PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO SOBRE LA REVISIÓN Nº 107 Y 100 (ETF PME-1/2-11/06 "INTEGRIDAD DE LOS TUBOS DE LOS GENERADORES DE VAPOR") DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS UNIDADES I Y II DE C.N. ALMARAZ

1. IDENTIFICACIÓN

1.1 Solicitante: Central Nuclear de Almaraz (CNA).

1.2 Asunto: Solicitud de modificar las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) sobre "Integridad de los tubos de los Generadores de Vapor".

1.3 Documentos aportados por el Solicitante:

Con fecha 19 de abril de 2012, procedente de la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, se recibió en el CSN la carta con nº de registro de entrada por vía telemática 41113, con las propuestas presentadas por el titular de la central nuclear de Almaraz de revisión de la Especificación Técnica de Funcionamiento PME-1/2-11/006 "Integridad de los tubos de los Generadores de Vapor" Rev 1, para ambas unidades.

Esta solicitud sustituye y anula la revisión 0, enviada por la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, que se recibió en el CSN con nº de registro de entrada por vía telemática 42956 del 16 de noviembre de 2011.

1.4 Documentos de licencia afectados:

ETFs afectadas:

- 3.4.5 Actualización general de la ETF de los generadores de vapor. Páginas 3/4.4.7 a 15
- 3.4.6.2 Nuevo valor para la fuga total del primario al secundario a través de un generador de vapor. 3/4.4.18 y 19
- 6.8.2.4 y 5 Incorporación del programa de los generadores de vapor y del programa de química de agua del secundario. 6-5b, c, d y e.

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

Razones, Descripción y Antecedentes de la solicitud.

2.1 Razones y antecedentes

La presente PME surge con el fin de dar cumplimiento al compromiso adquirido con el CSN recogido en la carta CSN-ATA0000965 de fecha recibida en el CSN el 21 de Julio de 2011 "Remisión nota de reunión ref. AL-11/008, sobre resultados inspección tubos de los generadores de vapor CN Almaraz" que tuvo por objeto presentar los resultados de los inspecciones realizadas en los Generadores de Vapor de Unidad II de C. N. Almaraz durante la recarga R219, realizada en el año 2010.

Este compromiso se puede considerar englobado en la respuesta a la Instrucción Técnica CSN-IT-DSN-06-8, que requería al titular que analizase la aplicabilidad a su instalación de la Carta Genérica de la NRC GL-2006-01 "Steam Generator Tube Integrity and Associated Technical Specifications", que el titular remitió con carta ATA-CSN-004317, de fecha 20 de abril de 2006.

Los cambios propuestos son consecuencia directa de la adaptación de las Especificaciones Técnicas actuales de CN Almaraz a la US NRC *Technical Specification Task Force* TSTF-449 "Steam Generator Tube Integrity", revisión 4, abril 2005.

El objetivo, tanto de la GL 2006-01 como de la TSTF 449, era requerir de los titulares de centrales de agua a presión acciones concretas para garantizar el mantenimiento de la integridad de los tubos de cada generador de vapor (GV) de acuerdo a las bases de diseño y licenciamiento.

En la discusión de la GL se argumentaba que el origen de la misma se debe a que la experiencia operativa había demostrado que los requisitos de las especificaciones de funcionamiento podían no ser suficientes para asegurar la integridad de los tubos y a que, en varios casos, los titulares han necesitado implantar medidas más allá de los requisitos de las ETF para garantizar dicha integridad. La TSTF- 449 revisión 4, citada en la GL, describe un conjunto de medidas destinadas a mejorar las ETF de vigilancia de posibles defectos de los GV.

2.2 Descripción de la solicitud

En la revisión 4 de la citada especificación TSTF-449, se indican una serie de modificaciones a las ETF que permiten implementar un programa adecuado de integridad de los tubos de los GV.

La relación de ETF afectadas por la modificación se ha desarrollado a partir de las ETF estándar mejoradas, que en el caso de reactores PWR de Westinghouse corresponde con el esquema desarrollado por el NUREG-1431, *"Standard Technical Specifications for Westinghouse Plants"*, rev. 3, Junio 2004, de la US NRC.

En base a la argumentación desarrollada en la GL-2006-01, la USNRC requirió la respuesta de los titulares de centrales PWR acogiéndose a cualquiera de las dos opciones siguientes:

- Opción 1: Dentro de los 30 días siguientes a la publicación de la GL, confirmar que se ha solicitado una modificación de las ETF correspondientes a los GV y coherentes con la TSTF–449 rev. 4, o presentar un plan y un programa para solicitar la modificación de las ETF en el sentido expuesto anteriormente.

