PROPUESTA DE DICTAMEN TECNICO SOBRE LA REVISIÓN Nº 100 DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA CENTRAL NUCLEAR DE ASCO I

1. IDENTIFICACIÓN

1.1. Solicitud

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

1.2. Asunto

Propuesta de cambio PC-246, revisión 0 de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) de C.N. Ascó I, al objeto de actualizar las Curvas Límite de Operación de Presión y Temperatura de la Vasija (Curvas P-T) y los puntos de tarado del Sistema de Protección de Sobrepresiones en Frío (COMS).

1.3. Documentos aportados por el Solicitante

Propuesta de ANAV, recibida en el CSN el día 16 de marzo de 2010 con nº de registro de entrada telemática 40538, procedente la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, adjuntando el informe técnico justificativo de la propuesta IT-PC-246 y el documento WENX/94/18 "Ascó Unit 1 Setpoint Analysis for the Cold Overpressure Mitigating System (COMS)", revisión 6 octubre de 2009.

1.4. Documentos de licencia afectados

Secciones de ETF afectadas:
- 3/4.4.9.1 Límites de presión/temperatura del sistema de refrigerante del reactor y sus BASES
- 3/4.4.9.3 Sistema de protección contra sobrepresiones del sistema de refrigerante del reactor.

El cambio propuesto afecta al Estudio de Seguridad sin que sea necesaria su autorización, ya que la modificación no requiere autorización de la DGPEM. La modificación se incorporará a la revisión del Estudio de Seguridad de Ascó I que se realiza seis meses después del arranque tras la recarga, de acuerdo con el apartado 3.2 de Anexo a la Autorización de Explotación de la C.N. Ascó I.

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

2.1 Antecedentes

Las Curvas Límite de Operación de Presión y Temperatura (Curvas P-T) se establecen para evitar la rotura frágil de la vasija. Estas curvas marcan el límite permitido en las diferentes condiciones normales de operación del reactor (calentamientos, enfriamientos, prueba hidrostática, y operación con núcleo crítico), y se calculan mediante los procedimientos indicados en el Apéndice G de la Sección XI del Código ASME para Calderas y Vasijas a presión, de acuerdo con los criterios del Apéndice G del 10CFR50 "Fracture Toughness Requirements".

Las curvas P-T se obtienen a partir de la RT_{NDT} (temperatura de referencia de ductilidad nula ajustada). Es necesario recalcular las curvas P-T cada vez que se modifican las condiciones de fluencia neutrónica de la vasija o se obtenga nueva información a partir de las cápsulas de vigilancia de la vasija.

Las curvas P-T establecidas actualmente en las ETF de C.N. Ascó I están vigentes desde el 14 de marzo de 2000 (revisión 59 de las ETF), considerando una fluencia en la pared interna de la vasija que tenía en cuenta el aumento de potencia (implantado en el Ciclo 15, en abril de 2000). Estas curvas se habían calculado utilizando la información de las tres primeras cápsulas de vigilancia (U, V, y X). El cálculo se llevó a cabo mediante el código de Tecnatom OPERA, que sigue la metodología del apéndice G de ASME XI, en su edición de 1995 (sin tener en cuenta la adenda de 1996).

Con motivo del mini-aumento de potencia (Ciclo 17, abril 2003) se proporcionó un nuevo valor de fluencia a 32 EFPY (***E****ffective* ***F****ull* ***P****ower* ***Y****ears*, años efectivos a plena potencia), y se determinó que el impacto en las curvas de las ETFs era mínimo, por lo que dichas curvas no fueron recalculadas.

Al extraer la cuarta cápsula (cápsula W), durante la decimoséptima recarga en 2005, se realizó un nuevo cálculo de fluencia con los datos de dosimetría de las 4 cápsulas. Como la RT_{NDT} para el material más limitante de la vasija resultó no ser superior a la considerada en el cálculo de las curvas vigentes en las ETFs, tampoco fueron revisadas en esta ocasión.

Como consecuencia de la detección de errores en el cálculo de las Curvas P-T durante la tramitación de la propuesta de cambio de ETF PC- 257 revisión 1 de C.N. Vandellós 2 en el mes de junio de 2009, el CSN requirió a ANAV una evaluación la metodología de cálculo para la obtención de sus curvas. Al comparar los resultados del programa OPERA (sigue la metodología del apéndice G de ASME XI, en su edición de 1995) con los resultados del programa CURVAPT (nuevo programa basado en la metodología del apéndice G de ASME XI ed. 1995 con la adenda de 1996) se concluyó que las curvas calculadas con el programa OPERA son más limitantes que las calculadas con el CURVAPT.

