado la incidencia de este nuevo camino en las emisiones radiactivas al exterior en caso de darse un escenario de rotura de tubos (SGTR).

El titular mostró la respuesta a la pregunta 3 de la Evaluación de Seguridad de la PCD (ES-1432) en la que se indicaba que la sección de venteo de las tres válvulas piloto de manera simultánea era de 48 mm2, que se englobaba dentro de los valores supuestos para otras descargas y no referenciaba a ningún cálculo soporte..

A preguntas de la inspección, el titular indicó que no contaba con ningún cálculo que justificara que estas afirmaciones. Durante la inspección, el titular elaboró una estimación de fuga por una MSIV para las condiciones de accidente base de diseño de SGTR recogido en el ES, apartado 15.6.3, cuantificando los caudales y masas liberadas por una válvula piloto fallada y comparándolas con las de las válvulas de alivio.

La inspección pudo revisar este cálculo que concluía que la masa liberada total, asociada al enfriamiento del RCS y evacuación del calor residual hasta condiciones de entrada del RHR, en 3 fases consecutivas de accidente que cubrían 8 horas de duración, se repartía entre dos caminos diferentes al exterior, siendo la fracción debida a la fuga con condiciones de flujo crítico por la MSIV algo menor que la décima parte de la fracción descargada por la válvula de alivio, y que la suma total entre ambos era la misma y, por lo tanto, también lo eran las consecuencias radiológicas para el periodo analizado.

En relación al diseño eléctrico y de instrumentación de las válvulas de aislamiento de vapor principal HV-AB26A/B/C, la inspección realizó preguntas, sobre los diagramas lógicos y de cableado, la disposición de los cables de control de posición (finales de carrera), así como temas relacionados con la alimentación a las válvulas solenoides de actuación de estas válvulas

Inicialmente indicar que las válvulas de aislamiento de vapor principal son válvulas "hidráulicas" (en estas válvulas es la presión del propio fluido que circula a través de la válvula, la que se utiliza como fuerza motriz del actuador, es decir son accionadas por el propio medio), o sea, son válvulas pilotadas; hay una por lazo. Cada válvula tiene dos solenoides, N.D. (normalmente desenergizadas), la señal de seguridad energizaría uno desde cada tren, basta que haya señal de un tren para que aísle (cierre) la válvula.

Así pues, las dos válvulas piloto en cada válvula (Tren A y Tren B), actuadas eléctricamente (solenoides), impiden o dirigen el fluido hacia la parte superior del pistón del actuador según sea la función requerida. Asimismo, cada válvula piloto posee una válvula manual de aislamiento para poder realizar las pruebas de funcionamiento de las válvulas piloto sin actuar sobre la válvula principal.

Respecto a las señales de seguridad que actúan estas válvulas, la inspección verificó, con los técnicos de la planta, en los diagramas lógicos, los aspectos relativos a señales de cierre automático de estas válvulas.

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 8 de 59

Las válvulas de aislamiento de vapor principal cierran automáticamente por las siguientes señales:

- Señal de alta variación negativa de presión en cualquiera de las líneas de vapor (7,03 kg/cm²) y P-11 (baja presión presionador).
- Señal de baja presión en cualquier línea de vapor (48,1 kg/cm²) y alta presión presionador (presión > P-11).
- Alta 2, señal de alta presión del recinto de contención (0,27 kg/cm²).

La señal de aislamiento de vapor principal (SAVP) se puede reponer pulsando HS-AR47 y HS-AB48, la de aislamiento general a través de las manetas HS-AB49 y HA-AB50 llevándolas a la posición "REPOSICIÓN" y la de cada válvula llevando las manetas HS-AB26A/B/C a la posición "REPOSICIÓN".

En Sala de Control para cada una de las tres válvulas de aislamiento principales, la central dispone, además, de varios pulsadores.

 Abrir-Cerrar. Desde un pulsador en Sala de Control (P-2) se permite la energización / desenergización de la válvula solenoide piloto correspondiente, para que el pistón de la válvula principal sea accionado con la presión del vapor principal (cerrar válvula principal) o venteado (abrir válvula principal). Esta acción no tiene efecto sobre las válvulas motorizadas de byass de la válvula principal.

Pulsador HS-AD26AC para válvula HV-AB26A, tren A.

Pulsador HS-AB26BC para válvula HV-AB26B, tren A.

Pulsador HS-AD26CC para válvula HV-AB26C, tren A.

Estos pulsadores son los correspondientes para el tren A, existen igualmente otros para el tren B.

La inspección, en lo referente al diseño de estas válvulas de vapor principal HV-AB26A/B/C, también se centró en los aspectos de ingeniería con el fin de determinar la idoneidad de la alimentación eléctrica en las solenoides de actuación de estas válvulas en las peores condiciones posibles de tensión.

Aunque la central no disponía de un documento único de ingeniería de cálculo de caída de tensión en estas válvulas solenoides, la inspección pudo comprobar, con el personal técnico de la planta, en diversos documentos de ingeniería y cálculos realizados in situ, cuál era el cálculo de caída de tensión, verificando los valores máximos que se dan en las peores condiciones posibles, y su comparación con los datos del fabricante de las solenoides. También, por la inspección, se analizó, los cálculos justificativos de los valores de cortocircuito para verificar la idoneidad de los interruptores de alimentación a las solenoides, y las curvas de selectividad entre las protecciones diversas existentes en su alimentación eléctrica.

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 9 de 59

Resultando finalmente que la tensión mínima admitida por la solenoide, según los datos de las hojas de datos del fabricante, para una tensión nominal de 125 Vcc, es del rango es de 90-140 Vcc. Los datos calculados de caída de tensión, realizados en borrador por los técnicos de la planta, fueron:

- Para una tensión normal (con la batería en flotación) de 128,8 Vcc, el valor mínimo en la solenoide es de 124,1 Vcc.
- Para el caso del final de la descarga de la batería, existe un tensión de 103,7 Vcc, y el valor mínimo en la en la solenoide es de 99; 6 Vcc.

La planta no contaba con la revisión actualizada del estudio del sistema de corriente continua de 125 Vcc.

Según se dijo a la inspección, y esta constató, en la diversa documentación aportada por la planta, en lo relativo a la MD de cambio de las válvulas de aislamiento de vapor principal (MISV) que se realizó en al año 2005, no contiene ningún análisis (ni siguiera se menciona nada al respecto), de la idoneidad del cálculo de caída de tensión de alimentación a las válvulas solenoides de actuación de las MISV.

un lo que respecta al diseño de las solenoides de actuación de las MISV, también la inspección chequeo el informe de la dirección de servicios técnicos año 2011 número. 079 de fecha de aprobación 03/05/2011 titulado "estudio de coordinación de protecciones eléctricas de los sistemas de distribución de 125 Vcc Clase 1 E".

Indicar respecto a las válvulas solenoides de las válvulas piloto AB-26AS1, AS2, BS1, BS2, CS1 y CS2 de actuación de las MISV, que por la alta intensidad de consumo de estos solenoides en el mando de las mismas, la central lo había realizado en su diseño PCD № V/21366, con dos contactos en serie del relé correspondiente. Además, la planta instaló también en el armario de relés auxiliares respectivo, un puente de diodos para cada solenoide para absorber la extra corriente de ruptura en la desenergización de dicho solenoide y así proteger y alargar la vida de los contactos del citado relé.

1.2. En relación con las pruebas periódicas

En cuanto a los procedimientos periódicos de prueba de actuación de las válvulas, la inspección comprobó que:

- El titular indicó que los procedimientos POV-12 "Prueba de iniciación manual de aislamiento de vapor principal", PMV-750 "Medida del tiempo de accionamiento de las válvulas de aislamiento de vapor principal", PTPV 48.01 "Pruebas de accionamiento de válvulas de categoría A y B (ASME OM)" y PMI-123 se realizan de forma solapada en cada parada fría o recarga.
- Según indicó el titular, el procedimiento GIMP-126 había sustituido al citado PMI-123 y su referencia no había sido actualizada todavía en el procedimiento PTVP-48.01 Rev.18 ni en el POG-03 Rev.25. La inspección comprobó la "Propuesta de anulación de procedimiento" de PMI-123 Rev.1, autorizada el

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 10 de 59

07/07/2016, por motivo según reflejaba esta de la sustitución por la gama GIMP-126 Rev.01.

- Según titular se realizan 4 cierres por cada válvula en cada recarga o parada: dos con la GIMP-126 y PMV-750, de manera solapada, una por tren A y otra por tren B, separadamente, y dos con el POV-12, por ambos trenes, una con la maneta HS-AB49 y otra con la maneta HS-AB50, de aislamiento general situadas en el panel P-2 de sala de control.
- El procedimiento PMV-750 Rev. 4 de 14/06/2016, "Medida del tiempo de accionamiento de las válvulas de aislamiento de vapor principal", describe que da cumplimiento a los requisitos de vigilancia de las ETF 4.7.1.5.1 y 4.7.1.5.2. Lo realiza principalmente Mantenimiento Inspecciones y Pruebas (MIP), midiendo el tiempo observado con la variación de estado de las luces roja-verde de las MSIV en sala de control y mediante cronómetro manual. Las hojas de datos a rellenar en relación al RV 4.7.1.5.1 son las del anexo II, que muestran un criterio de aceptación de tiempo de cierre de 5 segundos, coherente con las ETF, y 6 filas de registros, una por cada tren y por cada válvula.

El PMV-750 Rev.4 remite a las hojas de datos de las válvulas del procedimiento PTVP 48.01 Rev.18 de "Pruebas de accionamiento de válvulas de categoría A y B (ASME OM)" de 03/03/2017. La inspección verificó estas hojas de datos en las páginas 45, 46 y 47 de 361.

- Según las hojas de datos referidas del PTVP-48.01 Rev.18, se realiza la prueba de tiempos primero por tren A conjuntamente mediante PMI-123 (realmente según indicó el titular sería actualmente el GIMP-126) y PMV-750, y posteriormente se realiza la misma prueba por tren B. Con esto, según indican las hojas de datos, se da cumplimiento al RV-4.7.1.5.1, y sirve también para cumplimentar los requisitos establecidos en el capítulo 3.4 del Manual de Inspección en Servicio MISI-3-VN2. En segundo lugar, se realiza el cierre con el procedimiento POV-12. Primero con maneta HS-AB49 y posteriormente con HS-AB50. Con ello se da cumplimiento según PTVP-48.01 al RV-4.7.1.5.2, segundo y último requisito de vigilancia del apartado 4.7.1.5 de las ETF relativo a "Válvulas de aislamiento de la tubería de vapor principal".
- El tiempo máximo de cierre en PTVP 48.01 (MISI) es inferior al dispuesto en ETF (2 s. frente a 5).
- Respecto al procedimiento GIMP-126, realizado por Instrumentación, el titular indicó que los tiempos se miden con registrador específico, para un tiempo que comprende desde el cierre del contacto que produce el cierre o apertura de la MSIV, hasta el final de carrera correspondiente. La toma de tiempos, declaró el titular, es independiente de la que realiza el MIP para PMV-750 y hojas de datos de PVTP-48.01 que se realiza utilizando cronómetros calibrados actuados manualmente cuando cambian las luces de las indicaciones en Sala de Control

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 11 de 59

de las Válvulas. Es decir, existen dos tomas de tiempos con métodos distintos para el mismo cierre o apertura de la válvula.

- Respecto al procedimiento POV-12 Rev.16, de 09/05/2017, "Prueba de iniciación manual de aislamiento de vapor principal", lo realiza Operación cada 18 meses para el cumplimiento con el RV 4.3.2.1 4(a) (iniciación manual de aislamiento tuberías de vapor). El procedimiento acciona separadamente HS-AB49 y HS-AB50 y no se registran tiempos, solo el cierre de las MSIV por cada una de las dos manetas, a través de las luces asociadas de L-18A y B, así como de las luces de P-2 y C-4 de sala de control, y de los puntos correspondiente a los finales de carrera en el ordenador de planta.
- Según condición inicial 6 de POV-012 y las propias hojas de datos del PTVP-48.01, el MIP podría solapar el PMV-750/PTVP-48.01 con el POV-12 "El equipo de MIP estará preparado para medir tiempos de cierre en su caso y solapar el POV con el PMV-750 "Medida del Tiempo de Accionamiento de las Válvulas de Aislamiento de Vapor Principal". A este respecto, la inspección ha identificado que el POV-12 contempla el cierre de las MSIV por dos trenes simultáneamente (utilizando las dos válvulas piloto), lo que presenta condiciones diferentes y más favorables respecto al tiempo obtenido que con la prueba por cada tren individualmente, que es la que se rellena de acuerdo con anexo II del PMV-750 y hojas de datos de PVTP-48.01.
 - El POV-16 Rev.19, aprobado el 14/03/2018, de "Comprobación de la instrumentación del panel de parada remota", prueba, entre otras, las señales de aislamiento general de las líneas de vapor desde los paneles remotos CL-01A y B, pero sin llegar a cerrar las MSIV, lo que fue confirmado por el titular. Este POV lo realiza Operación cada 18 meses. Los apartados 1 y 23 del apartado 6.2, con las manetas HS-AB49L y HS-AB50L respectivamente, son los relativos a las MSIV.
- El POPE-22, Rev.0, del 21/07/2008, "Prueba de las válvulas de aislamiento de vapor principal HV-AB26 A/B/C con baja ΔP" es, según indicó el titular, un procedimiento especial de prueba usado específicamente para unas pruebas concretas y no vuelto a utilizar, con el objetivo de toma de datos para el cierre ante bajos ΔP entre la UPC de la válvula y las líneas de vapor.

En relación a los registros de pruebas de las MSIV, la inspección comprobó que:

- El POV-12 fue ejecutado por última vez el 19/06/2015 y el 14/12/2016 (menos de 18 meses entre ambos), en modo 3 en ambos casos, con resultados aceptables.
- EL POV-16 fue ejecutado por última vez el 13/06/2015 y el 11/12/2016 (menos de 18 meses entre ambos), con resultados aceptables.
- Se revisaron los resultados de las pruebas de accionamiento de las válvulas realizadas según el procedimiento PTVP-48.01 realizadas desde la recarga correspondiente al año 2011 (ciclo 17). Se comprobó que, en todos los casos y

Feb.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 12 de 59

para todas las válvulas, los tiempos medidos para la función de seguridad de la válvula (cierre) eran inferiores a la referencia establecida de 2 segundos.

- En cuanto a los tiempos de apertura, para la válvula VH-AB-26A se comprobó que los últimos tiempos de referencia para la apertura se establecieron en valores de 73 y 76 segundos respectivamente para el accionamiento desde tren A y tren B en las pruebas realizadas tras el ciclo 18 el 11/7/2012 tras haber realizado un cambio y ajuste de los finales de carrera de la válvula. Los resultados desde entonces se han mantenido dentro de los límites de referencia.
- Para la válvula VH-AB-26B, los valores de los tiempos de referencia para el accionamiento por los trenes A y B se establecieron respectivamente en 71 y 68 segundos con anterioridad a la fecha de los registros de prueba comprobados en la inspección. Estos valores, al considerar un rango admisible de ±25%, establecen unos límites de referencia de 53,25 a 88,75 segundos para tren A y de 51 a 85 segundos para tren B. Los resultados de todas las pruebas se han mantenido alejados de dichos límites con la excepción de la última prueba realizada por tren A el 14/12/2016 en la que se registró un tiempo de apertura de 88,46 segundos, es decir un incremento de un 24,6%. En todas las pruebas anteriores los resultados de registraban con 2 cifras significativas correspondientes a los segundos mientras que, por primera vez en las pruebas del ciclo 21, a pesar de que el método de prueba sigue siendo el accionamiento manual del cronómetro, se registran tiempos hasta la centésima. El titular no ha realizado ningún análisis adicional por este incremento puntual del tiempo registrado.
 - Para la válvula VH-AB-26C, en la fecha a partir de la cual se han comprobado registros, los valores de los tiempos de referencia para el accionamiento por los trenes A y B estaban establecidos respectivamente en 82 y 76 segundos. Los resultados de todas las pruebas se han mantenido alejados de dichos límites. En la recarga correspondiente al ciclo 21, los días 23 y 24/11/2016 se ejecutaron las órdenes de trabajo OTP 593957 y 593959 para la revisión general de las válvulas solenoides piloto de ambos trenes (V-AB-26CS1 y V-AB-26CS2) por lo que, el día 14/12/2016 se tomaron nuevos tiempos de referencia para la apertura. Los nuevos tiempos de referencia difieren notablemente de los anteriores y de los equivalentes para las otras dos válvulas del sistema ya que han quedado establecidos respectivamente en 100,91 y 100,96 segundos. En las órdenes de trabajo se refleja que durante el arranque de planta se observó una fuga por el back-seat de ambas válvulas solenoide piloto. Al tratarse de unas fugas de aire que sólo se pone de manifiesto en las maniobras de apertura de la válvula, empleando la "Guía de Gestión de Fugas" GG-2.07, revisión, 3, ser programó una reparación según el Comité de Priorización de Trabajos y se decidió abrir las órdenes de trabajo OT-633173 y OT-633174 previstas en la siguiente recarga para el desmontaje de dichas válvulas. El titular no ha establecido la posible influencia de la fuga en el resultado de los tiempos de apertura.

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 13 de 59

En relación con las pruebas de vigilancia (PMVs), que dan cobertura a los circuitos de actuación de las válvulas de aislamiento de vapor principal (MSIV HV-AB26A/B/C), el titular explicó que el circuito completo de actuación para cada válvula está compuesto por:

- Transmisor de presión de vapor (3 canales redundantes por GV) para la lógica de actuación por presión de vapor principal.
- Transmisor de presión de la atmósfera de la contención, rango estrecho (3 canales redundantes) para la lógica de actuación por presión de contención.
- Transmisor de presión del presionador (3 canales redundantes) para la lógica de generación de P-11.
- Instrumentación en cabinas de proceso W7300 del Sistema de Protección del Reactor (SPR), formada por tarjeta convertidora 4-20 mA/0-10 Vcc, tarjeta lead/lag y tarjeta biestable en la que se ajusta el punto de consigna de la actuación de la orden de cierre.
- Lógica de actuación redundante 2/3 generada en el Sistema de Protección de Estado Sólido (SSPS).
- Relés maestros actuados desde la lógica 2/3.
- Relés esclavos de salida actuados por los relés maestros.

que los circuitos de actuación tienen dos tipos de pruebas:

- Calibración y prueba funcional de los circuitos de actuación.
- 2. Medida del tiempo de respuesta de los circuitos de actuación.

A continuación se describen estos dos tipos de prueba:

1. Calibración y prueba funcional de los circuitos de actuación

1.A. Calibraciones de los circuitos de actuación

Los transmisores de presión de vapor, y la instrumentación de proceso del sistema W7300 del SPR (sistema de protección del reactor) se calibran mediante los procedimientos PMV-27A / PMV-27B / PMV-27C, con una frecuencia de 18 meses.

Los transmisores de presión de la atmósfera de la contención y la instrumentación de proceso del sistema W7300 del SPR, se calibran mediante los procedimientos PMV-25B / PMV-25C / PMV-25D, con una frecuencia de 18 meses.

Las entradas a la lógica de actuación con P-11 se calibran con los PMV-12A/ PMV-12B / PMV-12C

1.B. Pruebas Funcionales de los circuitos de actuación

La instrumentación de las cabinas de proceso W7300 del SPR está sometida a Pruebas Funcionales de Canal, periódicas de frecuencia trimestral. Ello para la

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 14 de 59

verificación de los puntos de tarado según las ETFs. Tales pruebas son las siguientes:

- PMV-028A/B/C: pruebas funcionales de los canales de presión de los GGVV.
- PMV-026B/C/D: pruebas funcionales de los canales de presión de la atmósfera de la contención.
- PMV-013A/B/C: pruebas funcionales de los canales de presión en el Presionador (generación de P11).

Para la comprobación de la lógica de actuación redundante 2/3 generada en el Sistema de Protección de Estado Sólido (SSPS), y los relés maestros, las pruebas funcionales se realizan mediante los procedimientos PMV-022A y PMV-022B, con un frecuencia mensual de prueba por etapas.

Para la comprobación de los relés esclavos de salida a la actuación de las válvulas se aplican los procedimientos de pruebas funcionales PMV-136A y PMV-136B, cuyo alcance, para estas válvulas es la parte del circuito comprendida entre la bobina del relé esclavo y la válvula solenoide piloto con actuación de la misma. La frecuencia de aplicación es de 18 meses.

Medida del tiempo de respuesta de los circuitos de actuación.

En todos los circuitos completos de actuación (desde el transmisor hasta la válvula), la central realiza la medida del tiempo de respuesta que incluye: transmisor, cabinas de proceso W7300, circuitos de lógica de actuación, relés maestros, relés esclavos y válvula principal. El Tiempo de Repuesta total se obtiene como la suma de todos los tiempos de respuesta individuales de cada una de los circuitos mencionados. Estas pruebas se realizan en el ámbito del PMV-021 "comprobación de los tiempos de respuesta del disparo del reactor y de las actuaciones de las salvaguardias tecnológicas"

Una copia de los procedimientos mencionados en los párrafos anteriores, en su última revisión, fue facilitada a la inspección.