- Opción 2: Dentro de los 60 días tras la publicación de la GL, presentar una descripción de las acciones que se están llevando a cabo en la central o que se van a implantar para asegurar el mantenimiento de la integridad de los tubos de los GV (por ejemplo proporcionando una descripción detallada del programa de integridad de los tubos de los GV).

El CSN requirió a CN Almaraz la respuesta a la GL-2006-01 mediante la emisión de la IT *"Instrucción Técnica sobre análisis de aplicabilidad de la USNRC GL-2006-01: Steam Generator Tube Integrity and Associated Technical Specifications",* ref. CSN-IT-DSN-06-8 de 20/02/06.

En un principio, CNA optó por la opción 2 dado que se habían sustituido los GV por otros más modernos con tubos de Incoloy 800 Mod. y que su situación en esas fechas (2006) era de apenas

unos pocos defectos de denting en los tubos de los nuevos GV. Sin embargo, debido al aumento paulatino de tubos degradados por denting, en particular en los 3 GV de la Unidad 2, entre los años 2006 y 2010, y tras la presentación de CNA al CSN en julio 2011 de los resultados de la inspección de tubos durante la recarga 19 de la Unidad 2, CNA tomó el compromiso, establecido en la carta ref. Z-04-02/ATA-CSN-00965 de 21/07/2011, de adaptar sus ETF sobre integridad de los tubos de los GV a las ETF genéricas propuestas en la TSTF–449 rev. 4.

En este sentido, la propuesta de cambio PME-1/2-11/006 remitida por CNA, pretende incorporar los cambios necesarios a las ETF de CNA para dar cumplimiento a las acciones requeridas por la opción 1 de la mencionada carta genérica.

3. EVALUACIÓN

3.1 Informes de evaluación:

- CSN/IEV/GEMA/AL0/1204/798. "C.N. Almaraz, U1 y 2: "Evaluación de la propuesta de modificación de ETF (PME-1/2-11/006, rev.0) sobre integridad de los tubos de los generadores de vapor, en relación a la aplicación de la Generic Letter GL-2006-01"
- CSN/IEV/IMES/AL0/1203/797. "C.N. Almaraz: Evaluación de las propuestas de modificación PME-1/2-11/006, relativas a la adaptación de las especificaciones a la TSTF-449 rev.4"

3.2 Resumen de la evaluación

La evaluación del CSN ha revisado las ETFs siguientes:

<u>ETF 3/4.4.5</u>

La ETF 3/4.4.5 *"Integridad de los tubos de los GV"* propuesta, modifica la Condición límite de Operación (CLO), la Acción y las Exigencias de Vigilancia, eliminando el vigente programa de inspección de tubos de los GV y aplicando el nuevo Programa de generadores de vapor, el cual se define en la ETF 6.8.2.4.

Para ello se ha redefinido la CLO 3.4.5, sus Acciones y los Requisitos de Vigilancia 4.4.5.0 a 4.4.5.5 vigentes, que definían el Programa de inspección vigente, se han sustituido por dos requisitos de vigilancia, 4.4.5.1 y 4.4.5.2, que aplican las disposiciones del Programa de generadores de vapor de la sección 6.8.2.4, acorde con la TSTF-449, rev. 4

CLO ACTUAL--3.4.5 Cada uno de los generadores de vapor del sistema de refrigeración del reactor debe estar operable.

CLO NUEVA--3.4.5 Se debe mantener la integridad de los tubos de los generadores de vapor y todos los tubos de los generadores de vapor que alcancen el criterio de reparación de tubos serán taponados (o reparados) de acuerdo con el Programa de los Generadores de Vapor.

Por tanto, se cambia el concepto de vigilancia incluyendo un nuevo Programa de Generadores de Vapor que disipe la preocupación acerca de que los requisitos establecidos en las ETF pudieran no ser suficientes para garantizar que la integridad de los tubos de los generadores de vapor

pueda ser mantenida de acuerdo con las bases de diseño y licencia actuales. Por ello, requiere que se presente una descripción del programa seguido por la central para asegurar la integridad de los tubos.

Para ello se define un programa de integridad (programa de inspección y límite de fuga máxima permitida en operación) alternativo, aceptable para la NRC, que se refleja en la TSTF-449 rev. 4 (Technical Specification Task Force) con unos nuevos Requisitos de Vigilancia:

> 4.4.5.1 Verificar la integridad de los tubos de los generadores de vapor de acuerdo con el Programa de los Generadores de Vapor.
> 4.4.5.2 Verificar que cada tubo inspeccionado de los generadores de vapor que alcance el criterio de reparación de tubos está taponado (o reparado) de acuerdo con el Programa de los Generadores de Vapor, antes de entrar en MODO 4, una vez realizada la inspección de tubos de los generadores de vapor.