Adicionalmente a lo anterior, Ascó constató que en las curvas vigentes de Ascó I no se habían considerado adecuadamente los requisitos de temperatura mínima del apéndice G del 10 CFR 50 relacionados con la brida de la tapa de la vasija.

Los resultados sobre el cálculo de las curvas y la no inclusión de los citados requisitos de temperatura mínima en las curvas vigentes, ni tampoco en la curva que define el límite estructural de la vasija en el cálculo de los tarados del Sistema de Protección contra sobrepresiones en frío, COMS, implicó la apertura de la condición anómala CA-A1-09/18 (julio de 2009) y la emisión del suceso notificable ISN-AS1-09-014. En la condición anómala se concluía que el sistema de protección contra sobrepresiones en frío, constituido por las válvulas de alivio del Sistema de Extracción de Calor Residual, RHR, estaba plenamente operable, no viéndose afectado por la misma.

No obstante, la CA recoge una restricción operacional temporal a las ETF's, que fija 20 ºF/h como límite máximo de enfriamiento a temperaturas inferiores s 180 ºF (82,2 ºC). Según la misma condición anómala, el programa de puntos de tarado de las válvulas de alivio del presionador (que figura en la Base de la ETF 3.4.9.3 y que no afecta a la CLO) debía ser recalculado teniendo en cuenta las curvas P-T corregidas.

2.2 Razones de la solicitud

El objeto de esta propuesta de cambio de ETF es la actualización de las Curvas Límite de Operación de Presión y Temperatura de la Vasija (Curvas P-T) y de los puntos de tarado del Sistema de Protección de Sobrepresiones en Frío (COMS) de Ascó I.

La propuesta incorpora unas curvas P-T para 32 EFPY, *Effective Full Power Year,* (años de operación efectiva a plena potencia) en cuya elaboración se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones (circunstancias no tenidas en cuenta para la elaboración de las curvas vigentes):

1. Nuevo programa basado en una edición más reciente de ASME que actualiza la metodología de cálculo según la Adenda 1996 del Código ASME Sección Xl Apéndice G; el nuevo programa se denomina CURVAPT y sustituye al actual, denominado OPERA.

2. Inclusión de los requisitos de temperatura mínima de acuerdo al 10 CFR 50 Apéndice G, lo que supone una restricción en la zona de operación no permitida, localizada en la figura por un vértice denominado *Flange Notch,* que corresponde al 20% de la presión de prueba hidrostática (621.25 psig) y a la temperatura correspondiente a 120 °F + RT_{NDT} (°F), siendo RT_{NDT} la mayor temperatura de referencia de transición a ductilidad nula entre todos los materiales de la zona de cierre de la vasija.

3. Datos de la RT_{NDT} de la nueva tapa de la vasija, instalada en la recarga 16 (Marzo 2003).

4. Actualización del programa de vigilancia de la vasija empleando datos de ensayos de materiales de la cuatro cápsulas de vigilancia irradiadas (U, V, X, y W).

5. Valor de fluencia más conservador, correspondiente al miniaumento de potencia.

6. Incertidumbres de la instrumentación de indicación de presión y temperatura para Ascó I (iguales que la Unidad II).

Por lo que respecta al COMS, el programa de puntos de tarado para la apertura de las válvulas de alivio del presionador, PORV, usado como sistema alternativo dentro del apartado de Acción de las ETFs se revisa por las siguientes consideraciones:

1. Como dato de entrada se establece la curva de enfriamiento en estado estacionario a 0 °F/h sin incertidumbres y con las limitaciones de presión-temperatura de la brida de la vasija del reactor según los requisitos de temperatura minima según Apéndice G del 10 CFR 50, tal como se indica anteriormente.

2. Se consideran unos tiempos de apertura y cierre de PORV's de 2 segundos, en consistencia con la especificación de diseño de las PORV's.

