

PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

SOLICITUD DE APLAZAMIENTO DE LA INSPECCIÓN “BASE DE REFERENCIA” DE LAS SOLDADURAS DE CINCO LOCALIZACIONES DE C.N. TRILLO AFECTADAS POR EL ASME CODE CASE N-770-1

1. IDENTIFICACIÓN

1.1 Solicitante: Central Nuclear de Trillo (CNTRI).

Asunto: Solicitud de modificación del calendario de aplicación de las inspecciones volumétricas en cinco localizaciones de la planta requeridas en aplicación del Code Case 770-1 " Alternative Examination Requirements and Acceptance Standards for Class 1 PWR Piping and Vessel Nozzle Butt Welds Fabricated With UNS N06082 or UNS W86182 Weld Filler Material With or Without Application of Listed Mitigation Activities, Section XI, Division 1", endosado por la US NRC en el 10CFR 50.55 a.

1.2 Documentos aportados por el Solicitante:

Con fecha 8 de mayo de 2012, procedente de la Central Nuclear de Trillo, se recibió en el CSN la carta ATT-CSN-7742 y nº de registro de entrada por vía telemática 41265, la solicitud de apreciación favorable de aplicación del Code case 770-1.

1.3 Documentos de licencia afectados:

La ETF 6.16 establece que la inspección en servicio de CN Trillo debe cumplir, entre otros, los requisitos del 10CFR50.55a “Codes and Standards”.

En junio de 2011, el 10CFR50.55 incorporó el Code Case 770-1 “Alternative Examination Requirements and Acceptance Standards for Class 1 PWR Piping and Vessel Nozzle Butt Welds Fabricated With UNS N06082 or UNS W86182 Weld Filler Material With or Without Application of Listed Mitigation Activities, Section XI, Division 1”, emitido por ASME. Una parte de la inspección requerida por este Code Case es lo que el titular de CN Trillo solicita aplazar.

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

2.1 Antecedentes y razones de la solicitud

Las centrales tipo PWR han presentado problemas de agrietamiento por PWSCC (Primary Water Stress Corrosion Cracking) desde mediados de los años 80 en las áreas de la barrera de presión realizadas en la aleación Cr-Ni, conocida bajo la denominación comercial Inconel 600, así como en sus materiales de soldadura conocidos bajo la denominación comercial Inconel 82 e Inconel 182.

A partir del año 2000 se descubrieron agrietamientos en áreas de Inconel 82/182 en diversas plantas americanas (V.C. Summer, Tree Mile Island), así como en Japón (Tsuruga 2) y en Suecia

(Ringhal 3 y 4) que en algunos casos causaron pequeñas fugas. La detección de estas grietas pasantes puso en evidencia que este mecanismo de degradación se encuentra en una fase de progreso y que, a diferencia de la problemática del IGSCC (Intergranular Stress Corrosion Cracking) existente en las centrales tipo BWR parece tener una iniciación más lenta. La caracterización de las grietas, y sobre todo su orientación como en VC. Summer con pequeñas grietas circunferenciales, provocó preocupación sobre el impacto que podría tener este tipo de defecto en la integridad estructural de estas localizaciones.

En base a todo esto, diferentes organizaciones americanas junto con la NRC desarrollaron un programa de actividades relacionado con la presencia en el primario de aleaciones de Inconel, elaborándose el documento del Nuclear Energy Institute de referencia del NEI 03-08, que contiene las prácticas y la política a las que se compromete la industria para el seguimiento de los temas relacionados con la degradación y el envejecimiento de materiales. Los criterios de inspección, evaluación y mitigación de las soldaduras del circuito primario susceptibles al PWSCC fueron desarrollados en la guía del Electric Power Research Institute de referencia EPRI MRP-139 “Material Reliability Program. Primary System Piping Butt Welds Inspection and Evaluation Guideline”.

