

PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

SOLICITUD DE APRECIACIÓN FAVORABLE DE EXCLUSIÓN DE LA NECESIDAD DE REALIZAR LA EXPLORACIÓN PARALELA A LAS SOLDADURAS TOBERA-VASIJA EN CN ASCÓ I Y CN ASCÓ II, SA-AC/17-01 REV. 0

1. IDENTIFICACIÓN

1.1 Solicitante: Asociación Nuclear Ascó-Vandellós II A.I.E. (ANAV).

1.2 Asunto

Solicitud de apreciación favorable SA-AC/17-01 rev. 0 de exclusión de la necesidad de realizar la exploración paralela de las soldaduras tobera-vasija de CN Ascó I y II.

1.3 Documentos aportados por el Solicitante

Con fecha 4 de septiembre de 2017, nº de registro de entrada 43911, se recibió en el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) carta remitida por ANAV de referencia ANA/DST-L-CSN-3729, con la solicitud de apreciación favorable de exclusión de la necesidad de realizar la exploración paralela de las soldaduras tobera-vasija de CN Ascó I y II, SA-AC/17.01 rev. 0.

Con la solicitud se adjunta el documento DST 2017-161 rev. 1 “Solicitud de apreciación favorable de una alternativa al artículo I-3000 de ASME XI para la inspección de las soldaduras tobera-vasija de CN Ascó”.

Con fecha 8 de agosto de 2018, se recibió en el CSN la carta ANA/DST-L-CSN-3893 (nº de registro de entrada 43562) adjuntando un nuevo documento de referencia AS-18-18 rev. 0 “Estudio justificativo de la no inclusión de la exploración paralela en las soldaduras entre la virola y las toberas de entrada y salida de la vasija de C.N. Ascó 1 y 2”. Este informe ha sido realizado teniendo en cuenta los Análisis de Envejecimiento en Función del Tiempo (AEFT) y actualiza y sustituye al documento TEC-15-045 rev. 1 “Estudio justificativo de la no inclusión de la exploración paralela en las soldaduras entre la virola y las toberas de entrada y de salida de la vasija de las CC.NN de Almaraz y Ascó” (anexo I del informe DST 2017-161 rev. 1).

1.4 Documentos de licencia afectados

N/A

2. ANTECEDENTES Y OBJETO DE LA PROPUESTA

2.1 Antecedentes

En la reunión del CSN con el Sector (Grupo ISI de UNESA) mantenida el 28 de junio de 2017 en la sede del CSN, con el objeto de actualizar informar a dicho organismo sobre el estado de las actividades relacionadas con los ensayos no destructivos (END) e Inspección en Servicio (ISI), el sector informó sobre las líneas actuales de trabajo del programa de validación de procedimientos de END que comenzó en 2004, tras ser aprobada por el CSN el 24 de marzo de 2004 la metodología de validación UNESA CEX-120. Entre los diversos temas tratados, el sector comentó dos tareas pendientes de la primera fase del proyecto de validación de END, una de las cuales correspondía con el proceso de validación del procedimiento de inspección del área de tobera-virola de la vasija del reactor (categoría B-D e ítem B9.30 de ASME XI). La estrategia de validación del examen volumétrico para la inspección de esta área adoptada por el Grupo de Validación (GRUVAL) en 2005, consistía en:

- Validar el procedimiento para la exploración perpendicular según la metodología CEX-120.
- Justificar la no necesidad de realizar la exploración paralela por la exclusión de defectos perpendiculares a la soldadura.

Como consecuencia de no haber realizado la justificación técnica para la exclusión de los defectos perpendiculares dentro del tercer intervalo de Inspección en Servicio (ISI) de ambas unidades de CN Ascó y, dado que las inspecciones de ambas unidades para cumplimentar los requisitos de ASME XI para el dicho intervalo fueron efectuadas con el procedimiento validado UT-140 que contempla, únicamente, la exploración perpendicular a la soldadura, estando fuera de su alcance la exploración paralela, se da la circunstancia de que ambas unidades de CN Ascó no cumplieron los requisitos aplicables, por lo que se emitieron sendas condiciones anómalas, CA-A1-17/025 y CA-A2-17/021, para las unidades I y II respectivamente, en las que se realiza una evaluación de operabilidad basada en los análisis recogidos en el documento TEC-15-045 rev. 1. La conclusión es que existe una expectativa razonable de operabilidad en relación con la integridad estructural de la vasija, ya que no existe un defecto que la comprometa, basándose en la ausencia de defectos de fabricación y de mecanismos de degradación activos en servicio. Como acción adicional, CN Ascó contemplaba presentar la solicitud de apreciación favorable de una alternativa al requisito endosado por el 10 CFR50.55a basada en la no realización de la exploración paralela en dichas soldaduras de acuerdo a los requisitos establecidos en la metodología RTID sueca.

