

ACTA DE INSPECCIÓN

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

CERTIFICAN: Que los días diecisiete y dieciocho de septiembre de dos mil trece se han personado en el emplazamiento de la central nuclear de Almaraz (en adelante CNA), sita en el término municipal de Almaraz (Cáceres), cuyas dos unidades cuentan con Autorización de Explotación concedida por Orden del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de fecha 7 de junio de 2010.

Que la inspección tenía por objeto analizar el tratamiento que se había dado al problema de corrosión detectado en el sistema de agua de servicios esenciales (en lo sucesivo SW), descubierto como consecuencia de la aparición de un poro en una línea de 24" en el tren A de la unidad 2, el día 23/08/2013, y según la agenda previamente remitida, que se incluye como anexo a la presente acta.

Que la Inspección fue recibida por D^a [REDACTED], por parte de Licenciamiento de Centrales Nucleares Almaraz-Trillo (en adelante CNAT), en representación de CNA, quien manifestó conocer y aceptar la finalidad de la inspección.

Que, además de la anterior, durante la inspección estuvieron presentes, total o parcialmente, por parte de CNAT, D. [REDACTED] (Jefe de Seguridad y Licencia), D. [REDACTED] (Jefe de Ingeniería de Planta), D. [REDACTED] (Jefe de Garantía de Calidad de Planta), D. [REDACTED] (Jefe de Ingeniería del Reactor y Resultados), D. [REDACTED] (Jefe de Mantenimiento Mecánico de Planta), D. [REDACTED] (Jefe de Operación), D. [REDACTED] (Subjefe de Operación), D^a [REDACTED] (Estructuras y Materiales), así como otro personal de CNAT, y, por parte de TECNATOM (empresa

asesora de CNA y que realizaba las medidas de espesor en tuberías), D. [REDACTED].

Que en la Inspección también participó, a tiempo parcial, D. [REDACTED], inspector residente del CSN en CNA.

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

Que por parte de los representantes de CNA se hizo constar que, en principio, toda la información o documentación que se aportara durante la inspección tenía carácter confidencial o restringido, y que solo podrían utilizarse a los efectos de esta inspección.

Que de la información suministrada durante la inspección así como de las comprobaciones documentales y observaciones realizadas en campo, resulta lo siguiente:

En relación con la cronología de lo acontecido tras el descubrimiento del poro en la línea 24" SW-2-032a-156 (unidad 2 tren A), primeras actuaciones y decisiones tomadas:

– Que, en cuanto a lo sucedido a partir del descubrimiento del poro en el tramo recto de la línea 24" SW-2-032a-156 (aguas abajo de la válvula SW-2-522), el personal de CNA manifestó lo siguiente:

- El poro fue descubierto por un rondista el viernes 23/08/2013 a las 21:20, aguas abajo de la válvula de aislamiento SW-2-522 del filtro motorizado SW-2-FT-01A. La fuga consistía en un pequeño chorro tipo spray (de acuerdo a

las mediciones llevadas a cabo a posteriori por CNA a partir de fotografías, el diámetro máximo de la fuga era de 2 mm), que por su dirección e intensidad no comprometía ninguno de los equipos o estructuras en la zona (túnel de esenciales). El personal de CNA mostró a la Inspección una fotografía de la fuga.

- Operación de planta no se cuestionó la operabilidad del tren en ningún momento, dado que los caudales y la presión que se medían en el tren eran acordes con los requeridos por las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento.
- Pese a que en las 24 horas siguientes a la aparición del poro no existiera caracterización detallada o análisis estructural alguno, el descubrimiento del mismo no fue notificado al CSN según la IS-10, dado que CNA entendió que el tren estaba en todo momento operable.
- A las 21:35 del 23/08/2013 se retiró del servicio el colector de aspersores de SW de este tren, con objeto de reducir la presión en la tubería afectada (pasó de más de 4 bar a aproximadamente 3 bar). La Inspección verificó esta operación en una fotocopia del libro de operaciones, que le fue mostrada (hoja 0105 del libro 167).
- Se realizaron medida de espesores en la línea de baipás afectada, SW-2-01a-156, constituida por dos codos, tramo recto de tubería y válvula embridada. Estas medidas se realizaron sobre una serie de puntos cada 200 mm a 0°, 90°, 180° y 270°. En total se tomaron 36 puntos en el tramo recto y 56 en los codos, no obteniéndose valores por debajo del espesor nominal de la línea, en base a lo que CNA consideró que no existía una pérdida de espesor generalizada. Las medidas fueron realizadas por inspectores debidamente cualificados de  .

- Se avisó al retén de mantenimiento mecánico de planta, que se personó durante la noche del día 23 al 24, y colocó un zuncho metálico encima del poro, que prácticamente anuló la fuga. El personal de CNA mostró a la Inspección una fotografía de esta primera reparación.
- A las 12:30 del día 24/08/2013 se detuvo la bomba SW-2-PP-01A por espacio aproximado de 1h30' (la Inspección verificó nuevamente esta operación en una fotocopia del libro de operaciones, que le fue mostrada, hoja 0107 del libro 167), lo cual hizo desaparecer la presión en la tubería, tal que por el poro tan solo había un ligero rezume de agua. Durante este espacio de tiempo se retiró el zuncho y se soldó un refuerzo soldado (teja) sobre el poro. Esta soldadura se llevó a cabo, según las explicaciones recibidas, en seco (el borde de la teja estaba seco, existiendo tan solo algo de humedad en el centro de la teja, donde el poro), aunque con respaldo de agua (al estar la tubería llena de agua).
- La Inspección examinó la orden de trabajo, nº de PT/OT: 953473/ 6648775, del 24/08/2013, correspondiente a la reparación llevada a cabo.
- Con posterioridad a la colocación de teja, se inspeccionó la soldadura mediante líquidos penetrantes, con resultados satisfactorios. También con posterioridad se midió el espesor del material base alrededor de la teja, mediante UT, con el resultado de que el mismo era en toda la periferia del orden del nominal de la tubería. De acuerdo a las explicaciones recibidas, esta primera medición de espesor fue llevada a cabo por personal de la empresa  debidamente cualificado.
- A pregunta de la Inspección de si no se había esperado a un análisis de ingeniería de planta para poner la teja, el personal de CNA contestó que la decisión de efectuar esta reparación fue conjunta de operación y de mantenimiento mecánico.