Posteriormente, como consecuencia de las indicaciones de grietas axiales y circunferenciales detectadas en las toberas del presionador de la central de Wolf Creek, el CSN envió la Instrucción Técnica (IT) de referencia CSN-IT-DSN-07/22, de fecha 5/07/2007, por la que se requería el establecimiento de un plan de inspecciones de las soldaduras disimilares localizadas en el circuito primario que se consideraran susceptibles al mecanismo de PWSCC con especial interés en las áreas relacionadas con el presionador, así como un programa de implantación de una técnica de mitigación del problema. Dicha IT fue respondida por CN Trillo, mediante la carta de referencia ATT-CSN-05031, de fecha 5/10/2007, en la cual se describe el programa de inspecciones y reinspecciones del presionador y del resto de localizaciones susceptibles a PWSCC basadas en dos informes de Areva, un programa de monitorización de fugas no identificadas y un plan de mitigación consistente en la inspección de las áreas potencialmente afectadas con técnica de ultrasonidos validada mediante la metodología de validación de UNESA CEX 120 “Metodología española para la validación de las técnicas de inspección en servicio por Ensayos No Destructivos (END)”, la aplicación de técnicas de mitigación o de corrección en base a los resultados obtenidos y a las recomendaciones de actuación para las centrales de diseño KWU.

Recientemente, se editó el “Federal Register” 76FR36232 al 10CFR50.55a, de fecha 21/06/2011, que recoge el requerimiento de la aplicación de algunas regulaciones específicas, entre las que se incluye el Code Case N-770-1.

Dicho Code Case establece nuevos requisitos de inspección y estándares de aceptación para las soldaduras a tope de Inconel 82/182 de las categorías B-J y B-F de ASME XI y R-A (no aplica a CN Trillo) susceptibles a PWSCC incluidas en los programas de inspección en servicio, siendo su base de partida el documento de EPRI antes indicado.

El 10CFR 50.55a es base de licencia de CN Trillo, estando por tanto requerida a realizar el programa de inspecciones definido en los documentos referenciados por éste y, en particular, la inspección base de referencia que, según el 10CFR 50.55.a, deberá realizarse en la primera parada de recarga que se efectúe 6 meses después de la fecha de entrada en vigor de la “Final Rule”. En consecuencia, las soldaduras afectadas por este caso de código deberían inspeccionarse en la 24ª parada de recarga que ha comenzado el 15 de mayo de 2012 y tiene previsto finalizar el 15 de junio de 2012.

CN Trillo tras verificar el alcance de inspección por la aplicación de los requisitos del Code Case 770-1 y al no disponer de una técnica validada para la inspección de algunas de las áreas

disimilares requeridas por este Code Case, ha solicitado al CSN, la apreciación favorable de la modificación del cumplimiento del programa de inspecciones de soldaduras de Inconel 82/182 en clase 1 de acuerdo con el Code Case 770-1, consistente en el aplazamiento hasta la recarga del año 2013 de la realización de las inspecciones volumétricas de las soldaduras de cinco localizaciones.

A continuación se describen los antecedentes en España de la metodología de validación de la CEX-120 y la envergadura del proyecto para validar las nuevas técnicas de inspección del Code Case 770-1.

En el año 1997, ante la perspectiva de que la Nuclear Regulatory Commission (NRC) de los EE.UU. requiriera aplicar el Apéndice VIII “Performance Demonstration for Ultrasonic Examination Systems” de la Sección XI (Inspección en servicio- ISI) del Código ASME para la validación de procedimientos de inspección, las centrales nucleares españolas, a través de UNESA, iniciaron un proyecto para definir la metodología española de validación de sistemas de inspección en servicio. Para ello se constituyó el Grupo ad-hoc de Validación de UNESA con la participación de las CC.NN. españolas, UNESA y Tecnatom, S.A.

El resultado de los trabajos realizados por dicho grupo fue el documento “Metodología de Validación de Sistemas de Ensayos No Destructivos (END) empleados en Inspección en Servicio (IES) de las CC.NN. Españolas” (Rev. 1 del 16/03/99).

Teniendo en cuenta las dificultades de implantación de una metodología novedosa para obtener la validación de los END que se realizan en las centrales nucleares españolas dentro de los respectivos Programas de IES, las CC.NN., a través de UNESA, y el Consejo de Seguridad Nuclear, consideraron necesario realizar, en el marco del Programa Coordinado de Investigación (PCI), un estudio piloto de validación de sistemas de inspección con el objeto de concluir sobre la validez de la mencionada metodología.

