

PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

INFORME SOBRE SOLICITUD DE APRECIACIÓN FAVORABLE DE LA APLICACIÓN DEL CASO DE CÓDIGO N-513 REV.4 EN CN TRILLO

1. IDENTIFICACIÓN

1.1 Solicitante: Centrales Nucleares Almaraz-Trillo A.I.E (CNAT).

1.2 Asunto

Solicitud de apreciación favorable de la aplicación del caso de código N-513 rev.4 "Evaluation criteria for temporary acceptance of flaws in moderate energy class 2 and 3 piping, section XI división 1" en CN Trillo.

1.3 Documentos aportados por el solicitante

Mediante escrito de referencia ATT-CSN-011577 (nº de registro 42481 de 28 de mayo de 2018) se recibió en el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), remitida por el titular de la central nuclear Trillo (CNAT), la solicitud de apreciación favorable de la aplicación del caso de código N-513 rev.4 (N-513-4), que proporciona requisitos alternativos a los del código ASME para la aceptación temporal de defectos en las líneas de clases 2 y 3 de energía moderada, sin necesidad de realizar una actividad de reparación o sustitución.

El titular adjunta a su solicitud la resolución del Pleno del Consejo de 21 de diciembre de 2017 sobre la aplicación de dicho caso de código en CN Almaraz (referencia escrito CSN/C/SG/AL0/17/10 con nº de registro de salida 9552), referencias de precedentes de aprobación de la NRC del uso de este caso de código en varias centrales pertenecientes a la empresa Exelon y el documento TR1-18-02. "Guía de aplicación del caso de código N-513-4 'Criterios de evaluación para la aceptación temporal de defectos en tuberías de Clases 2 y 3 de moderada energía'", rev.0. CN Trillo.

1.4 Documentos oficiales

No aplica.

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

2.1 Antecedentes

A finales de los años 80 se produjeron diversas experiencias que afectaban a sistemas de clase 2 y 3 relacionadas con el fenómeno de corrosión por ferro-bacterias o MIC ("Microbiologically Influenced Corrosion") en plantas nucleares en todo el mundo. Como consecuencia de ello, la NRC publicó la carta genérica GL 89-13 "Service Water System

Problems Affecting Safety-Related Equipment” requiriendo la implantación de acciones para asegurar que los sistemas potencialmente afectados por este fenómeno fueran capaces de realizar su función de acuerdo con sus bases de diseño.

La experiencia mostró que dicho fenómeno de degradación afectaba fundamentalmente a sistemas abiertos con agua no tratada, caso de los sistemas de agua de servicios esenciales, provocando, en ocasiones, pequeñas fugas localizadas a veces en tramos no aislables, lo que requería la realización de la reparación dentro del tiempo permitido por la “acción” de la Condición Limitativa de Operación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF), para mantener la operabilidad del tren o del sistema.

Con el objetivo de limitar los ciclos de parada y arranque para realizar reparaciones de pequeñas fugas detectadas en sistemas de clase 3 según el código ASME XI y fundamentalmente por la dificultad de realizar las reparaciones en los tiempos permitidos por las ETF, la NRC emitió la carta genérica GL 90.05 “Guidance for Performing Temporary Non-Code Repair of ASME Code Class 1, 2 and 3 Piping” que contempla la posibilidad de realizar reparaciones temporales “non code”, en caso de detectarse defectos pasantes durante la operación de sistemas de clase 3 de moderada energía.

El CC N-513 rev.4, incorpora criterios de evaluación de defectos en zonas de la tubería distintas a los tramos rectos, así como clarificaciones a algunos criterios ya existentes en el CC N-513 rev.3. La nueva revisión permite la evaluación de defectos en codos, conexiones en “T”, reductores, etc. Asimismo, establece la sistemática a seguir para la evaluación de defectos en caso de detectarse degradación que supere los requisitos de diseño en líneas de clase nuclear 2 y 3 de moderada energía. El caso de código excluye, y por tanto la evaluación no analiza, su aplicación a bombas, válvulas, juntas de expansión y cambiadores de calor.

ASME ha editado una serie de casos de código (CC) para evaluar y reparar las zonas afectadas en líneas de moderada energía de clase 2 y 3 de forma temporal, como el N-513 rev.3 “Evaluation Criteria for Temporary Acceptance of Flaws in Moderate Energy Class 2 and 3 Piping, Section XI Division 1”, cuyo uso ha sido aceptado, totalmente o con limitaciones, por la NRC en la revisión correspondiente de la Regulatory Guide RG-1.147. “In service Inspection Code Case Acceptability, ASME Section XI, Division”.