- La condición anómala CA-AL2-13/004 rev. 0, aprobada el 29/08/2013 por el director de la central, según las explicaciones recibidas, no fue emitida con anterioridad para poder incluir correctamente toda la información disponible, incluida la derivada de la interacción con el CSN.

En relación con la reparación temporal llevada a cabo y la documentación relacionada:

- Que la reparación temporal realizada consistió en la instalación de un refuerzo soldado de mismo material, diámetro y clase que la tubería de baipás. La Inspección comprobó las características del material utilizado, mediante el vale de salida de almacén incluido en la orden de trabajo de la reparación, ya mencionada anteriormente. La soldadura se realizó siguiendo un procedimiento genérico de soldadura de acero al carbono, de referencia PSM-111N rev. 0 "Procedimiento de soldadura P1-P1 sin tratamiento térmico". Dicho procedimiento no estaba cualificado para realizar un proceso de soldadura con agua de respaldo. Los soldadores que participaron en la realización de la soldadura, identificados con la marca nº 466 y 508, se encontraban cualificados para soldar acorde al procedimiento anterior.
- Que la Inspección examinó la hoja de resultados del examen por líquidos penetrantes que se había llevado a cabo en la soldadura de instalación del refuerzo, con resultados aceptables. En este contexto, la Inspección comprobó asimismo el certificado de cualificación del inspector que había llevado a cabo este examen, resultando satisfactorio.

En relación con la experiencia operativa, las inspecciones adicionales realizadas (alcance, resultados, procedimiento de inspección), la extensión de causa y los programas de vigilancia existentes en CNA:

- Que, en lo que afecta a la experiencia operativa propia, el personal de CNA facilitó a la Inspección unos listados que se habían recopilado donde figuraban todos los

trabajos de soldadura realizados en el sistema SW desde finales de los años 80 (exceptuando MD's), entre los que se recogen los siguientes (en relación con la experiencia operativa, durante la inspección no se aportó información adicional a la aquí recogida):

- 1988: en unidad 2, se reparó una fuga por poro en la tubería de conexión de la válvula SW2-546 aporte a enfriadores diesel, cambiándose posteriormente el tramo en la siguiente recarga.
- 1989 y 1990: se cambiaron algunos tramos de acero al carbono por acero inoxidable.
- 1992: Reparación de poros aparecidos en manguito (unidad 1) y soldaduras (unidad 2).
- 1995: debido a un poro en la línea 1"SW-2-48-156G (generador diesel) se cambió un tramo de tubería a acero inoxidable. También, fuga en carcasa de filtro de lavado de rejilla móvil, que se repara.
- 1996: Poro en soldadura junto a válvula SW1-553AV, se cambia la válvula completa.
- 1997: Poro en la línea 1"SW-1-88-156G, se cambia el tramo de tubería.
- 1999: Se sustituyeron las líneas 1"SW-1-48-156G, 1"SW-49-156G, 1"SW-86-156G, 1"SW-87-156G y 1"SW-88-156G por otras de acero inoxidable (estas líneas ya tenían algunos tramos de inoxidable).
- 2005: Poro en tubería de 3" entre la válvula SW2-554-AB y el filtro motorizado SW2-FT-01A, se cambia el tramo.
- 2010: Fuga en carcasa de filtro de lavado de rejilla móvil, que se repara. Poro en soldadura en codo de tubería anterior a válvula SW2-698, se sustituye el tramo.

- 2012: Poro en línea 3"SW-1-30b-156: véase apartado específico de este acta de inspección.
 - 2013: Fuga en carcasa de filtro de lavado de rejilla móvil, que se repara soldando una chapa por el exterior.
 - 2013: poro de la línea 24" SW-2-032a-156 de 2013.
- Que, a raíz de la detección del poro en el tren A de la unidad 2 del baipás de 24", de acuerdo a las explicaciones del personal de CNA, en aplicación del apartado 5 del CC N-513-3 era necesario:
- Identificar las localizaciones más susceptibles del sistema afectado, siendo necesario examinar en un periodo de 30 días desde la localización del defecto una muestra de al menos 5 áreas de estas localizaciones susceptibles.
 - Si se detectase otro defecto, examinar otra muestra adicional a la anterior, con el mismo alcance (otras 5 áreas en 30 días). A estos efectos, CNA indicó que consideraba conservadoramente como defecto todo aquello con espesor inferior al mínimo de diseño (y no lo inferior a t_{min} , valor establecido en el Caso de Código y que es inferior al espesor mínimo de diseño).
 - Repetir este proceso en un periodo no superior a 15 días para cada muestra sucesiva, hasta que no se detectara ningún defecto significativo o hasta que el 100 % de las áreas susceptibles y accesibles haya sido examinada.
- Que, atendiendo a las consideraciones expuestas en el párrafo anterior, el personal de CNA indicó que las localizaciones que se había decidido que a priori presentan mayor susceptibilidad a MIC eran las siguientes:
- Baipases de los filtros motorizados a la salida de las bombas.
 - Líneas de interconexión con la bomba común SWX-PP-01 (cada tren se alinea una vez cada tres meses para la prueba de ingeniería de la bomba y las retenciones, durante unas cuatro horas).