Con fecha 11/07/17 el titular emitió los informes de sucesos notificables (ISN) AS1-17/007 y AS2-17/004, para CN Ascó I y II respectivamente, por la no realización de la exploración paralela a la soldadura. Ambos ISN fueron emitidos por criterio D4 como consecuencia del no cumplimiento en forma del requisito de vigilancia 4.0.5 de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF).

2.2 Motivo de la solicitud

Las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de CN Ascó establecen en el apartado 4.0.5.a).2 que:

“A partir del comienzo de la Explotación Comercial la inspección en servicio de los componentes de clase 1, 2 y 3 del Código ASME y las pruebas en servicio de las bombas y válvulas de Clase 1, 2 y 3 del Código ASME deberán realizarse de acuerdo con la Sección XI del Código ASME y Adenda aplicable, y cumpliendo con:

- Los requisitos del 10 CFR 50, Secciones 50.55.a (f) y (g), con las limitaciones y modificaciones indicadas en la Sección 50.55.a, excepto en lo que el CSN haya dispensado expresamente.
- Los requisitos específicamente impuestos por el CSN.
- Las alternativas a los requisitos del 10 CFR 50.55.a expresamente aceptadas por el CSN.

La solicitud ha sido presentada por el titular en cumplimiento del apartado anterior de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de CN Ascó I y II, y del 10 CFR50.55a (z) que establece que pueden utilizarse alternativas a los requisitos establecidos en el código ASME, cuando sean autorizadas por el organismo regulador, si el licenciatarario demuestra:

- 1) Que las alternativas propuestas constituyen un nivel aceptable de calidad y seguridad, o
- 2) Que el cumplimiento de los requisitos especificados provocaría dificultades inusuales sin que se compensen con un incremento en el nivel de la calidad y seguridad.

2.3 Descripción de la solicitud

El código ASME requiere la realización de inspecciones a las soldaduras tobera-vasija según dos exploraciones:

- Exploración perpendicular a la soldadura: cuyo objetivo es detectar defectos paralelos a la soldadura.
- Exploración paralela a la soldadura: cuyo objetivo es detectar defectos perpendiculares a la soldadura.

El titular de CN Ascó no realizó las exploraciones paralelas requeridas por el código ASME en las soldaduras de la tobera-vasija, antes de la finalización del tercer intervalo (diciembre 2014 para la unidad I y diciembre de 2015 para la unidad II), y tampoco solicitó la exclusión de estas exploraciones, en aplicación de la metodología UNESA CEX-120.

Teniendo en cuenta los requisitos establecidos en la metodología RTID y el análisis realizado, ANAV justifica en su propuesta que no es necesario realizar la inspección en busca de defectos perpendiculares a la soldadura tobera-vasija por:

- ausencia de defectos de fabricación.
- ausencia de mecanismos de degradación activos en servicio.

3. EVALUACIÓN

3.1 Informes de evaluación

CSN/IEV/GEMA/ALO/1812/973 “Evaluación de la solicitud de Apreciación Favorable de exclusión de la necesidad de realizar la exploración paralela en las soldaduras Tobera-Virola de la vasija del reactor de la C.N. Ascó”.

3.2 Normativa y documentación de referencia

Para la evaluación de esta solicitud se ha tenido en cuenta la siguiente normativa y documentación de referencia:

- Instrucción del CSN IS-23 “Inspección en Servicio”.
- Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, RV. 4.0.5.
- Código ASME XI, en las ediciones aplicables en cada caso.
- Código Federal de EEUU – 10 CFR 50.55a “Codes and Standards”.
- Metodología de validación de sistemas de ensayos no destructivos empleados en Inspección en Servicio de las CC.NN. españolas, ref. CEX-120.