Indicar que la inspección chequeó la documentación siguiente:

- La OT-V-289678 que corresponde a los resultados del PMV-21 "comprobación de los tiempos de respuesta del disparo del reactor y de las actuaciones de las salvaguardias tecnológicas".
- La documentación de la prueba funcional de los relés esclavos del sistema de salvaguardias tecnológicas tren "A", realizada con el PMV-136 revisión 9 de fecha de ejecución 19/12/2016 (número de control administrativo de procedimientos de vigilancia 290863).
- La documentación de la prueba funcional de calibración canal I de inyección de seguridad por baja presión en las líneas de vapor principal y aislamiento de las mismas por alta variación negativa de la presión y canal de presión postaccidente, realizada con el procedimiento PMV-027A revisión 8 de fecha de

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 15 de 59

ejecución 29/11//2016 (número de control administrativo de procedimientos de vigilancia 290793).

- La documentación de la prueba funcional canal I de inyección de seguridad y aislamiento de líneas de vapor por baja presión y aislamiento de líneas de vapor por alta variación negativa de la presión, realizada con el procedimiento PMV-028A revisión 15 de fecha de ejecución 27/09/2017 (número de control administrativo de procedimientos de vigilancia 299272).
- La documentación de la prueba funcional de canal I de disparo del reactor por alta/baja presión en el presionador, inyección de seguridad por baja presión y bloqueo de P11, realizada con el procedimiento PMV-012A revisión 8 de fecha de ejecución 12/11/2016 (número de control administrativo de procedimientos de vigilancia 290773).

La documentación de la prueba funcional de del canal I de disparo del reactor por baja /alta presión en el presionador, inyección de seguridad por baja presión y enclavamientos P-11 realizada con el procedimiento PMV-013A revisión 12 de fecha de ejecución 20/09/2017 (número de control administrativo de procedimientos de vigilancia 299132).

La documentación de la prueba de calibración canal II de inyección de seguridad y rociado de contención y aislamiento líneas de vapor por alta presión contención, realizada con el procedimiento PMV-013A revisión 12 de fecha de ejecución 28/11/2016 (número de control administrativo de procedimientos de vigilancia 290790).

Según consta en los protocolos de datos de las pruebas antes referenciadas, los resultados en todos los casos fueron satisfactorios.

1.3. En relación con el mantenimiento

En lo que respecta al mantenimiento mecánico de las MSIV, la inspección comprobó las siguientes Órdenes de Trabajo (OT):

- Se comprobó la Orden de Trabajo OT 549073 del 6/5/2015 para la revisión general de la válvula solenoide piloto de la válvula HV-AB-26A (V-AB-26AS1) realizada el 6/5/2015. Tras estos trabajos, se obtuvieron resultados en los tiempos de accionamiento de la válvula similares a los anteriores por lo que no se modificaron los tiempos de referencia de la válvula.
- OT 580669, que afectaba a la MSiV-B, realizada por MEC el 14/05/2015 en la recarga 20, para drenaje mediante aspiración del posible agua en el actuador de la válvula tras prueba hidráulica. El titular expresó que se trataba de un trabajo de apoyo a una "Work order" principal (V-1016063) de prueba hidráulica del lado carcasa en el GV-B para determinación de fugas en su haz tubular, , y que agrupaba a una OT principal y otras secundarias de apoyo, entre las que se encontraba la OT citada. Se comprobó que la OT estaba clasificada como MC,

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csri.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 16 de 59

mantenimiento correctivo. Se mostró a la inspección captura de pantalla de la "Work Order" en el sistema de gestión del titular con las diferentes OTs de las que constaba, siendo la referida de la MSIV-B una de ellas. La intervención sobre el actuador consistió en llenar completamente el volumen de agua del actuador y sacar el aire de la cámara de éste para asegurar el cierre de la válvula durante la realización de la prueba y, una vez finalizada ésta, desmontar el tapón superior del actuador para sacar el agua de la cámara del mismo.

Se comprobaron las Órdenes de Trabajo OT 631395 y OT 631396 debido a que se encontró que el bloqueo mecánico de las válvulas HV-AB-26A y HV-AB-26B respectivamente no pudieron retirarse el día 10/12/2016 por el auxiliar de operación encargado. La intervención por parte de mantenimiento consistió en retirar correctamente el desenclavamiento, realizar las pruebas requeridas y volver a colocarlo. El titular expresó a la inspección que la causa del problema fue la falta de conocimiento de la maniobra o fuerza del auxilias para retirar el pasador. En relación a esta OT, en el recorrido por planta la inspección observó que las llaves de los 6 bloqueos estaban extraídas (bloqueos habilitados) y el titular hizo una demostración de deshabilitar y habilitar nuevamente el bloqueo de la válvula solenoide AB26AS1 con la llave A (correspondencia correcta según documentación de planta, por ejemplo POS-AB1), en la que no se apreciaron dificultades ni anomalías aparentes.

Se comprobaron las Órdenes de Trabajo OT 593957 y OT 593959 de revisión de las válvulas solenoide piloto (V-AB26CS1 y V-AB-26CS2 respectivamente) de la válvula HV-AB-26C realizadas los días 23 y 24/11/2016. En el informe de trabajo se indica que se cambió el anillo de asiento por falta de medida de teflón, que no se cambia el obturador por falta de repuesto y que, durante el arranque de planta, se detectó que ambas válvulas solenoide piloto tenían una fuga por el back-seat que se ponía de manifiesto cuando se producían movimientos de la válvula.

 Se comprobaron las Órdenes de Trabajo correspondientes a las ejecuciones de las últimas pruebas de accionamiento de las válvulas en los tres últimos ciclos: OT 513832 del 13/2/2013, OT 547748 del 23/6/2015 y OT 594590 del 14/12/2016.

En lo que respecta al mantenimiento desde el punto de vista eléctrico e instrumentación, indicar lo siguiente:

La inspección verificó la OT-V 468095 relativa a la sustitución de los finales de carrera de la válvula VHAB 26C por calificación ambiental realizado con el PMI-155 revisión 6, de fecha de ejecución entre el 15/06/2012 y el 23/06/2012 con resultado satisfactorio.

Según se dijo a la inspección, las pruebas a los finales de carrera de las válvulas MISV solo se realizan tras su sustitución, la cual se ejecuta cada 20 años por un tema de cualificación ambiental, o bien por problemas de mantenimiento correctivo, en caso necesario.

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

Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 17 de 59

La inspección comprobó que en relación con el PMI-125 de ajuste de finales de carrera, lo siguiente:

- 1º. que la panta debería modificar la tabla del punto 2 "Aplicabilidad", del procedimiento para incluir las válvulas de aislamiento de vapor principal. La petición viene motivada porque la última intervención que se realizó sobre los finales de carrera de estas válvulas (tarea de apoyo a mantenimiento mecánico), se documentó con los informes de resultados del PMI-125.
- 2º. que se deberían matizar más los criterios de aceptación en cuanto al ajuste de los finales de carrera. La motivación es que, si bien en el punto 9.3.1 del procedimiento se dice cómo ajustar, y a qué valores de carrera de válvula ajustar el final de carrera, en el informe de resultados no se indica el valor de ajuste de referencia solicitado.

En relación con los trasmisores de posición de las válvulas del MISV (HVAB26A/B y HVAB27A/B), que se realiza con el PMI-100 (manual de pruebas y/o calibración de tinstrumentación y control), la inspección chequeo las órdenes de trabajo siguientes:

- OT/ V-0507271 relativa al lazo de presión del actuador de la válvula HVAB26A (ABP26A) de fecha de ejecución el 23/11/2013.
- OT/ V-0547443 relativa al lazo de presión del actuador de la válvula HVAB26A (ABP26A) de fecha de ejecución 25/05/2015.
- OT/ V-05925540 relativa al lazo de presión del actuador de la válvula HVAB26A (ABP26A) de fecha de ejecución entre el 11/11/2016 y el 01/12/2016, de frecuencia cada 3 recargas (antes de la recarga 22, la prueba se hacía cada recarga).

En lo que respecta a la OT V- 0547443 (Recarga 20) chequeada por la inspección y realizada sobre el presostato AB- P26A (lazo de presión), indicar que no se realizó por la planta la comprobación de la señal al ordenador de planta, por estar en ese momento este fuera de servicio. El titular no había realizado una orden de trabajo para hacer esa comprobación de que la señal llegaba al ordenador en la siguiente recarga, y al mismo tiempo haber realizado una justificación, fundada en el histórico de actuación de esa señal, y que por tanto, esta no comprobación, en su momento oportuno, no suponía ninguna mal función, y que los resultados revisados en el histórico de la señal eran satisfactorios.

1.4. <u>En relación con el Programa de Acciones Correctoras (PAC), Condiciones</u>
<u>Anómalas e Inoperabilidades</u>

En cuanto a acciones correctivas listadas del PAC, se comprobaron las siguientes:

 La acción de código PAC 16/0200, relativa a la MSIV-B, emitida el 18/01/2016 y cerrada el 29/06/2016, por aparición de alarma AL-11 6.4 de "Anomalía válvulas aislamiento Vapor Principal" ante pico de presión en el actuador, que se mide con PT-AB26B. Se comprobó que el titular vigiló durante unos 5 meses la presión del

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 18 de 59

actuador, encontrando valores normales (la acción adjuntaba gráfica del ordenador), por lo que decidió cerrar la acción estimando la causa probable del pico de presión como un espurio en elementos de la cabina A31-08. En los registros de presión del ordenador de planta del año precedente solicitados por la inspección no se encontraron valores anormales para la válvula MSIV-B.

- La acción de código PAC 05/0283, relativa a las 3 MSIV, emitida el 02/05/2005 y cerrada el 20/12/2006, por despresurización simultánea de los acumuladores de accionamiento de cierre rápido por debajo del valor requerido en ETF, por fallo de la maneta HS-AB26G, que produjo una energización de la solenoide C1 de manera mantenida. Este suceso correspondía a las MSIV antiguas, previas a su sustitución en 2005 por la PCD V-21366 que, según explicaba el cierre de la acción, evitaría este suceso nuevamente, al no contar con tanques acumuladores de aceite ni nitrógeno.

En cuanto a las condiciones anómalas de estas válvulas, el titular indicó que no se había abjerto ninguna en los últimos 5 años.

En relación con las modificaciones de diseño

En relación a las modificaciones de diseño de las MSIV, la inspección trató la PCD (propuesta de cambio de diseño) V-21823 de "Bloqueo mecánico en válvulas piloto de MSIV's", así como la PCD V-21366 de "Sustitución válvulas aislam. Vapor principal HV AB26A/B/C".

Respecto a la modificación de diseño (MD) asociada a la PCD V-21823, el titular indicó que surgió desde Operación por cuestionamiento interno, al entenderse como poco apropiado que la válvula dependiera de la presión y ΔP en la línea de vapor para el mantenimiento del cierre en caso de pérdida de la alimentación eléctrica a las válvulas solenoides. El mecanismo de bloqueo automático referido en la exposición inicial del titular sobre las MSIV se implantó íntegramente con esta modificación. Según la portada de la PCD y la descripción del cambio de diseño, el paquete de cambio de diseño se autorizó el 02/05/2007, y se programó implantar en la recarga de dicho año, la siguiente respecto a la modificación de sustitución de las MSIV. Esta modificación no requirió a juicio del titular análisis de seguridad, solo evaluación de seguridad (ESD). La inspección comprobó que el compartimiento de la MSIV explicado en la descripción de la PCD en relación al bloqueo habilitado y deshabilitado es coherente con lo indicado por el titular, lo visto por la inspección en la ronda por planta para la solenoide A de la MSIV-A, y lo dispuesto en el apartado 5.4 ("Maniobras particulares del bloqueo mecánico de las válvulas piloto de las MSIV's") y anexos V, VI y VII del procedimiento POS-AB01 Rev. 15 del 20/08/2013. Respecto al control administrativo de las llaves de bloqueo, el titular indicó que se realizaba mediante el procedimiento PA-203 Rev.14, autorizado su uso el 23/05/2017, de "Control de llaves".

En relación a la modificación de diseño asociada a la PCD V-21366 de "Sustitución válvulas aislam. Vapor principal HV AB26A/B/C", la "hoja de control de la implantación" presentaba la conformidad de Operación fechada el día 22/11/2005. El titular manifestó

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 19 de 59

que la causa de la modificación era que los actuadores de las anteriores MSIV requerían muchos mantenimientos en recarga, que las bombas asociadas necesitaba de vigilancia continua, ya que era un accionamiento muy sofisticado, que se tenían varios problemas de soporte con el suministrador y que se tenía experiencia operativa de problemas con las pruebas de cierres parciales. Se comprobó en la PCD en los planos anulados de MSIV sustituidas, que eran de diseño , fabricadas en 1984, de 32", con una presión de diseño 1200 psi, temperatura de 600 °F y fabricadas según ASME III clase 2, con adenda de verano de 1977. Se comprobó en el análisis previo APD-1977 Rev.00, incluido en la PCD, que la causa de la sustitución se presentaba como "Mejora operativa", que eran elementos de clase de seguridad "B" y categoría sísmica 1. Según indicó el titular y reflejaba la ESD-1432 de la PCD, no se requería autorización previa por parte de la administración para acometer la sustitución de las MSIV al responderse de manera negativa a las 8 preguntas planteadas por la GS 1.11 del CSN.

Válvulas VN-EG26/27 A y B de baipás de los intercambiadores del EG

2.1. En relación con el diseño

El Sistema de Agua de Refrigeración de Componentes (EG) cuenta cuatro cambiadores de calor: EG-E02A y B, refrigerados desde el Sistema de Agua de Salvaguardias Tecnológicas (EJ) y EG-E01A y B, refrigerados desde el sistema EF, siendo el EJ de seguridad.

En operación normal el sistema EG está refrigerado mediante el sistema EJ (cambiadores EG-01A y B) y en emergencia mediante el sistema EF (cambiadores EG-02A y B).

Para permitir este cambio, los cambiadores EG-E01 y 02 A y B cuentan con un ramal de bypass, con válvulas de mariposa todo/nada neumáticas automáticas, denominadas VN-EG26A y B (para EG-E02) y VN-EG27A y B (para EG-EG01 A y B), relacionadas con la seguridad, categoría sísmica I y clase de seguridad 3.

En caso de accidente se da crédito a la actuación de las válvulas para lograr el alineamiento deseado de los cambiadores, tal que todo el caudal impulsado atraviese el cambiador EG-EO2 (refrigerado por EJ) y poca pérdida de carga se produzca al atravesar EG-EO1 gracias a su bypass abierto, consiguiéndose el caudal mínimo exigido. Según el ES, página 9.2.2-6, las válvulas "EG26" del bypass de EG-EO2 cierran con señal de SIS o PSE a la vez que las "EG27" del bypass de EG-EO1 abren, obligando al caudal del sistema EG a pasar por el cambiador refrigerado por el sistema de seguridad (EJ) y distribuyendo una gran parte del caudal aguas abajo por el bypass del otro cambiador.

El titular declaró que la elección de actuadores neumáticos y no motorizados para las válvulas, como es usual en el sistema EG, se debía a garantizar el fallo cerrado o abierto (según el caso) de las válvulas, en posición segura en este caso y típico de los actuadores neumáticos, y no en posición, como sucede en las motorizadas.

En cuanto al funcionamiento, el titular mostró la lógica asociada a la actuación y alarma de las válvulas, diagrama 3860-2Y-N.EG601, y explicó a la inspección el funcionamiento

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 20 de 59

previsto, tanto en operación normal como en emergencia. A preguntas de la inspección, se manifestó lo siguiente:

- Adicionalmente a las señales automáticas de SIS y PSE, las válvulas de un tren también se alinean por el cambiador EG-E02/sistema EJ ante indisponibilidad del sistema EF, que se origina por disparo de la bomba o señal de bajo caudal.
- El hecho de que la maneta de accionamiento local de las válvulas en CL-1A o B pueda anular la orden automática correspondiente a SIS pero no la de PSE es un criterio de diseño genérico de planta, no es específico de estas válvulas.
- Las válvulas tienen accionamiento desde CL-1A o B, lo que se justifica en base al punto 6.15 de "Sistema de parada remota (SS)" perteneciente al informe de icenciamiento para la solicitud de autorización de la modificación del EJ, Rev.1, de enero de 2009. Este documento, en el punto 6.15.3, describe que los mandos ocales (HS-EG26AL/BL y HS-EG27AL/BL), junto con otros del sistema EJ, se consideran necesarios para la señalización y actuación del sistema EJ tras abandonar sala de control. Adicionalmente, se indica en el punto 6.15.1 que la función del sistema de parada remota es proporcionar la capacidad de llevar la planta y mantenerla en modo 3 desde fuera de sala de control.

Ante fallo neumático o de alimentación eléctrica a la solenoide, las válvulas fallan en posición de emergencia (las "26" cerradas y las "27" abiertas), lo que es coherente con lo descrito en el ES, apartado 9.2.2.

Se mostraron a la inspección los planos de los conjuntos válvulas y actuadores y de los actuadores neumáticos individuales. Los planos de las válvulas EG27 y EG26 más actuador corresponden a los códigos 805439 1/2 y 805438 1/2, respectivamente, y se emitieron originalmente el 22/07/08 y el "As built" el 03/06/2009. Adicionalmente, los planos individuales de los actuadores de las válvulas corresponden a las referencias 17735-B0 y 17735-A0 y se emitieron el 03/10/08. La inspección verificó en estos planos que:

- El código de diseño considerado en las válvulas es ASME BPVC, sección III, 2001 con adenda del 2003, y se consideraron clase de seguridad 3. El fabricante es
- Las válvulas EG27 abren y las EG26 cierran al fallo.
- Las válvulas están clasificadas como PN20, son DN700 para las válvulas EG27 y DN600 para las EG26, y la presión de prueba es de 20 bares relativos.
- Las presiones recomendadas y mínimas de aire según planos de la válvula son 5,9 y 5 bares relativos, respectivamente, mientras que el plano del actuador indicaba que la presión máxima admisible es de 5,9 bares. El titular indicó que revisaría este aspecto y que enviaría sus conclusiones a la inspección. A fecha de elaboración de esta acta la información continúa pendiente.
- La temperatura máxima es de 110 °C.

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 21 de 59

- La pérdida de carga estimada por la inspección debida a la válvula EG27, para el caudal esperado en accidente de 2362 m3/h según tabla del ES 9.2.2-3, suponiendo que todo él atravesara la válvula (no realista), y usando el "Kv" que se presenta en el plano, es pequeña, del orden milésimas de bar. Análogamente para EG26, en caso de no accidente y un caudal de 3400 m3/h en arranque o parada, todo atravesando la válvula (no realista), se estima una pérdida pequeña, del orden de decimas de bar. El primer valor de caída de presión expresado es consistente con la presión diferencial observada en la ronda por planta en EG-E02A para un caudal total por lado EG del tren A de unos 2800 m3/h, donde era inapreciable.
- El actuador constaba de volante para posible actuación manual.

e comprobó en el ES tabla 9.2.2-4 h.5 que la presión de diseño del sistema EG es de 3,72 bar y la temperatura de diseño es de 93,3 °C, inferiores ambas a las indicadas en os planos citados de las válvulas, y que estos equipos deberían ser ASME III clase 3. Por tro lado, la inspección comprobó que el documento base de diseño (DBD) vigente del istema EG, sección 9.6, no se hacía mención a estas válvulas, ni de específica ni enéricamente.

n relación a los planos mencionados del conjunto válvula y actuador, y actuador ndividual, el titular indicó que no estaba actualizada la disposición y número de lementos de control de aire de instrumentos, pues se añadió un "booster", colocado ncima del actuador, y el resto de la parte neumática, incluida la válvula solenoide, se encontraban realmente en cuadro aparte. Se mostró a la inspección un croquis de detalle del aire comprimido, código 3860-2Y-F.24N65 ed.CO, con fecha del 14/01/2010, a raíz de NCD V/30084 9-7 y generado originalmente en junio de 2009, donde se comprobó que tanto la válvula solenoide, el "booster" y la línea de aire entre ellas y del "booster" al actuador se marcaban como clase de seguridad. La instalación del booster, según indicó el titular, fue necesaria para conseguir los tiempos de actuación deseados ya que la válvula solenoide de ¼" no era suficiente por sí sola para actuadores tan grandes.

La inspección comprobó en el informe de licenciamiento del sistema EJ Rev.1, de enero de 2009, capítulo 6.1, así como en los diagramas del sistema EG 3860-2M-E.EG100 h1 y h2, ed.F5, y EG600 ed.F6, que los diámetros nominales de las válvulas VN-EG26 eran de 24" y los de las válvulas VN-EG27 eran de 28". La inspección preguntó por la diferencia de dimensiones en tanto que las tuberías de bypass en las que estaban montadas las válvulas VN-EG27A y B eran realmente de 24" según los diagramas del sistema EG, y que el caudal por las válvulas VN-EG26 (más pequeñas y con mayor longitud de bypass) se esperaba que fuera igual o mayor en operación normal que el que pasaría en accidente por las válvulas VN-EG27 (más grandes y con bypass más corto). Al respecto, el titular declaró que inicialmente el dimensionado contemplaba 28" para el bypass del cambiador del EF (EG-E01), que se preveía que casi todo el caudal pasara por el bypass y no por el cambiador, que se lanzó la orden de compra bajo esta premisa ya que la fabricación y entrega tiene unos plazos de varios meses y que posteriormente se

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 22 de 59

comprobó que no era necesario ese tamaño para el conjunto bypass-cambiador, y que con 24" la pérdida de carga y distribución de caudales era adecuada, pero que ya se habían pedido dichas válvulas.