- Interconexión con RW (líneas de 3").
 - Interconexión con AF (líneas de 8").
 - Líneas de suministro a diesel 1, 2, 3, 4 GD's (líneas que se usan 1 vez al mes durante unas 4 o 5 horas, durante el PV de los diesel correspondientes).
- Que el personal de CNA mostró los resultados de las inspecciones de medición de espesores (UT mediante barrido continuo al 100%) que se habían realizado o que se estaban realizando en diversos tramos del sistema SW a raíz de la detección del poro en la tubería de 24", y que se encontraban disponibles en el momento de la inspección, siendo estos los siguientes (se reseñan como defectos aquellas zonas de material donde el espesor de la tubería es inferior al mínimo de diseño):
- Baipases de filtros, líneas de 24" (espesor nominal: 9,52 mm, espesor mínimo de diseño: 5,5 mm, t_{min} según CC N-513-3: 2,07 mm):
 - Baipás de filtro SW-1-FT-01A, línea 24"SW-1-32a-156 (unidad 1 tren A): 3 defectos en el codo anterior a la válvula SW-1-510, 26 defectos en el tramo recto, 2 defectos en el codo posterior a la válvula SW-1-510. Ninguno de ellos inferior a t_{min} .
 - Baipás de filtro SW-1-FT-01B, línea 24"SW-1-32b-156 (unidad 1 tren B): 13 defectos en el tramo recto, sin defectos en codos. Ninguno de ellos inferior a t_{min} , aunque uno de ellos alcanza t_{min} .
 - Baipás de filtro SW-2-FT-02A, línea 24"SW-2-32a-156 (unidad 2 tren A): 6 defectos en el tramo recto, sin defectos en codos. Ninguno de ellos inferior a t_{min} . Teja sobre poro pasante.
 - Baipás de filtro SW-2-FT-02B, línea 24"SW-2-32b-156 (unidad 2 tren B): Sin defectos en el codo anterior a la válvula SW-2-525, 9 defectos en el tramo recto, 1 defecto en el codo posterior a la válvula SW-2-525. Ninguno de ellos inferior a t_{min} .

- Interconexiones con RW, líneas de 3" (espesor mínimo de diseño: 2,5 mm, t_{\min} según CC N-513-3: 0,26 mm):
 - 3"SW-1-30a-156 (unidad 1 tren A): 1 defecto en el tubo recto anterior a la válvula SW-1-526, de espesor superior a a t_{\min} .
 - 3"SW-2-30a-156 (unidad 2 tren A): 1 defecto en el tubo recto vertical de la salida de conexión desde la tubería principal del SW, de espesor superior a a t_{\min} .
 - 3"SW-1-30b-156 (unidad 1 tren B) y 3"SW-2-30b-156 (unidad 2 tren B): sin defectos (inspección en tren B de unidad 2 no totalmente completa, véase el apartado correspondiente a la visita a campo).
- Interconexiones con AF, líneas de 8": en el momento de la inspección, las mediciones no estaban completadas, y solamente se disponía de algunos datos correspondientes a algunos tramos de las líneas 8"SW-1-33b-156, 8"SW-2-33a-156 y 8"SW-2-35a-156, no habiéndose encontrado defectos en ninguno de ellos.
 - Que, según el personal de CNA, se estaban llevando a cabo en el momento de la inspección las mediciones de espesor por barrido 100% de las líneas de interconexión con el sistema AF y de las líneas de interconexión con la bomba de SW común (bomba SW-X-PP-01).
 - Que el personal de CNA mostró el procedimiento para medida de espesores por ultrasonidos de Tecnom, referencia UT-77.53 rev. 1, aprobado por CNA el 9/11/2012, que era el que se estaba siguiendo en las inspecciones que se estaban llevando a cabo, y el mismo utilizado en el programa de vigilancia definido en el capítulo 19 del Manual de Inspección en Servicio vigente (MIS).
 - Que el programa de inspección de MIC existente hasta ese momento consistía en un mallado sobre el que se realizaban medidas de espesor discretas, en algunos

tramos del SW que presentan una mayor susceptibilidad a este tipo de corrosión (por ser ciegos o contener agua remansada, con escaso flujo de agua).

- Que el programa de inspección anterior estaba incluido en el MISI, en conjunto con el programa de inspección de erosión-corrosión; en concreto, el personal de CNA mostró el apartado 4.4 "Corrosión por el fenómeno de ferrobacterias" del capítulo 19 del MISI.
- Que el programa anterior no incluía, por ejemplo, los baipases de los filtros de las bombas de SW (líneas de 24"), por no considerarse tramos de agua remansada, pero sí que estaban incluidos codos de las líneas principales, las entradas a los diesel, etc.
- Que la Inspección manifestó que, en cualquier caso, la probabilidad de encontrar un defecto de MIC mediante un muestreo por muestreo (inspección discreta) era mucho más escasa que si se empleaba un barrido continuo al 100% como se estaba haciendo ahora, a lo que los representantes de CNA contestaron que eso era cierto, pero que un programa de inspección del tipo del de CNA era la práctica habitual en todas las centrales nucleares occidentales.

Que el personal de CNA manifestó que como consecuencia del suceso, iba a implantar el siguiente programa de acciones correctivas:

- Todos los tramos del SW con indicaciones de espesor inferior al espesor mínimo de diseño se cambiarán durante la siguiente parada aplicable.
- El tramo del baipás de unidad 2 tren A, donde se encuentra soldada la teja, una vez retirado en la próxima recarga, será sometido a análisis metalográficos y químicos (probablemente a través de la empresa ) , con objeto de confirmar la MIC. Las conclusiones de estos análisis estarán disponibles, aproximadamente, al mes y medio.

- Se estudiará la posibilidad de, cuando se cambien los tramos afectados, llevar a cabo inspecciones visuales por el interior de las tuberías, mediante boroscopio.
 - Se va a preparar un procedimiento interno de guía de aplicación del CC N-513-3.
 - Se presentará al CSN una solicitud de permiso de empleo del Caso de Código de ASME N-789, que establece los requisitos aplicables a reparaciones con refuerzos ("teja") en tuberías de clase 2 y 3 de moderada energía (actualmente, este Caso de Código no está incluido en la guía reguladora RG 1.147).
 - En asociación a lo anterior, CNA pretende preparar una guía interna para el diseño de refuerzos.
 - Una vez que se terminaran todas las inspecciones de medición ultrasónica de espesor, se actualizaría el informe IN-13/002 "Inspección, evaluación, reparación y seguimiento del sistema de agua de servicios esenciales en relación con el efecto MIC", cuya revisión 0 del 09/09/2013 había sido presentada al CSN en la reunión mantenida el mismo 09/09/2013 en las oficinas del CSN. Este informe se consideraría cerrado de esta manera, abriéndose otros nuevos en relación con los aspectos que pudieran surgir (informe metalográfico, actualización de inspecciones, etc.).
- Que el diseño de la planta contempla la ubicación de las cinco bombas del sistema de agua de refrigeración de componentes en la cota -5 del edificio auxiliar junto con varias tuberías del sistema SW sin barreras de inundación que las separen. La Inspección manifestó al Titular que debe valorar si los programas de inspección que actualmente tiene establecidos, le permiten caracterizar con suficiente detalle el estado de degradación de estas tuberías de cara a anticiparse a la aparición de defectos no aceptables.

