

PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

INFORME SOBRE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN SA-A1-19/02 REV. 0 DE MODIFICACIÓN DE LAS CURVAS P-T Y PUNTOS DE TARADO DEL COMS PARA LA OPERACIÓN A LARGO PLAZO DE LA CENTRAL NUCLEAR ASCÓ I, Y DE APROBACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE CAMBIO AL ESTUDIO DE SEGURIDAD (ES) Y A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FUNCIONAMIENTO (ETF) ASOCIADAS

1. IDENTIFICACIÓN

1.1 Solicitud

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

1.2 Asunto

Solicitud de autorización SA-A1-19/02 Rev. 0 de modificación de las curvas Presión-Temperatura y puntos de tarado del sistema de mitigación de sobrepresiones en frío (COMS) para la operación a largo plazo de la Central Nuclear Ascó I, y de aprobación de las propuestas de cambio al Estudio de Seguridad (ES) y a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) asociadas.

1.3 Documentos aportados por el solicitante

Con fecha 9 de abril de 2019, nº registro de entrada 41963, procedente de la Dirección General de Política Energética y Minas (DGPEM) del Ministerio para la Transición Ecológica, se recibió en el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) petición de informe preceptivo relativo a la solicitud SA-A1-19/02, rev.0, adjuntando el correspondiente dossier que incluye:

- Informe DST 2019-061 rev. 0: Informe soporte para la solicitud de autorización de modificación de las curvas P-T y sistemas de mitigación de sobrepresiones en frío para la operación a largo plazo.
- Propuesta de cambio PC-A1/321 a ETF, rev. 1: Actualización de las curvas de calentamiento y enfriamiento Presión-Temperatura (P-T) del sistema del refrigerante del reactor (RCS) y del COMS de CN Ascó 1 para la Operación a Largo Plazo. Esta propuesta de cambio incluye:
 1. Informe técnico justificativo ITJ-PC-A1/321, rev. 1 “Actualización de las curvas de calentamiento y enfriamiento Presión – Temperatura (P-T) del RCS y del COMS de CN Ascó 1 para la Operación a Largo Plazo”, ANAV, 22/03/2019.

2. Informe AS1-18-14, Rev. 0 "Curvas límite de operación Presión – Temperatura a 54 EFPY. CN Ascó 1", Tecnatom, 26/04/2018.
 3. WENX-94-18 "ASCÓ UNIT 1 Setpoint Analysis for the Cold Overpressure Mitigation System (COMS)", Rev. 8, November 2018.
 4. WENX-09-04 "Ascó Units 1 and 2 Low Temperature Overpressure Protection (LTOP) by the RHRS Relief Valves", Rev. 2, September 2018.
- Propuesta de cambio PC-1/A176 al ES rev. 0: Adaptación de las curvas Presión-Temperatura y COMS para la Operación a Largo Plazo.

Posteriormente y como soporte de la solicitud presentada se recibió en el CSN el día 27 de febrero de 2020 la carta de ANAV de referencia ANA/DST-L-CSN-4153 (número de registro de entrada 40974) acompañando a los siguientes documentos técnicos:

1. Informe AS1-17-15, Rev. 0. "Impacto de la Operación a Largo Plazo en la Resistencia a la Fractura y en el Programa de Vigilancia de la Vasija de CN Ascó I", Tecnatom, 16/01/2018.
2. Informe AS1-17-16, rev. 0 "Análisis de envejecimiento en función del tiempo (AEFT)-AEFT "Fluencia Neutrónica" de CN Ascó I", Tecnatom, 16/01/2018.
3. WCAP-18267-NP, Rev 1. "Ascó Unit 1 Neutron Fluence for Ex-Vessel Neutron Dosimetry Set 1S-3", March 2018.

Con fecha 3 de marzo de 2020, nº de registro de entrada 41080, se recibió en el CSN, procedente de la DGPEM del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), la carta de referencia CN-ASC-/AM/200303 adjuntando las hojas modificadas B.3/4.4-9a de la PC-A1/321 rev. 1 a las ETF y 5.2-58 de la PC-1/A176 rev. 0 al ES de CN Ascó, actualizadas como consecuencia de la evaluación realizada, que sustituyen y anulan a las remitidas con el escrito de la DGPEM de 9 de abril de 2019.

1.4 Documentos de licencia afectados

- Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de CN Ascó I.
- Estudio de Seguridad de CN Ascó I.

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

2.1 Antecedentes

Durante la operación de los reactores nucleares es preciso respetar los límites de presión y temperatura para garantizar que las vasijas de los mismos se mantienen en todo momento en condiciones de presión y temperatura suficientemente alejadas de aquellas que pudieran comprometer la tenacidad de las mismas. Estos límites se implementan en la práctica mediante las denominadas curvas (límites) P-T, recogidas en las ETF, y se establecen para evitar una posible rotura frágil de la vasija, determinando el límite permitido en las diferentes condiciones normales de operación del reactor (calentamientos, enfriamientos, prueba hidrostática, y operación con núcleo crítico).

Las curvas de presión y temperatura de las ETF dividen el plano P-T en una región permitida y en otra prohibida de manera que, si las condiciones de presión y temperatura en la vasija se mantienen en la región permitida, se estará en todo momento suficientemente lejos de las condiciones que potencialmente podrían poner el material en un rango de comportamiento frágil.

Cuando el sistema de refrigerante del reactor se encuentra funcionando a su temperatura nominal de operación o próxima a ésta, la protección ante sobrepresiones está basada en la actuación de las válvulas de seguridad del presionador. Estas válvulas tienen un *setpoint* de apertura de 175 kg/cm².

El sistema de mitigación de sobrepresiones en frío (COMS) es una protección complementaria a las válvulas de alivio del sistema de evaluación de calor residual (RHR) para mitigar la condición de sobrepresiones en frío del primario y evitar que se alcancen situaciones en las que pueda producirse la fractura no dúctil de la vasija del reactor. El sistema COMS utiliza las válvulas de alivio del presionador con un *setpoint* de apertura de 164,25 kg/cm², inferior al ajustado para la operación en condiciones nominales.

Durante la operación del reactor, el material ferrítico de la vasija sufre cambios que provocan que los límites P-T vayan evolucionando con el tiempo. La irradiación neutrónica ocasiona una serie de cambios en la estructura cristalina del acero al carbono lo que a su vez causa ciertas variaciones en las propiedades estructurales del mismo, englobadas todas ellas de manera general bajo el concepto de “fragilización”. Este fenómeno se manifiesta en forma de:

- Disminución de la tenacidad del material (tenacidad a la fractura).
- Aumento de la temperatura de transición de comportamiento dúctil-frágil.
- Aumento de la dureza y del límite elástico.

La modificación de estas características del material hace que aumente su sensibilidad a los defectos, hasta tal punto que, si no se tuviera en cuenta el fenómeno, podría producirse en el componente un fallo estructural de naturaleza frágil.

El seguimiento del fenómeno de fragilización en la vasija durante su vida útil, incluyendo aquí tanto la vida de diseño original como la operación a largo plazo (OLP), es necesario para garantizar que en todo momento se mantiene a la vasija suficientemente lejos de las condiciones en las que pudiera darse tal fallo de naturaleza frágil. Para ello se establece una serie de requisitos, relacionados por una parte con la USE (*upper shelf energy*, nivel máximo de energía del ensayo Charpy) y con la RT_{NDT} (temperatura de referencia de ductilidad nula ajustada, que equivale a la temperatura de referencia de transición dúctil-frágil), y por otra con las condiciones límite presión-temperatura (curvas P-T) dentro de las que se permite que funcione la vasija.

De acuerdo con lo establecido en los apéndices G "*Fracture Toughness Requirements*" y H "*Reactor Vessel Material Surveillance Program Requirements*" del 10 CFR 50, el control y seguimiento de la fragilización en la vasija han estado tradicionalmente limitados a la zona de la "*beltline*", entendiéndola ésta como la zona que rodea directamente la altura efectiva del núcleo activo, incluyendo áreas adyacentes que pudieran sufrir irradiación neutrónica de importancia.

En el año 2014, en el RIS 2014-11 "*Information on licensing applications for fracture toughness requirements for ferritic reactor coolant pressure boundary components*", la NRC, bajo la filosofía de operar los reactores más allá de su vida de diseño original, indicó que es preciso entender la definición de *beltline* en un sentido más amplio, abarcando todas las regiones ferríticas de la vasija que superen una determinada fluencia umbral (10^{17} n/cm², E > 1 MeV). Surge de esta manera el concepto de "*beltline extendida*", que abarca las zonas a tener en cuenta de manera adicional a las áreas de la "*beltline* tradicional".

Las curvas P-T se obtienen a partir de la RT_{NDT} y, por tanto, deben ser recalculadas cada vez que se modifican las condiciones de fluencia neutrónica de la vasija, se obtenga nueva información a partir de cápsulas de vigilancia que se extraigan, cambie la metodología de cálculo de las propias curvas o se alcance el periodo de validez de las curvas licenciadas.

