

## **PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO**

### **SOLICITUDES DE APROBACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE CAMBIO DE ETF PC 1-2/317 “PUNTO DE TARADO MÁXIMO ADMISIBLE DEL DISPARO POR ALTO FLUJO NEUTRÓNICO EN EL RANGO DE POTENCIA CON MSSV INOPERABLES” EN CN ASCÓ I Y II**

#### **1. IDENTIFICACIÓN**

##### **1.1 Solicitud**

Solicitante: Asociación Nuclear Ascó-Vandellós II AIE (ANAV).

##### **1.2 Asunto**

Solicitudes de aprobación de las propuestas de cambio PC 1-2/317 rev. 0 Modificación de la tabla 3.7.1 de la ETF 3/4.7.1.1 "Punto de tarado máximo admisible del disparo por alto flujo neutrónico en el rango de potencia con MSSV inoperables".

##### **1.3 Documentos aportados por el solicitante**

- Escrito del Minetur con nº de registro de entrada CSN 43238 (3 de agosto de 2016) “Central Nuclear Ascó I. Solicitud de aprobación de la propuesta PC-317, Revisión 0, de modificación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento”, adjuntando el informe técnico justificativo de referencia ITJ-PC-1/317 Rev.0.
- Escrito del Minetur con nº de registro de entrada CSN 43239 (3 de agosto de 2016) “Central Nuclear Ascó II. Solicitud de aprobación de la propuesta PC-317, Revisión 0, de modificación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento”, adjuntando el informe técnico justificativo de referencia ITJ-PC-2/317 Rev.0.

##### **1.4 Documentos de licencia afectados**

Los documentos de licencia afectados son las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de CN Ascó I y II.

#### **2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA**

##### **2.1 Antecedentes**

Como consecuencia de los análisis realizados por CN Vandellós II para el cambio de internos de las válvulas de seguridad de vapor principal, Crosby, suministrador original de las válvulas, también emitió una revisión del plano DS-B-59307 de dichas válvulas aplicable a CN Ascó

incluyendo una tabla donde se especificaba la capacidad de alivio de vapor según la presión de tarado de cada una de ellas. Esta tabla no se encontraba en la revisión anterior del plano de la válvula.

Según la tabla definida por Crosby, la capacidad de evacuación de cada válvula a su presión de tarado de apertura es inferior en un 7 % aproximadamente al valor definido originalmente por Westinghouse y que está recogido en todos los documentos base de diseño de la central.

Como consecuencia de lo anterior, el día 15 de julio de 2015 el titular abrió sendas condiciones anómalas CA A1-15/11 y CA A2-15/15 que afectan a las válvulas de seguridad de vapor principal V-30001/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/13/14/15 de ambas unidades y que continúan abiertas a las espera de que se apruebe la modificación de ETF objeto de las propuestas PC 1-2/317. La evaluación de operabilidad, basada en cálculos con el código termohidráulico RELAP5, concluye que existe una expectativa razonable de operabilidad frente a los diferentes transitorios y accidentes afectados, tanto dentro de la base de diseño (pérdida de carga/disparo de turbina, LOCA pequeño, etc.) como fuera de la misma (ATWS).

Las acciones correctoras incluidas en las CA mencionadas son:

1. Realizar una propuesta de cambio de ETF para modificar la Tabla 3.7-1 de la ETF 3/4.7.1 en la que se establecen los puntos de tarado máximo admisibles del disparo del reactor por alto flujo neutrónico en el rango potencia, en el caso de que alguna válvula de seguridad se encuentre inoperable. Los cambios a dicha tabla han sido considerados como una medida compensatoria a la hora de aplicar la acción de la ETF 3/4.7.1 hasta el cambio efectivo de la misma.
2. Recalcular los accidentes afectados de los capítulos 10 y 15 del Estudio de Seguridad y modificar el texto.
3. Revisar la afectación de esta nueva situación a otros documentos de planta que pudieran estar afectados (documentos de bases de diseño, hojas de datos de válvulas, diagramas de proceso, etc.).

Las PC 1-2/317 rev. 0 presentadas por ANAV y que son objeto de la presente propuesta de dictamen técnico, dan respuesta a la primera acción correctora.

## **2.2 Razones de la solicitud**

Los cambios realizados en la presente propuesta de cambio se deben a la actualización del caudal de alivio de las válvulas de seguridad de vapor principal (MSSV) de CN Ascó, de acuerdo con la información del fabricante. Este caudal es menor al considerado históricamente en los análisis de accidente, por lo que ha sido necesario revisar tanto dichos análisis de accidente potencialmente afectados como la Tabla 3.7-1 de la ETF 3/4.7.1.1.