3.3 Resumen de la evaluación

Los requisitos aplicables a la Inspección en Servicio (ISI) de componentes clase 1, 2 y 3 se definen en el Manual de Inspección en Servicio (MISI), que se desarrolla usando como referencia la edición del código ASME aprobada 12 meses antes del inicio del intervalo de inspección en el 10CFR50.55a.

La inspección de las soldaduras tobera-vasija se encuentra dentro del alcance de la Sección XI de ASME en la categoría B-D (ítem B3.90), siendo requerida la inspección volumétrica (mediante ultrasonidos) una vez en el intervalo, pudiendo ser realizada al final del mismo.

Las fechas de inicio y final de los diferentes intervalos, así como la edición aplicable de ASME XI para CN Ascó son las siguientes:

Intervalo	Fechas Unidad I	Fechas Unidad II	Código ASME
1º	Dic 1984-Dic 1994	Abr. 1986-May. 1995	Ed. 1980 W81
2º	Dic 1994-Dic 2004	May. 1995-Nov. 2005	Ed. 1989
3º	Dic 2004-Dic 2014	Dic. 2005-Dic. 2015	Ed.2001 A2003
4º	Dic 2014-Dic 2024	Dic. 2015-Dic. 2225	Ed. 2007 A2008

Actualmente, ambas unidades de CN Ascó se encuentran en el cuarto intervalo de 10 años.

En el primer y segundo intervalo, en las ediciones del código ASME XI aplicables se requería la realización del examen volumétrico (ultrasonidos) de las soldaduras tobera-vasija mediante procedimientos acordes con los requisitos definidos en el artículo 5 de la sección V de ASME. CN Ascó efectuó la inspección de dichas toberas mediante los procedimientos UT-81.03 para el primer intervalo y UT-85.03 para el segundo, que contenían el requisito de realización de la exploración paralela y perpendicular en el examen de la soldadura de tobera, de acuerdo con el artículo 4 de la sección V de ASME.

Los resultados de las inspecciones realizadas en dichas áreas muestran que no se han detectado indicaciones reportables en las soldaduras tobera-vasija. Asimismo, se comprueba que el plan de exploración realizado en los dos primeros intervalos, incluye la exploración perpendicular y paralela; sin embargo, el examen no cubrió completamente el volumen requerido debido a las interferencias provocadas por la propia geometría de la tobera, siendo mayor el volumen cubierto en la tobera de rama caliente (salida), del orden del 90 %, frente al 30 % en la tobera de la rama fría (entrada) para la exploración paralela.

En el año 1997, las centrales nucleares españolas, a través de UNESA, iniciaron un proyecto para definir la metodología española de validación de sistemas de inspección en servicio. La metodología de validación CEX-120 fue aprobada por el Pleno del Consejo como una alternativa al apéndice VIII de ASME XI. Dentro del alcance de los componentes requeridos de validación por la metodología CEX-120 que, de forma general, son los definidos por el apéndice VIII, se incluyen las agrupaciones de las soldaduras tobera-vasija inspeccionadas por el interior (TVINT), correspondientes a centrales PWR de diseño Westinghouse.

En el tercer intervalo, la edición del código aplicable requería que el examen volumétrico aplicable a estas áreas fuera realizado de acuerdo con el apéndice I de la sección XI de ASME. En dicho apéndice se indica que ciertas áreas de vasija, entre las que se encuentra la soldadura tobera-vasija, deben examinarse perpendicular y paralelamente a la soldadura con procedimientos, equipo y personal cualificado. Los apéndices VII y VIII, aplicables a la certificación de personal y de los procedimientos respectivamente, fueron aceptados por USNRC en septiembre de 1999. Al seguirse en España la regulación americana, se consideró mandatorio aplicar los requisitos de ambos apéndices de ASME XI, desde el año 2000.