En cuanto a las alarmas de sala de control relacionadas con las válvulas, el titular indicó que se tenía una por tren, y que para el tren A era la AL-18 5.6 y para el tren B era la 6.6, análoga a la anterior. En relación a la alarma A, se expresó que su activación se producía por las siguientes causas:

- Para VN-EG26A, cuando esta no está al 100% cerrada (posición en accidente) a los 15 segundos de recibir la orden de cierre (manual o automática) o bien si no está abierta 100% a los 45 segundos de recibir la orden de abrir.
- Para VN-EG27A si no se abre completamente (posición en accidente) a los 15 segundos de recibir la orden correspondiente y a los 45 segundos para el cierre completo.
- Para ambas válvulas, si a los 15 segundos de arrancar las bombas del sistema EJ
 asociadas al tren A no alcanzan sus posiciones de accidente.

El-titular indicó que el tarado de 15 segundos era criterio de ingeniería, y que se tomaba como referencia el movimiento completo de las válvulas antes del arranque de las bombas de agua de componentes en secuencia de emergencia, de duración estimada 22 segundos. Al respecto la inspección comprobó, además de que el documento POAL-18 y diagrama lógico 3860-2Y-N.EG601 eran coherentes con la activación expresada de la alarma, que el tiempo supuesto para arranque del diésel GD-A y B en el ES (apartado 6.2.1-3) se consideraba 13 segundos y que el escalón 10 segundos de las secuencias de SIS y PSE incluía la orden de arranque de las bombas EG-P01A/C/B/D, por lo que la suma era de acuerdo aprox. con el criterio de ingeniería.

Igualmente se comprobó que, aunque las causas de la alarma son las 6 mencionadas anteriormente, las "acciones inmediatas" y el "análisis" en el POAL-18 para estas alarmas hacían referencia únicamente a la situación en la que la posición de las válvulas para accidente no era la correcta (4 causas de las 6 posibles). En cuanto al criterio de ingeniería de 15 segundos, el titular mencionó adicionalmente que inicialmente en el proyecto se tomó como 10 segundos, pero que posteriormente se modificó para dar más margen al movimiento hasta la posición de seguridad de las válvulas, considerándose suficientes 15 segundos.

Dada la disposición de la línea de bypass de los cambiadores, en operación normal pasa continuamente una corriente de agua por el cambiador EG-EO2, al que no se le proporciona caudal por el lado tubos desde el EJ por no estar en servicio. El titular manifestó que el caudal era muy pequeño (como un 20% del total y menor del esperado en accidente) y que no ocasionaba desgaste o impactos sobre los tubos ni perjuicios sobre otros elementos, y que la pérdida de carga era muy pequeña. En cuanto a los efectos por cierre o espurio de una válvula (EG26 o 27), el titular expresó que no se producían golpes de ariete al tener siempre disponible la línea del cambiador en paralelo, y que son operaciones que se realizaban periódicamente en pruebas. En

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11, 28040 Madrid Tal - 91, 346,01,00

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 23 de 59

relación a la distribución de caudales bypass-cambiador expresada por el titular, la inspección los verificó coherentes con lo presentado en los diagramas de proceso vigentes del sistema, 3860-2M-D.EG100 y 200.

A preguntas de la inspección, el titular mostró el documento "Adenda IIT118: Caracterización hidráulica del circuito EG tras ejecución del PCD V/30084" de 25 de noviembre de 2008 en el que se desarrollaban los cálculos de las pérdidas de carga.

En relación al aire comprimido que actúa las válvulas, cada una cuenta con un calderín (KA-T04A/B y KA-T05A/B) que permite un cierto número de ciclos de actuación aun habiendo perdido el sistema de aire de instrumentos. Al respecto, el titular indicó que estos tanques estaban clasificados como "clase no nuclear", que no eran necesarios para cumplir la función de seguridad de las válvulas, que esto se debía a que el fallo del suministro de aire dejaba a las válvulas en la posición esperada de accidente, y que los calderines se consideraban como una mejora que les proporcionaban una cierta autonomía en caso de pérdida del sistema de aire de instrumentos.

En cuanto al **diseño, desde el punto de vista eléctrico e instrumentación**, de las válvulas de bypass en el sistema EG (válvulas VN-EG26/27 A y B), indicar que estas son de diseño máticas.

La inspección indicó a los representantes de la planta, que estas válvulas habrían tenido que ser valoradas teniendo en cuenta la instrucción técnica (IT) de AOVs, del CSN (año 2007), y el documento JOG AOVs. La central respondió a la IT del CSN a los cuatro meses de su emisión, tal como había sido estipulado en la propia IT, sin incluir estas válvulas, ya que todavía no estaban instaladas en la planta

Hubo una inspección del CSN en el año 2008 (acta CSN/AIN/VA2/08/677), que no menciona a las válvulas indicadas, por entonces no habrían estado en el programa (se instalaron en el año 2009).

Indicar que básicamente los programas listan una serie de válvulas a las que llaman categoría 1 (importantes para el riesgo, pueden ser de no seguridad, y tienen recálculo de actuador y diagnosis periódicas, como temas específicos para estas válvulas), y otra serie de válvulas, bastante más amplia, a las que se denominan de categoría 2 (son las relacionadas con la seguridad que no sean significativas para el riesgo, y tienen unas revisiones/controles que también se hacen para las de categoría 1). Estas válvulas VN-EG27 A y B (de refrigeración del EF) deberían estar clasificadas y categorizadas desde el momento de su instalación.

Según se dijo a la inspección, la pruebas de diagnosis de los actuadores de estas válvulas, se realizaron para ambas válvulas VN-EG26/27 A y B (de baipás de los intercambiadores del EG), en el año 2015 (recarga 20), con resultado satisfactorio (se instalaron en la planta en el año 2009); y que la planta tenía previsto reclasificarlas (por el panel de expertos) en el año 2019. La planta disponía de un informe de APS (Análisis Probabilístico de Seguridad), de referencia DST 210/181 revisión 1 de fecha 08/217 que justifica la envolvente de la actuación, y disponen de márgenes suficientes para su actuación.

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 24 de 59

Indicar que la frecuencia de ejecución de las pruebas de diagnosis de los actuadores de estas válvulas VN-EG26/27A y B, según se dijo a la inspección, sería de 4 ciclos.

La planta había realizado re-cálculos del actuador de las válvulas con presión diferencial de 3,5 Kg/cm^{2,} aunque según los diagramas lógicos el máximo posible alcanzable sería de 2,4 Kg/cm^{2.}

La inspección chequeo las hojas de resultados de las capacidades de los actuadores de estas válvulas VN-EG26/27 A y B (VN-EG26A y B cerrada al fallo al cierre y VN-EG27A y B abierta al fallo al cierre), de baipás de los intercambiadores del EG frente a los requerimientos teóricos (par requerido) realizadas durante el año 2015, observando en todos los casos, en la documentación aportada por la planta, que los resultados, eran satisfactorios y que disponen de márgenes suficientes (capacidad Vs requeridos teóricos):

- Margen de apertura de la VN-EG26A y B: 215 %
- Margen de cierre de la VN-EG26A y B: 79 %
 - Margen de apertura de la VN-EG27 A y B: 29 %
 - Margen de cierre de la VN-EG27 A y B : 236 %

También, según se dijo a la inspección, la planta había verificado por cálculo inicialmente, y luego mediante pruebas de validación, la capacidad de los calderines y la determinación número maniobras por aire. La capacidad de los depósitos es de 200 litros para el KA-TO4A/B y de 300 litros para el KA-TO5A/B, que suministran aire a las válvulas VN-EG26A/B y VN-EG27A/B respectivamente.

La presión de tarado de estos depósitos es de 109 psi, y según esta presión, se calcula en el documento facilitado a la inspección, que las válvulas tienen capacidad de realizar las dos maniobras que se requieren sin bajar de la presión mínima requerida por el fabricante de 72 psi (el límite del margen de cierre esta, según cálculo, en 46 psi).

La inspección realizo, con los técnicos de la planta, una comprobación en borrador, de las caídas de tensión a lo largo del circuito de alimentación eléctrica a las mismas para verificar de la idoneidad de las solenoides de actuación de las válvulas VN-EG26A/B y VN-EG27A/B, en lo referente a las tensión mínima admita por la solenoides, que según los datos de las hojas de datos del fabricante "Asco" para un tensión nominal de 125 Vcc el rango es de 90-140 Vcc. Los datos calculados de caída de tensión (realizados en el momento de la inspección), fueron:

- Para una tensión normal (con la batería en flotación) de 128,8 Vcc, el valor mínimo en la en la solenoide es de 124,6 Vcc.
- Para el caso de una pérdida de potencia exterior, con los dos cargadores inoperables (final de la descarga) de 103,7 Vcc el valor mínimo en la en la solenoide es de 99;5 Vcc.

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 25 de 59

Se hace notar que estas válvulas se desenergizan por pérdida de potencia exterior (PSE), alineando los cambiadores al sistema EJ, por lo tanto, no van a tener que operar cuando la tensión de la batería alcanza su final de tensión a la descarga. Es decir, que la batería estará a la tensión de flotación 128 Vcc cuando las baterías estén energizadas (cargador + batería). Con batería, únicamente se encontraría en la situación de PSE, la válvula estará e posición segura (no energizadas), y por tanto, no hay caída de tensión. No obstante, por diseño, parece lógico, que estén adecuadamente dimensionadas para su actuación.

2.2. En relación con las pruebas periódicas

La inspección verificó en el "Informe de resultados de las pruebas realizadas en las válvulas VN-EG26A, VN-EG27A, VN-EG26B y VN-EG27B" del 26/06/2009, que mostraba los resultados de las pruebas funcionales de las válvulas, que el criterio de aceptación de tiempos para alcanzar la posición correspondiente en accidente era de 15 segundos, y que las 4 válvulas (EG26A/B y EG27A/B) la habían alcanzado en menos de 10 segundos.

Se comprobó el contenido de la parte correspondiente de los procedimientos PTPV-48.01 y PTPV-65 que se utiliza en estas válvulas para para cumplimentar los requisitos

blecidos en el capítulo 3.4 del Manual de Inspección en Servicio MISI-3-VN2. Para todas las válvulas se requiere una prueba trimestral de toma de tiempos de accionamiento y, adicionalmente, para las válvulas VN-EG-26A/B se requiere una prueba de fugas cada 2 años.

Se revisaron los resultados de las pruebas de accionamiento de las válvulas realizadas según el procedimiento PTVP-48.01 realizadas desde el año 2010.

-Los tiempos de referencia de la válvula VN-EG-26A venía establecidos en 8,9 y 8,3 segundos respectivamente para la apertura y el cierre de la válvula tras una prueba del 17/8/2009. Tras la implementación de la PCD-V31831-1 y las OTs 472823, 472825, 478965, 478977 el día 23/12/2011 se tomaron nuevos tiempos de referencia de 8,3 y 7,3 segundos que se han mantenido hasta la última prueba registrada mostrada a la inspección del día 26/3/2018. En todas las pruebas los tiempos medidos se encontraban dentro de los límites de referencia.

- Los tiempos de referencia de la válvula VN-EG-26B venían establecidos en 8,4 y 4,0 segundos respectivamente para la apertura y el cierre de la válvula. Tras la implementación de la PCD-V31831-1 y las OTs 472823, 472825, 478965, 478977 el día 23/12/2011 se tomaron nuevos tiempos de referencia de 8,4 y 4.0 segundos que se han mantenido hasta la última prueba registrada mostrada a la inspección del día 17/3/2018. En todas las pruebas los tiempos medidos se encontraban dentro de los límites de referencia.
- Los tiempos de referencia de la válvula VN-EG-27A venían establecidos en 8,2 y 19,0 segundos respectivamente para la apertura y el cierre de la válvula. Tras la implementación de la PCD-V31831-2 y las OTs 472823, 472825, 478965, 478977 el

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid Tel.: 91 346 01 00

Fax: 91 346 05 88



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 26 de 59

día 16/12/2011 se tomaron nuevos tiempos de referencia de 8,8 y 16,0 segundos que se han mantenido hasta la última prueba registrada mostrada a la inspección del día 26/3/2018. En todas las pruebas los tiempos medidos se encontraban dentro de los límites de referencia.

Los tiempos de referencia de la válvula VN-EG-27B venían establecidos en 8,3 y 16,9 segundos respectivamente para la apertura y el cierre de la válvula. Tras la implementación de la PCD-V31831-2 y las OTs 472823, 472825, 478965, 478977 el día 25/11/2011 se realizaron dos tomas de tiempo diferentes y se generó una Solicitud de Trabajo a Mantenimiento para ajustar dichos tiempos antes de establecerlos como tiempo límite de referencia. Los tiempos de referencia originales se han mantenido la última prueba registrada mostrada a la inspección del día 17/3/2018. En todas las pruebas los tiempos medidos se encontraban dentro de los límites de referencia, aunque se aprecia una tendencia a la disminución de los tiempos de cierre que se encuentran muy cerca del valor límite de referencia (últimos resultados de 12,8 segundos frente a un valor límite inferior de 12,68 segundos). Esta válvula en el último ciclo (desde enero de 2018) tiene instalado un cazafugas por presentar una fuga cuando se producen movimientos de la misma.

Se revisaron los resultados de las últimas pruebas de fugas de las válvulas realizadas según el procedimiento PTVP-65 a las válvulas VN-EG-26A/B en los que se ha registrado la ausencia de las mismas.

En lo que respecta las pruebas, desde el punto de vista eléctrico e instrumentación, indicar que la inspección verificó los resultados de la prueba ejecutada por la empresa Tecnatom el día 22/04/2015 con la orden de trabajo OT V0579917 para verificar As-Found la diagnosis de la válvula VNEG26A (válvula neumática mariposa 24" by-pass cambiador EG-EO2A que a fallo de aire cierra). Siendo los datos obtenidos, según consta en la misma orden satisfactorios, y no se apreciaron anomalías relevantes en el funcionamiento de la misma.

La prueba de diagnosis se realiza con el procedimiento identificado como GIMP-151 revisión 1; que la prueba de fugas por ASME, se realiza con el procedimiento identificado como PTVT-65; que la revisión general de la válvula de mariposa se realiza con el procedimiento identificado como GMVL-002; y la toma de tiempos se realiza con el procedimiento identificado como PTVT-4801. En lo que respecta a la revisión mecánica del actuador, según se dijo a la inspección, la planta no dispone actualmente de ningún procedimiento o gama que lo establezca. En lo referente al posible ajuste del muelle de que dispone el actuador, la inspección pregunto por la existencia de ajuste del mismo, indicando los representantes de la planta, que este era fijo, y no tenía ninguna posibilidad de ajuste.

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 27 de 59

2.3. <u>En relación con el mantenimiento y el Programa de Acciones Correctoras (PAC)</u>

En relación con las Órdenes de Trabajo, se revisaron las siguientes:

Se comprobó la Orden de Trabajo OT 536030 que se había solicitado ante un comportamiento anómalo de la válvula VN-EG-26B al observar un salto térmico anómalo de 2ºC en la cambiador correspondiente (EG-02B) con la válvula con indicación abierta. Se realizó la intervención el día 21/11/2013 en la que se encontraron los tornillos de la brida de acoplamiento actuador/válvula flojos provocando un giro contrario al movimiento de la válvula en el actuador al ser actuada. Se reapretaron dichos tornillos y se corrigió el movimiento anómalo. Se probó la válvula con resultado satisfactorio y se emitió una Solicitud de Trabajo para comprobar las demás.

Se comprobó la Orden de Trabajo OT 554199 que se había solicitado en mayo de 2014 al comprobar que la válvula VN-EG-27B no daba indicación de cerrada ni en el pulsador ni en la luz de estado. La intervención se realizó el día 12/5/2014 y consistió en cambiar el final de carrera de accionamiento por otro procedente de almacén. Se realizó una prueba funcional de la válvula con resultado satisfactorio y se comprobó que en el final de carrera sustituido fallaban los contactos.

Se comprobó la Orden de Trabajo OT 684292 para montaje de un andamio de acceso a la válvula VN-EG-27B y colocación de un cazafugas con conducción a sumidero realizada el 4/12/2017. Se comprobó con la sección de mantenimiento la gestión de dicha fuga. La fuga se identificó en noviembre de 2017 por parte de un auxiliar de operación que emitió la Solicitud de Trabajo 109829. Cuando mantenimiento fue a inspeccionar la válvula no fugaba ya que, como se documentó posteriormente, la fuga está asociada al movimiento de la válvula y sólo se pone de manifiesto cuando se produce éste. Al repetirse la casuística en el siguiente accionamiento, se montó el cazafugas, pero no queda documentada como asociada al movimiento hasta marzo de 2018. En el momento de realización de la inspección, existía una Solicitud de Trabajo (ST 110712 de 17 de marzo de 2017)abierta para la reparación de la fuga en la recarga.

 OT 520339, de 30 de abril de 2014, mediante la que se pretendía instalar la válvula KA-52E, ya que de acuerdo con el TEI 3860-2M-E.KA400, debería estar instalada aguas abajo de la válvula KA-28E.

Esta OT procedía de la acción del PAC 11/7231/02 emitida con fecha de 6/02/2013 y cerrada con fecha de 2/10/2013, en la que se identificaba que no era coherente el plano con la realidad de la planta.

Finalmente en el informe de trabajo de la OT se indica que no se instaló la válvula y se adjuntan correos justificativos de esto. En estos correos se indicaba que el único plano no acorde a la realidad era el TEI (los isométricos eran correctos) y que aparentemente los motivos de no haber instalado una válvula adicional entre la válvula KA-28E, de salida del tanque KAT04A, y el panel de instrumentación, era que la válvula KA-52E no realizaba una función de seguridad y que la distancia a dicho panel de instrumentación era de en torno a 2 metros,

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 28 de 59

mientras que en el resto de instalaciones, estas distancias estaban en torno a los 20 metros. Este hecho fue verificado por la inspección durante el recorrido por planta.

Durante este recorrido se comprobó que la válvula KA-52E de suministro desde KA-T04A, que era la única de las 8 de los calderines a las solenoides que aparecía no enclavada abierta en el TEI, no existía en campo, solo la KA-28E. No se observaron otras discrepancias documentales respecto a las válvulas de aislamiento del KA en los calderines.

De acuerdo con lo anterior, el TEI no se había actualizado teniendo en cuenta la disposición real de la válvula KA-52E.

2.4. En relación con las Condiciones Anómalas e Inoperabilidades

En lo referente a condiciones anómalas de las válvulas, en el momento de la inspección se encontraba abierta la CA-V-18/06 Rev.1 de 22/03/2018, con la descripción "La válvula VN-EG27B tiene una fuga de agua". El titular indicó que:

Inicialmente la fuga se detectó y se realizó una solicitud de trabajo el 14/11/2017, ST-OPE-V-109829, mostrada a la inspección y en la que esta comprobó que se describe la observación de una ligera fuga en el exterior de la válvula y que se grabó un vídeo. A partir de dicha fecha, según el titular, se gestionó la fuga según la guía GG-207 (basada en guía del EPRI), se clasificó como categoría 4 (fuga muy pequeña) y se realizó una vigilancia trimestral.

- La clasificación de la fuga se realizó dependiente de la magnitud de la fuga, de dónde se localizaba y de la importancia para la seguridad.
- Se generó la WO1103951 en diciembre de 2017, que englobaba dos órdenes de trabajo (OT), una para montaje de andamio y otra para montaje de caza-fugas. Se mostró a la inspección copia de la OT684293 realizada el 04/12/2017 por la que se montaba el caza-fugas. En la visita por planta, la inspección comprobó en el cubículo N-1-04 que en la válvula VN-EG27B se encontraba montado el cazafugas y no observó fuga en el tubo transparente ni restos de líquido en la parte inferior.
- Se generó la WO1103343 para la reparación en la recarga R22, que comprendía 5 OT: la principal de intervención (OT, la toma de tiempos, el montaje del andamio, el apoyo general eléctrico y el apoyo de instrumentación).
- El 26 de febrero, durante el seguimiento trimestral, se comprobó que no había fuga y se pasó a categoría 5 (fuga inactiva). Se recalcó a la inspección que al no moverse la válvula no había fuga.
- En marzo al realizar el accionamiento en la prueba asociada a PTVP-48.01 (ASME OM) se observó fuga, por lo que se generó la ST-OPE-110712, con fecha 17 de marzo de 2018. Al estar otra ST abierta que originaba la "Work order" de reparación se decidió generar la condición anómala CA-V-18/06 Rev.1. En copia

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 29 de 59

de la ST-OPE-110712 la inspección comprobó la observación de que "se observaba una bajada en el tanque del EG tren B, cuando se abría la válvula". Este comentario fue preguntado al titular en base al gran tamaño del tanque. Este declaró que podría deberse a algún transitorio en el sistema causado o coincidente con el movimiento de la válvula pero que no podía deberse a la fuga en sí, por la magnitud de la misma (visualizada en video) y por el tamaño del tanque.