Se considera que todas las modificaciones introducidas son coherentes con el contenido de la TSTF-449, rev. 4, por lo que la propuesta se considera aceptable.

<u>ETF 3/4.4.6.2</u>

La ETF 3/4.4.6.2 *"Fuga Operacional"* propuesta, modifica parcialmente la CLO, la Acción y las Exigencias de Vigilancia (EV).

Se sustituye el límite actual de fuga primario al secundario a través de un solo generador de vapor, cualquiera de los tres generadores, de 500 gpd (galones por día) por el nuevo límite de 150 gpd, es decir se reduce en un factor de 3,3.

Asimismo se elimina el concepto y el límite de la fuga total del primario al secundario a través de todos los generadores de vapor, centrándose la nueva restricción en uno solo, cualquiera, de los tres generadores de vapor, que es más limitante.

El objetivo de rebajar este límite es utilizar el criterio de fuga antes de rotura para evitar la propagación de un defecto inicial durante un suceso de LOCA o de Rotura de Vapor. Este defecto inicial sería debido a la aparición del fenómeno de grietas por corrosión bajo tensión ("stress corrosión cracking"- SCC) al que son susceptibles de los tubos del material Incoloy 800.

El criterio de integridad estructural del Programa de Generadores de Vapor se recoge en la Guía NEI 97-06 "*Steam Generator Program Guidelines*", emitida por el Nuclear Energy Institute de EE.UU, endosada en el TSTF -449 , cuya incorporación a las especificaciones técnicas de funcionamiento se pretende mediante la presente PME-1/2-11/006, que cita:

> "Todos los tubos de los Generadores de Vapor en servicio deberán mantener la integridad estructural en todo el rango de condiciones normales de operación (incluyendo el arranque, la operación a potencia, disponible caliente, enfriamiento y todos los transitorios previstos incluidos en las especificaciones de diseño) y en los accidentes base de diseño. Esto implica disponer de un factor de seguridad de 3.0 frente a la rotura de tubos con la presión diferencial entre primario y secundario (1356 psi) existente durante operación normal estable a plena potencia".

Para la comprobación del límite de fugas operacional primario-secundario propuesto en la CLO 3.4.6.2 (150gpd), la evaluación ha verificado la coherencia con el resto de criterios definidos en el Programa de Generadores de Vapor, esto es, con el criterio de integridad estructural y con el criterio de fuga inducida en accidente.

La integridad estructural de los tubos se demuestra, según lo citado en la NEI 97-06, comprobando que se dispone de un factor de seguridad 3.0 frente a rotura del tubo cuando se emplea la presión diferencial primario- secundario existente en operación normal.

Para verificar su cumplimiento, se ha calculado el factor de seguridad de integridad estructural que le correspondería a un tubo que fugara exactamente por debajo del límite operacional propuesto de 150 gpd.

Tomando el valor de la presión diferencial primario-secundario en condiciones normales de operación (1356 psi), se obtiene que el factor de seguridad correspondiente a un tubo que fuga al límite propuesto en la CLO 3.4.6.2 (150 gpd) es de 4.53, superior al requerido en el criterio de integridad estructural del Programa de Generadores de Vapor (3.0).

La evaluación ha comprobado la coherencia del límite operacional propuesto con los criterios de integridad estructural y de fuga inducida en accidente desarrollados en el Programa de Generadores de Vapor, determinando que el factor de seguridad disponible frente a integridad estructural correspondiente a un tubo que fugara exactamente al valor del límite operacional sería de 4,53, que es superior al exigido de 3,0 y que la fuga inducida en accidente atribuida a dicho tubo sería de 0,318 gpm, inferior al máximo impuesto (1 gpm).

Asimismo la evaluación ha comprobado que el caudal de fuga atribuible al tamaño crítico de defecto en condiciones normales de operación es de 1,43 gpm (2067 gpd), valor aproximadamente 14 veces superior al límite impuesto (150 gpd).

Se garantiza por tanto que las acciones definidas en las ETF permiten llevar la planta a una situación segura antes de que el tubo pierda su integridad estructural. Por ello se considera que el límite de fuga operacional primario-secundario de 150 gpd es aceptable para ser incluido en la Condición Límite de Operación 3.4.6.2 de las Especificaciones de Funcionamiento.

En lo referente al programa de inspección, la TSTF-449 rev. 4 aumenta muy considerablemente el tamaño de las muestras a inspeccionar, así como el alcance; al incluir la rama fría de los tubos y aumentar los requisitos de inspección con bobina rotatoria, en las zonas susceptibles de aparición de grietas por corrosión bajo tensión. Se imponen condiciones de inspección para el total de tubos de todos los GV en intervalos que son decrecientes con la edad de los mismos.