Hay que indicar que el pleno del CSN ya informó favorablemente sobre la solicitud de autorización de la modificación de los límites P-T del primario CN Almaraz, unidades I y II para la Operación a Largo Plazo con unas hipótesis y metodología de cálculo prácticamente idénticas a las utilizadas por CN Ascó I (carta de referencia CSN/C/P/MITECO/AL0/19/07 del 30/09/2019, nº de registro de salida 10873).

2.2 Razones de la solicitud

Con vistas a la operación a largo plazo, CN Ascó I debe establecer los análisis asociados a la fragilización de la vasija no solo para el nuevo periodo de funcionamiento, sino también para las nuevas áreas de interés de la vasija, según se indica en el apartado 2.1 Antecedentes.

Por ello, el titular ha elaborado sus nuevas curvas P-T, para una vida de 54 EFPY (*effective fuel power years*, años efectivos a plena potencia), teniendo en cuenta la *beltline* extendida, y que son el objeto de la presente solicitud.

Las curvas P-T recogidas en la actualidad en las ETF de CN Ascó I están limitadas a una fluencia de $4,44 \times 10^{19}$ n/cm² (E > 1 MeV) que se estima que se alcanzará a los 32 EFPY (equivalente a 40 años de vida de operación). La fluencia que se va alcanzando con la operación de la planta calcula mediante los resultados del programa de dosimetría externa de la vasija (EVND, Ex-Vessel Neutron Dosimetry).

Las nuevas curvas P-T que presenta CN Ascó para la unidad I en su solicitud están calculadas para una fluencia pico de $6,77 \times 10^{19}$ n/cm² basada en los programas EVND (en concreto en el tercer set), que el titular estima que se alcanzará después de los 54 EFPY.

Además de este importante cambio en el valor de la fluencia, concurren también otras dos circunstancias que hacen que se requiera una solicitud de autorización de modificación de diseño por parte del titular:

1. Cambio de la base de diseño de las curvas en la zona de la *beltline tradicional* por la modificación del valor de la tenacidad de referencia del material, pasando de K_{Ia} (tenacidad a la fractura en la detención de grieta) a K_{Ic} (tenacidad a la fractura estática).
2. Utilización de una nueva metodología al incluir la *beltline extendida* con dos zonas no tenidas en cuenta en las curvas actualmente recogidas en las ETF: zona de la virola superior y zona de las toberas.

De acuerdo con los cálculos llevados a cabo por el titular en el marco de la OLP, la validez de las curvas vigentes en las ETF de CN Ascó I se limita hasta la recarga 27 prevista en abril de 2020, por lo que ANAV solicita disponer de la aprobación de la SA-A1-19/02 Rev. 0 (ETF, ES y puntos de tarado del COMS) por parte de la Administración para el arranque de la planta tras la citada parada para recarga.

2.3 Descripción del cambio propuesto

La solicitud presentada por ANAV (SA-A1-19/02 Rev. 0), incluye la propuesta de cambio a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento PC-A1/321 rev. 1, que anula y sustituye a la revisión 0 remitida en 2018 como parte del paquete de documentación requerido tres años antes de la expiración de la autorización de explotación (carta de referencia CN-ASC/AM/180927, nº de registro de entrada en el CSN 14205, 24/09/2018).

Los cambios de ETF propuestos en la PC-A1/321 rev. 1 tiene por objeto:

- La actualización de la Condición Límite de Operación (CLO) 3.4.9.1, mediante la que se propone establecer una tasa única de enfriamiento de la unidad, pasando a ser independiente a la temperatura del refrigerante del reactor.

- La actualización de las acciones de la CLO 3.4.9.1 para aclarar la condición operativa objetivo que es necesario alcanzar (compatible con el RHR disponible).
- La actualización de las curvas P-T de calentamiento y enfriamiento, teniendo en cuenta las conclusiones de la resolución del Análisis de Envejecimiento en Función del Tiempo (AEFT) de fragilización neutrónica en CN Ascó I incluyendo la notificación de la NRC RIS 2014-11 "Information on Licensing Applications for Fracture Toughness Requirements for Ferritic Reactor Coolant Pressure Boundary Components".
- La reevaluación de la temperatura a la que debe estar disponible el sistema de mitigación de sobrepresiones en frío y la actualización de los puntos de consigna de apertura de las válvulas de alivio del presionador (PCV-444A y PCV-445) en modo COMS, todo ello para la operación a largo plazo.

Concretamente, lo cambios son los siguientes:

ETF 3/4.4.9.1 "Límites Presión/Temperatura"

- Condición límite de operación (CLO): se sustituye la información indicada en la CLO en cuanto al ritmo de calentamiento, en forma de tabla, por una redacción similar a la del NUREG-0452, Rev. 3, documento de referencia para las ETF de CN Ascó, lo que implica únicamente un cambio formal de la CLO actual (se mantiene el ritmo máximo de calentamiento a 33,3 °C/h en todo el rango de temperaturas).
- Condición límite de operación (CLO): se sustituye la información indicada en la CLO en cuanto al ritmo de enfriamiento, en forma de tabla y con diferentes ritmos de enfriamiento, por una redacción similar a la del NUREG-0452, Rev. 3, estableciendo un valor único de tasa de enfriamiento a 55,5 °C/h.
- Acción: se elimina la presión objetivo de 35,15 kg/cm² por unas condiciones en que se tenga disponible el RHR, de forma que esté operable el sistema LTOP (*Low Temperature Overpressure Protection*).
- Figura 3.4-2 CN Ascó I. Curvas de calentamiento (<32 EFPY, kg/cm²-°C). Se actualiza y pasa a denominarse "CN Ascó I. Curva de calentamiento (<54 EFPY, kg/cm²-°C). Con errores de instrumentación".
- Figura 3.4-3 CN Ascó I. Curvas de enfriamiento (< 32 EFPY, kg/cm²-°C). Se actualiza y pasa a denominarse "CN Ascó I. Curva de enfriamiento (< 54 EFPY, kg/cm²-°C). Con errores de instrumentación".

Base ETF 3/4.4.9.1 "Límites Presión/Temperatura"

Se actualizan de acuerdo con proceso de determinación de las nuevas curvas P-T y la revisión de los Análisis de envejecimiento en función del tiempo (AEFT).

Base ETF 3/4.4.9.3 "Sistema de Protección Contra Sobrepresiones"

Se actualiza para documentar los análisis de revisión de los límites de actuación de los sistemas de protección de sobrepresiones en frío. Concretamente:

- Sigue siendo válida la temperatura a la que debe estar operable el sistema de protección de sobrepresiones en frío, de acuerdo con las nuevas condiciones de la vasija durante la Operación a Largo Plazo (54 EFPY).
- Se establecen los nuevos valores de actuación del COMS.

Los cambios al ES de seguridad propuestos en la PC-1/A176 rev. 0 son:

Capítulo 1.6. Material incorporado por referencia

Se añade la referencia a los informes WENX-09-04 "Ascó Units 1 and 2 Low Temperature Overpressure Protection (LTOP) by the RHRS Relief Valves", Revision 2; y WENX-94-18 "ASCÓ UNIT 1 Setpoint Analysis for the Cold Overpressure Mitigation System (COMS)", Revisión 8.

Capítulo 5.2.4 "Resistencia a la fractura (resiliencia)"

Se modifican tanto el texto como las siguientes tablas y figuras:

- Figura 5.2- 7 Límites de calentamiento del RCS para un periodo < 32 EFPY a plena carga.
- Figura 5.2- 8 Límites de enfriamiento del RCS para un periodo < 32 EFPY a plena carga.
- Tabla 5.2-20 "Tenacidad a la fractura de la vasija del reactor".
- Tabla 5.2-21 "Valores RTNDT a 1/4T y 3/4T para el material más limitativo".
- Tabla 5.2-22 "Puntos de consigna de las válvulas de alivio del presionador".

3. EVALUACIÓN

3.1 Referencia y título de los informes de evaluación

CSN/IEV/IMES/AS1/2003/1016: Informe de Evaluación de la Solicitud de Autorización de Modificación de los límites P-T de la Central Nuclear Ascó, Unidad I, para 54 EFPY, y de aprobación de las propuestas de cambio de las ETF y del ES asociadas.

CSN/IEV/INNU/AS1/2002/1014: Solicitud de Autorización de la Modificación de los Límites P-T del primario de la Central Nuclear Ascó, Unidad I. Evaluación de la Fluencia Neutrónica.

CSN/IEV/INSI/AS1/2003/1017 rev. 1: CN Ascó I. Solicitud de autorización de la modificación de los límites P-T del primario. Evaluación de los sistemas de protección contra sobrepresiones en frío.