En relación con la experiencia operativa del poro detectado en el sistema SW en 2012:

- Que, según el personal de CNA, el día 16 de mayo de 2012 se había detectado una fuga en el sistema SW por un poro de la tubería 3"SW-1-30b-156 (unidad 1 tren B), siendo esta la línea que posibilita la alimentación del sistema RW (agua de recarga) desde el sistema SW.
- Que aquel día el personal del retén de mantenimiento mecánico colocó una goma con una abrazadera encima del poro, cortando la fuga, no tomándose ninguna otra medida hasta la recarga de la unidad 1 (noviembre - diciembre de 2012), cuando se cambió el tramo afectado.
- Que, según las explicaciones recibidas, hubo una serie de circunstancias que no permitieron conocer esta experiencia operativa ni ponerla en relación con el poro de la línea de 24" hasta pocos días antes de la inspección, que fueron las siguientes:
 - Se abrió una orden de trabajo (PT/OT nº 891501/5812819, que se mostró a la Inspección) el día 17/05/2012, que indicaba la presencia del poro.
 - Sin cerrar la orden de trabajo anterior, se abrió otra orden de trabajo (PT/OT nº 897993/5832219, que se mostró a la Inspección) el día 27/06/2012, solicitando el cambio del tramo, donde no se menciona expresamente la presencia de un defecto pasante. Esta orden de trabajo fue cerrada una vez llevada a cabo la reparación, en diciembre de 2012, momento en el que se cerró también la OT nº 891501.
 - Al llevar a cabo la recopilación de información una vez que se detectó el poro en la línea de 24", se buscó todo lo relacionado con medidas de espesores, apareciendo la OT nº 897993. Sin embargo, hasta que no se examinó el dossier completo de esta OT (que incluía la OT nº 891501), no se concluyó que se había tenido un defecto pasante.

- Se mostró a la Inspección el dossier de la OT nº 897993 ya mencionado, que, aparte de la OT nº 891501, incluía otra OT correspondiente a medida de espesores (OT nº 896835 emitida el 12/06/2012) así como la entrada de no conformidad NC-AL-12/3567 y la acción correctora CO-AL-12/1951, ambas del sistema de evaluación y acciones, "PAC o programa de acciones correctoras".
- Que, según el personal de CNA, el poro en cuestión con su arreglo provisional se vigilaba una vez por turno, aunque esta circunstancia no estaba documentada.
- Que, según el personal de CNA, la fuga debía ser de muy pequeña entidad, aunque tampoco se tenía registro alguno que corroborara esta circunstancia.
- Que, tras cambiar el tramo de tubería en la recarga, el trozo de tubería con el defecto no fue analizado ni examinado de ninguna manera.
- Que, como consecuencia del poro de 2012 en la línea de 3", se había tenido previsto inspeccionar (medida de espesores) mediante mallado (inspección en puntos discretos de una malla) las líneas de la unidad 2 del SW que conectaban con el RW, durante la próxima recarga, pero que, debido a la aparición del poro en la línea de 24" de esta unidad, se había adelantado esta inspección, ampliándola además a barrido del 100%.

En relación con el análisis estructural llevado a cabo (aplicación del caso de código N-513-3):

- Que el personal de CNA llevó a cabo una breve introducción del caso de código (CC) de ASME N-513-3, explicando que este CC, recogido en la R.G. 1.147 de la NRC, clasificaba los defectos en planares y no planares (volumétricos) y, dentro de los volumétricos (caso de los defectos ocasionados por MIC), en no pasantes y en pasantes.
- Que, según el personal de CNA, para los defectos no planares no pasantes, el caso de código aplicaba en el caso más restrictivo (CC N-513-3 apartado 3.2 (b)(4))

condiciones de carga correspondientes al nivel B, mientras que las condiciones de carga más restrictivas (niveles C y D) se aplicaban a los defectos planares (a través del apéndice C de ASME XI).

- Que el personal de CNA mostró la comunicación interna de referencia A-02/CI-TJ-000361, de asunto "Evaluación de la integridad de la fuga observada en el baipás del tren A de unidad 2 de SW", fechada el 16/09/2013, que recoge el cálculo llevado a cabo de acuerdo al CC N-513-3 para demostrar la aceptabilidad estructural del defecto pasante que fue tapado con la teja, en el baipás del tren A de la unidad 2, cálculo que según las explicaciones recibidas se desarrolló de manera informal durante las primeras 72 después de descubrirse el poro, si bien fue refinado y formalizado con posterioridad.
- Que, al tratarse de una reparación no acorde a código, no se da crédito estructural alguno a la teja (su misión es tan solo evitar las fugas de agua), por lo que el cálculo anterior sigue rigurosamente el CC N-513-3 (enfocado a demostrar la aceptabilidad temporal del defecto pasante, desde el punto de vista estructural), siendo reseñable, respecto a dicho cálculo, lo siguiente:
 - La metodología seguida se ciñe a lo especificado en el apartado 3.2 (c) del Caso de Código.
 - Como presión máxima de operación del sistema se ha tomado, conservadoramente, la máxima que da la bomba de SW, que es de 7 bar. La tensión máxima admisible a la temperatura de operación es de 15 ksi.
 - Como no se conocía la geometría del defecto al encontrarse tapado por la reparación efectuada, se ha supuesto, conservadoramente, un diámetro equivalente circular del hueco para el espesor ajustado con propósitos de evaluación de $d_{adj} = 150$ mm, dimensión igual al menor de los lados de la teja, que es rectangular.