Estos CC proporcionan métodos para analizar si se mantiene la integridad estructural de la línea afectada, para lo que es necesario la caracterización y determinación de la extensión del defecto localizado. También incluyen requisitos para analizar que la fuga no cause la inoperabilidad del sistema, ni provoque inundaciones ni un efecto de chorro o de goteo sobre otros equipos.

Dado que pueden presentarse situaciones en las que los procedimientos de reparación actualmente vigentes no puedan aplicarse por estar fuera de su alcance, CNAT ha analizado la aplicabilidad de estrategias de aceptación temporal de defectos, en accesorios tales como codos, tramos curvos de tuberías, reductores y conexiones en “T”, como el caso de código

N-513-4, que si bien no se encuentran recogidos en la RG-1.147, ya ha sido aceptado por la NRC (septiembre 2016 y junio 2018) para su aplicación en algunas plantas con ciertas condiciones, y con la limitación de que se realice la reparación definitiva en la siguiente parada para recarga.

En España, el Pleno del CSN, con fecha 21-12-2017, autorizó a CN Almaraz la aplicación del caso de código N-513-4 y del N-786-1 para evaluación y reparación alternativa al código ASME, únicamente para aplicarlo a indicaciones encontradas en tuberías de acero al carbono de moderada energía, en el sistema de agua de servicios esenciales, debidas al mecanismo de corrosión microbiológica (MIC).

2.2 Razones de la solicitud

La aplicación del caso de código N-513 rev.4 supone una alternativa al código ASME XI, que no está aún recogida dentro de la RG 1.147, y por tanto constituye una alternativa al 10 CFR 50.55.a que debe ser expresamente aceptada por el CSN, según establece la ETF 6.16 de CN Trillo.

Con esta solicitud, el titular pretende disponer de un método alternativo al requerido por el ASME XI para la aceptación temporal de defectos, incluso pasantes, en tuberías de acero al carbono clase 2 y 3 de moderada energía, sin necesidad de realizar una actividad de reparación/sustitución.

2.3 Descripción de la solicitud

La solicitud de CN Trillo propone la implantación de los requisitos del caso de código N-513-4, que proporciona requisitos alternativos a los del código ASME para la aceptación temporal de defectos, incluso pasantes, en líneas de Clases 2 y 3 de moderada energía, sin necesidad de realizar una actividad de reparación/sustitución.

El periodo de validez de la aceptación temporal, de acuerdo con lo indicado en el caso de código, es el existente entre la detección del defecto y la siguiente parada de recarga, en la que se acometerá la reparación definitiva.

Se entiende por líneas de moderada energía, aquellas cuya temperatura de operación no supera 200 °F (93 °C) y cuya presión máxima de operación no supera 275 psig (1,9 MPa). El caso de código N-513-4 permite realizar la evaluación de integridad de tramos rectos de tuberías, así como en tramos curvos, codos, reductores y conexiones en "T".

Dicho caso de código fue aprobado por ASME el 7 de mayo de 2014 y publicado en el Suplemento 6 de la Edición de 2013, por lo que no fue incluido en la RG-1.147 Rev. 18, que incluye los casos de código listados en el Suplemento 11 de la Edición de 2007 y en los Suplementos 0 a 10 de la Edición de 2010.

El 10 CFR 50.55a(z), permite el uso de alternativas al código ASME, previa autorización del organismo regulador, si el titular demuestra que:

- La alternativa propuesta proporciona un nivel aceptable de calidad y seguridad, o que,

- Cumplir con los requisitos especificados podría causar unas dificultades extraordinarias sin un incremento en el nivel de calidad y seguridad.

La duración de la solicitud propuesta por CNT es durante todo el primer periodo correspondiente al intervalo ISI en curso (1 septiembre 2018 a 1 septiembre 2021), o hasta que este caso de código sea aprobado por la NRC e incluido, para uso general, en una revisión de la RG-1.147.

La solicitud de CNT incluye un documento guía de aplicación del caso de código, así como el precedente de aprobación por parte del CSN de la solicitud de reparación alternativa de acuerdo al CC N 513-4 para CN Almaraz I y II, junto con otros precedentes de aprobación por parte de la NRC, en relación a la reparación alternativa de acuerdo al CC N 513-4 en las centrales: *Braidwood 1 y 2, Byron 1 y 2, Clinton1, Dresden 2 y 3, Lasalle County 1 y 2, Limerick 1 y 2, Oyster Creek, Peach Bottom 2 y 3, Quad Cities 1 y 2, Three Mile Island 1, en septiembre de 2016*

3. EVALUACIÓN

3.1 Informes de evaluación:

CSN/IEV/GEMA/TRI/1901/902 “Evaluación de la solicitud de apreciación favorable para la aplicación del Caso de Código N-513 Rev.4 presentada por CN Trillo”.