3.2 Normativa y documentación de referencia

La evaluación de los cambios propuestos por el titular se ha realizado teniendo en cuenta la siguiente normativa y documentación de referencia:

- Instrucción del Consejo IS-21, sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares.
- Instrucción del Consejo IS-22, revisión 1, sobre Requisitos de seguridad para la gestión del envejecimiento y la operación a largo plazo de centrales nucleares.
- Instrucción del Consejo IS-32, de 16 de noviembre de 2011, sobre especificaciones técnicas de funcionamiento de centrales nucleares.
- Instrucción del Consejo IS-37, de 21 de enero de 2015, sobre análisis de accidentes base de diseño en centrales nucleares.
- 10 CFR Part 50 Apéndice G, "Fracture Toughness Requirements".
- 10 CFR Part 50 Apéndice H, "Reactor Vessel Material Surveillance Program Requirements".
- 10 CFR 50, part 50.61 "Fracture toughness requirements for protection against pressurized thermal shock events".
- RIS 2014-11, "Information on licensing applications for fracture toughness requirements for ferritic reactor coolant pressure boundary components". US NRC, 2014.
- ASME BPVC, section XI, non mandatory appendix G "Fracture toughness criteria for protection against failure", 2007 edition with 2008 addenda.
- ASME BPVC, section XI, non mandatory appendix G "Fracture toughness criteria for protection against failure", 2013 edition.
- Guía Reguladora RG 1.190, "Calculational and Dosimetry Methods for Determining Pressure Vessel Neutron Fluence". USNRC, marzo de 2001.
- Guía Reguladora RG 1.99 rev. 2, "Radiation Embrittlement of Reactor Vessel Materials", USNRC, mayo de 1988.

- USNRC NUREG 0800 rev. 2, Standard Review Plan, 5.3.2 "Pressure - Temperature Limits, Upper Shelf Energy, and Pressurized Thermal Shock", marzo de 2007.
- USNRC Rule 10 CFR 54 "Requirements for Renewal of Operating Licenses for NPP".
- USNRC NUREG-1800, revision 2, "Standard Review Plan for Review of License Renewal Applications for NPP", December 2010.
- USNRC NUREG-1801, revisión 2 "Generic Aging Lessons Learned", December 2010.
- NEI 95-10, revision 6, "Industry Guidelines for Implementing Requirements of 10CFR54 – License Renewal Rule", June 2005.

3.3 Resumen de la evaluación

La evaluación de la modificación de los límites P-T del primario y de aprobación de las propuestas de cambio de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento y del Estudio Seguridad CN Ascó I, ha sido realizada por las áreas especialistas del CSN de ingeniería mecánica y estructural (IMES) e ingeniería del núcleo (INNU), dentro del ámbito de sus competencias.

El área de ingeniería de sistemas (INSI), complementariamente a la evaluación efectuada por las dos áreas mencionadas, ha evaluado la documentación enviada por ANAV relacionada específicamente con la modificación de los puntos de tarado del sistema de sobrepresión en frío.

3.3.1 Evaluación del área IMES

Dentro del alcance del informe CSN/IEV/IMES/AS1/2003/1016, el área IMES ha documentado la evaluación de la metodología de cálculo para la obtención de los límites presión-temperatura y el cálculo (análisis) de las curvas P-T.

La evaluación del análisis de la USE (*Upper Shelf Energy*, nivel máximo de energía del ensayo Charpy), de la ART (*Adjusted Reference Temperature*, temperatura de referencia ajustada) y del PTS (*Pressurized Thermal Shock*, choque térmico a presión) queda fuera del alcance de la evaluación que se documenta en el informe CSN/IEV/IMES/AS1/2003/1016. Los resultados para estos parámetros en la OLP corresponden a diversos Análisis de Envejecimiento en Función del Tiempo (AEFT) que forman parte del Plan Integrado de Evaluación y Gestión del Envejecimiento (PIEGE) y que se evalúan favorablemente en la NET de IMES de referencia CSN/NET/IMES/AS0/2002/649. Entre estos parámetros se encuentran los relacionados con la fragilización neutrónica de la vasija y los valores obtenidos se emplean como datos de entrada para los análisis relacionados con la elaboración de las curvas P-T (en concreto, resultados de los AEFT de la fluencia y de la ART).

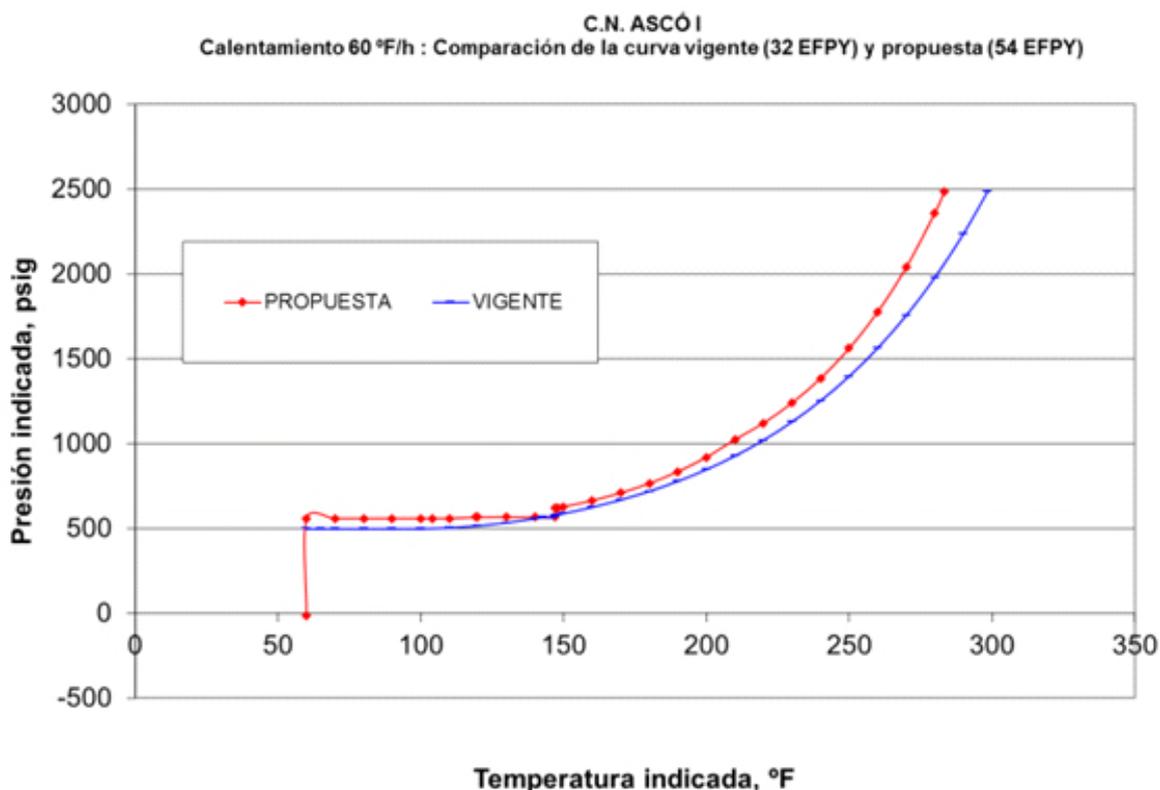
Metodología de cálculo de las curvas P-T