2.3 Descripción del cambio propuesto

La propuesta de cambio afecta a las siguientes ETF:

ETF 3/4.4.9 LIMITES DE PRESION TEMPERATURA DEL SISTEMA DE REFRIGERANTE DEL REACTOR

- Se actualiza la curva de la FIGURA 3.4-2 CURVA DE CALENTAMIENTO considerando los valores de la instrumentación de indicación justificados por cálculo (Carta de Westinghouse a ANAV Reg. Entrada V23764 de 15/09/2009 "Incertidumbres de Indicación de presión y temperatura (rango ancho)" (17º F y 55 psig) en sustitución de los valores estándar considerados en la figura vigente en ETF's (10°F y 60 psig) y el resto de consideraciones del apartado anterior.

- Se actualiza la curva de la FIGURA 3.4-3 CURVA DE ENFRIAMIENTO considerando los valores de la instrumentación de indicación justificados por cálculo (17º F y 55 psig) (Carta de Westinghouse citada) en sustitución de los valores estándar considerados en la figura vigente en ETF's (10 °F y 60 psig) y el resto de consideraciones del apartado anterior.

- Se actualiza la Tabla 4.4-5 Programa de vigilancia: fechas de extracción de las cápsulas W (última ensayada). Y y Z (cápsulas de reserva), incluyendo una nota para indicar que las cápsulas Y y Z son de reserva y que se almacenan en la piscina de combustible gastado.

BASES 3/4.4.9 LIMITES DE PRESIÓN/TEMPERATURA

- Se actualizan las BASES para indicar la verificación de los requisitos de temperatura mínima del Apéndice G del 10 CFR 50 en todas las curvas límite de presión- temperatura; se actualiza la curva de fluencia neutrónica (Figura B 3/4.4-1) y la tabla de las propiedades de resistencia a la fractura de la tapa de la vasija (Tabla B 3/4.4.1).

ETF 3/4.4.9.3 SISTEMA DE PROTECCION DE SOBREPRESIONES

- Se actualiza el punto de tarado de las válvulas de alivio del RHR en: 31,6 +/ - 0,95 kg/cm2.
- Se revisa el tiempo máximo permitido en las operaciones de reducción de presión y venteo del RCS pasando de 8 a 12 horas en el apartado Acciones de esta CLO en a2, b.2 y c.3

BASES 3/4.4.9.3 SISTEMA DE PROTECCION DE SOBREPRESIONES

- Se actualiza el punto de tarado así como la tabla de puntos de tarado de las válvulas de alivio del presionador, PORV, del programa de Presión-Temperatura de acuerdo con el WENX/94/18 revisión 6.

3. EVALUACIÓN

3.1. Referencia y título de los informes de evaluación:

- CSN/IEV/IMES/AS1/1004/545: "Informe de evaluación de la solicitud de propuesta de cambio de Especificaciones Técnicas de Funcionamiento PC-246 Rev. 0 de C.N. Ascó I: Curvas Límite Presión Temperatura (P-T)"
- CSN/IEV/SINU/AS1/1005/552: "CN Ascó 1. Evaluación de la propuesta de modificación de Especificaciones de Funcionamiento PC-246 Revisión 0 relativa a actualización de las Curvas P-T y COMS"

3.2. Resumen de la evaluación

Curvas Límite Presión-Temperatura

Se han presentado curvas de calentamiento y enfriamiento para reactor no crítico, de prueba hidrostática, y para operación con el núcleo crítico, obtenidas todas ellas empleando los datos de cuatro cápsulas de vigilancia (U, V, X, y W) y los valores de fluencia neutrónica teniendo en cuenta tanto el aumento de potencia (2000) como el mini- aumento de potencia (2003). De la evaluación realizada se llega a las siguientes conclusiones:

1. El material tomado como más crítico y cuya RT_{NDT} es utilizada para los análisis que dan lugar a los nuevos límites de presión - temperatura de la vasija, es la chapa transversal correspondiente a la virola B 9604-2, que es el material más limitativo en cuanto a la Temperatura de Referencia RT_{NDT}. Esto se considera apropiado, al estar corroborado por los resultados de los ensayos llevados a cabo en las distintas cápsulas de vigilancia analizadas a lo largo de la vida de la vasija.

2. Los valores de RT_{NDT} y de USE (energía requerida para una fractura totalmente dúctil) en la pared interior de la vasija, a 32 EFPY, cumplen, respectivamente, los límites marcados por el 10 CFR 50.61 "Fracture toughness requirements for protection against pressurized thermal shock events" y por el apéndice G del 10 CFR 50.