- Aplicando las ecuaciones del CC y suponiendo que la pérdida de espesor se inicia justo en el borde de la teja y se produce linealmente (defecto con forma de tronco de cono), se concluye que el mayor tamaño del orificio del defecto permitido por el CC es de 6 mm.
 - Dado que el diámetro del poro, según el personal de CNA, basado en apreciaciones visuales de fotografías, es de 2 mm, se concluye, desde el punto de vista estructural, que el defecto no es impedimento para la operación temporal de la línea (habría pues sido válido sin reparación alguna).
- Que, en lo referente al documento de la NRC generic letter (G.L.) nº 90-05, el personal de CNA manifestó lo siguiente:
- CNA no ha seguido esta G.L., no llevando a cabo ninguno de los cálculos que se describen en este documento. No obstante, se indicó que la metodología de la G.L. para un poro pasante (“through-wall flaw approach”) se basa en consideraciones de mecánica de fractura para grietas planares, siendo más restrictiva que la seguida en el CC N-513-3.
 - La G.L. requiere pedir permiso al organismo regulador para llevar a cabo reparaciones no de código, una vez que la integridad estructural se ha evaluado como satisfactoria. El CC N-513-3 por el contrario es un instrumento de evaluación de la integridad estructural exclusivamente, y su empleo no requiere permiso alguno.
 - La G.L. es del año 1990 y el CC N-513-3 del año 2009, es decir, este último está más actualizado.
 - CNA ha interpretado que para la evaluación de los defectos se podía emplear indistintamente ASME XI, el CC N-513-3, o la G.L. 90-05. En este sentido, el personal de CNA mostró el RIS de la NRC de referencia 2005-20 rev. 1 (documento MLO73440103), que presenta la revisión al manual de inspección de la NRC “part 9900”, el cual efectivamente recoge en los

términos expuestos las distintas posibilidades de evaluar la integridad estructural de una línea de clase 3 de moderada energía.

- El CC N-513-3 está incluido en la rev. 16 de la R.G. 1.147 de la NRC. La G.L. 90-05 no está incluida en la normativa base de licencia de CNA, indicándose en la RPS de 1998 que sería aplicada cuando fuese necesario.
- El personal de CNA mostró una comunicación interna de licenciamiento de CNA a ingeniería de planta, de referencia CI-SL-001981, fechada el 17/09/2013, donde se recoge un análisis de normativa en relación a las indicaciones de defectos del sistema SW, que es compatible con lo ya recogido en los puntos anteriores.

- Que, en cuanto a los defectos no pasantes encontrados hasta el momento de la inspección en los diferentes tramos afectados, el personal de CNA indicó que por el momento no era necesaria la aplicación de la evaluación de integridad estructural del CC N-513-3, dado que ninguna de las indicaciones llegaba a un espesor inferior a t_{min} según este CC (Nota: como en el cálculo del defecto pasante, el espesor t_{min} se había obtenido tomando una presión máxima de 7 kgcm^{-2} , y una tensión admisible del material de 15 ksi).

En relación con la visita a campo llevada a cabo:

- Que la Inspección se desplazó al tren A del túnel de esenciales, donde se encuentran los baipases de los filtros motorizados SW-1-FT-01A y SW-2-FT-01A, líneas 24"SW-1-32a-156 (unidad 1) y 24"SW-2-32a-156 (unidad 2), acompañada por personal de CNA y por personal de campo de Tecnatom (empresa encargada de tomar las medidas de espesor por UT), haciendo las siguientes observaciones:
 - En el momento de la inspección y según lo indicado, se encontraban en funcionamiento los dos trenes de SW de cada unidad, como es habitual en verano con altas temperaturas.

- Mediante una pintura tipo fixolid, el baipás de la unidad 1 se encontraba marcado con la cuadrícula de medición de espesores pintada sobre la superficie de la tubería, marcadas asimismo las “coqueras” de los defectos encontrados (zonas de espesores inferior al mínimo de diseño, 5,5 mm). La tubería del baipás de la unidad 2 no tenía las coqueras pintadas (sí la retícula del mallado); esto, según las explicaciones recibidas, era debido a que había sido el primer baipás donde se midieron los espesores, pero que no tenía relevancia alguna dado que las cuadrículas con defectos habían quedado perfectamente recogidas de manera documental.
- Se examinó la reparación (teja) de la unidad 2, constatando que la soldadura estaba ligeramente impregnada con una sustancia que, según las explicaciones recibidas, correspondía a los restos de los líquidos penetrantes con los que se había inspeccionado la soldadura.
- Entre la teja, situada en un lateral de la tubería a media altura, y una viga vertical colindante, ha quedado un espacio de uno o dos centímetros.
- En el baipás afectado por la reparación había un cartel para el rondista que establecía que se comprobara la ausencia de fugas en la reparación dos veces por turno.
- El personal de campo de Tecnatom hizo una demostración de medida de espesor sobre una de las marcas de coquera de la unidad 1, de dimensiones aproximadas 5 cm x 5 cm, empleando un equipo de UT digital con un palpador bicristal, ajustando la profundidad de campo a 20 mm. Se comprobó como al entrar en la zona del defecto, el primer y segundo eco de la zona sana se desvirtúan, en concreto, el primer eco, que corresponde al espesor, baja en amplitud (aumentan las reflexiones) y se acerca al origen (disminuye el espesor). La lectura del espesor es directa y con una precisión en la indicación digital de centésima de milímetro.

- De acuerdo a las explicaciones del personal de Tecnatom, las mediciones de espesor se llevan a cabo por equipos de dos personas, cada una con un equipo de UT y situada en diferentes lugares de la tubería, contrastándose las mediciones con el equipo de la otra persona en cuanto se detecta una indicación. Los técnicos de UT descansan 20 minutos dentro de cada hora de trabajo.
- El personal de Tecnatom mostró que el equipo de UT, midiendo en la zona colindante a la soldadura de la teja sobre el material base de la tubería, obtenía espesores del orden del nominal de la tubería.
- En el momento de la inspección y de acuerdo a las explicaciones recibidas, se encontraban en proceso de medición de espesor las líneas de interconexión con la bomba de SW común (bomba SW-X-PP-01).

Que la Inspección se desplazó a la cota -5 del edificio auxiliar, en zona controlada, donde se encuentran las conexiones del sistema SW con los sistemas RW (agua de recarga) y AF (agua de alimentación auxiliar), para ambos trenes de ambas unidades, haciendo las siguientes observaciones/recibiendo las siguientes explicaciones:

- En lo relativo a las conexiones con el sistema RW:
 - Las conexiones del sistema SW con el RW consisten en líneas de 3" entre la tubería principal de SW y las válvulas de separación con el SW, que son las siguientes: 3"SW-1-30a-156 (unidad 1 tren A), 3"SW-1-30b-156 (unidad 1 tren B), 3"SW-2-30a-156 (unidad 2 tren A), 3"SW-2-30b-156 (unidad 2 tren B), siendo cada una de estas líneas diferentes entre sí, en disposición física y longitud.
 - Un tramo de la línea del tren B de la unidad 1 ha sido cambiado en la última recarga de esta unidad, debido al poro que se había detectado en

mayo de 2012 (véase también el apartado correspondiente de este acta).