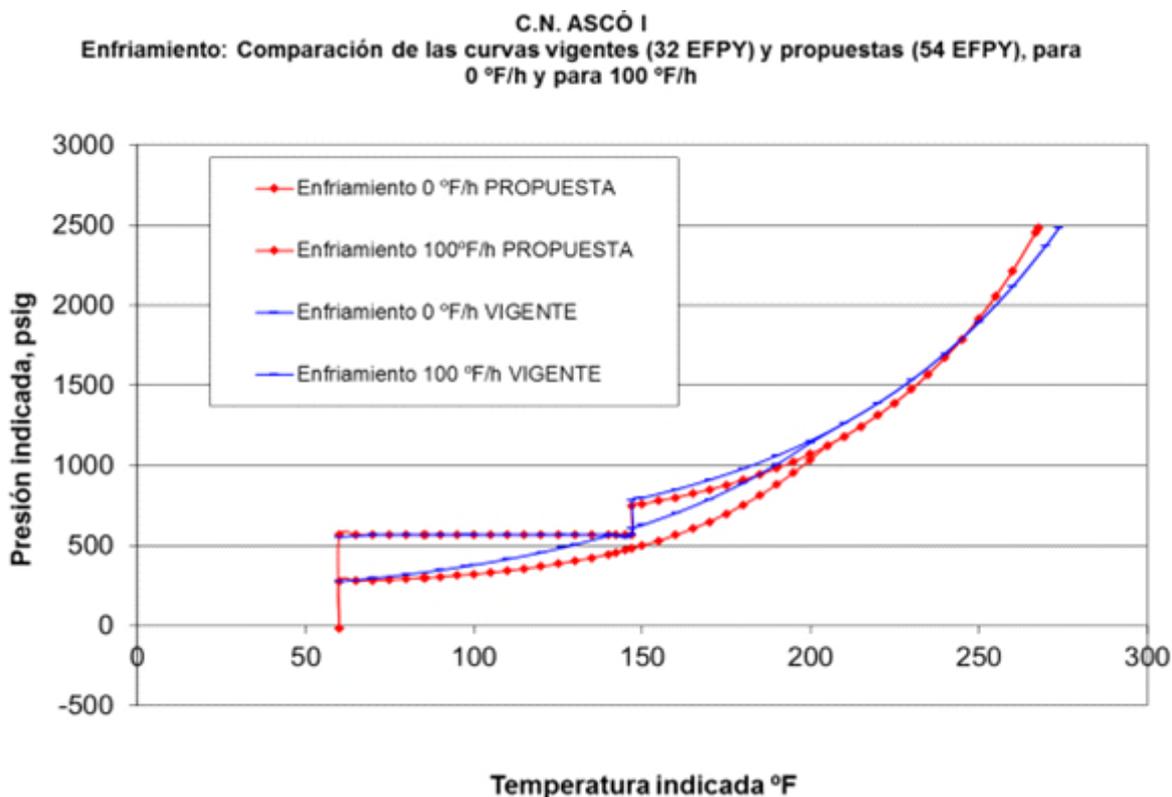
El área IMES ya evaluó mediante el informe de referencia CSN/IEV/IMES/ALO/1902/1134.1 las curvas límite P-T de CN Almaraz para OLP, donde, por primera vez, se han tenido en cuenta *la beltline extendida*, la fluencia acumulada superior 1×10^{17} n/cm², E > 1 MeV, y la aparición de discontinuidades estructurales que inducen niveles tensionales que es necesario analizar.

La parte técnica de los análisis presentados por CN Almaraz (para ambas unidades) fue llevada a cabo por Tecnatom, mediante las mismas metodologías que presenta ahora CN Ascó I. Por lo tanto, entre los criterios de aceptación utilizados para la evaluación el área IMES se incluye la comprobación de la corrección de las hipótesis y metodologías empleadas mediante el chequeo de la compatibilidad entre los análisis presentados por CN Ascó I y los ya evaluados para CN Almaraz.

Las curvas evaluadas por el área IMES son las obtenidas en el documento de Tecnatom AS1-18-14, Rev. 0 “Curvas límite de operación Presión – Temperatura a 54 EFPY. CN Ascó 1”.

Para poder realizar una valoración global del cambio propuesto por ANAV, el área IMES ha graficado conjuntamente las curvas con los límites P-T vigentes (para 32 EFPY) con las propuestas (para 54 EFPY). Las dos figuras siguientes recogen esta comparación.





Las gráficas muestran que las curvas de calentamiento propuestas son menos limitantes que las vigentes (predominio del efecto del cambio de tenacidad de referencia sobre el aumento de la fluencia). En cuanto a las curvas de enfriamiento, las propuestas son ligeramente más limitantes, para temperaturas inferiores a 242 °F (116,7 °C), y son menos limitantes por encima de esa temperatura.

En relación con la metodología de cálculo, el área IMES ha comprobado que los análisis y los cálculos de las curvas presentadas se han realizado de acuerdo con el apéndice G de ASME XI. Además, el titular ha tenido en cuenta lo establecido en el RIS 2014-11 para la *beltline extendida*. Por tanto, el área concluye que las diferentes metodologías empleadas por el titular para las distintas zonas de análisis (*beltline tradicional*, *virola superior* y *toberas*) se consideran aceptables.

Evaluación de los análisis presentados para la *beltline tradicional*

En este apartado el área IMES utiliza como datos de partida la fluencia en la superficie interior de la pared de la vasija y la temperatura de referencia ajustada (ART) para la envolvente tradicional para 54 EFPY. Las curvas P-T correspondientes a la envolvente tradicional las calcula Tecnatom siguiendo la metodología del apéndice G de ASME XI mediante el código "CurvaPT" versión 1.0.0, que ha sido validado por el CSN.

Este proceso anterior ha sido evaluado por el área IMES mediante cálculos alternativos de las curvas P-T presentadas por los titulares para la *beltline tradicional*, desde el año 2009 y ha constatado su validez. En este caso, el área IMES ha comprobado que la metodología y las hipótesis empleadas por Tecnatom para el análisis de la *beltline tradicional* son idénticas a las que ya utilizó Tecnatom para CN Almaraz, incluida la versión del código "CurvaPT" utilizada. Por tanto, el área concluye que los análisis presentados por ANAV para la obtención de las curvas P-T en la zona de la *beltline tradicional*, para la unidad I de CN Ascó, son aceptables.

Evaluación de los análisis presentados para la virola superior

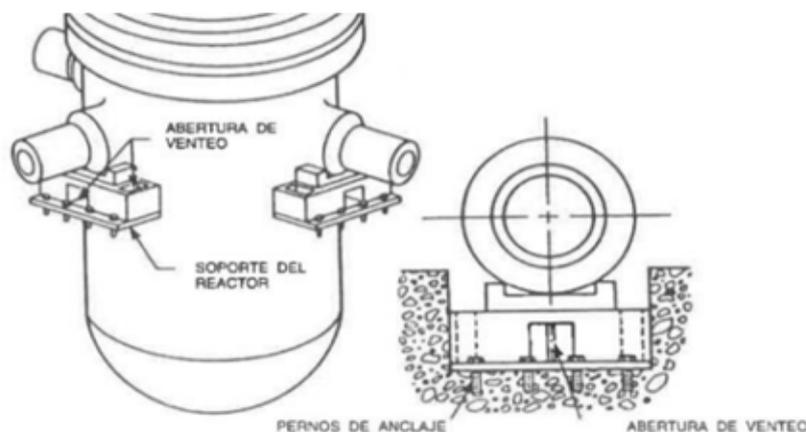
La zona de la virola superior nunca había sido considerada para la obtención de los límites P-T. Esta zona presenta un cambio de espesor a media altura que constituye una discontinuidad debida a la unión entre la parte superior (sección 1), de espesor 10 in, y la parte inferior (sección 2), de espesor 7,875 in (ambos espesores sin *cladding*) y donde se produce una concentración de tensiones. La metodología a seguir en la zona de la virola superior es similar, en líneas generales, a la metodología seguida para la *beltline tradicional* y solamente es necesario introducir una contribución al factor de intensidad de tensiones debido a la flexión σ_b (=bending).

Para tener en cuenta el efecto de las tensiones de flexión en la discontinuidad, Tecnatom emplea un modelo de elementos finitos en ANSYS idéntico al utilizado para CN Almaraz, con el que se obtienen las tensiones tanto térmicas como las debidas a la presión. El área IMES ha comprobado que la metodología, las hipótesis y los datos geométricos de partida utilizados por Tecnatom para el análisis de la virola superior son idénticas a las que ya utilizó para CN Almaraz. Por tanto, el área concluye que los análisis presentados por ANAV para la obtención de las curvas P-T en la zona de la virola superior para la unidad I de CN Ascó son aceptables.

Evaluación de los análisis presentados para las toberas

La vasija de la unidad I de CN Ascó, al igual que las de las dos unidades de CN Almaraz, disponen en su parte superior de tres toberas de entrada en los azimuts 95 °, 215 ° y 335° y tres toberas de salida en los azimuts de 25 °, 145 ° y 265 °. Estas seis toberas se encuentran en la zona de la virola superior por encima de la discontinuidad analizada en el apartado anterior y, a través de ellas, la vasija queda apoyada sobre unos soportes que transmiten la carga al hormigón del blindaje primario.

La disposición del conjunto se muestra en la figura siguiente:



De acuerdo con el apéndice G de ASME XI artículo G-2223 “Toughness requirements for nozzles”, las contribuciones de importancia para este análisis son:

- La presión interna de la vasija.
- Las cargas mecánicas provenientes de los apoyos de la vasija y de las acciones de las tuberías unidas a las toberas.
- Las cargas derivadas del gradiente térmico.

Para tener en cuenta estas contribuciones, Tecnatom ha desarrollado modelos de elementos finitos análogos a los que empleó para los análisis de CN Almaraz y con los que se obtienen las diferentes tensiones que aparecen en las toberas de entrada y salida (las geometrías y cargas de las tres toberas de cada tipo son idénticas entre sí). El área IMES ha comprobado además que la metodología y las hipótesis empleadas por Tecnatom para el análisis de las toberas son idénticas a las ya evaluadas para CN Almaraz. Por tanto, el área concluye que los análisis presentados por ANAV para la obtención de las curvas P-T en la zona de las toberas para CN Ascó I son aceptables.