3. Los valores de RT_{NDT} a 32 EFPY tomados como base para la obtención de las curvas P-T, han sido obtenidos de acuerdo a lo establecido por la R.G. 1.99 "Radiation Embrittlement of Reactor Vessel Materials" rev. 2, comprobándose que los resultados son correctos. Estos valores son:

   - RT_{NDT} a 1/4 del espesor de la pared de la vasija = 109,8 ºF
   - RT_{NDT} a 3/4 del espesor de la pared de la vasija = 100,8 ºF

4. Las curvas límite presión – temperatura han sido obtenidas de acuerdo a los requisitos establecidos en el Apéndice G de ASME XI, edición 1995 con adenda de 1996, y teniendo en cuenta los requisitos y limitaciones del apéndice G del 10 CFR 50. Las hipótesis y correcciones realizadas se consideran apropiadas y cumplen con los requisitos establecidos en la citada normativa. La evaluación del CSN ha realizado un cálculo alternativo comprobatorio con la conclusión de que las curvas propuestas presentan una muy buena coincidencia con las obtenidas en dicho cálculo alternativo. Por ello, las curvas propuestas se consideran aceptables.

5. El texto y las figuras propuestas para el cambio de ETF se consideran apropiados.

Por lo expuesto anteriormente, se concluye que las curvas propuestas por el titular para C.N. Ascó I, se consideran adecuadas, por lo que la modificación de ETF's propuesta (PC-246 rev.0), en lo que concierne a las Curvas P-T se considera aceptable.

Sistema de Protección de Sobrepresiones en Frío

En lo que respecta al COMS, Ascó I ha recalculado el programa de puntos de tarado para la apertura de las válvulas de alivio del presionador, PORV, como sistema alternativo a la función de protección de sobrepresiones en frío, LTOP, realizada por las válvulas de alivio del RHR. Dicho cálculo se recoge en el informe de referencia WENX/94/18 "ASCÓ Unit 1 Setpoint Analisis for the Cold Overpressure Mitigating System", Revisión 6, septiembre 2009. Las novedades incorporadas al cálculo son las identificadas en el apartado 2.2 de esta Propuesta de Dictamen Técnico.

La evaluación del CSN ha comprobado que el nuevo cálculo ha sido realizado adecuadamente de acuerdo con la metodología aceptada, que está recogida en el documento WCAP-14040-NP-A ("Methodology Used to Develop Cold Overpressure Mitigating System Setpoints and RCS Heatup and Cooldown Limit Curves").

El resultado del cálculo es una nueva curva máxima de puntos de tarado de las PORV para su inclusión en la tabla de puntos de tarado del COMS del programa de Presión-Temperatura en las Bases de la ETF 3/4.4.9.3. Debido a la consideración de unos tiempos de apertura y cierre de las válvulas de 2 segundos, los transitorios base de diseño de aporte de masa (IS espuria) y de aporte de energía (arranque de una RCP) resultan más limitativos en todo el rango de temperaturas.

Los nuevos puntos de tarado calculados para la unidad 1 de Ascó protegen la vasija durante un transitorio de sobrepresión en frío, y a su vez protegen las tuberías de las PORV contra los efectos de "water hammer". Además los cálculos han demostrado que la presión del RCS tras la apertura de las PORV se mantiene por encima del límite de la presión de sellos de las BRRs (19,3 kg/cm^2).

Por lo tanto, el nuevo programa de puntos de tarado del COMS, que actúa como respaldo del sistema actualmente "licenciado" como protección de sobrepresiones en frío, mantiene una adecuada protección del sistema refrigerante del reactor en modos 4, 5 y 6, limitando la integridad estructural de los componentes del sistema refrigerante del reactor para no superar los límites de temperatura y presión del Apéndice G del 10 CFR 50.

Por todo lo indicado anteriormente el cálculo contenido en el WENX/94/18 se considera aceptable.

En relación con el punto de tarado de las válvulas de alivio del RHR (ETF 3/4.4.9.3), en la propuesta PC-246 (unidad 1) el titular propone un valor de 31,6 $\pm$ 0,95 kg/cm^2 relativos (tolerancia del 3%). Como dicha tolerancia coincide con la del cálculo del WENX/09/04 se considera aceptable.

En relación con el tiempo de indisponibilidad permitido para las acciones a.2, b.2 y c.3 de la CLO 3.4.9.3, en las ETF vigentes se incluye un tiempo de 8 horas para reducir y ventear el primario a través de un área determinada. En la presente PC-246 de Ascó 1 se proponen 12 horas. Este tema ya había sido evaluado y aceptado por el CSN para la unidad 2 (PC-263). Por tanto, la propuesta, en este aspecto concreto, se considera aceptable.