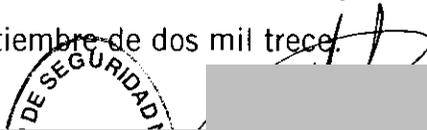
- En el tren A de la unidad 2 estaba marcada con fixolid una coquera correspondiente al defecto de espesor 1,5 mm, del tramo vertical de conexión con la tubería principal de SW, que CNA pretende cambiar en la próxima recarga de esta unidad.
 - En el momento de la inspección, los espesores de las líneas correspondientes a los trenes A y B de la unidad 1 y tren A de la unidad 2 habían sido medidos mediante UT al 100% (mallado con barrido completo incluyendo los tramos entre las válvulas de retención y de aislamiento, pero exceptuando soldaduras y válvulas).
 - En el momento de la inspección, los espesores de las líneas correspondientes al tren B de la unidad 2 no habían sido medidos en toda la extensión de las mismas (en concreto estaba sin medir un tramo recto largo, de casi 10 metros). El personal de CNA remarcó que estaba pendiente la ampliación del alcance de la inspección a cinco áreas de acuerdo al apartado 5 (a) del CC N-513-3, una vez detectada la indicación de 1,5 mm de espesor ya mencionada.
 - Se observó que la línea de conexión del SW con el RW del tren A de la unidad 1 (3"SW-1-30a-156) presentaba un marcado que a priori no parecía correcto, dado que la marca de pintura sobre la tubería indicaba el tren incorrecto (tren B en vez de tren A) así como sentido de flujo incorrecto (flecha en la dirección equivocada).
- En lo relativo a las conexiones con el sistema AF:
 - Las conexiones del sistema SW con el sistema AF consisten en dos líneas de 8" por tren (una para conexión con turbobomba AF y otra para

conexión con motobomba AF), lo cual hace un total de ocho líneas en la cota -5 del edificio auxiliar susceptibles de corrosión por MIC.

- En el momento de la inspección, el personal de Tecnatom se encontraba llevando a cabo mediciones ultrasónicas de espesor sobre una de las líneas de la unidad 2.

Que por parte de los representantes de CNA se dieron las facilidades necesarias para el desarrollo de la inspección.

Que con el fin de que quede constancia de cuanto antecede, y a los efectos que señalan las Leyes 15/1980 de 22 de abril de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear y 33/2007 de 7 de noviembre de Reforma de la Ley 15/1980 de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964 sobre Energía Nuclear, el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas y el Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes en vigor y la Autorización referida, se levanta y suscribe la presente Acta, por triplicado, en Madrid y en la Sede del Consejo de Seguridad Nuclear a 27 de septiembre de dos mil trece.



TRÁMITE: En cumplimiento de lo dispuesto en el Art. 45 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas citado, se invita a un representante autorizado de **CENTRALES NUCLEARES ALMARAZ-TRILLO** para que con su firma, lugar y fecha, manifieste su conformidad o reparos al contenido del Ac

CONFORME, con los comentarios que se adjuntan.
Madrid, 15 de octubre de 2013

Director General

ANEXO

AGENDA INSPECCIÓN

Inspección especial en relación con el problema de corrosión detectado en el sistema
de agua de servicios esenciales en CN Almaraz

NUCLEAR

AGENDA DE INSPECCIÓN

Asunto: Inspección especial en relación con el problema de corrosión detectado en el sistema de agua de servicios esenciales en CN Almaraz

Días: 17 y 18 de septiembre de 2013

1. Cronología de lo acontecido en relación con la fuga en el sistema ESW (Unidad2).
2. Primeras actuaciones. Caracterización inicial del defecto. Decisiones tomadas.
3. Reparación temporal llevada a cabo (Documentación asociada).
4. Inspecciones adicionales realizadas. Alcance, resultados, procedimiento de inspección.
5. Experiencia operativa. Caracterización final de la fenomenología. Programas de vigilancia existentes en CNA.
6. Aplicación de la GL90.05 y caso de código N-513-3. Análisis estructural.
7. Extensión de causa.
8. Seguimiento de los defectos hasta la reparación final.

NOTA: Se considera conveniente que toda la documentación relacionada con este asunto esté disponible para su revisión, incluidos los cálculos analíticos realizados.

Se realizará una visita a campo.



COMENTARIOS AL ACTA DE INSPECCION
DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR

Ref.- CSN/AIN/AL0/13/992



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/13/992
Comentarios

Comentario general:

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

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

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



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/13/992
Comentarios

Página 3 de 22, párrafos segundo y tercero:

Dice el Acta:

“Operación de planta no se cuestionó la operabilidad del tren en ningún momento, dado que los caudales y la presión que se medían en el tren eran acordes con los requeridos por las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento.

Pese a que en las 24 horas siguientes a la aparición del poro no existiera caracterización detallada o análisis estructural alguno, el descubrimiento del mismo no fue notificado al CSN según la IS-10, dado que CNA entendió que el tren estaba en todo momento operable.”

Comentario:

En planta se cuestionó la operabilidad y puesto, que no había otros síntomas, en base a la experiencia se consideró que las características del poro, a diferencia de una grieta, no suponía la inoperabilidad del sistema.

En cualquier caso antes de las 72 horas que permiten las ETF's de inoperabilidad de un Tren ya se había reparado y evaluado, confirmando que efectivamente era un poro y por lo tanto el Tren estaba Operable.