Evaluación de las curvas P-T presentadas

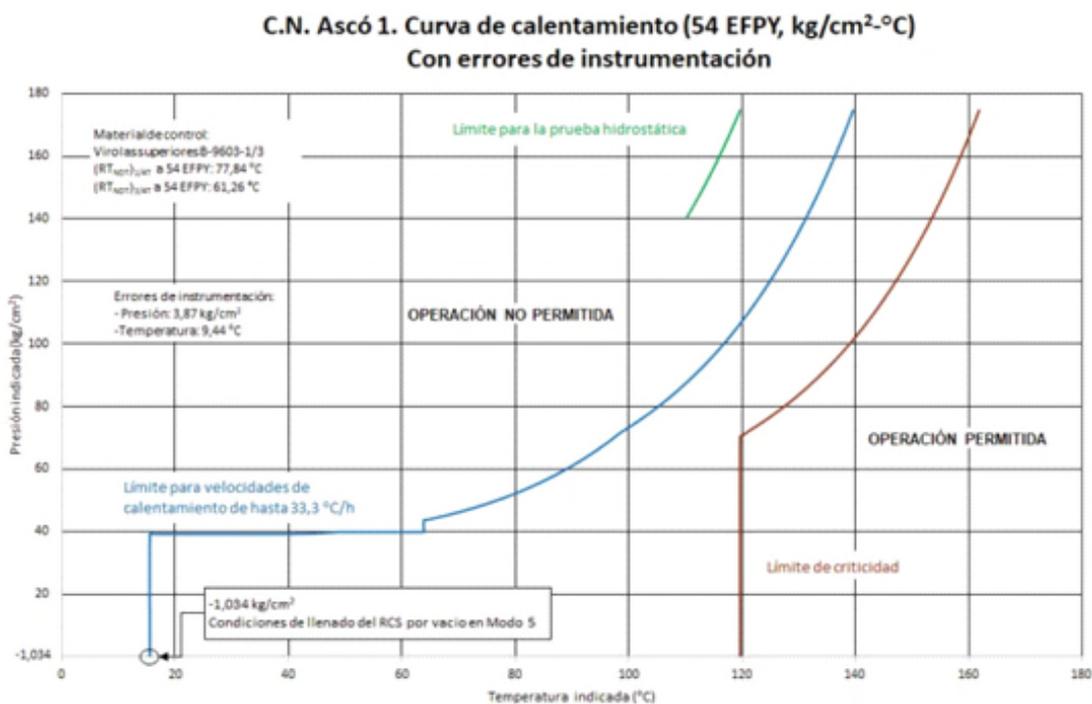
Las curvas P-T elaboradas por Tecnatom para cada una de las 3 zonas anteriores (*beltline tradicional*, *virola superior*, toberas) se componen punto a punto tomando, para cada temperatura, la más limitante de las tres, es decir, la que presenta un menor valor de la presión. Previamente, en el caso de la *virola superior*, habrá que haber llevado a cabo una composición entre las dos secciones analizadas, de manera similar al caso de las toberas, donde es preciso componer las curvas de la tobera de entrada con la de la tobera de salida.

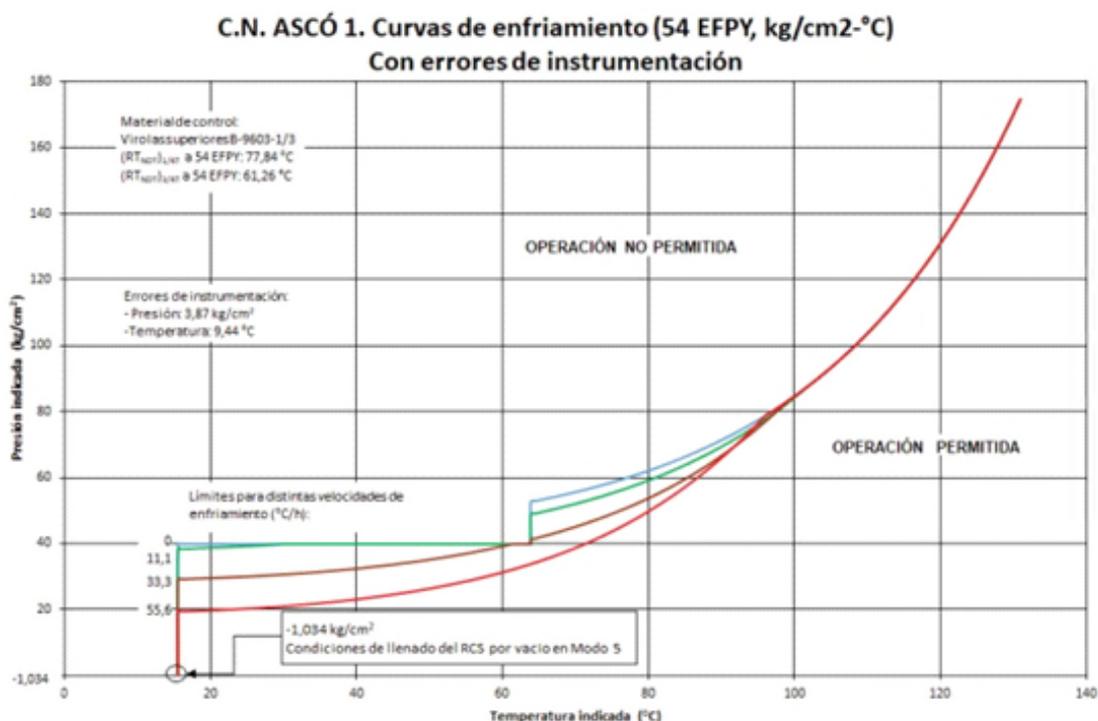
Este proceso es preciso realizarlo para cada una de las diferentes velocidades de enfriamiento (0 °F/h, 20 °F/h, 60 °F/h y 100 °F/h) y de calentamiento (60 °F/h).

Además, a las curvas anteriores se les añade una corrección para tener en cuenta los posibles errores de instrumentación, 17 °F (9,44 °C) y 55 psig (3,87 kg/cm²). Estos errores de instrumentación coinciden con los tenidos en cuenta en el desarrollo de los límites P-T actualmente recogidos en las ETF.

Las curvas así obtenidas para cada una de las diferentes velocidades de enfriamiento y de calentamiento se tratan de nuevo para tener en cuenta las condiciones impuestas en el Apéndice G del 10 CFR 50 y la operación en condiciones de presión subatmosférica, tanto para núcleos crítico y no crítico, como para la prueba a hidrostática.

A continuación se incluyen las curvas finales presentadas por ANAV para su inclusión en las ETF de CN Ascó I:





El área IMES considera que todo el proceso seguido para el análisis y la obtención de las curvas P-T es acorde con la normativa aplicable y coherente con los análisis ya efectuados por Tecnatom en relación con CN Almaraz. También ha comprobado que la metodología y las hipótesis empleadas por Tecnatom para la composición de las curvas P-T finales son coherentes con los análisis ya evaluados para CN Almaraz. Por tanto, el área IMES el área concluye que las curvas P-T para 54 EFPY presentadas por ANAV para CN Ascó I son aceptables.

Evaluación del cumplimiento con la IS-21

Como se ha indicado en el apartado 2.1 Antecedentes, la solicitud presentada por ANAV (SA-A1-19/02 Rev. 0) incluye la propuesta de cambio a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento PC-A1/321 Rev. 1, que anula y sustituye a la revisión 0 remitida a la Administración en 2018 como parte del paquete de documentación requerida tres años antes de la expiración de la autorización de explotación. Dicha revisión 0 fue presentada por el titular de CN Ascó I como "Solicitud de cambio de ETF" (de acuerdo con el punto 6.3 de la IS-21), y no como "Solicitud de autorización de modificación" (de acuerdo con el apartado 6.1 de la IS-21). En aquella ocasión el CSN indicó a ANAV que debía solicitar la autorización del CSN para esta modificación de las ETF al considerarla fruto de una modificación de diseño.

Este criterio ha sido tenido en cuenta por ANAV a la hora de presentar la rev. 1 de su propuesta de cambio a ETF.

La necesidad o no de requerir autorización se deriva de la respuesta a los ocho puntos planteados en el apartado 3.1.1 de la IS-21, de tal forma que la respuesta positiva a uno o varios de estos ocho puntos implica la necesidad de solicitar autorización y efectuar un análisis de seguridad. El titular ha respondido negativamente a las preguntas 1 a 7, y afirmativamente a la 8.

La evaluación del área IMES se centra en la respuesta del titular a la pregunta 7 al no estar de acuerdo con dicha respuesta, tal y como se expone a continuación:

PUNTO 7. Se exceden o alteran los límites base de diseño de las barreras de los productos de fisión que se describen en el Estudio de Seguridad.

Las curvas P-T reflejan los límites de operación obtenidos a partir de las curvas de referencia de resistencia a la fractura, que el área IMES sí considera *límites base de diseño*.