3.2 Normativa aplicable y documentación de referencia

En la evaluación del CSN se han tenido en cuenta los requisitos y criterios de aceptación contenidos en la siguiente normativa y documentación de referencia:

- Instrucción del CSN IS-23, “Instrucción IS-23, de 4 de noviembre de 2009, del Consejo de Seguridad Nuclear, sobre inspección en servicio de centrales nucleares”.
- Código Federal de EE.UU 10 CFR 50.55a “Codes and Standards”.
- Sección XI del Código ASME Edición de 2001 y Adendas de 2002 y 2003.
- Sección XI del Código ASME Edición de 2013.

En relación con los criterios de aceptación se han considerado los definidos en el siguiente documento:

- CC N-513 rev.3 “Evaluation Criteria for Temporary Acceptance of Flaws in Moderate Energy Class 2 and 3 Piping, Section XI Division 1”. 26-01-09.

3.3 Resumen de la evaluación

El Manual de Inspección en Servicio (MISI) vigente en CN Trillo establece cuando se pueden utilizar los casos de código en España, en concreto el texto del MISI dice:

“Aquellos Code Case que aún no hayan sido aprobados y/o no estén referenciados en la última edición de la Regulatory Guide 1.147, no podrán ser aplicados directamente a Inspección en Servicio sin que previamente sea solicitada su aplicación al CSN a través de cauces establecidos, y sea aprobado por este Organismo”.

La revisión 3 del caso de código está aprobado para su uso en CN Trillo y fue incluido en la revisión correspondiente de la RG 1.147. Esta revisión del N-513-3 se ha aplicado en CN Trillo en degradaciones de tubería localizadas en tramos del sistema de agua de refrigeración esencial (VE), pero esta revisión solo permite realizar la evaluación de integridad en los tramos rectos.

A continuación se indican resumidamente los principales cambios que introduce el CC N-513-4, con respecto al N-513-3, los cuales se consideran en esta evaluación:

- En la nueva versión, el periodo máximo de aceptación temporal queda limitado hasta la siguiente parada para recarga, en lugar de 26 meses.
- Extiende su aplicación a defectos en tramos curvos de tuberías, codos, reductores y conexiones en T siempre que estos se encuentren a no más de $(R_0 \times t)^{1/2}$ de la soldadura de la tubería adyacente, siendo R_0 el radio exterior de la tubería y t el espesor.
- Amplía su aplicación a tubos externos al intercambiador de calor, siempre que la indicación pueda ser caracterizada según se describe en el apartado 2(a) del CC-513-4, y monitorizada.
- Restringe su uso a sistemas que contienen líquidos.
- Clarifica el tratamiento de las combinaciones de los diferentes niveles de carga de servicio.
- Aplica a defectos en tuberías de acero austenítico.
- Revisa el criterio de aceptación de mínimo espesor, considerando la tensión longitudinal además de la tensión circunferencial (“*hoop stress*”).

La propuesta de CN Trillo de aplicación del caso de código N-513-4 es de tipo genérico, sin identificar ninguna aplicación concreta (sistema y mecanismo de degradación).

CNAT adjunta en su solicitud una guía de aplicación de dicho caso de código N-513-4, informe TR1-18-02 “Guía de aplicación del caso de código N-513-4 ‘Criterios de evaluación para la aceptación temporal de defectos en tuberías de Clases 2 y 3 de moderada energía”, en el cual se analiza la aplicación de las alternativas consideradas en el N-513-4, habiendo tenido en cuenta las diferencias existentes respecto al 513-3.

La evaluación ha revisado las alternativas propuestas para mantener la integridad estructural de los componentes bajo el alcance del caso de código N-513-4 de acuerdo con los apartados de dicha guía. Los apartados que se han revisado son los siguientes:

- Aplicabilidad
- Exclusiones

- Limitación del periodo de aceptación temporal
- Caracterización de la indicación y seguimiento del defecto
- Criterios de aceptación para defectos planos pasantes en tramos rectos
- Criterios de aceptación para defectos no planos (volumétricos) en tramos rectos
- Requisitos aplicables del Apéndice C de ASME XI
- Criterios de aceptación para defectos pasantes en tramos no rectos
- Inspecciones adicionales

Como resultado de la revisión de la guía de desarrollo y aplicación del caso de código N-513-4, el área evaluadora considera que la propuesta de CNAT es aceptable, debiendo el titular editar un procedimiento que endose y desarrolle la guía TR1-18-02 de aplicación de los requisitos del caso de código N-513-4. Con dicha guía se proporciona una garantía razonable de integridad estructural sobre la base de que:

- 1º) el N-513-3 se encuentra plenamente aceptado,
- 2º) la evaluación de los componentes añadidos en la Revisión 4 del N-513 está basada en metodologías aceptables y
- 3º) en caso de ser requerido, permitirá disponer de un método válido para determinar la tasa de fuga de la indicación pasante y que dicha fuga se puede monitorizar diariamente para confirmar que las condiciones de análisis utilizadas en la evaluación permanecen válidas.