- Al accionarse la válvula para abrir es cuando fuga, a través de un tapón en el exterior de la válvula, y no al estar cerrada o abierta. Inicialmente se produce la fuga pero luego va atenuándose. El titular mostró el vídeo grabado antes mencionado y se observó el comportamiento explicado, con una pequeña cantidad de fuga inicial (hilo de agua) que va atenuándose en pocos segundos hasta extinguirse totalmente. No obstante, en marzo Mantenimiento Mecánico mencionó que la fuga desapareció tras abrir a los 5 minutos aprox.

La inspección comprobó la condición anómala CA-V-18/06 Rev.1, y en ella se justificaba la operabilidad del sistema en base a:

Las pruebas realizadas de apertura y cierre habían sido correctas.

Comprobaciones de mantenimiento mecánico.

- En posición cerrada no existe fuga y abierta se mantiene estable.
- La fuga está conducida a un sumidero.
- La capacidad de reposición del sistema es mucho mayor que el de la fuga (34 m3/h).

En lo referente a inoperabilidades, el titular mostró a la inspección la notificación de anomalía 140512-009 del 12/05/2014, por la que el tren B del sistema EG se declaró inoperable durante casi 48 horas, de 12:30 a 12:11 del día 14/05/2014, por causa de la válvula VN-EG27B e incumplimiento del RV 4.0.5 (genérico ASME para clases 1, 2 y 3). El titular manifestó que los finales de carrera no funcionaban correctamente y no daban indicación de cerrada ni en pulsador de sala de control ni en variable de ordenador, y que Instrumentación los reparó mediante la OT554199 y el MIP hizo una toma de tiempo posterior con OT554203, con lo que se declaró operable. La inspección comprobó que el máximo de tiempo admisible de tren no operable según CLO 3.7.3 de ETF era de 72 horas.

2.5. <u>En relación con las modificaciones de diseño</u>

En relación a la NCD V-31684, "Sustitución de eje señalización de posición de la válvula VN-EG26B y montaje de casquillo antifricción VN-EG26A/B y VN-EG27A/B", el titular indicó que el eje referido de la válvula VN-EG26B era el asociado a los finales de carrera y que se rompió por un excesivo esfuerzo de torsión. El titular manifestó que el vástago de la válvula afectada y el análogo de las válvulas VN-EG26A, 27A y 27B se sustituyeron

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid Tet - 91 346 01 00

Tet.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csrr.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 30 de 59

por otro de diferente material y que se instalaron también anillos de fricción, como medidas para evitar la repetición del suceso.

3. Bombas de refrigeración de componentes EG-P01A/B/C/D

3.1 En relación con el diseño

De acuerdo con la ETF 3/4.7.3, el caudal mínimo requerido para las bombas EG-P01A/B/C/D es de 1970 m3/h. A preguntas de la inspección, el titular mostró la siguiente información justificativa de este valor:

 En lo que respecta a los cálculos del caudal mínimo requerido para las bombas del EG, el titular indicó que correspondía con la suma de los consumidores del lazo "SI-SI" del sistema EG (lazo esencial y relacionado con la seguridad). Estos consumidores se muestran a continuación, de acuerdo con la tabla 4.7-2 de las ETF:

TAG	CONSUMIDOR	CAUDAL		
IAG	CONSOMIDOR	gpm	m3/h	
EC-E01A/B	Cambiadores de calor de la PCG	3000	681	
BC-E01A/B	3320	754		
BG-P01A/B/C	B/C Bombas de carga			
BC-P01A/B	Bombas del RHR	40	9,1	
GN-UC01A/B/C/D	Unidades de enfriamiento de la contención	2200	500	
TOTAL		8670	1969	

En relación con los consumidores anteriores:

 El titular indicó que el caudal de 3000 gpm correspondía con el dimensionamiento inicial del cambiador recogido en el cálculo M-EC-001/002 rev. 2 "Cargas térmicas. Dimensionamiento cambiador de calor" del 22/01/85.

El titular mostró a la inspección las hojas de datos del fabricante, en las que se muestra que con un caudal de 210,16 m³/h con el sistema EG a su temperatura de accidente (48,9 °C), se garantiza que para la carga normal máxima, la PCG no supera los 71,1 °C. Este caudal mínimo necesario es muy inferior al caudal mínimo requerido de 681 m³/h.

De acuerdo con lo indicado en el informe de licenciamiento para la modificación del sistema EJ, de referencia DST-2009/40, en escenario de recarga se permite que la temperatura de la PCG llegue a 71,1 °C (160 °F). La inspección ha identificado durante comprobaciones posteriores, que según el EFS la temperatura de diseño de la PCG es de 60 °C (140 °F).

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 31 de 59

• En lo que respecta a los cambiadores de calor del RHR el titular mostró el cálculo original de estos consumidores, de referencia S-FS-V-76-901 Rev. 0 "Functional requirements and design criteria component cooling system" De 11 de julio de 1976, en el que se indicaba que para una temperatura del EG de 95 °F, se requerían 3320 gpm para refrigerar a los consumidores del RHR.

La inspección preguntó por el motivo de utilizar una temperatura del EG de 95 °F en lugar de los 120 °F postulados para accidente.

El titular indicó que, de acuerdo con el S-FS-V-76-901 anterior, el cambiador del RHR tiene un único punto de diseño que corresponde a parada intercambiando calor de 32 MBTU/h (20 horas desde la parada). Este punto es establecido por Westinghouse para los sistemas "frontera" (no suministrados directamente por Westinghouse) como parte de su diseño original.

La inspección comprobó que los valores de caudal y temperatura del EG para obtener un intercambio de calor de 32 MBTU/h era de 3320 gpm y 95 °F.

En lo que respecta a los caudales de refrigeración para las bombas del RHR, los consumidores corresponden a los refrigeradores del motor y al cambiador para la refrigeración de los cierres mecánicos.

El titular mostró el plano 2000800 de

Rev.

6, en el que se indicaba que considerando una temperatura del EG de 120 °F, el requisito de caudal para cada uno de los dos refrigeradores del motor era de 15 gpm (en total serían 30 gpm).

El requisito de caudal para el cambiador de refrigeración de los cierres mecánicos estaba contenido en la propia hoja de datos del cambiador "I-R SPEC N-S13. HEAT EXCHANGER DATA SHEET" Rev. 3 de 19 de noviembre del 84. En concreto el requisito era de 5 gpm.

De acuerdo con los datos anteriores, el caudal mínimo necesario en condiciones de accidente sería de 35 gpm. Este caudal es coherente con el recogido en las ETF de CN Vandellós II (40 gpm).

 En lo que respecta a los caudales de refrigeración para las bombas de carga, los consumidores corresponden a los dos refrigeradores del motor y al refrigerador de aceite de la bomba.

El titular mostró el plano 300BN50479 R7 "Outline", de

en el que estaban recogidos los requisitos mínimos de caudal tanto para los refrigeradores del motor como para el refrigerador de aceite de la bomba.

De acuerdo con el plano anterior, el caudal mínimo para el refrigerador de aceite de la bomba, con una temperatura del EG de 120 °F es de 55 gpm; para los refrigeradores del motor, el caudal mínimo requerido es de 20 gpm para cada uno (total de 40 gpm). Para este último caso, se ha identificado que el

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 32 de 59

plano muestra que la temperatura máxima es de 110 °F en lugar de los 120 °F considerados en accidente.

En lo que respecta a las Unidades de Enfriamiento de la Contención, se mostró a la inspección el cálculo 3860-N-00-890 "Transitorio presión y temperatura en contención después de un LOCA" mediante los que se obtienen las curvas de presión y temperatura en contención después de un LOCA.

Para este cálculo se han utilizado las curvas de actuación de los enfriadores de la contención. Para obtenerlas se ha considerado que a cada unidad llega un caudal de 1100 gpm, coherentes con el caudal requerido en ETF.

- En lo que respecta a los cálculos del sistema que justifican que las bombas del EG son capaces de dar este caudal, se hicieron las siguientes comprobaciones:
 - Como consecuencia del proyecto del nuevo sistema EJ, implantado en el 2009 mediante PCD V/30084, y para garantizar que los caudales del sistema EG no se veían reducidos como consecuencia de la instalación de los dos nuevos lazos a los cambiadores EG-E02A/B, se realizó una modificación del tamaño del rodete de las bombas del EG.

Para obtener el diámetro adecuado del nuevo rodete, el titular realizó los cálculos hidráulicos de la nueva disposición de tuberías. Estos cálculos fueron mostrados a la inspección y se encontraban contenidos en el cálculo IIC203 "Adenda IIT118: Caracterización hidráulica del circuito EG tras ejecución del PCD V/30084" de 25 de noviembre de 2008.

Según indicaron, con la estimación de las pérdidas de carga del nuevo sistema con la refrigeración en modo EJ, y utilizando las curvas de la bomba del fabricante, estimaron el diámetro del nuevo rodete, de 720 mm frente a 700 mm del antiguo.

A preguntas de la inspección, el titular mostró la Hoja de Datos de las Bombas del EG (Ref. IHD149, Rev.OA de 24/02/2009) y la especificación de dichas bombas. En la Hoja de Datos se mostraba que el caudal de diseño para LOCA era de 10593 gpm, frente a los 10466 gpm que aparecían en la especificación (Requirements for EG-P01-A/B/C/D). La inspección preguntó por esta aparente discrepancia.

El titular indicó que el valor de 10593 gpm fue el inicialmente especificado. Para dar este caudal, las bombas requerían de un rodete de 7 álabes. De acuerdo con lo indicado por el fabricante, para el adecuado funcionamiento de las bombas era necesario cambiar el motor, por lo que propusieron reducir el número de álabes a 6. Con este nuevo rodete, el fabricante garantizaba un caudal en caso de LOCA de 10466 gpm, que es superior a los 8670 gpm incluidos en ETF.

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 33 de 59

El titular mostró el acta de reunión de 22 de julio de 2008 "Clyde Pumps review meeting" de referencia GAA263, en la que se encuentra documentado lo anterior.

- En lo que respecta al NPSH requerido de las bombas del EG, la inspección indicó que el valor reflejado en el EFS (5,2 m, tabla 9.2.2-4 hoja 1) era diferente respecto al que correspondería para el caudal indicado en la curva de la bomba mostrada (6,4 m), de referencia CA1J71-D-50T y fecha diciembre de 1987, que también reflejaba que el NPSH era independiente del diámetro del rodete. Igualmente, se expresó que el punto de diseño no coincidía en el EFS (tabla 9.2.2-4, hoja 1), DBD (9.6.5.c) y diagrama de proceso del sistema (3860-2M-D.EG100 Ed.10), El titular indicó que revisaría estos aspectos con el fin de identificar los valores aplicables y homogeneizar la documentación.
- En lo que respecta al cálculo del NPSH disponible, el titular indicó que el tanque estaba presurizado y que el NPSH disponible era muy superior al requerido. El cálculo quedó pendiente de suministrar a la inspección.

o que respecta a los criterios de diseño, desde el punto de vista eléctrico e instrumentación de las bombas de refrigeración de componentes EG-P01A/B/C/D, la inspección preguntó sobre los cálculos soporte de la justificación de la idoneidad de los motores de las bombas de refrigeración de componentes EG-P01A/B/C/D. La planta solo aporto una hoja de características, por lo que durante la inspección no se pudo constatar, por no disponer la planta, en ese momento, de la documentación soporte.

Tampoco la planta pudo aportar, en el momento de la inspección, y en lo que respecta a la documentación del cambio de un nuevo rodete de las bombas de refrigeración de componentes EG-P01A/B/C/D que se realizó con la PCD-V-30084, un cálculo soporte de la idoneidad eléctrica del motor de la bomba (incremento de la potencia absorbida en las nuevas condiciones de trabajo). Hay que indicar que en el documento de ingeniería identificado como 3860-E-38020 reversión 2 de fecha de aprobación 04/06/2009 en la hoja 10 de 13 se dan datos y referencias de informes sobre los caudales medidos con el nuevo impulsor y potencias eléctricas mediadas, que son diferentes de los reflejados en la tabla de la página 12 de 13 del cálculo.

Indicar que a la inspección se le mostró el acta de referencia GAA263 (22 julio de 2008), en concreto en al apartado 5) nueva propuesta para el diseño del impulsor, donde en el sub-aparado 5.1, se indica textualmente que después de revisar su diseño de impulsor, CLYDE (fabricante del nuevo rodete de la bomba) propone un nuevo diseño de impulsor, con 6 álabes en lugar de 7 álabes. CLYDE encuentra dificultades para hacer coincidir los puntos de trabajo solicitados con niveles aceptables de consumo de energía a altos caudales (operación normal y escenarios de reducción).

La inspección chequeó, con los técnicos de la planta, el documento de ingeniería identificado como 3860-E-38020 reversión 2 de fecha de aprobación 04/06/2009, titulado "determinación de la potencia generadores diésel de emergencia", donde se determina la potencia real de las cargas alimentadas por el grupo diésel de emergencia

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 34 de 59

en la secuencia de arranque por SIS (inyección de seguridad), que es la más desfavorable según la revisión 0 de los mismos cálculos. En dicho documento de ingeniería identificado como 3860-E-38020, se indica que con la PCD-V-30084, la bomba EG cambia de punto de funcionamiento, la potencia mecánica absorbida pasa de 712,5 Kw a 785 Kw en configuración de SIS (la potencia nominal del motor en KW, según el cálculo de la tabla de la página 12 de 13 del cálculo 3860-E-38020 es de 883,2 Kw

Según se dijo a la inspección por los técnicos de la planta, que el sobredimensionamiento con respecto al punto de funcionamiento antiguo antes de la instalación del nuevo impulsor era de un 24%, y el sobredimensionamiento con respecto al nuevo punto de funcionamiento de un 8%. Indicar que estos datos no se corresponden con los porcentajes que se pueden obtener sobre el nominal que aparecen reflejados en la tabla de la página 12 de 13 del cálculo 3860-E-38020 reversión ?.

a inspección constató que la potencia nominal del motor en KW, según el cálculo de la abla de la página 12 de 13 del cálculo 3860-E-38020 reversión 2 es de 883,2 Kw, difiere del unitor que aparece en la hoja de datos del motor que es de 885 KWe.

a inspección verifico con los técnicos de la planta, en el diagrama lógico del sistema de gua de refrigeración de componentes (EG), y los diagramas de cableado correspondientes que los desarrollan, la actuación manual y automática de sus bombas.

- Centrándonos en las bombas de refrigeración de componentes EG-P01B y EG-P01D, indicar que el control manual de estas bombas se puede realizar de dos formas:
 - Desde sala de control, mediante las manetas HS-EGP1B (bomba EG-P01B) y HS-EGP1D (bomba EG-P01D) de tres posiciones ARRANQUE, NORMAL y PARADA, situadas en el cuadro C6.
 - Desde sala de control, la maneta HS-EGS2B permite seleccionar entre las bombas EG-P01 B y EG-P01D, funcionando la bomba seleccionada como principal, quedando la otra como reserva. Maneta situada en el cuadro C6.
 - En las cabinas de 6,25 kV (7A6 para la bomba EG-P01B y 7A7 para la bomba EG-P01D) situadas en sala de control, mediante las manetas HS-EGS1BL (bomba EG-P01B) y HS-EGS1DL (bomba EG-P01C) de dos posiciones LOCAL y REMOTO, y las manetas HSEGP1BL (bomba EG-P01B) y HS-EGP1DL (bomba EG-P01C) de tres posiciones ARRANQUE, NORMAL y PARADA.
- En automático las bombas EG-P01B y EG-P01D arrancarán por:
 - Por señal de SIS-B arrancará la bomba seleccionada siempre y cuando la maneta correspondiente en las cabinas de 6,25 kV esté en posición REMOTO. Señal generada en los armarios A-25-1 y A-15-OP-1 situados en sala de control.

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 35 de 59

- Por señal de PSE-B arrancará la bomba seleccionada mediante la maneta HS-EGS2B. Señal procedente del armario del secuenciador A-25-3 situado en sala de control.
- Por disparo eléctrico mantenido DEAM (disparo eléctrico automático -relé 86-) de la bomba en MARCHA, siempre y cuando no exista secuencia de SIS o PSE arrancará la bomba en reserva. Señal proveniente del armario de relés auxiliares PLA-22-1 situado en sala de control.

Indicar que las bombas EG-P01B y EG-P01D, pararán por mínima tensión, señal generada en la cabina de medida 7A15 (sala de control), y por las propias protecciones incluidas en la cabina de alimentación a las bombas.

En lo que respecta a la coordinación de las peticiones eléctricas del motor, del interruptor de alimentación al motor y de los interruptores de alimentación, a la barra, indicar que la inspección verificó el manual de protecciones eléctricas edición 16 capítulo IV, donde en las hojas 264 y siguientes se verifica esta coordinación, en concreto en la hoja 268 aparece la gráfica de coordinación.

En lo que relativo al cálculo de cortocircuito, la inspección chequeo el documento de de ingeniería identificado como E-02-012 rev.0, donde se realiza la verificación de que el noder de corte de los interruptores es adecuado con los valores de cortocircuito aeterminados en el mismo.

Los cálculos de las secciones de los cables que alimentan a 6KV están en el documento de ingeniería identificado como 3860-E-26-021 revisión 0, de fecha 01/10/1987, que fue chequeado por la inspección.

La inspección preguntó sobre el comportamiento de las temperaturas un los devanados del rotor del motor de la bomba del EG, y los representantes de la planta indicaron a la inspección que se vigilan estos valores y entregaron a la inspección los listados de temperaturas en cada fase medidos del último mes. Indicaron a la inspección que no se había detectado aumento de estos valores tras el cambio del nuevo rodete PCD-V-30084, que la pruebas de los mantenimientos preventivo habían dado valores satisfactorios, y no se había detectado ninguna anomalía. A preguntas de la inspección, los representantes de la planta indicaron a la inspección, que no exitista ningún plan de sustitución de los motores de las bombas por envejecimiento, o aumento de las temperaturas en los devanados del motor de la bomba EG.

3.2 En relación con las pruebas periódicas

Con el procedimiento de vigilancia POV-024 "Operabilidad del Sistema de Agua de Refrigeración de Componentes", el titular prueba el cumplimiento con los RV 4.7.3.b.3 (caudales a cada uno de los consumidores del EG en alineamiento de emergencia) y RV 4.7.3.c (caudal total proporcionado por el sistema EG en alineamiento de emergencia). La inspección revisó las tres últimas pruebas realizadas sobre las cuatro bombas del EG, verificándose aceptables los resultados frente a los criterios de aceptación así como la frecuencia de ejecución.

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 36 de 59

- Bomba EG-P01A con fechas 4 de enero de 2018, 9 de octubre de 2017 y 17 de julio de 2017. Los valores registrados en FI-EG14A fueron de 2800, 2800 y 2850 m3/h respectivamente.
- Bomba EG-P01B con fechas de 29 de enero de 2018, 6 de noviembre de 2017 y 11 de agosto de 2017. Los valores registrados en FI-EG14B fueron de 2751, 2700 y 2700 m3/h respectivamente.
- Bomba EG-P01C con fechas de 24 de abril de 2018, 26 de febrero de 2018 y 4 de diciembre de 2017. Los valores registrados en FI-EG14A fueron de 2550, 2750 y 2750 m3/h respectivamente.

La inspección identificó que si bien la prueba realizada el 24 de abril de 2018 era de los caudales totales, igualmente se habían recogido los caudales hacia los consumidores, resultando "cero" el de la unidad enfriadora GN-UCO1C y 200 m3/h menor que en de las otras dos pruebas el caudal total.

Con respecto a lo anterior, el titular indicó que este PV lo habían pasado estando la central en modo 5, cuando el RV aplica en modos de 1 a 4. El motivo de que el caudal a la unidad enfriadora GN-UCO1C fuera cero es que el alineamiento no era el de emergencia, luego se trataba de un PV que no era necesario hacer.

Bomba EG-P01D con fechas de 26 de febrero de 2018, 4 de diciembre de 2017 y 8 de septiembre de 2017. Los valores registrados en FI-EG14B fueron de 2700, 3150 y 2800 m3/h respectivamente.

En lo que respecta a la documentación que soporta la prueba que se realizan a la lógica de actuación de las protecciones de los motores de las bombas de refrigeración de componentes EG-PO1A/B/C/D, y arranqué de las bombas tandeen, así como los procedimientos que se emplean en la planta para su comprobación, indicar que con posterioridad a las inspección, a requerimiento de la misma, y por correo electrónico, la central remitió al CSN la respuesta a estas cuestiones indicando que el disparo por protecciones (DEAM) de las bombas del EG es proporcionado por sus correspondientes relés de protección, instalados en las cabinas de 6,25 kV de alimentación a las bombas. Estos relés se prueban por la central con una frecuencia de 3 años (2 recargas), procediéndose también, por correctivo, a su calibración en caso de que fuera necesario. Los procedimientos que cubren las pruebas de estos relés son los que se indican a continuación:

- GEM9-961: Calibración de los relés cuyas funciones de protección son 46-49-50.
- GEM9-927: Calibración de los relés cuya funciones de protección son 50-51.
- GEM9-926: Calibración de los relés cuya función de protección es 50LR.
- GEM9-925: Calibración de los relés cuya función de protección es 50N.