En la propuesta de la modificación para OLP de CN Ascó I, se ha sustituido la curva de referencia de resistencia a la fractura K_{Ia} (resistencia a la fractura en modo I a la detención de grieta), utilizada en las versiones previas, por la K_{Ic} (resistencia a la fractura en modo I estática). La utilización de K_{Ic} está contemplada y permitida en el WCAP-1404-A, Rev. 4 y en el apéndice G de ASME XI, por lo que el área IMES no cuestiona su uso, pero sí considera que el mismo supone una variación en los límites base de diseño respecto a las curvas actualmente vigentes.

Además, dicho cambio disminuye el conservadurismo del límite considerado hasta la actualidad al ser K_{Ic} mayor que K_{Ia} , lo que provoca un ligero desplazamiento de las curvas P-T hacia la izquierda (lado menos seguro) y a la variación de la temperatura de referencia ajustada debida al alargamiento de vida. Todo ello supone una reducción (admisibles según concluye la evaluación) en los márgenes de seguridad implícitos, que podría incluso llevar a plantear la segunda de las cuestiones del apartado 3.1.1 de la IS-21:

2. Aumenta la probabilidad de ocurrencia de mal funcionamiento de alguna estructura, sistema o componente importante para la seguridad, previamente analizada en el Estudio de Seguridad.

La clave estaría en la cuantificación de esta probabilidad, es decir, cómo de grande ha de ser este aumento de probabilidad para que sea necesario considerarlo, y esta cuestión no está recogida en la pregunta 2 de la IS-21. El área IMES considera que el aumento no sería significativo y que es aceptable, por lo que se trata de un cuestionamiento formal más que de fondo técnico.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, el área IMES considera que el titular de CN Ascó I no ha contestado a la pregunta 7 del apartado 3.1.1 de la IS-21 lo que constituye una deficiencia de evaluación, de acuerdo con procedimiento del CSN PG.IV.08 rev. 2, que ha sido

recogida en la "Base de datos de deficiencias de evaluación" (Id. deficiencia de evaluación: ASC2020001; fecha de alta: 13/03/2020).

Evaluación de los cambios en los documentos oficiales de explotación

Además de las propuestas de cambio PC-A1/321 rev. 1 a ETF y PC-1/A176 rev. 0 al ES incluidas en la solicitud, como consecuencia de la evaluación del área IMES, el titular ha revisado las páginas modificadas B.3/4.4-9a de la PC-1/321 y 5.2-58 de la PC-1/A176, remitidas al CSN por el MITERD con fecha 3 de marzo de 2020 (nº registro entrada 41080).

- **PC-A1/321 rev. 1 a ETF y hoja modificada B.3/4.4-9a**

El área IMES considera aceptables los siguientes cambios propuestos por el titular:

- i. CLO de la ETF 3/4.4.9.1 "Límites Presión/Temperatura".
- ii. Actualización de las Figuras 3.4-2 y 3.4-3 que coinciden con las figuras correspondientes del informe soporte de Tecnatom AS1-18-14, Rev. 0 evaluadas por IMES en su IEV.
- iii. Base de la ETF 3/4.4.9 "Límites Presión/Temperatura".

- **PC-1/A176 rev. 0 al ES y hoja modificada 5.2-58**

El área IMES considera aceptables los cambios propuestos por el titular en relación con el apartado 5.2.4 "Resistencia a la fractura (resiliencia)" en el que se actualizan todos aquellos apartados, tablas y figuras relativas a la introducción de los nuevos límites de presión-temperatura, haciéndolos además coherentes con los cambios propuestos en las ETF.

3.3.2 Evaluación del área INNU

El área INNU ha documentado en el informe de referencia CSN/IEV/INNU/AS1/2002/1014 la evaluación de los documentos presentados por el titular relacionados con la fluencia neutrónica, mediante la verificación del cumplimiento con los requisitos establecidos en la normativa aplicable. Así mismo ha evaluado los cambios presentados al Estudio de Seguridad y a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento en relación con la fluencia neutrónica.

Evaluación de la fluencia neutrónica

CN Ascó I ha documentado el cálculo de la fluencia acumulada de neutrones rápidos en la vasija (neutrones con energías superiores a 1 MeV) para el establecimiento de las curvas P-T para 54 EFPY (equivalente a tiempo de operación de 60 años), en los siguientes informes:

1. AS1-17-15, Rev. 0. "Impacto de la Operación a Largo Plazo en la Resistencia a la Fractura y en el Programa de Vigilancia de la Vasija de CN Ascó I", Tecnatom, 16/01/2018.

2. AS1-17-16, rev. 0 "Análisis de envejecimiento en función del tiempo (AEFT)- AEFT "Fluencia Neutrónica" de CN Ascó I", Tecnatom, 16/01/2018.
3. WCAP-18267-NP, Rev 1. "Ascó Unit 1 Neutron Fluence for Ex-Vessel Neutron Dosimetry Set 1S-3", March 2018.

Los principales criterios de aceptación se encuentran recogidos en la RG 1.190 "Calculational and Dosimetry Methods for Determining Pressure Vessel Neutron Fluence". Esta guía reguladora establece la metodología a seguir para la determinación de la fluencia de neutrones rápidos ($E > 1$ MeV), en las zonas y con las orientaciones más desfavorables, la cual se obtiene a su vez a partir del cálculo del flujo neutrónico para el tiempo de operación de la central y su impacto en la vasija del reactor utilizando códigos de transporte neutrónico.

La metodología descrita en esta guía tiene carácter *best-estimate*, más realista y por tanto menos conservadora o envolvente. Por esta razón, y por la dificultad añadida asociada a estos cálculos, los resultados obtenidos en el cálculo analítico deben ser contrastados y validados con medidas reales del flujo neutrónico. Con este fin, la central debe disponer de un programa de vigilancia de la vasija con cápsulas in-vessel y ex-vessel cuya finalidad es la medición del flujo neutrónico real en las localizaciones de interés. La comparación entre los resultados obtenidos de los cálculos y las medidas realizadas puede servir para estimar posibles errores e incertidumbres en los cálculos. Igualmente se debe recoger información relativa a programas de medida realizados por la industria de forma que la validación del método utilizado sea lo más amplia y fiable posible.

La metodología de determinación de la fluencia neutrónica en la vasija del reactor comprende los siguientes pasos:

- I. Determinación de los parámetros del núcleo necesarios para el cálculo, que deben ser específicos de CN Ascó I

El titular ha utilizado datos específicos de la planta en relación con la geometría de las distintas regiones del núcleo del reactor y la composición de los materiales presentes. Igualmente emplea datos nominales específicos de la planta de las historias de operación del reactor (niveles y distribuciones de potencia, temperaturas, densidad del moderador, etc.) y cantidades y tipos de elementos combustibles irradiados a lo largo de todos los ciclos de operación del reactor.

Para modelizar la operación futura de la planta a partir del ciclo 26 (en la fecha de elaboración de los informes técnicos soporte) se proyectan las características actuales de este ciclo 26 hasta los 60 años de operación. En estas condiciones se obtienen predicciones de fluencia a distintos tiempos de operación que cubren hasta una vida de 60 años de operación (equivalente a 54 EFPY, Effective Fuel Power Years).

La evaluación considera correcto el proceso seguido por ANAV para la determinación y tratamiento de datos de entrada al cálculo, ya que cumple con la RG 1.190.

II. Cálculo del flujo neutrónico y estimación de la propagación del mismo desde el núcleo hasta las partes de la vasija implicadas

Según el estudio del titular, la estimación de la fluencia neutrónica en la *beltline tradicional* se realiza mediante el código de transporte de ordenadas discretas en tres dimensiones RAPTORM3G, versión 2.0 de Westinghouse. La librería de secciones eficaces utilizada se denomina BUGLE-96. Tanto el código RAPTORM3G como la librería BUGLE-96 cumplen con los requisitos establecidos en la guía reguladora 1.190 para su uso en la determinación de la fluencia neutrónica en el reactor y están aceptados por la NRC.

Por el contrario, para la *beltline extendida* no hay ninguna metodología de cálculo neutrónico validada por la NRC. El motivo es que, al no existir cápsulas dosimétricas en esta zona, no se pueden obtener medidas de la fluencia que permitan validar el resultado del cálculo analítico.

Para CN Ascó I, el titular ha optado por proyectar los valores de fluencia a partir del cálculo de la distribución de la fluencia en estas zonas, derivada de la aplicación factores que tienen en cuenta la atenuación de la fluencia pico de la vasija con la distancia axial al núcleo activo. Como datos de planta se dispone de la curva de atenuación de la fluencia a través de toda la vasija, obtenida de datos preoperacionales específicos de la planta en la *beltline extendida*.

El área INNU considera que las metodologías de estimación de la fluencia neutrónica tanto en la zona *beltline tradicional* como en la zona *beltline extendida* son aceptables.