Se considera que todas las modificaciones introducidas son coherentes con el contenido de la TSTF-449, rev. 4, por lo que la propuesta se considera aceptable.

<u>ETF 6.8.2.4</u>

La ETF 6.8.2.4 *"Programa de Generadores de Vapor"* propuesta, inexistente en la revisión vigente, incorpora en las normas administrativas de las ETF los elementos que definen un Programa de generadores de vapor en el sentido expuesto por la guía NEI 97-06 "*Steam Generator Program Guidelines*", emitida por el Nuclear Energy Institute de EE.UU. Este programa, que sustituye al

Programa de inspección vigente que se desarrollaba en la ETF 3/4.4.5, incorpora el contenido de la TSTF-449, rev. 4. Para ello:

- Se incorporan 3 criterios para garantizar la integridad de los tubos: el criterio de integridad estructural, el de fuga inducida en caso de accidente y el de fuga en operación y un único criterio de "reparación de tubos", el de taponado, cuando se supere una profundidad de defecto del 40% del espesor o el defecto se deba a corrosión bajo tensión.

- Incluye la evaluación de los requisitos de vigilancia *("condition monitoring"*) mediante la evaluación del estado de los tubos tal como se encuentran al inicio de la inspección *("as found").*

- Se define el tipo de inspecciones a realizar y su periodicidad, referenciando el Manual de Inspección en Servicio (MISI) para los métodos de inspección, las muestras de tubos y otras particularidades del Programa de Generadores de Vapor. CNA está actualizando el MISI para las dos unidades, al haber cambiado la ETF, a fin de incluir la información necesaria para que sea coherente con el texto propuesto de la ETF. El contenido del MISI se considerará aplicable desde el momento de entrada en vigor de las ETF propuestas. C.N. Almaraz, ha optado por seleccionar la frecuencia de inspección correspondiente a tubos de Inconel 600, por ser la más restrictiva, al no haber referencias para el material Incoloy 800 Modificado, material de los tubos de los GV de C.N.Almaraz.

- Todos los tubos en servicio de cada generador de vapor deberán ser inspeccionados en toda su longitud con una sonda de propósito general dentro de cada período de 60 meses efectivos de operación a plena potencia ó en la siguiente parada para recarga tras los 60 meses efectivos de operación a plena potencia.

  Este programa de inspección se mantendrá hasta que se compruebe fehacientemente la paralización del fenómeno degradatorio de corrosión bajo tensión (SCC) que origina el incremento de alcance con respecto a los programas anteriores vigentes, y previo acuerdo con el CSN.

- Finalmente, se determinan los informes a preparar y remitir al CSN acerca del programa de inspección.

Se considera que todas las modificaciones introducidas son coherentes con el contenido de la TSTF-449, rev. 4, por lo que la propuesta se considera aceptable.

ETF 6.8.2.5

La ETF 6.8.2.5, inexistente en la revisión vigente, desarrolla las directrices básicas para el establecimiento de un *"Programa de Química del Agua del Secundario"* también en las normas administrativas de las ETF.

La vigilancia de las condiciones químicas del agua del circuito secundario es uno de los aspectos sobre el que se incide en el Programa de generadores de vapor de la guía NEI 97-06. Para ello, el Programa de generadores de vapor remite a la última revisión de la guía del Electric Power Research Institute (EPRI) de EE.UU, la EPRI *"PWR Secondary Water Chemistry Guidelines"*, en la que se desarrollan los aspectos técnicos del programa de vigilancia química del secundario, con

objeto establecer los controles para la vigilancia de la química del agua del circuito secundario, a fin de inhibir la degradación de los tubos de los generadores de vapor.

CNA ha redactado en esta propuesta la especificación 6.8.2.5, que traslada el contenido de la ETF 5.5.10 del estándar del NUREG-1431, por lo que se considera aceptable.

Se considera que todas las modificaciones introducidas son coherentes con el contenido de la TSTF-449, rev. 4, por lo que la propuesta se considera aceptable.

3.3 Deficiencias de evaluación: No.
3.4 Discrepancias respecto de lo solicitado: No.

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

La evaluación realizada sobre la Propuesta de modificación de las ETF de CN Almaraz, ref. PME-1/2-11/006, denominada *"Integridad de los tubos de los generadores de vapor"*, concluye que dicha propuesta es aceptable,

La propuesta de modificación presentada, se considera aceptable y, junto con las modificaciones que se incluyen en la propuesta de cambio PME-1/2-11/004, formará parte de la revisión 107 y 100 de las ETFs de la Unidad I y II respectivamente de C.N.Almaraz.

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