Los procedimientos de la central prueban la señal de disparo proporcionada por los relés de la central. El arranque de la bomba tándem no se produce en situación de emergencia, ya que el cambio de bomba está inhibido si hay señal de PSE o SIS.

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 37 de 59

Según se indica por los representantes de la panta, la actuación de las protecciones y arranque de la bomba tándem (incluyendo el relé 86) se comprueba si se produce una modificación en el funcionamiento lógico del sistema o en el conexionado en sus circuitos de control, con el objeto de validar el funcionamiento del sistema en conjunto. Por ejemplo, la última vez que se modificó el sistema de protección de la bomba EG-PO1A fue con el PCD V/35756-1 (durante la recarga R21), donde se sustituyeron un par de relés de protección en la cabina 6A21. Esta sustitución supuso una modificación del conexionado interno de la cabina. El procedimiento de prueba asociado a la modificación incluyó la comprobación de la actuación del relé 86 por disparo de protecciones dentro de las verificaciones de la generación de la señal de DEAM.

La central remitió posteriormente al CSN un "pdf" con la Hoja de Control de Implantación, donde se recoge las pruebas sobre la cabina 6A21 tanto las de calibración de relé como las de conexionado de las cabinas, éstas últimas incluyen la comprobación de la actuación del relé 86 por disparo de protecciones.

Se comprobó el contenido de los procedimientos PTVP-20, PTVP-21, PTVP-22 y PTVP-23 que se utiliza en estas bombas para para cumplimentar los requisitos establecidos en el capítulo 3.3 del Manual de Inspección en Servicio MISI-3-VN2. Para todas las bombas se requiere una prueba trimestral del grupo de pruebas A y una prueba completa cada 2 años. Se comprobó que en los procedimientos se recogen correctamente los criterios de aceptación recogidos en el MISI-3-VN2. En los cuatro procedimientos se indica, en su punto 8 "Alineación" un alineamiento en texto de los equipos para la realización de la prueba que cuenta con múltiples errores en la descripción de los equipos implicados, indicando erróneamente sobre qué cambiador tienen función de by-pass las diferentes válvulas. El titular indicó que los alineamientos que se usan en la ejecución de la prueba son los indicados en los esquemas de los ANEXOS del mismo, que sí son correctos. También indicó que esas descripciones de los alineamientos se eliminarán en futuras revisiones de los procedimientos.

Se realizó un repaso de los resultados de las ejecuciones de los procedimientos PTVP-20 a 23 de las 4 bombas. El titular indicó que, para la realización de las pruebas, tanto las correspondientes a grupo A, como a la prueba completa, desde principios del año 2010 se establecen dos posibles alineamientos de prueba en función de que la prueba se realice sobre un tren que en ese momento está en servicio (llamado alineamiento "normal") o en reserva (llamado alineamiento "SI-SI"). En cada una de las configuraciones cambian las cargas que se alinean al circuito por lo que se modifica el punto de trabajo de la bomba (en lazo "normal" los caudales son de aproximadamente 3300 m3/h, mientras que con el lazo "SI-SI" son de 2600 m3/h). El titular ha establecido, por tanto, dos conjuntos distintos de valores de referencia que se usan en cada tipo de prueba.

Para las bombas EGP01A y EGP01B los valores comprobados se han mantenido siempre dentro del rango de funcionamiento normal, inferior a los niveles de alerta.

Para la bomba EGP01C, se comprobó que existen valores en los que se superó el nivel de alerta en algunos puntos de la prueba. En concreto el 23/7/2011 fue la primera

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 38 de 59

prueba en que se superó dicho nivel de alerta en las vibraciones horizontales en el motor. Aunque dicha medida no está específicamente exigida en el MISI que sólo requiere la toma de vibraciones en la bomba, los procedimientos de C.N. Vandellós-2 la incluyen como "datos adicionales" y se adoptan las mismas medidas en caso de superación de los límites. En este caso se duplicó la frecuencia de pruebas y se emitió una Solicitud de Trabajo para engrasar la bomba, que no resultó efectiva, ya que se siguieron obteniendo valores superiores al nivel de alarma en el motor de la bomba de forma esporádica.

Entre los años 2012 y 2016 los valores de referencia de vibraciones horizontales, para ambas configuraciones de prueba fueron:

Configuración	Punto	Referencia (mm/s)	Alerta (mm/s)
Lazo Normal	1 Motor	1,6	>4
_	2 Motor	1,7	>4,3
2	3 Bomba	3	>7,5
	4 Bomba	4,4	>8,3
Lazo SI-SI	1 Motor	2	>5,0
	2 Motor	2,1	>5,3
	3 Bomba	2,7	>6,75
	4 Bomba	1,9	>4,75

Con fecha 21/6/2016 para el lazo normal y 16/4/2016 para el lazo SI-SI, tras ejecutar la Orden de Trabajo OT601979 de revisión general de la bomba, se establecieron nuevos valores de referencia:

Configuración	Punto	Referencia (mm/s)	Alerta (mm/s)
Lazo Normal	1 Motor	4,0	>8,3
	2 Motor	4,1	>8,3
	3 Bomba	4,4	>8,3
	4 Bomba	2,5	>6,3
Lazo SI-SI	1 Motor	3,8	>8,3
	2 Motor	3,5	>8,3
	3 Bomba	4,1	>8,3
	4 Bomba	2,2	>5,5

El día 18/10/2016 se aprobó el informe de Ingeniería de Planta para establecer estos valores como los nuevos valores de referencia mediante la Nota Interna de referencia IPV-016/2016 y normalizar la frecuencia de prueba a 90 días. A partir de este punto, los valores se han mantenido por debajo del nivel de alerta.

En el caso de la bomba EG-PO1D, desde el momento de implementación de la modificación de diseño de incorporación del sistema EJ en el año 2009, una de cuyas actuaciones fue la modificación de las bombas del sistema EG, esta bomba ha presentado valores altos de vibraciones. Así, en la primera de las medidas para

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 39 de 59

establecer los nuevos valores de referencia el 12/5/2009 ya aparecieron en el punto 1 del cojinete del motor de la bomba valores de vibración horizontal de 8,8 mm/s superiores al valor de alerta máximo que permite el MISI de 8,3 mm/s. En la fecha de realización de la prueba esta sólo se realizaba con la configuración normal. A raíz de estos resultados el titular abrió una Propuesta de Condición Anómala (PCA-V-09/02) en la que se estableció un seguimiento semanal de vibraciones mientras hubiese disponibilidad de la bomba durante la 16º recarga y se duplicó la frecuencia de pruebas. Se realizó una Determinación Inmediata de Operabilidad que concluyó que la bomba estaba claramente operable al no haberse superado los niveles de acción establecidos en el MISI.

Tras estos resultados se realizaron varias pruebas (22/5/2009, 29/5/2009, 5/6/2009, 8/6/2009 -2-, 12/6/2009) en las que las vibraciones se mantuvieron por debajo del nivel de alerta, hasta que el día 15/6/2009 se tomaron nuevos valores de referencia:

runto	Referencia (mm/s):
1 Motor	4,5
2 Motor	4,0
3 Bomba	3,9
4 Bomba	6,2

Sin embargo, en la siguiente prueba (3/7/2009) se volvieron a obtener valores de vibraciones superiores al nivel de alerta (10,3 y 9,3 mm/s en los puntos 1 y 2 del motor).

Se continuaron realizando pruebas de la bomba con el alineamiento correspondiente a la configuración "normal" —caudales en torno a 3000 m3/h- excepto la realizada el 30/10/2009 en la que se estableció una configuración distinta a la habitual (similar al posteriormente llamado "lazo SI-Si") con una caudal de prueba de 2540 m3/h y un punto de trabajo distinto de la bomba. Los resultados se compararon con la referencia existente del día 15/6/2009.

La primera prueba en la que se estableció en el procedimiento de la bomba la existencia del lazo "SI-SI" y se tomaron referencias para el mismo se realizó el 21/5/2010, con un caudal de la bomba de 2630 m3/h. Los resultados para las vibraciones horizontales fueron:

Configuración	Punto	Referencia (mm/s)	Alerta (mm/s)
Lazo SI-SI	1 Motor	5,5	>8,3
	2 Motor	5,3	>8,3
	3 Bomba	4	>8,3
	4 Bomba	7,1	>8,3

Los resultados de la prueba seguían presentando esporádicamente valores de vibraciones por encima del nivel de alerta manteniéndose la frecuencia duplicada de pruebas.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid Tel.: 91 346 01 00

Fax: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 40 de 59

En la prueba del 16/10/2012, en una prueba con el alineamiento normal, aparecieron vibraciones por encima del nivel de alerta (en esta caso calculado como 2,5 veces el nivel de referencia) en el punto 4 de la bomba en los ejes vertical y axial. Por ello, el día 18/10/2012 se abrió la Condición Anómala CA-V-12/26 que suponía reabrir la Propuesta de Condición Anómala del año 2009 (PCA-V-09/02) ya que en la descripción de la misma se menciona el origen de las vibraciones en las primeras pruebas realizadas tras el cambio de impulsor en la 16ª recarga. Se indica que la frecuencia de pruebas se encuentra duplicada desde entonces y se realiza un informe específico de Evaluación de Operabilidad en el que se valora la presencia de vibraciones superiores al nivel de alerta en las 3 direcciones del cojinete 4 y se concluye que existe una expectativa razonable de operabilidad basada en la lejanía de los valores de vibración medidos frente a los niveles de acción.

En la revisión 0 de la Condición Anómala se establecen como acciones iniciales el mantenimiento correctivo del cojinete de empuje de la bomba y una nueva prueba de vibraciones tras la realización de éste. Estas acciones finalizan el 7/2/2013 sin que se consigan mejoras en los niveles de vibración.

El 16/4/2013 re aprueba en CSNC una revisión 1 de la condición anómala con una nueva acción de evaluar los resultados de pruebas encargadas a la empresa externa TSI para determinar el origen de las vibraciones y establecer acciones correctivas.

El 20/8/2013, en una revisión 2 de la Condición Anómala, tras recibir los primeros resultados de las pruebas de TSI se establece una nueva acción para realizar una prueba de soportación de la bomba.

El 9/9/2014 una nueva revisión (la 3) de la Condición Anómala incorpora el informe DST-2014/195 que requiere de una nueva prueba de soportación. Estas pruebas también se hicieron sobre la bomba equivalente del otro tren EG-P01C con la orden de trabajo OT-569331, y consistieron en una toma de vibraciones diaria entre los días 17 y 25/11/2017.

Al final, en junio de 2016 se aprueba el informe TN-2507/15 rev.1 de la empresa TSI proponiendo una solución definitiva al problema de las vibraciones consistente en la instalación de un soporte adicional bajo el impulsor de la bomba. A raíz de esa prueba, el 18/10/2016 se incorpora a la Condición Anómala la revisión 4 en la que se documenta una última acción para implementar dicho soporte como un Cambio Temporal (CT-17062601) que se aprueba el 25/6/2017. En función de los niveles de vibración obtenidos tras el montaje, la modificación se documentará como definitiva. La inspección comprobó el contenido de la Evaluación de Seguridad de referencia CT-170626-01. El soporte se monta, con la Orden de Trabajo OT-662552 el 6/10/2017.

Se comprobaron algunos registros del año 2017 encontrando los siguientes valores por encima del nivel de alerta:

Prueba del 23/1/2017 (lazo normal):

Punto 3 (bomba), eje vertical.

Punto 4 (bomba), eje vertical y axial

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 41 de 59

- Prueba del 17/7/2017 (laso SI-SI):
 Punto 4 (bomba) eje axial.
- Prueba del 16/8/2017 (lazo normal):

Punto 3 (bomba) eje horizontal

Punto 4 (bomba) eje horizontal

Punto 1 (motor) eje horizontal

Punto 2 (motor) eje horizontal

Tras el montaje del nuevo soporte se realizó una primera medida de vibraciones con los siguientes resultados para el eje horizontal

Punto	Resultado(mm/s)
1 Motor	5,7
2 Motor	5,3
3 Bomba	6,5
4,⊂Bomba	7,5

rara el eje axial en el punto 4 se superó el valor de alerta.

Ante este resultado se generó la Órden de Trabajo OT 666958 para realizar un ajuste de bancada. Se intervino ajustando los tornillos de soporte de la bancada. En las pruebas posteriores del 3/11/2017, del 6/11/2017 y del 19/12/2017 todos los valores se mantuvieron por debajo del nivel de alerta.

El día 14/11/2017 se cerró en CSNC la condición anómala CA-V-12/26.

En las últimas pruebas registradas (25/1/2018 y 16/4/2018) por el lazo SI-SI han salido fuera del valor de alerta de 2,5 veces el valor de referencia para el eje axial del punto 4 (bomba).

En el momento de realización de la inspección estaba pendiente la aprobación del informe de ingeniería para fijar nuevos valores de referencia tras la instalación del soporte a partir de los cuales ningún punto de medida se encontraría por encima del nivel de alerta.

3.3 En relación con el mantenimiento y la experiencia operativa

La inspección revisó la Experiencia Operativa 14/5890, que conllevó la instalación del cierre mecánico de código SIE 1121333 en las 4 bombas. La instalación de este cierre mecánico se realizó con las siguientes órdenes de trabajo:

- Con OT 464384 (01/06/2011) se instaló en EG-P01A
- Con OT 471087(09/07/2010) se instaló en EG-P01B
- Con OT 436883 (22/11/2012) se instaló en EG-P01C
- Con OT 511986 (19/09/2011) se instaló en EG-P01D

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 42 de 59

En lo que respecta al mantenimiento de estas bombas del sistema EG de media tensión, desde el punto de vista eléctrico, la inspección pidió una copia los procedimientos empleados por la planta para su verificación. Con el procedimiento PET3-502 revisión 7 de fechas de aprobación 27/02/2018 se revisa por la planta, las celdas e interruptores de 6,25 Kv, y que el procedimiento de la empresa externa identificado como MA-P.E.4398 revisión 0 de fecha 22/04/2016 contiene el protocolo de verificación para el ensayo de máquinas eléctricas rotarias.

Una copia de las últimas ejecuciones de ambos procedimientos realizados en la bomba EGP01D, fueron chequeados y entregados a la inspección, en concreto las órdenes de trabajo (OT), fueron las siguientes:

 OT V0596048 de fecha de realización 21/06/2016. Trabajo realizado según el procedimiento PET3-502 revisión 5, con resultado satisfactorio.

OT V0596059 de fecha de ejecución junio de 2016 por la empresa externa que verificó varias pruebas desde cabinas con el rotor insertado, en concreto estas fueron las siguientes: la resistencia de aislamiento, índice de polarización, medida de capacitancia en corriente alterna, y en corriente continua, las medidas de la tangente de delta y capacidad, la medida de corriente de fugas, y la medida de la resistencia e inductancia del devanado del estator. En el informe, en el apartado de conclusiones, se indica que todos los valores obtenidos fueron aceptables.

Además de las órdenes de trabajo ya mencionadas, se revisó la orden de trabajo OT-551603 del 2/472014 por detectar un ruido anómalo en la bomba EG-P01B. Se realizó una toma de vibraciones obteniendo niveles aceptables.

Se revisó la orden OT-606726 del 29/10/2015 para engrasar el rodamiento del Lado Opuesto a Acoplamiento de la bomba EG-P01D en la que se había detectado un ruido anómalo. La intervención no fue efectiva porque se mantuvieron los niveles de ruido y de vibraciones existentes. Esta medida de vibraciones anterior y posterior al engrase se realizaron con la orden de trabajo OT-606649 que también fue revisada por la inspección.

Se revisaron las órdenes de trabajo OT-617881 y OT-617882 para la revisión visual de los motores de las bombas EP-P01A y EG-P01C al observar suciedad sobre los equipos. El trabajo consistió en el desmontaje de las rejillas de ventilación, limpieza y revisión posterior.

Se revisó la orden de trabajo OT-662643 del 30/6/2017 por detectarse un ruido anómalo en el cojinete lado acoplamiento la bomba EG-P01B. El trabajo consistió en realizar un engrase sin que variara el nivel de ruido. La inspección comprobó en las pruebas anterior y posterior a esta intervención que los parámetros de la bomba se mantuvieron en valores normales.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11, 28040 Madrid Tel - 91, 346,01,00

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 43 de 59

3.4 En relación con las modificaciones de diseño

Como consecuencia del proyecto del nuevo sistema EJ, implantado en el 2009 mediante PCD V/30084, y para garantizar que los caudales del sistema EG no se veían reducidos como consecuencia de la instalación de los dos nuevos lazos a los cambiadores EG-E02A/B, se realizó una modificación del tamaño del rodete de las bombas del EG.

El titular explicó que la modificación del rodete llevaba asociada la modificación de otras partes móviles como los rodamientos y el eje. A este respecto el titular mostró el "Certificate of Conformity" del suministrador de las bombas (Clyde Pumps LTD) de los recambios de las piezas suministradas en la modificación por el fabricante del equipo.

En este documento se indicaba que las piezas anteriores cumplían con el código ASME sección III, clase 3, edición de 2001 con adenda del 2003. Asimismo se reflejaba que los informes de calificación ambiental y sísmica seguían siendo válidos.

Penetraciones eléctricas en contención

4.1 En relación con el diseño

En lo que respecta al diseño de las penetraciones eléctricas en contención, indicar que la inspección chequeo, con el personal técnico de la planta, los estudios originales de ingeniería que calcula estas penetraciones, su dimensionamiento y cálculos de sus protecciones según establece la norma RG.1.63 ediciones de julio de 1978 y de febrero de 1987 (esta norma endosa la IEEE-317-1976 cuyo título es norma para penetraciones eléctricas en estructuras de contención en centrales nucleares), y que fueron los siguientes:

- Documento de referencia 3860-E-22-010 revisión 0 de fecha diciembre de 1986, titulado "intensidad de cortocircuito en penetraciones", cuyo objetivo es el de determinar las intensidades de cortocircuito térmica y dinámica que pueden presentarse en cada galga de las penetraciones tanto de media (MT), como de baja tensión (BT) en caso de falta eléctrica.
- Documento de referencia 3860-E-22-020 revisión 0 de fecha 01/10/1987, titulado "doble protección de penetraciones de potencia de baja tensión (BT)", y que tiene por objeto el demostrar le cumplimento de los requisitos de la Regulatory Guide RG.1.63 relativo a la doble protección exigida a las penetraciones eléctricas para el caso de un falta (tanto de cortocircuito franco como sobre impedancia con pequeña intensidad de defecto), en cualquiera de los circuitos de potencia de baja tensión. El cálculo comprueba que no se daña la integridad de las penetración cuando despeje la falta la protección de respaldo ante el fallo de la protección primaria, con independencia de que el circuito se clse 1E o No-1E.

Para constatar el resultado del cálculo, se utiliza en el cálculo una colección de hojas típicas con las que se puede justificar cualquiera de las posibles combinaciones, presentes en la central, de los elementos que participan e

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 44 de 59

inciden sobre la protección de las penetraciones eléctricas de potencia (protección primaria -compuesta de elementos magnéticos y térmicos; protección secundaria –compuesta de elementos magnéticos y térmicos-, cables de fuera de la contención y galgas de la penetración eléctrica afectada por la falta).

Documento de referencia 3860-E-22-020 revisión 1 de fecha 04/1995, titulado "doble protección de penetraciones de potencia de BT", que es aplicable a la PCDE-1923, y que tiene por objeto complementar a la anterior calculo revisión O, para dejar constancia de aquellas cargas de dentro de contención que no habían sido consideradas en las revisión cero, además justifica la doble protección que mediante modificación de diseño se dotó a cargas de dentro de contención, que no disponían de la mima y recoge también, esta revisión 1, las variaciones con respecto a las revisión anterior que se habían producido debidas a modificaciones de diseño.

Documentos de referencia 3860-E-22-050 revisión 0 de fecha 01/01/1987, y la revisión 1 de fecha 04/1995, titulado "doble protección de las penetraciones de media tensión (MT)". El objetivo de este cálculo en revisión 1, es el mismo que el de la revisión 0 ,es decir, comprobar el cumplimiento de la Regulatory Guide 1.63 en lo relativo a la doble protección de las penetraciones de Media Fensión(MT) en caso de falta en el circuito dentro de contención. Estas penetraciones se corresponden con las alimentaciones a las 3 RCP's (Bombas de Refrigeración del Reactor). Esta nueva revisión complementa a la anterior revisión 0, y viene motivada por las modificaciones en las protecciones eléctricas de las RCP's.

Documento de referencia 3860-E-22-040 revisión 0 de fecha julio de 1987, titulado "doble protección de penetraciones de control e instrumentación", y que tiene por objeto demostrar el cumplimiento de la exigencia, incluida en la Regulatory Guide 1.63, en cuanto a la exigencia de la doble protección contra cortocircuitos francos (impedancia cero en el punto de defecto), solo limitado por la impedancia del cable conecta a la galga; en este caso de penetraciones de control e instrumentación, en caso de falta, en un circuito de los que pasan por ellas, dentro de contención. Las penetraciones analizadas en este cálculo se citan en el apartado de datos.