En relación a la notificabilidad, al haberse confirmado la operabilidad del tren y la capacidad del sistema de realizar su función de seguridad, no se consideró que el suceso respondiera a ninguno de los criterios recogidos en la IS-10.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/13/992
Comentarios

Pag 8 de 22, 5º párrafo

Dice el acta

- *“Baipases de filtros, líneas de 24” (espesor nominal: 9,52 mm, espesor mínimo de diseño: 5,5 mm, t_{min} según CC N-513-3: 2,07 mm):”*

Comentario

El espesor mínimo t_{min} considerado es de 1,81 mm, correspondiente a una tensión máxima admisible de 17 Ksi, el valor de 2,07 mm corresponde a una tensión admisible de 15 Ksi y se utiliza como criterio para iniciar la evaluación del defecto. Como se comentó a la inspección, la decisión de utilizar una tensión máxima admisible de 17Ksi, se basa en que dicho valor está recogido en las últimas ediciones del código ASME.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/13/992
Comentarios

Página 9 de 22, Sexto párrafo:

Dice el Acta:

“Que, según el personal de CNA, se estaban llevando a cabo en el momento de la inspección las mediciones de espesor por barrido 100% de las líneas de interconexión con el sistema AF y de las líneas de interconexión con la bomba de SW común (bomba SW-X-PP-01).”

Comentario:

Las mediciones de espesor de las líneas de interconexión con el sistema AF se han inspeccionado por mallado y las líneas de interconexión con la bomba común se han inspeccionado por barrido en las zonas próximas a válvulas y por mallado en los tramos rectos largos.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/13/992
Comentarios

Página 10 de 22, párrafos sexto y último; página 11 de 22, párrafos primero a quinto:

Dice el Acta:

“Todos los tramos del SW con indicaciones de espesor inferior al espesor mínimo de diseño se cambiarán durante la siguiente parada aplicable.

El tramo del baipás de unidad 2 tren A, donde se encuentra soldada la teja, una vez retirado en la próxima recarga, será sometido a análisis metalográficos y químicos (probablemente a través de la empresa [REDACTED]), con objeto de confirmar la MIC. Las conclusiones de estos análisis estarían disponibles, aproximadamente, al mes y medio.

Se estudiará la posibilidad de, cuando se cambien los tramos afectados, llevar a cabo inspecciones visuales por el interior de las tuberías, mediante boroscopio.

Se va a preparar un procedimiento interno de guía de aplicación del CC N513-3.

Se presentará al CSN una solicitud de permiso de empleo del Caso de Código de ASME N-789, que establece los requisitos aplicables a reparaciones con refuerzos ("teja") en tuberías de clase 2 y 3 de moderada energía (actualmente, este Caso de Código no está incluido en la guía reguladora RG I.147).

En asociación a lo anterior, CNA pretende preparar una guía interna para el diseño de refuerzos.

Una vez que se terminaran todas las inspecciones de medición ultrasónica de espesor, se actualizaría el informe IN-13/002 "Inspección, evaluación, reparación y seguimiento del sistema de agua de servicios esenciales en relación con el efecto MIC", cuya revisión 0 del 09/09/2013 había sido presentada al CSN en la reunión mantenida el mismo 09/09/2013 en las oficinas del CSN. Este informe se consideraría cerrado de esta manera, abriéndose otros nuevos en relación con los aspectos que pudieran surgir (informe metalográfico, actualización de inspecciones, etc.)”

Comentario:

En base a los resultados de las inspecciones realizadas se procederá a la sustitución de los siguientes tramos en la 22ª Parada de Recarga de Unidad 2:

- Bypass. Dos tramos rectos y un codo de 24”.
- Conexión al RW. Un tramo de 3”.
- Conexión de bomba común. Tres tramos de 24”.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/13/992
Comentarios

- Conexión al AF. No requiere sustitución.
- Conexiones al diesel. No requiere sustitución.

En relación a los análisis metalográficos, estos se realizarán una vez sustituido el tramo de tubería. Se abre acción AI-AL-13/245 en el SEA/PAC de C.N. Almaraz. Dicha acción también incluirá el análisis de la posibilidad de realizar inspecciones visuales mediante boroscopio.

La guía interna de aplicación del Code Case N-513-3 así como del Code case N-789 necesario par la reparación temporal, estará editada con fecha 30 de noviembre de 2013. Se abre acción AI-AL-13/246 en el SEA/PAC de C.N Almaraz. Si bien es necesario haber recibido antes la apreciación favorable del CSN de utilización del CC N-789, que se solicitó con carta ATA-CSN-009633 de fecha 3 de octubre de 2013.

Por último, se revisará el Informe IN-13/002, incorporando las inspecciones realizadas y se enviará al CSN Se abre acción del SEA/PAC de C.N. Almaraz AI-AL-13/247 con fecha de cierre 15 de noviembre de 2013.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/13/992
Comentarios

Página 11 de 22, último párrafo:

Dice el Acta:

“Que el diseño de la planta contempla la ubicación de las cinco bombas del sistema de agua de refrigeración de componentes en la cota -5 del edificio auxiliar junto con varias tuberías del sistema SW sin barreras de inundación que las separen. La Inspección manifestó al Titular que debe valorar si los programas de inspección que actualmente tiene establecidos, le permiten caracterizar con suficiente detalle el estado de degradación de estas tuberías de cara a anticiparse a la aparición de defectos no aceptables.”

Comentario:

Se reinspeccionarán todas aquellas áreas que presenten valores de espesor por debajo del mínimo de diseño. A parte de las que presenten valores de espesor por debajo del mínimo de diseño, también se decide, como criterio conservador, reinspeccionar aquellas cuyo espesor medido es igual o 0,5 mm superior al mínimo de diseño.

En base a la experiencia adquirida se revisará el programa de seguimiento por corrosión bacteriana en sus tres vertientes:

Idoneidad del mallado para el seguimiento del fenómeno. Incremento de densidad de puntos y disminución de distancia entre los mismos.

Alcance de áreas contempladas en el programa. Aumento del número de áreas de seguimiento.

Separación del programa de inspección de corrosión bacteriana del programa general de erosión corrosión.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/13/992
Comentarios

Página 13 de 22, párrafos segundo a quinto:

Dice el Acta:

Que como consecuencia del poro de 2012 en la línea de 3", se había tenido previsto inspeccionar (medida de espesores) mediante mallado (inspección en puntos discretos de una malla) las líneas de la unidad 2 del SW que conectaban con el RW, durante la próxima recarga, pero que, debido a la aparición del poro en la línea de 24" de esta unidad, se había adelantado esta inspección, ampliándola además a barrido del 100%."