III. Comparación del valor calculado obtenido a fecha de retirada de las probetas o cápsulas de vigilancia dosimétrica de la vasija frente a los valores de fluencia medidas en cada una de ellas

Los resultados obtenidos en los cálculos analíticos deben ser contrastados y validados con medidas reales del flujo neutrónico. Para cumplir con este requisito CN Ascó I tiene establecido un programa de dosimetría para la vigilancia de la fluencia en la vasija con varios sets de cápsulas dosimétricas. La activación de estas cápsulas se mide tras ser retiradas de la vasija. En el caso de CN Ascó I la relación entre los valores calculados y los valores medidos muestran un buen ajuste. Los valores de fluencia neutrónica determinados a partir de las medidas del tercer set de dosimetría ex-vessel han sido inferiores a los calculados utilizando los códigos de transporte neutrónico para las localizaciones de interés.

El área INNU considera que CN Ascó I da cumplimiento a lo solicitado en la RG 1.190 y que los valores obtenidos en las medidas de la fluencia dan validez al cálculo analítico realizado, sin necesidad de aplicar ningún factor de corrección.

IV. Estimación de la incertidumbre de la fluencia, cuyo valor no debe exceder del 20 %

El titular ha llevado a cabo la recopilación y análisis de datos provenientes de dos programas experimentales: el programa experimental Pool Criticality Assembly (PCA) de ORNL (Oak Ridge National Laboratory) y un programa de medidas realizado por la Central Nuclear H.B. Robinson.

La incertidumbre obtenida mediante cada uno de los dos programas anteriores ha sido de un 3 % para CN Ascó I. Esto confirma el buen ajuste realizado con esta metodología del diseño de este tipo de plantas.

La incertidumbre obtenida a partir del análisis de la sensibilidad analítica deriva de las incertidumbres asociadas a los parámetros que forman parte del cálculo analítico. La combinación de las incertidumbres asociadas a cada parámetro alcanza el valor final de un 11 % en CN Ascó I. Adicionalmente se añade una incertidumbre del 5 % con la finalidad de contabilizar otros posibles errores que, considerados de forma individual, no tienen entidad.

Para la incertidumbre combinada, derivada de las incertidumbres anteriores, se obtiene un valor final del 13 %. Este valor es inferior al 20 % considerado aceptable en la R.G. 1.190. Además, la incertidumbre obtenida en la comparación entre los valores medidos y los calculados indicados en el apartado anterior son inferiores también al 20 % lo que confirma la validez del cálculo presentado y el valor obtenido de la fluencia neutrónica.

En conclusión, el área INNU considera aceptable la estimación de la incertidumbre realizada por CN Ascó I.

V. Resultados de la fluencia neutrónica

Finalmente, mediante los cálculos de transporte neutrónico se obtienen los valores de la fluencia neutrónica acumulada en la pared interna de la vasija para 54 EFPY, en las 4 posiciones azimutales de la misma. De esta forma se obtiene una fluencia pico o máxima de $6,77 \text{ E}+19 \text{ n/cm}^2$ para la Unidad I que se produce en la virola inferior que forma parte de la *beltline tradicional*.

A partir de este valor máximo de la fluencia se han realizado dos cálculos de atenuación para obtener valores en las localizaciones de interés en la vasija. El titular de CN Ascó I ha optado por proyectar los valores de fluencia a partir del cálculo de la distribución de la fluencia en el reactor, derivada de la aplicación factores que tienen en cuenta la atenuación de la fluencia pico de la vasija con la distancia axial al núcleo activo.

Para determinar la atenuación de la fluencia en la región *beltline tradicional* se ha aplicado un perfil de flujo axial representativo del periodo de irradiación en el que se utilizaron las cápsulas de vigilancia (ciclos 1 a 17). Para determinar la atenuación de la fluencia en la región *beltline extendida*, donde no hay datos dosimétricos, CN Ascó I utiliza el perfil axial de fluencia

de esta unidad recogido en el WCAP-9907. Este perfil se obtiene a partir de datos preoperacionales específicos de la planta.

El área INNU considera aceptable la obtención y determinación de la fluencia neutrónica en la vasija del reactor presentada por ANAV para CN Ascó I.

Evaluación de los cambios a los documentos oficiales de explotación (DOE)

Los cambios en los DOE en relación con la fluencia neutrónica son:

- Incluir el valor actualizado de $6,77 \text{ E}+19 \text{ n/cm}^2$ en la página B.3/4.4-9a de la Base de la ETF 3/4.4.9 "Límites de presión/temperatura".
- Incluir el valor actualizado de $6,77 \text{ E}+19 \text{ n/cm}^2$ en la página 5.2-57 del apartado 5.2.4 "Resistencia a la fractura (resiliencia)" del Estudio de Seguridad.

El área INNU considera que estos cambios son aceptables.

3.3.3 Evaluación del área INSI

En el informe de referencia CSN/IEV/INSI/AS1/2003/1017 rev. 1, el área INSI documenta la evaluación de la validez de los puntos de tarado del sistema de protección contra sobrepresiones en frío del COMS (válvulas de alivio del presionador) y la verificación de la validez del tarado de las válvulas de alivio del RHR.

Para ello, INSI ha analizado la documentación siguiente, enviada junto con la solicitud de autorización:

- WENX-94-18 "ASCÓ UNIT 1 Setpoint Analysis for the Cold Overpressure Mitigation System (COMS)", Rev. 8, 2018.
- WENX-09-04 "Ascó Units 1 and 2 Low Temperature Overpressure Protection (LTOP) by the RHRS Relief Valves", Rev. 2, September 2018.

El alcance de la evaluación de INSI ha consistido en verificar que el titular utiliza la curva P-T correcta como dato de entrada para el cálculo de los nuevos puntos de tarado de las válvulas de alivio del presionador (COMS) y de las válvulas de alivio del RHR, y que los resultados son consistentes con las propuestas de cambio al ES y a las bases de las ETF.

Adicionalmente, INSI ha evaluado la propuesta de cambio a la acción de la ETF 3.4.9.1 (límites P-T y de tasas máximas de calentamiento y enfriamiento), para ambas unidades, dado que tiene que ver con el sistema que lleva a cabo la función de sobrepresión en frío (LTOP).

La metodología seguida para obtener el programa de puntos de tarado de las válvulas de alivio del presionador y para verificar que la válvula de alivio del RHR garantiza la protección

está basada en el WCAP-14040-A rev. 4, "Methodology used to develop Cold Over-pressure Mitigating System Setpoints and RCS Heatup and Cooldown Limit Curves", Westinghouse, de mayo de 2004. Dicha metodología no ha sido modificada con la presente solicitud y ya fue evaluada por el CSN con anterioridad, por lo que queda fuera del alcance de la presente evaluación.

Evaluación de los nuevos cálculos documentados en los WENX-94-18 y WENX-94-04

Los documentos WENX-94-18 y WENX-09-04 han sido revisados por Westinghouse para calcular los nuevos puntos de tarado de las válvulas del COMS (válvulas de alivio del presionador) y la validez de los puntos de tarado de las válvulas de alivio del RHR, respectivamente, teniendo en cuenta la nueva curva P-T denominada "enfriamiento estacionario" incluida por el titular en su solicitud.

En relación con las válvulas del RHR, INSI ha comprobado en su evaluación que las curvas P-T de enfriamiento estacionario utilizadas en el cálculo WENX 09-04 rev. 2 son las que se derivan del informe de Tecnatom AS1-18-14 revisión 0 para la unidad I, y que, por lo tanto, con la modificación de las curvas P-T para 54 EFPY, las válvulas de alivio del RHR protegen adecuadamente tanto las líneas del RHR (esta protección no cambia con las nuevas curvas P-T) como las del RCS (sistema de refrigeración del reactor) frente a las sobrepresiones en frío debidas a los transitorios postulados.

En cuanto a las válvulas de alivio del presionador, la evaluación de INSI ha comprobado que los nuevos cálculos del WENX-94-18 demuestran que los programas introducidos para la apertura de dichas válvulas de alivio del presionador son adecuados, así como que los nuevos puntos de tarado obtenidos en el WENX 94-18 revisión 8 son los que se han sido incluidos por el titular en la página B.3/4.4.9c de la propuesta de modificación PC-A1/321 rev. 1.

En conclusión:

- El punto de tarado de las válvulas de alivio del RHR sigue siendo válido para las nuevas curvas P-T de 54 EFPY.
- El programa de puntos de tarado de las válvulas de alivio del presionador (COMS) incluida en la página B.3/4.4.9c de la propuesta de modificación de la ETF, PC-A1/321 coincide con los puntos de tarado obtenidos en WENX 94-18 revisión 8 y, por lo tanto, se considera aceptable.