Como hechos destacables del chequeo de estos documentos de cálculo de las penetraciones de control e instrumentación, cabe indicar dos cuestiones:

Según consta en el punto 6.6 del cálculo (hoja 26 e 26), y se confirmó a la inspección, hasta la fecha no se había detectado ningún circuito de instrumentación con alimentación de potencia que exigiera de protecciones magnetotérmicas de respaldo debido a su paso por penetraciones, al ser el valor de cortocircuito previsto inferior a las "J max" (calentamiento) permanente admitida por la penetración.

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 45 de 59

En lo que respecta a las penetraciones de los circuitos de control de 125 Vcc, que esta representadas en el anexo 7 del cálculo 3860-E-22-040 revisión 0 (relativo a los circuitos de control de125 Vcc relacionados con cabinas de 6,25 Kv, y distribución de 400 V), donde se observa, en el estudio 3860-E-22-040, un caso concreto en los que la curva de deterioro de la propia penetración está muy próxima a la curva de la protección, incluso en el informe de ingeniería se aconseja el incluir un fusible de protección adicional; indicar, que según se dijo a la inspección; en la central solo hay dos tipos de cargas, en las cabinas de 6,25 Kv; solo se alimentan BRR,s el control, y no pasa por penetraciones, por lo que no requiere señales dentro de contención, y en los centros de distribución de 400Vcc; solo se alimenta la grúa polar de contención, y como en el caso de BRRs no requieren señales de control del interior de contención.

La inspección constato, y así se indicó a los representantes de la planta, que existía un error formal, relativo a las discrepancias en las revisiones de la norma IEEE-317, que es de 1983 en algunos documentos de base de diseño, cuando la que está definida como norma valida en las bases de licencia es la edición de 1976. Se debe modificar en las congretas bases de diseño afectadas, estas discrepancias, y definir en concreto la edición de la norma IEEE-317, aplicable a la panta.

4.2 En relación con las pruebas periódicas

En lo que respecta a las pruebas eléctricas que se ejecutan a estas penetraciones eléctricas, el requisito de vigilancia de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento aplicable es el 4.8.4.2 (dispositivos protección sobreintensidad de las penetraciones eléctricas).

Indicar que las penetraciones electicas de la contención y los conductores, relacionados en el POV-999 "manual de información complementaria de las ETF,s" (anexo I painas 11 a 22), están protegidos si se demuestra la operabilidad de los interruptores de protección de sobreintensidad primarios y de respaldo, durante la comprobación periódica. El responsable del procedimiento es IRSN (ingeniería del reactor y salvaguardias tecnológicas).

Los Requisitos de Vigilancia aplicables a interruptores de baja tensión y fusibles proporcionan la seguridad de la fiabilidad de los interruptores comprobando, según las actuales ETFs una muestra representativa de cada marca de fabricación de interruptores y verificando que están instalados en la planta los fusibles del tamaño correcto, en por lo menos una muestra representativa de cada una de las marcas de fabricación de fusibles.

Los interruptores de caja moldeada y de caja metálica de cada fabricante, se agrupan en muestras representativas que son comprobadas por la planta de forma rotativa, para asegurar que todos los interruptores son sometidos a comprobación.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid Tel.: 91 346 01 00

Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 46 de 59

Los fusibles de cada fabricante, la planta los agrupa en muestras representativas que son entonces verificadas sobre la correcta instalación del tamaño de los fusibles, en forma rotativa a fin de asegurar que se comprueben todos los fusibles.

Según se dijo a la inspección, como existe una amplia variedad en cualquier marca de fabricante de interruptores y/o fusibles, es necesario dividir dichos interruptores y/o fusibles en grupos y tratar cada grupo como un tipo distinto de interruptor o fusible a efectos de supervisión.

4.3 En relación con el mantenimiento

La inspección chequeo las órdenes de ejecución realizadas a algunas de las penetraciones eléctricas de contención, así como los procedimientos aplicables, en concreto estas fueron las siguientes:

Orden de trabajo OT-V0650298 de fecha de ejecución del 16 al 18 /01/2018, relativa a la revisión y calibración de protecciones de sobreintensidad de las penetraciones eléctricas con interruptor de caja moldeada modelo HLB3350, que alimenta el componente X-GN-UV03A (ventilador de refrigeración del mecanismo accionamiento barras de control), que está alimentado desde 5C11B4. Los Requisitos de Vigilancia de las ETF a los que da respuesta son 3/4.8.4.2.2A2 y 3/4.8.4.2B (variantes HLB350 Y RICM5A). El procedimiento utilizado es el PMV-517 REVISIÓN: 4 (21/04/2015), titulado "revisión y calibración de protecciones de sobreintensidad de las penetraciones eléctricas interruptores de caja moldeada modelo HLB3350".

- Orden de trabajo OT-V0553587 de fecha de ejecución del 09 al 11 /03/2018, relativa a la revisión y calibración de protecciones de sobreintensidad de las penetraciones eléctricas con interruptor de caja moldeada modelo EHB1010, que alimenta a R-GN-UV03A (PLA051A3), resistencia le caldeo, ventilador refrigeración del mecanismo accionamiento de barras de control. Requisitos de Vigilancia de las ETF,s a los que da respuesta son 3/4.8.4.2.A2 y 3/4.8.4.2B (variantes EHB010 y RICM5A). El procedimiento utilizado es el PMV-519 REVISIÓN: 2 (03/05/2012), titulado "revisión y calibración de protecciones de sobreintensidad de las penetraciones eléctricas interruptores de caja moldeada modelo EHB1010".
- Orden de trabajo OT-V0589243 de fecha de ejecución 05/11/2016, relativa a la revisión de interruptores de 6.25KV de penetraciones a la contención (PMV-450), que alimenta al componente M-BB-P01A. Requisitos de Vigilancia de las ETF,s a los que da respuesta 4.8,4.2.B. Se realizó simultáneamente con el procedimiento PMV-449 y gama GEACOO1 y PMV-456 (modo exigido de vigilancia 6). El procedimiento utilizado fue el PMV-450, revisión 5 (29/10/2013), titulado "revisión de celdas e interruptores de 6,25 KV de penetraciones a la contención"
- Orden de trabajo OT-V0589244 de fecha de ejecución entre las fechas 31/10/2016 y el 16/11/2016, relativa a la calibración de la protección de

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11, 28040 Madrid Tel.: 91 346 01 00

1el.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 47 de 59

sobreintensidad penetración 50-515 modelo ITG-7166 CEE (PMV-456), y relé 46-49-50, modelos ITM-7731 CEE (PMV-456), que alimenta al componente M-BB-P01A (bomba "A" del refrigerante del reactor). Esta orden de trajo se realizó conjuntamente con los PMV, s 449/450 y gama GEAC001 (modo de ejecución: 5, 6). El requisito de vigilancia que satisface es el 4.8.4.2.A.1.A. El procedimiento utilizado fue el PMV-456 revisión: 5 (11/11/2016), y titulado "calibración de la protección de sobreintensidad de las penetraciones para media tensión unidad 50 modelo ITG-7166 C.E.E. (barra 10A/11) unidad 49 modelo ITM-7731 de C.E.E. (barra 10A) unidad 49 modelo IMM-7990 de CE.E (barra 11A)".

Orden de trabajo OT-V0589242 de fecha de ejecución entre las fechas 31/10/2016 y el 01/12/2016, relativa a la prueba funcional del disparo de la protección por sobreintensidad para penetraciones media de tensión (PMV-449), que alimenta a la bomba M-BB-P01-A (bomba 'A" del refrigerante del reactor). El Requisitos de Vigilancia al que da respuesta es el 4.8.4.2.A, 1.B/C. Modo exigido de vigilancia 6. Realizado simultáneamente con el PMV-450 y la gama GEM3-502 y PMV-456. El procedimiento utilizado fue el PMV-449, revisión: 5 (11/11/2016), titulado "prueba funcional del disparo de la protección por sobreintensidad para penetraciones de media tensión"

Orden de trabajo OT-V0590772 de fecha de ejecución entre las fechas 24/11/2016 y el25/11/2016, relativa a la revisión y calibración de protecciones de sobreintensidad de (as penetraciones eléctricas con interruptor de caja moldeada modelo HLB32250TM según el PMV-528; que alimenta al equipo GN-UV03A, ventilador refrigeración del mecanismo accionamiento barras control, y que es del tipo MS-51 8389-307. Los requisitos de vigilancia que satisface son 4.8.4.2.A.2 y 4.8.4.2.B. Variantes HLB322 y RCCM5A. El procedimiento utilizado fue el PMV-528 revisión:2 (03/05/2012), y titulado "revisión y calibración de carros de centro de control de motores de 400 Vca con interruptores modelo HLB32250TM"

4.4 En relación con la cualificación ambiental

Se comprobó el contenido del Informe de Cualificación Ambiental referido a las penetraciones eléctricas al edificio de contención. En dicho informe, en la parte calificada refereida al nivel de inundación se indica que sólo se inundarían las penetraciones de media tensión clase no-1E y bridas ciegas que mantendrían la integridad. La inspección comprobó las fichas de protección contra inundaciones internas del Manual de Protección Contra Inundaciones Internas (MPCINU, rev.0) de los cubículos en los que se encuentran dichas penetraciones, comprobando que, en todos los casos, estas se encuentran a una elevación superior al nivel máximo de inundación que se obtiene en los cálculos más desfavorables del cubículo (área M-4-16) en que éste es más alto (38 cm).

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 48 de 59

5. Recorrido por planta

La inspección realizó un recorrido por planta, cuyo objeto fueron los componentes listados en la agenda anexa a esta acta, y comprendió tanto comprobaciones en campo como en sala de control y paneles locales CL-1A y B. En el momento de su realización y según el titular la planta se encontraba en modo 5 (reactor no crítico), refrigeración por RHR, GGVV llenos en conservación húmeda, líneas de vapor principal a unos 0 kg/cm2 rel. y RCS a 73.93°C y 25.1 kg/cm2.

En relación a las MSIV se accedió al edificio de penetraciones de turbina, por el que transcurren las 3 líneas de vapor principal desde el edificio de la contención (de GGVV) hasta el edificio de turbina. En concreto se accedió a la cota 113 en el cubículo W-51 por la puerta PO2, zona no controlada radiológicamente y comunicada directamente con la atmósfera. En esta elevación se comprobaron los siguientes elementos: la parte superior del vástago y cámaras superior de las válvulas de aislamiento de vapor principal (MSIV, HV-AB26 A, B y C), cuyo cuerpo se encontraba no visible por la parte inferior de la plataforma, por donde transcurrían las líneas de vapor; dos válvulas solenoides piloto acopladas a cada actuador con mecanismo de bloqueo con leva y para cada válvula solenoide una línea vertical de unos dos metros de altura para venteo a la atmósfera; los fiñales de carrera de las válvulas MSIV en la parte superior del actuador y los PT-AB26 A/B/C de la cámara superior de cada transmisores de presión válvula, con los indicadores digitales asociados PI-AB26A1, B1 y C1. Se comprobó igualmente la presencia de los 5 muelles de las válvulas de seguridad de cada línea de vapor principal (AB-001 a 15), aguas arriba de cada MSIV (lado cercano a la contención) y en línea con estas, así como de las dos líneas de descarga verticales a la atmósfera asociadas a cada una de las válvulas de seguridad. Se comprobó también la presencia de los actuadores de las válvulas de bypass de las MSIV VM-AB27 D y A. En relación a todos estos elementos se verificó que:

- Las válvulas MSIV estaban aparentemente cerradas y los indicadores de presión de las válvulas A, B y C marcaban entre 0,1-0,16, 0,07-0,12, y 0,10-0,12 kg/cm2 respectivamente.
- La disposición era coherente con lo reflejado en el plano 3860-2M-E.AB200 vigente.
- Las llaves de los 6 solenoides estaban extraídas y los bloqueos habilitados, como es lo normal. El titular hizo una demostración de deshabilitar y habilitar nuevamente el bloqueo de la solenoide AB26AS1 con la llave A, tal y como ya se ha indicado a lo largo del acta.
- La forma y dimensiones de las válvulas solenoides, mecanismo de bloqueo, tapa de la cámara superior de las válvulas y parte superior del vástago/guía del vástago, eran coherentes con el plano del fabricante: "Main Steam Isolation Valve Top Assembly Drawing" de código 103.227.092.500.
- Los pernos de la tapa superior (elemento 008 en el plano anterior referido) mostraban signos de oxidación.

Pedro Justo Dorado Dellmans, 11. 28040 Madrid Tel - 91 346 01 00

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 49 de 59

En sala de control y en relación a las MSIV se comprobó:

- Al devolver la llave "A" de desbloqueo para AB26AS1 el auxiliar no rellenó el control administrativo correspondiente de acuerdo al procedimiento PA203 de control de llaves y tampoco había registro previo de haberla cogido inicialmente.
- El resto de llaves de la solenoides (22, 23, 24, 25 y 26) estaban bajo control del jefe de turno.
- Las 8 luces de posición de cada MSIV en P-2 y C-4 (luces verdes encendidas, rojas apagadas) y las de estado de L-18A y L-18B eran coherentes con lo visto en campo.
- La alarma AL-11 6.4 estaba apagada. En el ordenador de planta el "signal diagram" que genera el punto yc5200 de la alarma era coherente con el lógico 3860-2Y-N.AB401 y el POAL-11 vigente, y también los tarados del temporizado y de presión (180s y 3 kg/cm2). La lámina de las MSIV del ordenador de planta reflejaba MSIV cerradas y las presiones de los actuadores similares a la que se había visto en los equipos in-situ.

Las manetas para actuar las MSIV según lógico 3860-2Y-N.AB202 se encontraban en los paneles correspondientes (P-2, C-4) y los paneles locales CL-1A y B.

En relación con penetraciones eléctricas en contención, la Inspección visitó en planta, los armarios de los cuadros donde están las protecciones de los componentes siguientes:

- Sistema refrigeración edificio contención, en concreto el ventilador "A" refrigeración mecanismo accionamiento barres de control (M-GN-UV03-A).
- Sistema refrigeración del reactor, en concreto la bomba "A" del sistema de refrigeración del reactor (M-BB-PO1-A).

Se encontraron unos restos de cinta de pintor procedentes de un trabajo previo incorrectamente recogido en la penetración ZN-62-X.

En relación a las válvulas neumáticas VN-EG26 y 27 A y B, y a las bombas EG-P01A/B/C/D se comprobó la presencia de las válvulas y bombas citadas, las válvulas de aislamiento a ambos lados de cada válvula, las líneas de bypass, los calderines de aire de instrumentos y valvulería asociada de este sistema (KA) para las 4 válvulas neumáticas citadas y las válvulas solenoides de actuación de las válvulas neumáticas. En relación a todos estos elementos se verificó:

- En la válvula VN-EG27B se encontraba el cazafugas instalado mediante OT 672.870. No se observó fuga en el tubo transparente ni restos de líquido en la parte inferior, lo que estaba de acuerdo con la documentación inspeccionada y cronología manifestada por el titular.
- Se encontraban trabajando las bombas EG-PO1C y D. Las placas de características del motor indicaban una potencia y tensión iguales a las del ES tabla 9.2.2.-4 (hoja 1).

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



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 50 de 59

- Se comprobó la instalación del soporte adicional bajo el impulsor de la bomba EG-PO1D implementada como acción correctora de los niveles altos de vibraciones de la bomba.
- Las siete válvulas de bola de suministro de aire (faltaba KA-52E) a los calderines (KA-T04 y 05 A y B) y de estos a las válvulas de solenoide, estaban enclavadas abiertas, lo que es de acuerdo con el TEI 3860-2M-E.KA400.
- Los calderines marcaban en los indicadores una presión de 7,8-8 kg/cm2, coherente con las presiones de trabajo del sistema KA. La presión en indicación de manorreductor anexo a las solenoides de VN-EG26A y B marcaba unos 6.5 kg/cm2, y el de VN-EG27A marcaba 2 Kg/cm2.
- En el cambiador EG-E02A prácticamente no es apreciable pérdida de carga (PI-EG26/27 A, 11,5 y 11,4 kg/cm2) aunque parte del caudal del tren A pase por él.

Los indicadores locales de presión de las bombas marcaban aprox.: PI-EG06-A1 y A2: 3 y 13 kg/cm2; PI-EG06-B1 y B2: 3 y 11 kg/cm2; PI-EG25-A1 y A2: 3.8 y 3.15 kg/cm2; PI-EG25B1 y B2: 3 y 3 kg/cm2.

ala de control y en relación a los componentes del sistema EG se comprobó que:

En paneles locales CL1A y CL1B las luces de posición rojas de HS-EG26A/BL estaban encendidas y las verdes en HS-EG27AL/BL, lo que correspondía a alineamiento del sistema EG por el EF, como había manifestado el titular a la inspección y como es lo habitual en operación normal. Cada maneta estaba enmarcada en un cartel a rayas oblicuas amarillas y negras que indicaba que se usaban en el POF-115, abandono de sala de control, según comentó el titular por requerimientos de factores humanos y recientemente incorporado. En sala de control las luces de las manetas HS-EG27A/B y HS-EG26A/B también eran coherentes con el alineamiento descrito. Las alarmas AL 18 5.6 y 6.6 de las válvulas de bypass no estaban activas.

- Las bombas EG-P01 funcionando según manetas de sala de control eran la C y D (luz roja) y era coherente con la luz del selector de bomba (A o C, B o D, HS-EGS2A y B). Los indicadores de caudal FI-EG14A/B marcaban unos de 2800 m3/h y 3300 m3/h respectivamente, caudales razonables del sistema para parada según tabla 9.2.2-1 del ES y factibles según curva de la bomba. La presión a la descarga era de unos 11 kg/cm2 para ambas bombas según indicadores en el panel C-6.
- Las alarmas en AL18 de los tanques de equilibrio del EG, de baja presión en colectores EG, de anomalía de temperaturas EG o de caudal de trenes del EG no estaban activas.

6. Reunión de salida

Antes de abandonar las instalaciones, la inspección mantuvo una reunión de cierre con el titular en la que se repasaron las observaciones más significativas encontradas durante la inspección. Adicionalmente se han incluido dos aspectos adicionales

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 51 de 59

identificados durante la elaboración del acta (punto 8 de las MSIV y punto 3 de las válvulas de baipás de los intercambiadores del EG):

En lo que respecta a las válvulas de aislamiento de vapor principal HV-AB26A/B/C (MISV).

- 1 La inspección indicó que la justificación a la respuesta a la pregunta 3 de la Evaluación de Seguridad de la PCD 21366 era breve en relación a su relevancia y no referenciaba a ningún cálculo soporte.
- 2 En lo que respecta al procedimiento GIMP-126 que sustituye al PMI-123, la inspección identificó que no se habían actualizado en las referencias cruzadas en los procedimientos aplicables.

Durante la ronda por planta, al devolver la llave "A" de desbloqueo para AB26AS1 el auxiliar no rellenó el control administrativo correspondiente de acuerdo al procedimiento PA203 de control de llaves y tampoco había registro previo de haberla cogido inicialmente. Este hecho constituye una desviación.

La inspección indicó que el uso de la curva de la presión diferencial que aparece en los POG-2, 3 y POS-AB-01 no estaba claramente redactado, lo que podía no facilitar su uso.

En la MD de cambio de las válvulas de aislamiento de vapor principal (MISV), que se realizó en al año 2005, no contiene ningún análisis de la idoneidad del cálculo de caída de tensión de alimentación a las válvulas solenoides de actuación de las MISV. Actualmente, este cálculo no está contenido en el sistema de corriente continua de 125 Vcc.

- 6 El procedimiento PMI-125, actualmente en la rev.1, no incluye en el alcance del mismo los finales de carrera de las válvulas del MISV ni se encuentran definidos sus valores de forma específica y concreta.
- 7 En la OT VO 547443 (Recarga-20) realizada sobre el presostato AB- P26A (lazo de presión), no se realizó la comprobación de la señal al ordenador de planta, por estar en ese momento este fuera de servicio, pero no se justificó en la orden de trabajo (OT) su no ejecución.
- Los tiempos de referencia tomados para la válvula VH-AB-26C el día 14/12/2016 con valores notablemente diferentes a los que históricamente se venían registrando se tomaron con una fuga por el back-seat de ambas válvulas solenoide pilote sin que se analizara la influencia que dicha fuga puede tener en dichos tiempos cuando el punto 5.2.4.1.b) del Manual de Inspección en Servicio (MISI-3-VN2) establece que "los valores de referencia serán establecidos sólo cuando se tenga la constancia de que la válvula funciona correctamente, si algún parámetro medido puede estar influido significativamente por otra condición relacionada, debe analizarse dicha condición.

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



cuadro aparte.

CSN/AIN/VA2/18/974 Página 52 de 59

En lo que respecta a las válvulas VN-EG26/27 A Y B de baipás de los intercambiadores del EG.

- La acción del PAC 11/7231/02 en la que se identificaba que no era coherente el plano con la realidad de la planta se cerró sin actualizar el TEI correspondiente, teniendo en cuenta la disposición real de la válvula KA-52E. Este hecho constituye una desviación.
- Indicar que la clasificación como categoría 2 de la válvula VN-EG/27 A y B, y como categoría 1 de la válvula VN-EG26 A y B, debería haberse realizado cuando se instalaron en el año 2009, y no a posteriori (incluso a día de hoy oficialmente no se habían clasificado, y según se dijo a la inspección, esta se realizara en el año 2019), aunque hay que indicar, que las pruebas de diagnosis se realizaron en el año 2015. En relación a los planos del conjunto válvula y actuador, y actuador individual, no estaba actualizada la disposición y número de elementos de control de aire de instrumentos, pues se añadió un "booster", colocado encima del actuador, y el resto de la parte neumática, incluida la válvula solenoide, se encontraban realmente en

En lo que respecta a las bombas de refrigeración de componentes EG-P01A/B/C/D.