En 2005, el grupo de validación (GRUVAL) constituido por representantes del sector para desarrollar el proceso de validaciones de los procedimientos de END, decidió aplicar la estrategia seguida en Suecia, basada en la metodología RTID, teniendo en cuenta la existencia de limitaciones técnicas y físicas de los equipos de inspección para realizar la exploración paralela, tanto desde la pared de la vasija como desde el interior de la tobera, y estableció lo siguiente:

- Exploración perpendicular (con objeto de identificar defectos paralelos a la soldadura). GRUVAL optó por realizar la validación del procedimiento UT-140 de acuerdo a CEX-120.
- Exploración paralela (con objeto de identificar defectos perpendiculares a la soldadura). Justificar la no necesidad de realizar dicha exploración, considerando la ausencia de defectos perpendiculares basándose en la metodología RTID.

La metodología RTID ha sido aplicada en varias centrales suecas, en concreto en Bärsebak 2 y Oskarshamn 2. En Francia, el código RSE-M en donde se establecen los requisitos de inspección aplicables, no define la realización de la exploración paralela. En cuanto a las plantas americanas, la inspección se realiza con un procedimiento de examen paralelo desde la pared de la vasija de acuerdo con los requisitos del apéndice VIII y validado por EPRI, dentro del programa PDI (*Performance Demonstration Initiative*).

La metodología RTID se basa en la:

- Justificación de ausencia de defectos en la fabricación.
- Justificación de ausencia de generación de defectos perpendiculares a la soldadura en operación.
- Justificación de no crecimiento hasta un tamaño que pudiera comprometer la integridad estructural de la vasija, durante la vida de servicio de la central, de los defectos que, por debajo del umbral de detección, existieran en fabricación.

Durante ese proceso de decisión de GRUVAL, en las inspecciones llevadas a cabo en el tercer intervalo de CN Ascó I y II se realizaron las exploraciones perpendiculares desde el interior de las toberas y, en cambio, no se realizó la exploración paralela requerida por ASME.

Con el fin de justificar los puntos requeridos en la metodología RTID y soportar la propuesta presentada por ANAV en su solicitud de apreciación favorable SA-AC/17-01 rev. 0, el titular ha realizado lo siguiente:

- Estudio de los *data packages* de fabricación de las vasijas.
- Estudio de la posibilidad de generación en fabricación o en servicio de defectos perpendiculares a las soldaduras tobera-vasija.
- Revisión de los procedimientos y resultados de las inspecciones de fabricación y en servicio realizadas en dichas soldaduras.
- Determinación, mediante estudios de Mecánica de la Fractura, de los tamaños máximos admisibles iniciales y de crecimiento por fatiga de los mismos bajo los transitorios postulados en toda la vida de la vasija. Este estudio se ha realizado con una estimación a 60 años de operación.
- Análisis de la eficiencia de los exámenes radiográficos (RT) y por ultrasonidos (UT) de fabricación para la detección de los defectos máximos admisibles (o críticos) iniciales perpendiculares a las soldaduras tobera-vasija, determinados según lo indicado en el

párrafo precedente. Estos análisis se han realizado mediante la herramienta de simulación CIVA.

Del análisis realizado, ANAV concluye que:

- La existencia de defectos transversales a la soldadura es menos probable que la de los defectos paralelos a la misma.
- No se considera esperable la existencia de agrietamiento bajo *cladding* debido a la confianza en el proceso de aplicación del mismo, al tipo de material de la vasija de CN Ascó y a que no se ha detectado ningún tipo de defecto en los exámenes de fabricación.
- No cabe esperar la generación de defectos por fatiga en servicio y el crecimiento por fatiga de los posibles defectos de fabricación se considera poco significativo, teniendo en cuenta que el factor de uso acumulado calculado es inferior al 50 % del valor máximo admisible de 1, según ASME III.
- El material no es susceptible al mecanismo de degradación de corrosión bajo tensión (*stress corrosion cracking* SCC) por el tipo de material del *cladding*. Además, se señala que, hasta la fecha, en la inspección visual remota del interior de la vasija no se han reportado mecanismos de degradación que hayan afectado a las soldaduras tobera-vasija.
- En relación con los resultados de las inspecciones de fabricación, ANAV ha revisado los resultados de las inspecciones realizadas tanto durante la fabricación como las realizadas en servicio y no ha identificado ningún defecto reportable.
- El titular ha realizado, mediante la herramienta de simulación CIVA, un análisis de la capacidad de detectar del tamaño crítico inicial mediante los procedimientos de inspección utilizados en fabricación (RT y UT), así como una validación mediante ensayos reales en maquetas con entallas. De este análisis, ANAV concluye que no hay mecanismos de degradación que puedan generar defectos en servicio, y que los únicos defectos potenciales tipo grieta serían los asociados al proceso de soldadura durante la fabricación, los cuales se orientan preferentemente en la dirección paralela a la soldadura. Así mismo, asumiendo que estos defectos no hubieran sido detectados en las inspecciones de fabricación, su crecimiento por fatiga hasta el final de los 60 años de operación de la planta no pondría en riesgo la integridad de la vasija, dado que se seguirían verificando los criterios de aceptación de la Sección XI de ASME.