Los resultados de dicho estudio, así como la evaluación de la sistemática y garantías ofrecidas por la aplicación de esta metodología de validación se recogieron en el informe de evaluación realizado por la Dirección Técnica del CSN, de referencia CSN/IEV/IMES/GENER/0000/0312/565, en el cual se basó el Pleno del CSN para emitir la “Apreciación favorable de la Metodología de Validación de Ensayos no Destructivos en Centrales Nucleares españolas descrita en la guía CEX-120 de UNESA”, carta de referencia CSN/SCN/SG/04/02 de 25/03/2004.

Sobre esta base, las CCNNEE a través del grupo de validación creado y gestionado por UNESA (GRUVAL) presentaron una propuesta inicial de validaciones teniendo en cuenta que las áreas y componentes cuyos sistemas de inspección estarán sujetos a los requisitos de validación aquí desarrollados, son las definidas en el Apéndice VIII de la Sección XI del Código ASME en los que exista algún defecto específico o que sean susceptibles de que exista un defecto postulado o indeterminado y que el sistema de inspección sea por métodos volumétricos, en particular los de ultrasonidos, que permiten detectar, posicionar y dimensionar defectos superficiales y por debajo de la superficie tanto en su longitud como en su profundidad en la sección del espesor de pared del componente.

Dado que el número de tipos de áreas de inspección definidas era muy elevado, los Titulares de las centrales nucleares propusieron, con objeto de minimizar el esfuerzo técnico y económico de las validaciones requeridas, realizar un estudio que permitiera agrupar áreas de inspección que tuvieran características similares desde el punto de vista dimensional, de materiales, geometría, tipos de defectos, etc., de forma que un sistema de END de inspección en servicio validado para una agrupación de áreas de inspección esté validado para cada una de las áreas.

El proyecto se inició en enero de 2004 y tenía previsto finalizar en el 2009. Sin embargo debido a las dificultades técnicas surgidas durante el mismo, y a la inclusión de nuevos requisitos de validación, el programa de validaciones ha sido extendido en varias ocasiones, tal como se indica en las cartas de actualización enviadas. En el caso de CN Trillo, ATT-CSN-05667 (noviembre de 2008) y más recientemente ATT-CSN-07115 (abril de 2011).

Este programa de validación realmente no debería tener una fecha real de finalización, dado que en cualquier momento surge una nueva área que requiera ser inspeccionada con procedimientos validados, caso de las nuevas áreas requeridas por el CC-770-1, las cuales tienen una configuración no-estándar que no las permite ser agrupadas en los grupos ya definidos y validados de áreas de tuberías bimetálicas.

Por tanto, dentro del programa se ha generado una tarea de validación para estas áreas en las que se requerirá la aplicación de toda la metodología CEX-120, es decir la emisión de un informe objetivo de validación (IOV), realización de un procedimiento, justificaciones técnicas, etc. En la reunión de 19 de enero de 2012 del GRUVAL no se tenía definida una fecha concreta para la validación, si bien sí que tenían programada esta actividad para 2012.

2.2 Descripción de la solicitud

Como consecuencia de lo acordado en la reunión del grupo mixto de CSN-UNESA de validaciones ensayos no destructivos utilizados en la Inspección en Servicio de 24 de febrero de 2012, CNTRI ha incluido el Code Case 770-1 en el Manual de Inspección en Servicio (MISI), que fue enviado al CSN mediante escrito de 15 de febrero de 2012 en cumplimiento de la Instrucción del Consejo IS-23 “Inspección en servicio de centrales nucleares”.

Con la solicitud de apreciación favorable objeto de este informe, el Titular indica que debido a que no disponen de una técnica validada para realizar inspecciones volumétricas en algunas localizaciones requeridas por le Code Case 770-1 incluido en el MISI, solicitan aplazar hasta la recarga del año 2013 estas inspecciones volumétricas, realizando en su lugar inspecciones visuales en las cinco localizaciones siguientes: conexiones del sistema de control de volumen (TA) a la rama intermedia (210B11-19 033, línea de extracción DN80) y a las ramas frías (210A/B/C11-16 025 líneas de inyección, DN50), así como la conexión de la línea de aspersión normal al presionador desde lazo 10 del RCS (210A11-19 029, DN80).