- En lo que respecta al NPSH requerido de las bombas del EG, la inspección indicó que el valor reflejado en el EFS era diferente respecto al que correspondería para el caudal indicado en la curva de la bomba mostrada, que también reflejaba que el NPSH era independiente del diámetro del rodete. Asimismo el punto de diseño no coincidía en el EFS y diagrama de proceso del sistema.
- Queda pendiente, por parte de la planta, la justificación de la idoneidad, en cuanto a potencia eléctrica, de los motores de las bombas de refrigeración de componentes EG-P01A/B/C/D. Durante la inspección no se pudo constatar, por no disponer la planta, en ese momento, de la documentación soporte.

En lo que respecta a las penetraciones eléctricas en contención.

3 Se han identificado discrepancias en las revisiones de la norma IEEE-317, que es de 1983 en algunos documentos de base de diseño, cuando la que está definida como norma valida en las bases de licencia es la edición de 1976.

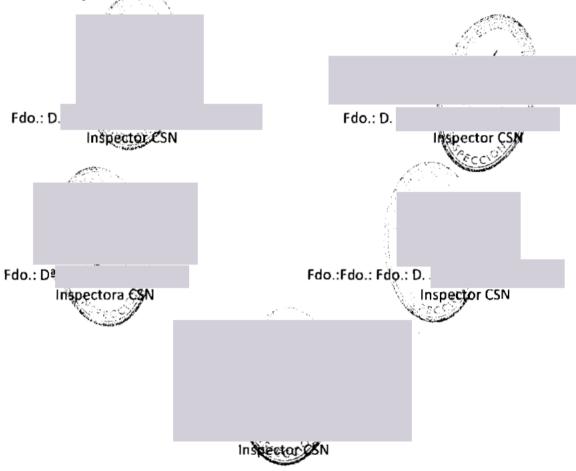
Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 53 de 59

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

Con el fin de que quede constancia de cuanto antecede, y a los efectos que señalan la Ley 15/1980, reformada por la Ley 33/2007, de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964 sobre la Energía Nuclear, el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas y el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes en vigor, así como la autorización referida, se levanta y suscribe la presente acta por duplicado en Madrid y en la sede del Consejo de Seguridad Nuclear a catorce de junio de dos mil dieciocho.



TRÁMITE: En cumplimiento de lo dispuesto en el Art. 45 del Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas citado, se invita a un representante autorizado de la central nuclear de Vandellós II, para que con su firma, lugar y fecha, manifieste su conformidad o reparos al contenido del Acta.

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



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 54 de 59

ANEXO I AGENDA DE INSPECCIÓN

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 55 de 59

INSPECCIÓN MULTIDISPILINAR DE BASES DE DISEÑO DE COMPONENTES DE CN VANDELLÓS. Abril de 2018.

Procedimiento del SISC, PT.IV.218 "Bases de Diseño de Componentes", rev. 1 de octubre de 2009

Fecha de inspección: días 23 a 26 de abril de 2018

Lugar: C.N. Vandellós 2

	<u>inspección:</u> lo por el Jefe de Proye	ecto y a	onstitui <u>do</u>	por los sig	uientes Té	cnicos:
PVA2:						
NEI:						
NSI:						
EMA:						

omponentes seleccionados

- Válvulas de aislamiento de vapor principal HV-AB26A/B/C.
- Válvulas VN-EG26/27 A y B de baipás de los intercambiadores del EG.
- Bombas de refrigeración de componentes EG-P01A/B/C/D.
- 4. Penetraciones eléctricas en contención.

Desarrollo de la inspección

Durante la inspección se realizarán las siguientes actividades sobre los componentes seleccionados, encaminadas a verificar la adecuación del diseño de los mismos, con el objeto de corroborar el cumplimiento adecuado de las funciones base de diseño:

- Revisión de los márgenes en el diseño de componentes y atributos de operación.
- Revisión del estado/diseño de los componentes seleccionados.
- Revisión del historial de modificaciones de diseño.
- Revisión del Área de Mantenimiento e Inspección en servicio.
- Revisión de los informes de Experiencia Operativa.
- Revisión de las acciones del Programa de Acciones Correctoras.
- Revisión de las inoperabilidades y condiciones anómalas.
- Recorrido por planta (Walk down).
- Identificación y resolución de problemas.
- Procedimientos de operación y acciones de los operadores.

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 56 de 59

Relación preliminar de actividades previstas durante la inspección

Válvulas de aislamiento de vapor principal HV-AB26A/B/C

Diseño

- Bases de diseño de las válvulas: revisión de diagramas lógicos y de cableado, alimentación eléctrica.
- Revisión de cálculos asociados a los tiempos de cierre y señales automáticas de cierre.
- Revisión de los cálculos de diseño de las solenoides de actuación de las válvulas (dimensionamiento y alimentación de las mismas).
- Modificaciones de diseño ejecutadas y previstas de ejecución.

bas y Mantenimiento

Revisión de los procedimientos de vigilancia y de prueba en los que se verifique su correcto funcionamiento (apertura/cierre e indicación de posición en Sala de Control / paneles locales).

Resultados de las últimas pruebas realizadas a cada válvula y establecimiento de los valores de referencia de tiempos de actuación.

Revisión de gamas de mantenimiento (predictivo, preventivo y correctivo) de estas /álvulas y de sus solenoides de actuación.

Órdenes de trabajo correspondientes a los sucesos/mantenimientos e inoperabilidades seleccionados previamente por la Inspección.

<u>Operación</u>

- Revisión de los controles administrativos sobre estas válvulas y la verificación de su posición (a través de la indicación en Sala de Control, observación directa en campo u otros posibles).
- Revisión de hojas de alarma y procedimientos de operación normal, de fallo y de emergencia.
- Condiciones Anómalas asociadas a las válvulas.
- Instancias en el Programa de Acciones Correctoras (PAC) relacionadas.
- Experiencia operativa propia y externa (ISNs, inoperabilidades).

Recorrido por planta

- 14. Comprobación en sala de control de las válvulas e instrumentación asociada (alarmas, indicación en Sala de Control y paneles locales).
- 15. Comprobación de sus disposiciones campo de las válvulas e instrumentación asociada (alarmas, indicación en paneles locales).

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 57 de 59

Válvulas VN-EG26/27 A y B de baipás de los intercambiadores del EG <u>Diseño</u>

- Bases de diseño de las válvulas: revisión de diagramas lógicos y de cableado, alimentación eléctrica.
- Revisión de bases de diseño de las válvulas frente a resultados obtenidos en diagnosis. Cálculo de esfuerzos/pares requeridos. Análisis de ΔP de las válvulas.
- Revisión de cálculos asociados a la capacidad de calderines, pérdidas de carga, caudal de paso a través de las válvulas, etc.
- Modificaciones de diseño ejecutadas y previstas de ejecución.

uebas y Mantenimiento

Revisión de los procedimientos de vigilancia y de prueba en los que se verifique su correcto funcionamiento (apertura/cierre e indicación de posición en Sala de Control peles locales).

ultados de las últimas pruebas realizadas a cada válvula y establecimiento de los valores de referencia de tiempos de actuación.

Revisión de gamas de mantenimiento (predictivo, preventivo y correctivo) de estas válvulas.

8. Órdenes de trabajo correspondientes a los sucesos/mantenimientos e inoperabilidades seleccionados previamente por la Inspección.

Operación

- Revisión de los controles administrativos sobre estas válvulas y la verificación de su posición (a través de la indicación en Sala de Control, observación directa en campo u otros posibles).
- Revisión de hojas de alarma y procedimientos de operación normal, de fallo y de emergencia.
- Condiciones Anómalas asociadas a las válvulas.
- 12. Instancias en el Programa de Acciones Correctoras (PAC) relacionadas.
- 13. Experiencia operativa (ISNs, inoperabilidades).

Recorrido por planta

- Comprobación en sala de control de las válvulas e instrumentación asociada (alarmas, indicación en Sala de Control y paneles locales).
- 15. Comprobación de sus disposiciones campo de las válvulas e instrumentación asociada (alarmas, indicación en paneles locales).

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 58 de 59

Bombas de refrigeración de componentes EG-P01A/B/C/D

<u>Diseño</u>

- Bases de diseño y cálculos de las Bombas desde el punto de vista hidráulico/operacional y eléctrico del motor que alimenta las bombas: revisión de diagramas lógicos y de cableado, alimentación eléctrica.
- Revisión de cálculos asociados a los caudales mínimos del sistema de componentes en diferentes condiciones de la planta.
- Modificaciones de diseño ejecutadas y previstas de ejecución.

Pruebas y Mantenimiento

- Revisión de los procedimientos de vigilancia y de prueba en los que se verifique el correcto funcionamiento/operabilidad de la bomba.
- Resultados de las últimas pruebas realizadas para cada bomba y establecimiento de los tiempos de actuación.
 - Revisión de gamas de mantenimiento (predictivo, preventivo y correctivo) asociadas a las bombas.
- Órdenes de trabajo correspondientes a los sucesos/mantenimientos e inoperabilidades seleccionados previamente por la Inspección.

Operación

- 8. Revisión de hojas de alarma y procedimientos de operación normal, de fallo y de emergencia.
- Condiciones Anómalas asociadas a la bomba.
- 10. Instancias en el PAC relacionadas.
- Experiencia operativa (ISNs, inoperabilidades).

Recorrido por planta

- Comprobación en sala de control de las bombas y su instrumentación asociada (alarmas, indicación en Sala de Control).
- 13. Comprobación en campo de las bombas y su instrumentación asociada (alarmas, indicación en paneles locales).

4. Penetraciones eléctricas en contención

Diseño

- Bases de diseño y cálculos de las penetraciones eléctricas en contención. Listado de las mismas. Se seleccionarán varias de cas uno de los tipos. Revisión de diagramas.
- Revisión del Informe de Cualificación Ambiental y documentos asociados.
- Revisión de cálculos asociados al cumplimento con la RG.1.63 (IEEE-317).
- Modificaciones de diseño ejecutadas y previstas de ejecución.

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



CSN/AIN/VA2/18/974 Página 59 de 59

Pruebas y Mantenimiento

- 5. Revisión de los procedimientos de vigilancia y de prueba en los que se verifique el correcto funcionamiento/operabilidad de penetraciones eléctricas en contención.
- Resultados de las dos últimas pruebas realizadas para cada penetración seleccionad con antelación de cada uno de los distintos tipos.
- 7. Revisión de gamas de mantenimiento (predicativo, preventivo y correctivo) asociadas a las penetraciones eléctricas en contención.
- 8. Órdenes de trabajo correspondientes a los sucesos/mantenimientos e inoperabilidades seleccionados previamente por la Inspección.

Operación

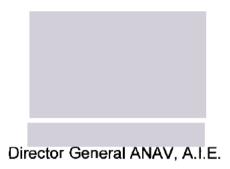
- 9. Condiciones Anómalas asociadas a las penetraciones eléctricas en contención.
- 10. Instancias en el PAC relacionadas.
- 1. Experiencia operativa propia y externa (ISNs, inoperabilidades).

весотноо por planta

12. Comprobación en campo de algunas de las penetraciones eléctricas de contención seleccionadas, sus elementos asociados (alarmas, indicación en paneles locales).

Estamos conformes con el contenido del acta CSN/AIN/VA2/18/974 teniendo en cuenta los comentarios adjuntos.

L'Hospitalet de l'Infant a 10 de agosto de dos mil dieciocho.



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

Página 1 de 59, quinto párrafo. Comentario.

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

Página 4 de 59, primer párrafo. Comentario.

En relación con lo indicado en este párrafo, se ha emitido el PAC 18/4180/01 para valorar la modificación del DBD y el ES.

Página 5 de 59, cuarto y quinto párrafo. Comentario.

Respecto del uso de la curva de presión diferencial en la línea de vapor aguas arriba y abajo de las MSIV, se procederá a la revisión de los procedimientos mediante PAC 18/4180/02.

Página 6 de 59, quinto párrafo. Comentario.

En relación al punto donde se indica: "Dos periodos de presiones, comprendidos entre los días del 4 al 6 de febrero...no estaban disponibles", indicar que los valores proporcionados durante la inspección corresponden al sistema EDS, sistema de consulta de datos del ordenador de proceso Ovation, que dichos días se encontraba en mantenimiento. Los valores de dichos días sí se encuentran disponibles en el propio Ovation.

Página 7 de 59, segundo y tercer párrafo. Comentario.

En relación a la respuesta de la pregunta 3 de la Evaluación de Seguridad de la PCD ESD-1432, la justificación dada en ella era a nivel cualitativo y por juicio de ingeniería, conclusión válida y coherente con lo justificado posteriormente durante la inspección, tal y como se indica en el acta en el tercer párrafo de la página 7.

• Página 7 de 59, penúltimo párrafo. Comentario.

Debe eliminarse donde dice: "Asimismo, cada válvula piloto posee una válvula manual de aislamiento para poder realizar las pruebas de funcionamiento de las válvulas piloto sin actuar sobre la válvula principal".

Las válvulas solenoides no disponen de válvula manual de aislamiento.

Página 8 de 59, tercer párrafo. Comentario.

Donde dice "HS-AR47" debe decir "HS-AB47"

Página 8 de 59, quinto párrafo. Comentario.

Donde dice "HS-AD26AC" debe decir "HS-AB26AC"

Donde dice "HS-AD26CC" debe decir "HS-AB26CC"

Página 8 de 59, último párrafo. Comentario.

Respecto de lo indicado en dicho párrafo sobre la no disposición de un documento único de ingeniería de cálculo de caída de tensión en las válvulas solenoides de las MSIV, indicar que los cálculos de cables y caídas de tensión están tratados en CN Vandellós con cálculos genéricos que indican la sección de mínima que corresponde a un cable atendiendo a la potencia de equipo, tensión de alimentación, longitud de cables y caída de tensión en el mismo. Estos cálculos son envolventes, por tanto, no se realiza un cálculo individual para cada cable de la central.

Página 9 de 59, tercer párrafo. Comentario.

En relación a la no actualización del estudio del sistema de corriente continua de 125 Vcc, indicar que respecto a las válvulas de solenoide, al estar incluido tanto el dimensionamiento de estos cables como las caídas de tensión de los mismos dentro de la envolvente de la documentación de diseño de la Central, no se requiere la revisión y/o actualización de esta documentación motivada por esta modificación de diseño.

Página 9 de 59, cuarto párrafo. Comentario.

Aplica el mismo comentario que el de la página 8 de 59, último párrafo.

Página 9 de 59, último párrafo. Comentario.

Respecto la referencia al procedimiento GIMP-126, se ha actualizado el procedimiento POG-03 en revisión 28 del 17/07/2018. El procedimiento PTVP-48.01 se revisará mediante PAC 18/4180/03.

Página 11 de 59, segundo párrafo. Comentario.

En relación al punto en el que se indica que el POV-12 contempla el cierre de las MSIV por dos trenes simultáneamente (utilizando las dos válvulas piloto), lo que presenta condiciones diferentes y más favorables respecto al tiempo obtenido que con la prueba por cada tren individualmente, indicar que los tiempos de cierre obtenidos de las válvula (alrededor de 1 s) disponen de un amplio margen respecto del tiempo máximo establecido de 5s, siendo el impacto de la actuación considerando 1 o 2 trenes poco significativo.

• Página 12 de 59, segundo párrafo. Comentario.

Respecto la desviación puntual en tiempos de apertura de la válvula VH-AB26B, indicar que de acuerdo al PTVP-48.01, esta desviación es aceptable por estar dentro del margen establecido por ASME en los niveles de referencia.

Página 12 de 59, tercer párrafo. Comentario.

Respecto el cambio de los valores de referencia del tiempo de apertura de la valvula VH-AB26C, según lo indicado en el PTVP-48.01, tras una intervención de mantenimiento y antes de devolver la válvula al servicio, se debe realizar una toma de tiempos para o bien confirmar los existentes o definir nuevos valores de referencia.

En el momento de tomar tiempos y dado que los resultados difieren con los que había, se verifica que la intervención realizada (revisión general de la válvula) justifica el cambio de valores. En el momento de la toma de tiempos, toda la información disponible apunta al correcto funcionamiento de la válvula tras la intervención realizada, con lo que se justifican los nuevos valores de referencia, siempre por debajo del valor de TLE.

Remarcar que la detección de la fuga por el backseat de las válvulas solenoides se detecta a posteriori tras el arrangue de la planta.

Página 15 de 59, cuarto párrafo. Comentario.

Donde dice: "PMV-13A" debe decir: "PMV-13B".

• Página 17 de 59, primer y segundo párrafo. Comentario.

En relación a los dos aspectos identificados del PMI-125 de ajuste de finales de carrera se considera que:

- Sobre el primer punto, indicar que el objeto del PMI-125 corresponde en origen a un alcance concreto de válvulas de acuerdo a RM, por lo que no se incluyen en el alcance las MSIV, aunque se haya hecho uso de este procedimiento.
- Sobre el segundo punto, se dispone de trazabilidad suficiente para determinar los criterios de ajuste de los finales de carrera.

No obstante, en relación con lo indicado en este párrafo, se ha emitido el PAC 18/4180/05 para valorar la modificación si fuera aplicable del procedimiento PMI-125.

• Página 17 de 59, antepenúltimo párrafo. Comentario.

Donde dice: "sobre el presostato AB-P26A" debe decir "sobre el transmisor de presión P-AB26A".

• Página 17 de 59, antepenúltimo párrafo. Comentario.

En relación a la no comprobación de la señal del ordenador P7630 correspondiente al lazo de presión *ABP26A, de acuerdo al PMI-100, indicar que la frecuencia del procedimiento es cada recarga por lo que no se requería una orden de trabajo adicional específica.

Por otro lado, si bien es cierto que no se documentó formalmente en el cierre de la OT que no pudo realizarse la calibración de esa señal, dicha señal se comprueba de forma indirecta durante el ciclo al no evidenciarse discrepancias respecto los valores esperados, asimismo por la experiencia en la calibración las señales al ordenador de proceso raramente se encuentran descalibradas tal como se muestra en la siguiente calibración preventiva OT 592540, calibración dejada igual que la calibración encontrada.

Por último indicar que la señal al ordenador de proceso no tiene ninguna actuación asociada y que su única función es de ayuda al operador.

Página 18 de 59, quinto párrafo. Comentario.

Donde dice: "Esta modificación no requirió a juicio del titular análisis de seguridad, solo evaluación de seguridad (ESD)", debe decir: "Esta modificación no requirió de acuerdo a la IS-21 en aplicación del procedimiento PG-3.05 "Análisis previos, Evaluaciones de seguridad y Análisis de seguridad de modificaciones", de solicitud de autorización de la Administración, requiriéndose sólo Evaluación de seguridad.

Página 18 de 59, quinto párrafo. Comentario.

Donde dice: "POS-AB01" debe decir: "POS-AB1".

Página 19 de 59, tercer párrafo. Comentario.

Donde dice : "En operación normal el sistema EG está refrigerado mediante el sistema EJ (cambiadores EG-01A y B) y en emergencia mediante el sistema EF (cambiadores EG-02A y B)"

Debe decir: "En operación normal el sistema EG está refrigerado mediante el sistema EJ-EF (cambiadores EG-01A y B) y en emergencia mediante el sistema EF-EJ (cambiadores EG-02A y B)".

Página 19 de 59, cuarto párrafo. Comentario.

Donde dice: "EG26A y B (para EG-E02) debe decir: "EG6A y B (para EG-E02 A y B)".

Página 20 de 59, penúltimo párrafo. Comentario.

Donde dice : "Las válvulas EG27 abren y las EG26 cierran al fallo" debe decir: "Las válvulas EG27 abren al fallo y las EG26 cierran al fallo".

Página 20 de 59, penúltimo párrafo. Comentario.

En relación a la presiones de aire indicadas en los planos de la válvula, se evaluará mediante el PAC 18/4180/06, cuyas conclusiones se remitirán al CSN.

• Página 21 de 59, tercer párrafo. Comentario.

En relación con la documentación en relación a los elementos de control de aire de instrumentos, se genera PAC 18/4180/07 para analizar la modificación al respecto.

Página 22 de 59, sexto párrafo. Comentario.

En relación a las causas identificadas en el POAL-18 y las acciones y análisis asociados, se valorará mediante el PAC 18/4180/08 su modificación.

• Página 23 de 59, segundo párrafo. Comentario.

El título del documento referenciado es el IIC203 Rev.0A

• Página 23 de 59, penúltimo párrafo. Comentario.

En relación con lo indicado en este párrafo, indicar que es un pendiente de formalización documental, habiéndose realizado la correspondiente diagnosis en 2015, de acuerdo a los requisitos del programa de verificación de válvulas neumáticas, verificándose su correcto funcionamiento.

• Página 23 de 59, último párrafo. Comentario.