Requisitos de vigilancia adicionales sobre las válvulas de alivio del RHR

La comprobación de la presión de apertura de las válvulas de alivio del RHR (así como las de otras válvulas de seguridad que aparecen en la ETF, y entre ellas las de seguridad del presionador y de los generadores de vapor) se lleva a cabo en el contexto del Manual de Inspección en Servicio siguiendo el código ASME y de acuerdo con la ETF 4.0.5 de Ascó.

La evaluación del CSN considera que la vigilancia del punto de tarado de las válvulas de alivio del RHR debe comprobarse mediante un Requisito de Vigilancia, RV, específico de la ETF 3/4.4.9.3. en el que se establezca la comprobación del punto de tarado de las válvulas de alivio del RHR con una frecuencia que cumpla los mismos criterios que las válvulas de seguridad del presionador, es decir, que cumpla con los criterios indicados en el apartado I-1320(a) del ASME OM. Además se considera que se debe revisar la Base de la ETF 3/4.4.9.3 para mencionar que la prueba as-left, o tarado dejado tras la ejecución del Requisito de Vigilancia, se hará fijando un tarado con un valor

suficientemente alejado del margen de operabilidad para garantizar razonablemente la fiabilidad de la válvula entre pruebas.

Este aspecto ya ha sido evaluado para CN Ascó 2 (PC-265). Dicha evaluación es enteramente aplicables al caso de CN Ascó 1.

La propuesta PC-265 de CN Ascó II que tenía por objeto la utilización de las válvulas de alivio de la aspiración del RHR como sistema de sobrepresiones en frío (LTOP), fue informada favorablemente por el CSN en su reunión de 26 de mayo de 2010, con la siguiente condición:

En el plazo de seis meses CN Ascó II deberá proponer una modificación de ETF para incorporar un Requisito de Vigilancia adicional a la ETF 3/4.4.9.3 en el que se establezca la comprobación del punto de tarado de las válvulas de alivio del RHR con una frecuencia que cumpla los mismos criterios que las válvulas de seguridad del presionador, es decir, que cumpla con los criterios indicados en el apartado I-1320(a) del ASME OM. En esta propuesta se revisará la Base de la ETF 3/4.4.9.3 para mencionar que la prueba as-left, o tarado dejado tras la ejecución del Requisito de Vigilancia, se hará fijando un tarado con un valor suficientemente alejado del margen de operabilidad para garantizar razonablemente la fiabilidad de la válvula entre pruebas"

Por ello se propone incluir la misma condición de aprobación en esta propuesta.

3.3. Modificaciones

El cambio solicitado o las implicaciones asociadas a su implantación suponen:

- Modificación del Impacto radiológico de los trabajadores: NO
- Modificación Física: NO
- Modificación de Bases de diseño / Análisis de accidentes / Bases de licencia: NO

3.4. Deficiencias de evaluación: NO

3.5. Discrepancias respecto de lo solicitado: NO

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

Los cambios propuestos en la PC-246 Rev. 0 de Ascó I se consideran aceptables con la condición que se propone seguidamente:

En el plazo de seis meses CN Ascó I deberá proponer una modificación de ETF para incorporar un Requisito de Vigilancia adicional a la ETF 3/4.4.9.3 en el que se establezca la comprobación del punto de tarado de las válvulas de alivio del RHR con una frecuencia que cumpla los mismos criterios que las válvulas de seguridad del presionador, es decir, que cumpla con los criterios indicados en el apartado I-1320(a) del ASME OM. En esta propuesta se revisará la Base de la ETF 3/4.4.9.3 para mencionar que la prueba as-left, o tarado dejado tras la ejecución del Requisito de Vigilancia, se hará fijando un tarado con un valor suficientemente alejado del margen de operabilidad para garantizar razonablemente la fiabilidad de la válvula entre pruebas.

Una vez aprobados los cambios incluidos en la propuesta PC-246, formarán parte de la revisión nº 100 de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de C.N. Ascó I.

4.1. Aceptación de lo solicitado: SI
4.2. Requerimientos del CSN: SI
4.3. Compromisos del Titular: NO
4.4. Hallazgos: NO
4.5. Recomendaciones: NO