La implantación de este cambio no requiere de modificaciones físicas en el sistema de instrumentación de la central, ni en ningún equipo relacionado con la seguridad, función de seguridad del equipo, o límites de operación de la central, si bien se modifican los puntos de

tarado de disparo de reactor en caso de operación de la planta con una o más de una MSSV inoperables.

En el capítulo 15 del Estudio Final de Seguridad (EFS) se demuestra que la capacidad de alivio de las MSSV es suficiente para evitar que, ante el transitorio más limitante, no se produzca sobrepresurización del primario y del secundario, y que los márgenes al CLEN se mantienen; pero los análisis del capítulo 15 se realizan considerando todas las MSSV operables. Sin embargo, la ETF 3.7.1 se enmarca en el ámbito de operación permitida de la planta con potenciales inoperabilidades de las MSSV. Por ello, y para asegurar que no se produzcan modos de fallo del secundario como consecuencia del transitorio LOL/TT (Loss of load/Turbine Trip), es decir, pérdida de carga/disparo de turbina con alguna MSSV inoperable, es necesario limitar la potencia de operación de la planta (modificando el disparo por alto flujo neutrónico), reduciéndose de esta manera la capacidad de generación de vapor al adecuarla a la capacidad de alivio disponible.

### 2.3 Descripción del cambio propuesto

Se modifican los siguientes apartados de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento:

- Sección 3/4.7.1 “Válvulas de Seguridad” (Tabla 3.7-1 “Punto de tarado máximo admisible del disparo por alto flujo neutrónico en el rango de potencia con válvulas de seguridad inoperables de las tuberías de vapor durante la operación con 3 lazos”)

Los valores que se proponen son los siguientes:

*TABLA 3.7-1: Punto de tarado máximo admisible del disparo por alto flujo neutrónico en el rango de potencia con válvulas de seguridad inoperables de las tuberías de vapor durante la operación con 3 lazos*

Número máximo de válvulas de seguridad inoperables en cualquier generador de vapor operable	Punto de tarado máximo admisible del disparo por alto flujo neutrónico en el rango de potencia (% de la POTENCIA TÉRMICA NOMINAL)
1	58 53
2	41 37
3	24 22

- Bases ETF 3/4.7.1.1 “Válvulas de Seguridad”

El texto propuesto es el siguiente:

*La capacidad total de evacuación de todas las válvulas en todas las tuberías de vapor al 110% de la presión de diseño es de 6.486 t/h (14,30·10<sup>6</sup> lb/h), es de ~~6.564 Tm/h a la presión de tarado de la última válvula de seguridad 86,2 kg/cm<sup>2</sup> (1226 psig)~~, lo que cumple el criterio*

ASME III de no sobrepasar una presión en el generador de vapor 110% de la presión de diseño al evacuar un mínimo ~~de~~ de 6.201 t/h, correspondientes al 105% del caudal de vapor a la POTENCIA TERMICA NOMINAL (5.906 ~~Tmt/h~~ t/h#).

Además, se modifica también la tabla que recoge la capacidad mínima de alivio de vapor total de las válvulas operables según sus tarados, con la actualización de caudales siguiente:

Cantidad de válvulas OPERABLES en un Generador de Vapor	Máxima presión de apertura (psig)	W <sub>s</sub> (lb/s)
1	1176	<del>250,9</del> 233,2
2	1190	<del>505,2</del> 469,1
3	1205	<del>763,5</del> 708,0
4	1220	<del>1026,2</del> 949,8

### 3. EVALUACIÓN

#### 3.1 Referencia y título de los informes de evaluación:

- CSN/IEV/INNU/AS0/1707/899: Evaluación de la Solicitud de Aprobación de la Propuesta PC-317 de CN Ascó I y II para modificar el punto de tarado máximo admisible del disparo por alto flujo neutrónico en el rango de potencia con MSSV inoperables.
- CSN/IEV/INSI/AS0/1705/891: CN Ascó I y II. Evaluación de la PC-317 rev. 0, relativa a los nuevos puntos de tarado para el disparo por alto flujo neutrónico en el rango de potencia con MSSV inoperables.

#### 3.2 Normativa y documentos de referencia aplicables

- Instrucción del Consejo IS-32, de 5 de diciembre 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.
- Instrucción del Consejo IS-21 de 28 de enero de 2009, sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las Centrales Nucleares.
- Instrucción del Consejo IS-26 de 16 de junio de 2010, sobre requisitos básicos de seguridad nuclear aplicables a las instalaciones nucleares.
- NUREG-0452, rev. 3: “Standard Technical Specifications for Westinghouse Pressurized Water Reactors”. Documento de referencia de las ETF vigentes de CN Ascó I y II.