Comentario:

Durante el arranque de la Unidad 2 tras su recarga (R220) se informa a IR de la existencia de un poro en Unidad 1 y dada la presencia de personal de Tecnatom prevista para la inspección de la barrera de presión Clase 1 a P y T Nominales (12/06/2012) se realiza la inspección tanto del tramo afectado (12/06/2012) perteneciente a la línea 3" SW-1-30b-156 así como de tramos similares, tanto de la misma línea como de la línea del otro tren 3" SW-1-30a-156 (días del 12 al 19/06/2012). En total 7 zonas en las que aparte del tramo que presentaba el poro, en la que se emitió la orden correspondiente para su reparación, no se detectó ningún tipo de defecto. En base a estos resultados se decide programar la inspección de las líneas similares en Unidad 2 en la siguiente recarga, es decir en la R221 (previsto para Octubre 2013) dado que la Unidad se encontraba ya en operación.

Cinco meses después entra en recarga la Unidad 1 R122 (Nov/2012) en las que se vuelve a inspeccionar estas líneas (días del 1 al 13/12/2012), en total 4 nuevas zonas en las que nuevamente no se detecta ningún defecto y a su vez se realiza la sustitución del tramo afectado de acuerdo a la orden de trabajo emitida en su día.



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/13/992
Comentarios

Página 14 de 22, penúltimo párrafo

Dice el acta

“Como presión máxima de operación del sistema se ha tomado, conservadoramente, la máxima que da la bomba de SW, que es de 7 bar. La tensión máxima admisible a la temperatura de operación es de 15 ksi”

Comentario

Como se indica en el comentario a la página 8 de 22, párrafo quinto, la tensión admisible considerada ha sido 17 Ksi



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/13/992
Comentarios

Página 16 de 22, tercer párrafo

Dice el acta

“Que en cuanto a los defectos no pasantes encontrados hasta el momento de la S; .inspección en los diferentes tramos afectados, el personal de CNA indicó que por el momento no era necesaria la aplicación de la evaluación de integridad estructural del CC N-513-3, dado que ninguna de las indicaciones llegaba a un espesor inferior a t_{min} según este CC (Nota: como en el cálculo del defecto pasante, el espesor t_{min} se había obtenido tomando una presión máxima de 7 kgcm^{-2} , y una tensión admisible del material de 15 ksi)”.

Comentario

Como se indica en el comentario a la página 8 de 22, párrafo quinto, la tensión admisible considerada ha sido 17 Ksi



ACTA DE INSPECCION CSN/AIN/AL0/13/992
Comentarios

Página 19 de 22, párrafo quinto:

Dice el Acta:

“Se observó que la línea de conexión del SW con el RW del tren A de la unidad 1 (3"SW-1-30a-156) presentaba un marcado que a priori no parecía correcto, dado que la marca de pintura sobre la tubería indicaba el tren incorrecto (tren B en vez de tren A) así como sentido de flujo incorrecto (flecha en la dirección equivocada)“

Comentario:

Se abre NC-AL-13/4963 en el SEA/PAC de C.N. Almaraz para corregir el marcado de la tubería.

DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados en el “**Trámite**” del Acta de Inspección de referencia **CSN/AIN/ALO/13/992**, correspondiente a la inspección realizada a la Central Nuclear de Almaraz, los días 17 y 18 de septiembre de dos mil trece, los inspectores que la suscriben declaran:

- **Comentario general:** Se acepta el comentario, haciendo notar que los inspectores no son los responsables de la publicación del acta.

Página 3 de 22, párrafos segundo y tercero: Se acepta el primer párrafo del comentario. El segundo párrafo del comentario no está relacionado de manera directa con lo recogido en el acta, siendo la evaluación de la que se habla, informal, tal y como ya recoge el acta en el párrafo segundo de su página 14, al que C.N. Almaraz no ha hecho comentarios. En cuanto al tercer párrafo del comentario, matiza lo que expresa el acta, y se acepta.

- **Página 8 de 22, 5º párrafo:** Se acepta el comentario, haciendo notar lo siguiente:

Es cierto que, de acuerdo a IN-13/002 rev 0, 15 ksi (que corresponde a $t_{min} = 2,07$ mm en las líneas de 24” del SW) es el valor de tensión admisible de iniciación de la evaluación, y que 17 ksi, obtenido de emplear las ediciones más recientes de ASME (tal y como contempla el MISI de CN Almaraz), es el valor que proporciona rigurosamente el mínimo de t_{min} . Sin embargo, durante la inspección el Titular manifestó repetidamente que el valor de t_{min} que se consideraría para las líneas de 24” del SW era de 2,07mm (lo que corresponde a una tensión admisible de 15 ksi). De hecho, el valor de t_{min} de 0,26 mm que recoge el acta en el párrafo primero de su página 9 para las líneas de 3” de interconexión con el sistema RW, al que C.N. Almaraz no ha hecho comentarios, corresponde también a una tensión admisible de 15 ksi. Por otra parte, el cálculo recogido en la comunicación interna A-02/CI-TJ-000361 emplea también el valor de 15 ksi como tensión máxima del material de la

- tubería a la temperatura máxima de operación, tal como recoge el acta en el penúltimo párrafo de su página 14; véase al respecto la respuesta al comentario hecho por CN Almaraz, más adelante en esta diligencia.
- **Página 9 de 22, sexto párrafo:** Se acepta el comentario.
 - **Página 10 de 22, párrafos sexto y último; página 11 de 22, párrafos primero a quinto:** Se acepta el comentario, el cual aporta información adicional a la recogida durante la inspección.
 - **Página 11 de 22, último párrafo:** Se acepta el comentario.
 - **Página 13 de 22, párrafos segundo a quinto:** Se acepta el comentario.
 - **Página 14 de 22, penúltimo párrafo:** No se acepta este comentario. La presión máxima de operación del sistema y la tensión máxima admisible que figuran en el cálculo de la comunicación interna A-02/CI-TJ-000361 es la que indica el acta.
 - **Página 16 de 22, tercer párrafo:** Véase al respecto lo respondido a los comentarios al párrafo 5º de la página 8 de 22, y al penúltimo párrafo de la página 14 de 22.
 - **Página 19 de 22, párrafo quinto:** Se acepta el comentario.

Madrid, 21 de octubre de 2013



Fdo.: 
Inspector CSN

Fdo.: 
Inspector CSN

Fdo.: 
Inspector CSN