Los argumentos aportados por el C.N. Trillo, además del señalado anteriormente de ausencia de técnicas validadas, son los siguientes:

- Las soldaduras de ramas frías son mucho menos susceptibles de presentar problemas de corrosión que las ramas calientes.
- Los resultados de las pruebas visuales anteriores y de la prueba hidrostática del primario realizada en el año 2009 son satisfactorios.
- También se dispone de referencias de plantas americanas que han solicitado una relajación en el plazo de cumplimiento de requisitos del Code Case como Indian Point, Arkansas o Fort Calhum. La solicitud de Indian Point fue autorizada por la NRC el 12 de febrero de 2012, la de Arkansas está presentada y la NRC lo tiene en proceso de evaluación y la de Fort Calhum está aún en una fase preliminar de elaboración de la propia solicitud.

3. EVALUACIÓN

3.1 Informes de evaluación:

CSN/IEV/GEMA/TRI/1205/632. “Evaluación de la solicitud de aplazamiento de la inspección “base de referencia” de las soldaduras afectadas por el Code Case N-770-1 presentada por C.N. Trillo”.

3.2 Resumen de la evaluación

De acuerdo con el programa del MISI actual, las áreas susceptibles a PWSCC en CN Trillo que están afectadas por la aplicación de los requisitos de inspección de este Code Case, en lo que se refiere a exámenes volumétricos, se encuentran localizadas en el presionador y en los lazos de recirculación. De forma detallada estas áreas son las siguientes:

Presionador:

- Toberas de línea de compensación (Tobera C). Item A-1
- Toberas E, E1, E2 de válvulas de alivio y seguridad. (3 áreas). Item A-1
- Toberas en lazos de recirculación:
- Conexión de rociado YP a rama fría de lazo 10 y 20. Item B.
- Conexión del sistema de control de volumen (TA) a rama intermedia lazo 20, línea de extracción, y a las ramas frías, líneas de inyección. Item B.
- Conexión a línea compensación, rama caliente lazo 10. Item A-2
- Conexiones a TH, rama fría. Item B.
- Conexiones RC a TH, rama caliente. Item A-2.

Los exámenes requeridos para estas categorías según el Code Case son:

- Ítem A-1: Corresponde a las soldaduras disimilares no mitigadas que operan a una temperatura $> 329^{\circ}\text{C}$. Requiere inspección visual, VE (a metal descubierto), cada recarga e inspección por ultrasonidos cualificada, cada dos paradas de recarga.
- Ítem A-2: Corresponde a las soldaduras disimilares de las ramas calientes que operan a una temperatura $\leq 329^{\circ}\text{C}$. Requiere inspección visual, VE (a metal descubierto), cada recarga e inspección por ultrasonidos cualificada, cada 5 años.
- Ítem B: Corresponde a las soldaduras disimilares en las ramas frías e intermedia. Requiere inspección visual, VE (a metal descubierto), cada intervalo e inspección por ultrasonidos cualificada cada dos periodos, sin superar los 7 años.

La evaluación solicitó información adicional al Titular, siendo recibida por correo electrónico que se encuentra adjunto al informe de evaluación, sobre el grado de cumplimiento de las inspecciones a todas las soldaduras con excepción de las que cinco de las que se solicita un aplazamiento. En el caso de las soldaduras inspeccionadas en relación con este Code Case (todas excepto las cinco para las que se solicita el aplazamiento con esta apreciación favorable), la evaluación concluye que todos los resultados son aceptables.

En relación con las cinco localizaciones objeto de la solicitud del Titular, la propuesta alternativa indicada por CN Trillo en su solicitud de apreciación favorable es la siguiente:

- Durante la actual recarga de 2012 se realizaría a todas estas localizaciones (5) una inspección superficial y visual a metal descubierto.

- En la recarga de primavera de 2013 se realizaría la inspección volumétrica de referencia y las inspecciones visuales y/o superficiales requeridas según programa.