De acuerdo con los análisis presentados por el titular, la evaluación concluye lo siguiente:

- 1/ Están razonablemente soportadas las hipótesis de ausencia de defectos perpendiculares en fabricación y de generación de defectos en servicio, que las técnicas de ultrasonidos y radiografía utilizadas en fabricación son fiables en la detección de los tamaños máximos de fabricación (crítico inicial) y que, en el caso de existir estos defectos, se considera muy improbable que comprometan la integridad estructural de la vasija.

- 2/ Se considera aceptable la no realización de la exploración paralela de las soldaduras de las toberas de las vasijas de las unidades I y II de CN Ascó, de categoría B-D e ítem B93.90 de ASME XI, correspondiente al tercer intervalo de Inspección en Servicio, teniendo en cuenta lo siguiente:
- a. En el caso poco probable de existir algún defecto perpendicular de fabricación (defecto por debajo del umbral de detección), el tamaño del mismo no comprometería la integridad de la vasija en los 40 años de operación.
 - b. Las dificultades que exigiría el cumplimiento de los requisitos de ASME XI, que implicaría realizar actividades de preparación para la realización de dicha inspección no previstas en el programa de inspección mecanizada de la vasija, frente al poco beneficio en el nivel de calidad y seguridad que se obtendría a la vista de la baja probabilidad de este tipo de defecto.
- 3/ En cuanto a la aplicación de dichos requisitos para el cuarto intervalo, y sucesivos, si bien es aceptable la justificación aportada por el titular sobre la baja probabilidad de existencia de defectos perpendiculares en las seis soldaduras de las toberas-vasija para un periodo de hasta 60 años, el área GEMA considera necesario garantizar que no existe ningún tipo defecto activo en dichas áreas antes de una potencial entrada en operación a largo plazo, por lo que se deberá realizar una inspección de dichas áreas, que incluya la exploración paralela. Dicha inspección se realizará coincidiendo con la inspección de la vasija requerida para el final del 4º intervalo. Para ello, se considera aceptable un procedimiento que aplique la técnica más adecuada disponible en ese momento y que garantice la mayor cobertura posible del volumen de examen requerido.

3.4 Deficiencias de evaluación: No.

3.6 Discrepancias respecto de lo solicitado: No.

4. CONCLUSIONES

Se propone apreciar favorablemente la solicitud de ANAV SA-AC/17-01 Rev. 0 para la exclusión de la exploración paralela de las soldaduras de tobera-vasija, de categoría B-D e ítem B93.90 de ASME XI, de CN Ascó I y II, correspondiente al tercer intervalo de inspección en servicio.

En relación con el cuarto intervalo de inspección en servicio y sucesivos, el titular deberá garantizar que no existe ningún tipo defecto activo en las soldaduras tobera-vasija antes de una potencial entrada en operación a largo plazo, por lo que deberá realizar, antes de que se produzca dicha circunstancia, una inspección de dichas áreas incluyendo la exploración paralela. Esta exploración se realizará coincidiendo con la inspección de la vasija requerida para el final del cuarto intervalo. Para ello, se considera aceptable un procedimiento que aplique la técnica más adecuada disponible en ese momento y que garantice la mayor cobertura posible del volumen de examen requerido.

4.1 Aceptación de lo solicitado: Sí, parcialmente.

4.2 Requerimientos del CSN: No.

4.3 Recomendaciones del CSN: No.

4.4 Compromisos del titular: No.