Mediante la aplicación de dicha guía y de una evaluación de la operabilidad bajo condición anómala, se podrá mantener el nivel de calidad y de seguridad de la planta, y se podrá minimizar el riesgo de la planta y de la exposición del personal debido a las paradas que se requerirían para realizar una reparación bajo los criterios de aceptación de ASME XI.

Además, el área evaluadora considera aceptable la duración de la validez de la autorización propuesta por CNAT que es durante todo el primer periodo correspondiente al intervalo inspección en servicio (ISI) en curso (1 sept 2018 a 1 sept 2021) o hasta que este caso de código sea aprobado por la NRC e incluido, para uso general, en una revisión de la RG-1.147.

Actualmente CN Trillo se encuentra en el primer periodo del cuarto intervalo, y la edición de ASME XI aplicable es la edición de 2013, la cual ha sido tomada como referencia por la propia guía de aplicación del CC N-513-4.

Por lo tanto, de la evaluación realizada por el área GEMA se concluye que es aceptable la solicitud presentada para aplicación del caso de código N-513 rev.4, en los términos especificados en la carta de CNAT de referencia ATT-CSN-011577 (nº de registro 42481 de 28 de mayo de 2018), con las siguientes condiciones:

1. Editar un procedimiento específico que endose y desarrolle la guía TR1-18-02, elaborada por Tecnatom, antes de su aplicación.

2. Abrir una condición anómala (CA) cada vez que aplique el caso de código N-513-4 y realizar una evaluación de operabilidad, identificando las medidas compensatorias y correctivas necesarias para mantener la capacidad del sistema de realizar sus funciones de seguridad.

El periodo permitido por la CA se limitará hasta la siguiente recarga, en la que CN Trillo deberá acometer una reparación definitiva.

En la evaluación de la CA se tendrán en cuenta los efectos de la fuga, los análisis de inundaciones, las potenciales consecuencias de la degradación (capacidad de reposición del sistema, efectos en los equipos adyacentes, inundación interna de los cubículos afectados, entre otras consideraciones), limitándose, si fuera necesario, la fuga admisible en el periodo temporal, en función del sistema o componente.

3. Incluir en los informes de resultados de recarga y en los informes periódicos de cumplimiento del periodo de inspección en servicio, un resumen de las actividades realizadas y un apartado con las acciones de caracterización del defecto llevadas a cabo y del proceso de reparación.
4. Incluir, en los informes anuales de Gestión de Vida a remitir al CSN, información similar a la indicada para inspección en servicio respecto a los programas de gestión del envejecimiento cuyo alcance incluya sistemas a los que les pueda aplicar el caso de código N-513-4.

3.4 Desviaciones: No.

3.5 Discrepancias respecto de lo solicitado: No.

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

Como resultado de la evaluación realizada, se propone apreciar favorablemente la aplicación del caso de código N-513-4 en CN Trillo, con las siguientes condiciones:

1. Editar un procedimiento específico que endose y desarrolle la guía TR1-18-02, elaborada por Tecnatom, antes de su aplicación.
2. Abrir una condición anómala (CA) cada vez que aplique el caso de código N-513-4 y realizar una evaluación de operabilidad, identificando las medidas compensatorias y correctivas necesarias para mantener la capacidad del sistema de realizar sus funciones de seguridad.

El periodo permitido por la CA se limitará hasta la siguiente recarga, en la que CN Trillo deberá acometer una reparación definitiva.

En la evaluación de la CA se tendrán en cuenta los efectos de la fuga, los análisis de inundaciones, las potenciales consecuencias de la degradación (capacidad de reposición del sistema, efectos en los equipos adyacentes, inundación interna de los cubículos afectados, entre otras consideraciones), limitándose, si fuera necesario, la fuga admisible en el periodo temporal, en función del sistema o componente.

3. Incluir en los informes de resultados de recarga y en los informes periódicos de cumplimiento del periodo de inspección en servicio, un resumen de las actividades realizadas y un apartado con las acciones de caracterización del defecto llevadas a cabo y del proceso de reparación.
4. Incluir, en los informes anuales de Gestión de Vida a remitir al CSN, información similar a la indicada para inspección en servicio respecto a los programas de gestión del envejecimiento cuyo alcance incluya sistemas a los que les pueda aplicar el caso de código N-513-4.

4.1. Aceptación de lo solicitado: Sí.

4.2. Requerimientos del CSN: Sí.

4.3. Compromisos del Titular: No.

4.4. Recomendaciones del CSN: No.