Evaluación de la propuesta de cambio de las ETF PC-A1/321 rev. 1

- (a) Base de la ETF 3/4.4.9.3 "Sistema de Protección Contra Sobrepresiones": la ETF 3.4.9.3, es aplicable en los modos 4 (cuando la temperatura en cualquier rama fría es ≤ 135 °C), 5 y 6 (cuando la cabeza de la vasija se encuentra instalada). Este valor de 135 °C fue establecido como un valor envolvente y se empleó la Branch Technical Position 5-2 del NUREG-800 para definir la temperatura del refrigerante del reactor por encima de la cual

las consideraciones sobre fractura frágil pueden ser consideradas como despreciables. De acuerdo con este documento, dicho valor equivale a $RT_{NDT} + 50 \text{ °C}$ (90 °F), siendo RT_{NDT} (temperatura de referencia de ductilidad nula ajustada) el valor a 1/4T o 3/4T del material de control de los límites del Apéndice G del 10 CFR 50.

El valor obtenido en el caso de CN Ascó 1, para el periodo hasta 32 EFPY, es 102,7 °C, teniendo en cuenta la incertidumbre de la instrumentación de temperatura, por lo que el valor final considerado en los análisis LTOP de 135 °C es conservador.

Con los nuevos análisis para la Operación a Largo Plazo (54 EFPY) el titular propone emplear el Code Case N-641 de ASME Sección XI que ha sido aceptado de forma genérica por la NRC. De acuerdo con esta metodología la temperatura de armado deber ser la suma de la RT_{NDT} , la incertidumbre de la instrumentación y 22,2 °C (40 °F), como margen de seguridad adicional. Por tanto, aunque la RT_{NDT} para 54 EFPY es superior a la de 32 EFPY, la diferencia fundamental consiste en el margen de seguridad adicional considerado, que se reduce de 50 °C a 22,2 °C.

La aplicación de la nueva metodología (uso de Code Case N-641 de la sección XI del ASME) es considerada aceptable por el área INSI, al estar ya incluida en la metodología general documentada en el WCAP-14040-A revisión 4. Dicho documento de Westinghouse fue admitida por la NRC en 2003 y es el que se ha aceptado en el CSN en las evaluaciones relacionadas con el LTOP. En su apartado 3.4 "Enable Temperature for COMS", el WCAP-14040-A revisión 4 considera adecuado el uso del Code Case N-641.

Aplicando esta metodología, la temperatura de habilitación del sistema de mitigación de sobrepresiones en frío resultante para CN Ascó 1 a 54 EFPY es 118,3 °C, inferior a 135 °C, temperatura por debajo de la cual comienza la Aplicabilidad de la ETF 3.4.9.3.

La evaluación de INSI ha verificado que son coincidentes los valores citados en el informe de referencia WENX 94-18 revisión 8 (apartado 2.9.1 "Regulatory required enabling temperature") y los reflejados en la propuesta de cambio de las ETF PC-A1/321, y, por tanto, concluye que los cambios propuestos por el titular son aceptables.

- (b) Acción de la ETF 3.4.9.1 "Límites Presión/Temperatura": esta acción se aplica en caso de superación de los límites P-T establecidos en la CLO e indica que, en esta situación, debe analizarse la capacidad del RCS y de la vasija y, si no se pudiera continuar con la operación, debería reducirse la temperatura y la presión del RCS a "93 °C y 35,15 kg/cm² dentro de las 30 horas siguientes".

El valor de 35,15 kg/cm² corresponde a la presión límite del COMS (válvulas de alivio del presionador) para la temperatura de 93 °C en el programa original de la central. Dado que en la actualidad el sistema LTOP que cumple la función de seguridad de protección frente a sobrepresiones en frío en CN Ascó I está constituido por las dos válvulas de alivio situadas en la línea de aspiración del RHR, lo correcto es relacionar esta acción con las condiciones en que este sistema está operable y disponible para realizar su función.

Por esta razón, en la propuesta de cambio de ETF que presenta el titular se sustituye esa parte de la acción por la de alcanzar la temperatura de “93 °C con el sistema contra sobrepresiones en frío operable”. Es decir, que se deberá llevar la planta a una condición de presión y temperatura en la que sea posible conectar el RHR al RCS de modo que sus válvulas de alivio puedan mitigar potenciales transitorios de sobrepresión.

Este cambio es coherente con el objetivo de la acción, teniendo en cuenta la filosofía que subyace en el NUREG-0452 (referencia para las ETF de CN Ascó), en el que la acción está vinculada al punto de tarado de las válvulas de alivio del presionador porque la función de LTOP es cumplida por el COMS, lo cual es una diferencia con las bases de licencia vigentes en CN Ascó, en las cuales el LTOP son las válvulas de alivio del RHR.

En aplicación de esta acción, la presión del RCS debería reducirse hasta los 25,9 kg/cm², dado que ésta es la presión del permisivo de apertura de las válvulas de aislamiento 8701A/B y 8702A/B del RHR que lo conectan al RCS (no se pueden abrir si la presión del RCS está por encima de este valor).

Por tanto, el error histórico que se corrige con este cambio de ETF conduce a unas condiciones más restrictivas; sin embargo, en la práctica, y en el caso de que hubiera sido necesario aplicar la acción, este error no habría tenido efecto dado que, para alcanzar la temperatura de 93 °C, es necesario reducir la presión del RCS a valores en los cuales ya estaría alineado el RHR (y por tanto a una presión inferior a la de tarado de apertura de sus válvulas de aislamiento).

Como conclusión de su evaluación, el área INSI considera que el cambio propuesto para la acción de la ETF 3.4.9.1 es aceptable.

Evaluación de la propuesta de cambio al Estudio de Seguridad PC-1/A176

El área INSI ha revisado las modificaciones al ES en el ámbito de su competencia y las ha considerado aceptables:

- Capítulo 1.6. “Material incorporado por referencia”: se añaden los informes WENX-09-04 Revisión 2 y WENX-94-18 Revisión 8.
- Capítulo 5.2.4 “Resistencia a la fractura (resiliencia)”: se modifican el texto en la página 5.2-47 en los párrafos en los que se describe el uso de la curva de condiciones estacionarias para 54 EFPY del Apéndice G para los cálculos del sistema COMS; y la Tabla 5.2-22 "Puntos de consigna de las válvulas de alivio del presionador".

Adicionalmente, la evaluación de INSI indica que se ha verificado que no es necesario introducir cambios adicionales a los propuestos por el titular en el apartado 5.2.2.4 del ES.

3.3.4 Conclusiones de la evaluación

La evaluación realizada por las áreas especialistas IMES, INNU e INSI ha permitido verificar que:

- Los cambios en la metodología de análisis de la obtención de los límites presión-temperatura y en el cálculo de las curvas P-T son aceptables.
- La metodología de cálculo del nuevo valor de la fluencia, siendo la fluencia un dato de entrada para el cálculo de las curvas P-T, es aceptable.
- La propuesta de cambio de ETF PC-A1/321 rev. 1 es coherente con los nuevos análisis, con las nuevas curvas P-T y con los nuevos puntos de tarado del COMS.
- La propuesta de cambio al ES PC-1/A176 rev. 0 es coherente con los nuevos análisis, con las nuevas curvas P-T y con los nuevos puntos de tarado del COMS.
- Los nuevos puntos de tarado del COMS de las válvulas del presionador (WENX-94-18 revisión 8) y los puntos de tarado vigentes de las válvulas de alivio del RHR (WENX-09-04 revisión 2) son aceptables teniendo en cuenta las nuevas curvas P-T propuestas.

Por lo tanto, de acuerdo con las evaluaciones realizadas, se propone informar favorablemente la solicitud SA-A1-19/02 rev. 0 de autorización de la modificación de las curvas P-T y puntos de tarado del COMS para la operación a largo plazo de CN Ascó unidad I, y de aprobación de las propuestas de cambio PC-A1/321 rev. 1, de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) y PC-1/A176 rev. 0 del Estudio de Seguridad, junto con los cambios incluidos en la carta de referencia CN-ASC-/AM/200303.

3.4 Deficiencias de evaluación: Sí

El titular de CN Ascó I no ha respondido correctamente a la pregunta 7 del apartado 3.1.1 de la IS-21 lo que constituye una deficiencia de evaluación, de acuerdo con el procedimiento del CSN PG.IV.08 rev. 2, que ha sido recogida en la "Base de datos de deficiencias de evaluación" (Identificación de la deficiencia de evaluación: ASC2020001; fecha de alta: 13/03/2020).

3.5 Discrepancias respecto de lo solicitado: NO

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

Se propone informar favorablemente la Solicitud SA-A1-19/02 rev. 0 de autorización de la modificación de las curvas P-T y puntos de tarado del COMS para la operación a largo plazo de CN Ascó, y de aprobación de las propuestas de cambio PC-A1/321 rev. 1, de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) y PC-1/A176 rev. 0 del Estudio de Seguridad asociadas, junto con las hojas modificadas remitidas por el MITERD, con fecha 3 de marzo de 2020 (nº de registro de entrada 41080).

4.1 Aceptación de lo solicitado: SÍ

4.2 Requerimientos del CSN: NO

4.3 Compromisos del titular: NO

4.4 Recomendaciones: NO