Donde dice: "de referencia DST 210/181 revisión 1 de fecha 08/217"

Debe decir: "de referencia DST 2010/181 revisión 1 de fecha 08/2017"

Página 25 de 59, segundo párrafo. Comentario.

El título del documento referenciado es GPEJ 2009/032

Página 26 de 59, primer párrafo. Comentario.

En relación al tratamiento de la fuga identificada en la VN-EG27B, remarcar que la actuación y gestión del titular se justifica de acuerdo a lo indicado en la página 28 y 29 del mismo acta.

• Página 26 de 59, último párrafo. Comentario.

Donde dice: "...identificado como PTVT-65" debe decir "...identificado como PTVP-65"

Donde dice: "...identificado como PTVT-4801" debe decir "...identificado como PTVT-48.01"

Página 27 de 59, tercer párrafo. Comentario.

En relación al tratamiento de la fuga identificada en la VN-EG27B, remarcar que la actuación y gestión del titular se justifica de acuerdo a lo indicado en la página 28 y 29 del mismo acta.

Página 27 de 59, tercer párrafo. Comentario.

Donde dice: "...(ST 110712 de 17 de marzo de 2017)..." debe decir "...(ST 110712 de 17 de marzo de 2018)..."

Página 28 de 59, segundo párrafo. Comentario.

En relación con lo indicado en este párrafo, se ha emitido el PAC 18/4180/09 para analizar la modificación respecto la disposición real de la válvula KA-52E.

Página 30 de 59, último párrafo. Comentario.

En relación a la discrepancia de la temperatura de diseño de la PCG, posteriormente a la emisión del informe DST-2009/40, y para soportar la propuesta de cambio de ETF PC-271 R0 mediante la que se incluía la temperatura máxima de la piscina de combustible gastado (la RG 1.13 R2 requiere una temperatura máxima de 60°C para todas las condiciones de carga térmica), en 2012 se emitió el informe DST-2012-002 "Justificación de la no superación de 60°C en la piscina de combustible gastado para todas las condiciones de carga térmica", donde se justifica que en ningún caso se alcanzan los 60°C.

• Página 31 de 59, último párrafo. Comentario.

Mediante el PAC 18/4180/12 se analizará la discrepancia entre la temperatura máxima indicada de 110 °F en el plano 300bn50479 R7 para los refrigeradores del motor respecto la temperatura considera en los análisis de accidente de 120 °F.

Página 32 de 59, penúltimo párrafo. Comentario.

La referencia a la IHD149 es incorrecta, debe ser IHD146.

Página 33 de 59, primer párrafo. Comentario.

La referencia es GAA263 Rev.1.

Página 33 de 59, segundo párrafo. Comentario.

En relación a los valores de NPSH establecidos en EFS y DBD se evaluarán mediante PAC 18/4180/10 si existen discrepancias respecto dichos valores y la necesidad de homogeneización de la documentación asociada.

Página 33 de 59, tercer párrafo. Comentario.

No se ha localizado ningún cálculo específico del NPSH disponible. El hecho de disponer, a la aspiración de las bombas, del tanque de equilibrio presurizado con N2 a 3 kg/cm2, garantiza en todo momento un NPSH disponible superior al requerido en la curva de la bomba (6,4 m).

Página 33 de 59, tercer y cuarto párrafo. Comentario.

Respecto a la documentación soporte de la idoneidad de los motores de las bombas, se indica a la inspección que el motor está sobredimensionado, tanto antes como después de modificar el rodete de las bombas, con respecto a la potencia que debe entregar en el eje. En el diseño de la modificación del rodete se tuvo en cuenta la potencia del motor para que éste continuara siendo válido. Además, los parámetros de funcionamiento de estas bombas se han mostrado en todo momento correctos (potencia consumida,

temperaturas, caudales, etc.), no siendo requerido ningún cálculo soporte adicional al respecto.

• Página 33 de 59, cuarto párrafo. Comentario.

Respecto la discrepancia de los valores de las páginas 10 y 12 del cálculo 3860-E-38020 rev. 2, indicar que los valores de la página 10 corresponden los primeros a las pruebas en el punto de funcionamiento y los segundos a la interpolación del "Test Report". En la página 12, los valores utilizados son los valores de la prueba realizada, que son más conservadores, como se comprueba en la potencia obtenida de 859 kW.

Página 34 de 59, segundo párrafo. Comentario.

El sobredimensionamiento del motor corresponde a la relación entre la potencia nominal del motor de 883,2 kW y la potencia mecánica en IS en el punto de funcionamiento (712,5 kW y 816,5 kW respectivamente). De acuerdo a estos valores el sobredimensionamiento de la bomba EG se establece del siguiente modo:

Bomba del EG sin cambio de rodete

Potencia nominal del motor (mecánica) = 883,2 kW

Potencia mecánica en IS, punto de funcionamiento = 712,5 kW

Sobredimensionamiento = 883,2 / 712,5 = 23,96%

Bomba del EG con cambio de rodete

Potencia nominal del motor (mecánica) = 883,2 kW

Potencia mecánica en IS, punto de funcionamiento = 816,5 kW

Sobredimensionamiento = 883,2 / 816,5 = 8,17%

Indicar, que en la tabla de la página 12 de 13 del cálculo 3860-E-38020 rev. 2, donde se indica que la potencia mecánica absorbida pasa de 712,5 kW a 785 kW, es una errata en el título, siendo el valor correcto el de la propia tabla (816,5 kW).

Página 34 de 59, tercer párrafo. Comentario.

La diferencia entre la potencia nominal de la hoja de datos del motor de 885 kW y la dada en el cálculo 3860-E-38020 rev. 2 (883,2 kW) es derivado a que esta segunda se obtiene por cálculo, siendo la diferencia poco significativa.

Página 34 de 59, penúltimo párrafo. Comentario.

Los 2 tags entre paréntesis donde se indica bomba EG-P01C son erróneos, debe ser bomba EG-P01D.

Página 39 de 59, cuarto párrafo. Comentario.

Donde se indica: "...30/10/2009..." debe indicar "...30/11/2009...".

Página 37 de 59, tercer párrafo. Comentario.

En relación al texto donde dice: "En los cuatro procedimientos se indica, en su punto 8 "Alineación" un alineamiento en texto de los equipos para la realización de la prueba que cuenta con múltiples errores en la descripción de los equipos implicados, ...", debe

indicarse que corresponden a un mismo error repetido a nivel de descripción, siendo correctos la identificación de los equipos en los Anexos correspondientes.

Página 40 de 59, quinto párrafo. Comentario.

Donde dice "... 17 y 25/11/2017..." debe decir 17 y 25/11/2014...".

Página 40 de 59, sexto párrafo. Comentario.

Donde dice "...instalación de un soporte adicional bajo el impulsor de la bomba." debe decir: "...instalación de soportes adicionales en las toberas de aspiración e impulsión de la bomba".

Página 42 de 59, penúltimo párrafo. Comentario.

Donde indica: "... los motores de las bombas EP-P01A..." debe indicar "...los motores de las bombas EG-P01A..."

• Página 45 de 59, segundo párrafo. Comentario.

Se evaluarán mediante PAC 18/4180/01 la discrepancia respecto la revisión aplicable de la IEEE-317 establecida es el Documento Base de Diseño.

Página 48 de 59, segundo párrafo. Comentario.

Donde dice "En concreto se accedió a la cota 113 en el cubículo W-51.." debe decir: En concreto se accedió a la cota 113 en el cubículo W-5-1.."

Página 49 de 59, primer párrafo. Comentario.

Donde dice: "procedimiento PA203" debe decir: "procedimiento POA-203".

En relación a este punto, indicar que se ha revisado dicho procedimiento en fecha 29/05/2018 para incorporar la excepción para el personal de Operación, dando por cerrada la desviación. En concreto se establece:

"Se excluye expresamente al personal de Operación, en cuanto al control administrativo, cuando el uso de las llaves sea para la realización de maniobras en equipos durante el seguimiento de algún procedimiento o guía (por ejemplo POG-02 MSIV), para la realización de un Procedimiento de Vigilancia de Operación (por ejemplo POV-12), para la realización de un Procedimiento de Vigilancia de Operación Periódica (por ejemplo POVP-305) y/o para ejercer de apoyo a un procedimiento con actuación de personal de Operación (por ejemplo PMV-022 A/B — POS-QV3), ya que en estos casos las actuaciones serán ordenadas desde Sala de Control y el control de retorno de las llaves se corresponde con la finalización de la tarea."

Página 50 de 59, primer párrafo. Comentario.

Donde dice "...instalación del soporte adicional bajo el impulsor de la bomba..." debe decir: "...instalación de soportes adicionales en las toberas de aspiración e impulsión de la bomba...".

• Página 51 de 59, primer párrafo. Comentario.

En relación a la respuesta de la pregunta 3 de la Evaluación de Seguridad de la PCD ESD-1432, la justificación dada en ella era a nivel cualitativo y por juicio de ingeniería, conclusión válida y coherente con lo justificado posteriormente durante la inspección, tal y como se indica en el acta en el tercer párrafo de la página 7.

Página 51 de 59, segundo párrafo. Comentario.

Respecto del segundo punto de la reunión de cierre en relación a la referencia al procedimiento GIMP-126, se ha actualizado el procedimiento POG-03 en revisión 28 del 17/07/2018. El procedimiento PTVP-48.01 se revisará mediante PAC 18/4180/03.

Página 51 de 59, tercer párrafo. Comentario.

Donde dice: "procedimiento PA203" debe decir: "procedimiento POA-203".

En relación a este punto, indicar que se ha revisado dicho procedimiento en fecha 29/05/2018 para incorporar la excepción para el personal de Operación, dando por cerrada la desviación. En concreto se establece

"Se excluye expresamente al personal de Operación, en cuanto al control administrativo, cuando el uso de las llaves sea para la realización de maniobras en equipos durante el seguimiento de algún procedimiento o guía (por ejemplo POG-02 MSIV), para la realización de un Procedimiento de Vigilancia de Operación (por ejemplo POV-12), para la realización de un Procedimiento de Vigilancia de Operación Periódica (por ejemplo POVP-305) y/o para ejercer de apoyo a un procedimiento con actuación de personal de Operación (por ejemplo PMV-022 A/B — POS-QV3), ya que en estos casos las actuaciones serán ordenadas desde Sala de Control y el control de retorno de las llaves se corresponde con la finalización de la tarea. "

Página 51 de 59, cuarto párrafo. Comentario.

Respecto del cuarto punto de la reunión de cierre, se procederá a la revisión de los procedimientos mediante PAC 18/4180/02.

Página 51 de 59, quinto párrafo. Comentario.

Respecto del quinto punto de la reunión de cierre, aplica el mismo comentario que el de la página 8 de 59, último párrafo.

Respecto de lo indicado en dicho párrafo sobre la no disposición de un documento único de ingeniería de cálculo de caída de tensión en las válvulas solenoides de las MSIV, indicar que los cálculos de cables y caídas de tensión están tratados en CN Vandellós son cálculos genéricos que indican la sección de mínima que corresponde a un cable atendiendo a la potencia de equipo, tensión de alimentación, longitud de cables y caída de tensión en el mismo. Estos cálculos son envolventes, por tanto, no se realiza un cálculo individual para cada cable de la central. No obstante, en la MD de diseño si que se ha

tenido en cuenta la potencia de las válvulas, instalándose diodos antiparalelo para proteger los contactos de los relés que actúan sobre las válvulas solenoides.

Página 51 de 59, sexto párrafo. Comentario.

En relación con lo indicado en este párrafo, se ha emitido el PAC 18/4180/05 para valorar la modificación si fuera aplicable del procedimiento PMI-125. Ver comentario página 17 de 59, primer párrafo.

Página 51 de 59, sexto párrafo. Comentario.

Aplica el mismo comentario que la página 17 de 59, antepenúltimo párrafo.

En relación a la no comprobación de la señal del ordenador P7630 correspondiente al lazo de presión *ABP26A, de acuerdo al PMI-100, indicar que la frecuencia del procedimiento es cada recarga por lo que no se requería una orden de trabajo adicional específica.

Por otro lado, si bien es cierto que no se documentó formalmente en el cierre de la OT que no pudo realizarse la calibración de esa señal, dicha señal se comprueba de forma indirecta durante el ciclo al no evidenciarse discrepancias respecto los valores esperados, asimismo por la experiencia en la calibración las señales al ordenador de proceso raramente se encuentran descalibradas tal como se muestra en la siguiente calibración preventiva OT 592540, calibración dejada igual que la calibración encontrada.

Por último indicar que la señal al ordenador de proceso no tiene ninguna actuación asociada y que su única función es de ayuda al operador.

Página 51 de 59, octavo párrafo. Comentario.

Respecto el cambio de los valores de referencia del tiempo de apertura de la valvula VH-AB26C, según lo indicado en el PTVP-48.01, tras una intervención de mantenimiento y antes de devolver la válvula al servicio, se debe realizar una toma de tiempos para o bien confirmar los existentes o definir nuevos valores de referencia.

En el momento de tomar tiempos y dado que los resultados difieren con los que había, se verifica que la intervención realizada (revisión general de la válvula) justifica el cambio de valores. En el momento de la toma de tiempos, toda la información disponible apunta al correcto funcionamiento de la válvula tras la intervención realizada, con lo que se justifican los nuevos valores de referencia, siempre por debajo del valor de TLE.

Remarcar que la detección de la fuga por el backseat de las válvulas solenoides se detecta a posteriori tras el arranque de la planta.

Página 52 de 59, primer párrafo. Comentario.

En relación con lo indicado en este párrafo, se ha emitido el PAC 18/4180/09 para analizar la modificación respecto la disposición real de la válvula KA-52E.

Página 52 de 59, segundo párrafo. Comentario.

En relación con lo indicado en este párrafo, indicar que es un pendiente de formalización locumental, habiéndose realizado la correspondiente diagnosis en 2015, de acuerdo a los equisitos del programa de verificación de válvulas neumáticas, verificándose su correcto incionamiento.

Página 52 de 59, tercer párrafo. Comentario.

En relación con lo indicado en este párrafo, se ha emitido el PAC 18/4180/07 para analizar la modificación al respecto.

Página 52 de 59, cuarto párrafo. Comentario.

En relación con lo indicado en este párrafo, aplica lo indicado en el comentario de la Página 33 de 59, segundo párrafo, valorándose mediante PAC 18/4180/10 las discrepancias respecto los valores de NPSH establecidos en el EFS y DBD.

Página 52 de 59, quinto párrafo. Comentario.

Respecto la documentación soporte justificativo de la idoneidad en cuanto a potencia eléctrica de los motores de las bombas del EG, aplica lo indicado en el comentario de la página 33 de 59, cuarto párrafo.

Se indica a la inspección que el motor está sobredimensionado, tanto antes como después de modificar el rodete de las bombas, con respecto a la potencia que debe entregar en el eje. En el diseño de la modificación del rodete se tuvo en cuenta la potencia del motor para que éste continuara siendo válido. Además, los parámetros de funcionamiento de estas bombas se han mostrado en todo momento correctos (potencia consumida, temperaturas, caudales, etc.), no siendo requerido ningún cálculo soporte adicional al respecto.

Página 52 de 59, último párrafo. Comentario.

Se evaluarán mediante PAC 18/4180/01 la discrepancia respecto la revisión aplicable de la IEEE-317 establecida es el Documento Base de Diseño, ver comentario de la página 45 de 59, segundo párrafo.

rax: 91 346 (www.csn.es



DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados en el "Trámite" del Acta de Inspección de referencia CSN/AIN/VA2/18/974, correspondiente a la inspección realizada a la central nuclear de Vandellós II, los días veintitrés a veintiséis de abril de dos mil dieciocho, los inspectores que la suscriben declaran:

- Página 1 de 59, quinto párrafo: se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- Página 4 de 59, primer párrafo: se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- <u>Página 5 de 59, cuarto y quinto párrafo:</u> se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.

<u>Página 6 de 59, quinto párrafo:</u> se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.

<u>Página 7 de 59, segundo y tercer párrafo</u>: se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.

<u>Página 7 de 59, penúltimo párrafo</u>: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.

- <u>Página 8 de 59, tercer párrafo</u>: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.
- <u>Página 8 de 59, quinto párrafo:</u> se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.
- Página 8 de 59, último párrafo: se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- <u>Página 9 de 59, tercer párrafo</u>: se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- <u>Página 9 de 59, cuarto párrafo:</u> se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- <u>Página 9 de 59, último párrafo:</u> se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- <u>Página 11 de 59, segundo párrafo</u>: se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- <u>Página 12 de 59, segundo párrafo</u>: se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.

Fax: 91 346 05 88



- <u>Página 12 de 59, tercer párrafo:</u> se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- Página 15 de 59, cuarto párrafo: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta
- Página 17 de 59, primer y segundo párrafo: se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- Página 17 de 59, antepenúltimo párrafo: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.
- <u>Página 17 de 59, antepenúltimo párrafo:</u> se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.
- Página 18 de 59, quinto párrafo: se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta. La IS-21 del CSN no estaba publicada todavía a fecha de la modificación referida en el párrafo objeto del comentario, pero efectivamente cuando se alude al "juicio del titular" en este caso se refiere a su conclusión tras los análisis pertinentes realizados en base a los procedimientos internos relativos a las modificaciones de diseño y que a su vez deben ser elaborados de acuerdo a la normativa y bases de licencia.

<u>Página 18 de 59, quinto párrafo:</u> se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.

- <u>Página 19 de 59, tercer párrafo</u>: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.
- <u>Página 19 de 59, cuarto párrafo</u>: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta, con la siguiente puntualización: "EG26A y B (para EG-E02A y B respectivamente)", en lugar de "EG6A y B (para EG-E02A y B)".
- <u>Página 20 de 59, penúltimo párrafo:</u> se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.
- <u>Página 20 de 59, penúltimo párrafo:</u> se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- <u>Página 21 de 59, tercer párrafo</u>: se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- <u>Página 22 de 59, sexto párrafo:</u> se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- <u>Página 23 de 59, segundo párrafo</u>: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.
- Página 23 de 59, penúltimo párrafo: se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.

www.csn.es



- <u>Página 23 de 59, último párrafo:</u> se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.
- Página 25 de 59, segundo párrafo: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.
- Página 26 de 59, primer párrafo: se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- <u>Página 26 de 59, último párrafo</u>: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.
- Página 27 de 59, tercer párrafo: se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.

<u>Página 27 de 59, tercer párrafo:</u> se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.

<u>Página 28 de 59, segundo párrafo:</u> se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.

<u>Página 30 de 59, último párrafo:</u> se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta por tratarse de información adicional.

- <u>Página 31 de 59, último párrafo:</u> se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- <u>Página 32 de 59, penúltimo párrafo</u>: se acepta el comentario que modifica el contenido del acta.
- <u>Página 33 de 59, primer párrafo</u>: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.
- <u>Página 33 de 59, segundo párrafo:</u> se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- Página 33 de 59, tercer párrafo: se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- <u>Página 33 de 59, tercer y cuarto párrafo</u>: se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- <u>Página 33 de 59, cuarto párrafo</u>: se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- Página 34 de 59, segundo párrafo: se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- <u>Página 34 de 59, tercer párrafo</u>: se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.

Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



- <u>Página 34 de 59, penúltimo párrafo</u>: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.
- <u>Página 39 de 59, cuarto párrafo</u>: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.
- <u>Página 37 de 59, tercer párrafo:</u> se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- <u>Página 40 de 59, quinto párrafo</u>: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.
- <u>Página 40 de 59, sexto párrafo:</u> se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.
- <u>Página 42 de 59, penúltimo párrafo</u>: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.

<u>Página 45 de 59, segundo párrafo:</u> se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.

<u>Página 48 de 59, segundo párrafo:</u> se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.

<u>Página 49 de 59, primer párrafo:</u> en lo relativo al nombre del POA-203, se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.

En lo relativo a la modificación del procedimiento el comentario no modifica el contenido del acta por tratarse de información posterior a la inspección, cuya valoración excede el alcance del acta.

<u>Página 50 de 59, primer párrafo:</u> se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.

- <u>Página 51 de 59, primer párrafo</u>: se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- <u>Página 51 de 59, segundo párrafo:</u> se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- <u>Página 51 de 59, tercer párrafo</u>: en lo relativo al nombre del POA-203, se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.

En lo relativo a la modificación del procedimiento el comentario no modifica el contenido del acta por tratarse de información posterior a la inspección, cuya valoración excede el alcance del acta

 <u>Página 51 de 59, cuarto párrafo:</u> se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.

Tel.: 91 346 01 00 Fax: 91 346 05 88 www.csn.es



- <u>Página 51 de 59, quinto párrafo:</u> se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- <u>Página 51 de 59, sexto párrafo</u>: se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- <u>Página 51 de 59, sexto párrafo</u>: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.
- <u>Página 51 de 59, octavo párrafo:</u> se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- <u>Página 52 de 59, primer párrafo:</u> se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- Página 52 de 59, segundo párrafo: se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- Página 52 de 59, tercer párrafo: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.
- <u>Página 52 de 59, cuarto párrafo:</u> se acepta el comentario, que no modifica el contenido del acta.
- <u>Página 52 de 59, quinto párrafo</u>: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.
- <u>Página 52 de 59, último párrafo</u>: se acepta el comentario, que modifica el contenido del acta.