Los motivos y justificaciones alegados para esta justificación son los siguientes:

- La mencionada anteriormente y razón fundamental de la presentación de esta solicitud, que es la de no disponer actualmente de una técnica validada para la realización de la inspección “base de referencia” tal como lo requiere el Code Case.
- Las áreas afectadas se encuentran localizadas en ramas frías o intermedia que son mucho menos susceptibles de presentar los problemas de corrosión bajo tensión objeto de la inspección, tal y como se recoge en el “Technical Basis Document for Alloy 82/182 Weld Inspection Code Case N-770 and N-770-1” (Ref. 7), en donde se indica que:

“The timing between pressurizer, hot leg, and cold leg temperatures reflect the transition in the slope of the crack growth curve. This transition occurs at approximately 593°K (608°F) where rapid crack growth rate begins. The growth rate is significantly greater above this temperature and conversely significantly slower below this temperature.”

- Resultados positivos de inspecciones y pruebas anteriores realizados en estas localizaciones: Inspección visual en 2008 y durante la prueba hidrostática realizada en 2009, así como superficiales según programa.
- Precedentes en centrales americanas de solicitudes de reprogramación por diferentes causas, dosis, limitación del volumen de inspección cubierto, etc, pe. Indian Point Unit 2, Arkansas Unit 2, etc. En concreto, la solicitud de Indian Point fue autorizada por la NRC el 12 de febrero de 2012.

Así mismo, tal y como se ha indicado con anterioridad, todas las áreas localizadas en rama caliente, incluyendo las áreas del presionador con temperaturas superiores, han sido inspeccionadas con técnicas validadas sin detectarse indicaciones de defecto.

Por otra parte, cabe señalar que el requisito para la realización de la inspección base de referencia, 10CFR50.55a(g)(6)(ii)(F)(3), puede dar lugar a grandes diferencias en su aplicación entre centrales, ya que si una central finaliza justo antes o después de la fecha de corte definida en el 10 CFR 55.55 a, podría no tener que realizar la inspección base de referencia hasta después de 18 ó 24 meses, es decir, a mitad o finales de 2013, lo que conduce a la conclusión de que el requisito para la realización de dicha inspección no responde formalmente a un criterio de riesgo, ya que en ese caso se habría definido un plazo fijo a todas las centrales, sino más bien a un aspecto de licencia (de hecho en las reuniones NRC-PWROG se trataron los temas de preparación de solicitudes de relajación de requisitos del Code Case).

En lo que se refiere a la experiencia internacional, el informe CSN/PDT/CNALM/AL2/1205/184 rev. 1, en el que recoge Propuesta de Dictamen Técnico de la solicitud de Apreciación Favorable del aplazamiento de la inspección “base de referencia” de las soldaduras de ramas frías de la unidad II de CN Almaraz afectadas por el ASME Code Case N-770-1, explica el estado de aprobación en el que se encuentran solicitudes similares a la de C.N. Trillo en los EEUU.

En concreto, hay plantas americanas que han solicitado una relajación del cumplimiento de requisitos del Code Case como Indian Point, Arkansas o Fort Calhum. La solicitud de Indian Point fue autorizada por la NRC el 12 de febrero de 2012. La de Arkansas está presentada y la NRC la tiene en proceso de evaluación y la de Fort Calhum está aún en una fase preliminar de elaboración de la propia solicitud.

Por todo ello, tras el análisis de las razones expuestas por CN Trillo, la evaluación concluye que el aplazamiento de la inspección “base de referencia” de las 5 localizaciones en toberas en lazos

de recirculación, no tiene por qué afectar al nivel de calidad y seguridad de CN Trillo, por lo se considera aceptable.

3.3 Deficiencias de evaluación: No.

3.4 Discrepancias respecto de lo solicitado: No

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

CN Trillo ha presentado una solicitud de aplazamiento de la inspección “base de referencia” de las soldaduras afectadas por el Code Case N-770-1. Se considera aceptable la propuesta presentada por CNTRI.

4.1 Aceptación de lo solicitado: Sí

4.2 Requerimientos del CSN: No

4.3 Recomendaciones del CSN: No

4.4 Compromisos del Titular: No