### 3.2 Resumen de la evaluación

La tubería de vapor principal de cada generador de vapor está provista de cinco válvulas de seguridad de resorte y una válvula de alivio neumática, todas ellas situadas entre la contención y la correspondiente válvula de aislamiento. Las válvulas son de Clase de Seguridad 2 y Categoría Sísmica 1.

Las válvulas neumáticas de alivio están taradas para abrir antes de que lo haga la primera válvula de seguridad. Tanto las válvulas de alivio como las de seguridad descargan a la atmósfera.

La función básica de las válvulas de seguridad es proteger al generador de vapor frente a la sobrepresión. Se dispone de 5 válvulas idénticas en cada una de las líneas de vapor principal que actuarán a presiones de tarado creciente. Los puntos de tarado escalonados evitan la apertura y el cierre continuo de las válvulas durante su funcionamiento.

Para cumplir con su función de protección del secundario, la base de diseño de las válvulas establece que éstas han de asegurar que no se sobrepase el 110 % de la presión de diseño de estos equipos durante el transitorio operacional previsto más severo del sistema. Dicho transitorio se corresponde con un disparo de turbina desde el 100 % de la potencia térmica nominal, coincidente con la pérdida del sumidero de calor del condensador (es decir, no actúa el by-pass de turbina al condensador). Para ello el EFS señala que las válvulas deben descargar aproximadamente un 105 % del caudal de vapor nominal.

#### 3.2.1 Evaluación de la propuesta por parte del área INNU

El área INNU ha evaluado la PC-317 desde el punto de vista del impacto que supone la modificación de los caudales de las MSSV en los análisis de accidentes del Capítulo 15 del EFS potencialmente afectados (tanto LOCA como NO-LOCA) así como el cumplimiento con las hipótesis asumidas en los estudios del ES (Mínima capacidad de alivio exigible, etc.), para comprobar si los análisis actualmente vigentes para CN Ascó I y II siguen siendo válidos o precisan de alguna modificación derivada de los nuevos caudales de las válvulas MSSV.

Asimismo, la evaluación ha comprobado que los nuevos tarados propuestos para el disparo de alto flujo neutrónico con MSSV inoperables son coherentes con los análisis de transitorios y accidentes.

- ANAV solicitó a Westinghouse la evaluación del posible impacto de considerar los caudales reducidos aportados por la nueva información de las MSSV sobre sus resultados vigentes en el análisis de LOCA pequeño según el Apéndice K del 10CFR50.46. Los resultados de esta evaluación indican que no se espera ninguna variación en el cálculo de la temperatura pico de vaina (PCT) ni en la oxidación transitoria. En conclusión, el análisis de pequeño LOCA del WENX/10/06 Rev.1 "Ascó Units 1 and 2 – 3% Safety Valve Set Pressure Tolerance – Small Break LOCA Analysis", Westinghouse Electric Spain, SEP 2012 continúa siendo válido. El área INNU considera esta conclusión aceptable.

- También ha sido Westinghouse encargada de analizar el posible efecto sobre el análisis de ATWS haciendo uso de la capacidad combinada de todas las válvulas de seguridad de vapor principal. La conclusión del cálculo es que tampoco sería necesario modificar el análisis de ATWS vigente. El área INNU considera esta conclusión del titular aceptable.
- Enusa ha realizado el re-análisis de los transitorios del capítulo 15 del EFS potencialmente afectados por la reducción de la capacidad de alivio de las MSSV. Los transitorios revisados por Enusa son los siguientes:
  - 1) 15.2.2 Extracción incontrolada de un grupo de barras de control a potencia.
  - 2) 15.2.7 Pérdida de la carga eléctrica exterior y/o disparo de la turbina.
  - 3) 15.2.8 Pérdida de agua de alimentación principal.
  - 4) 15.2.9 Pérdida de toda la energía de corriente alterna a los auxiliares de la central (apagón de la central)
  - 5) 15.2.14 Operación inadvertida del sistema de refrigeración de emergencia del núcleo durante la operación a potencia.
  - 6) 15.4.7 Rotura importante de una tubería de agua de alimentación principal.

La conclusión de esta revisión es que la capacidad de alivio reducida de las MSSV no tiene impacto en los análisis del capítulo 15 del EFS y solo es necesario modificar el EFS en lo referido a la Tabla 15.2.14-1. "Cronología de sucesos del accidente de actuación inadvertida del ECCS"; la página 15.2.15-2, para recoger la referencia de los cálculos de Enusa; y ciertas páginas del capítulo 10 "Sistema de vapor y conversión de energía" para incluir los nuevos datos de las válvulas de seguridad. El área INNU considera esta conclusión aceptable.

- Westinghouse evaluó, a petición de ANAV, el impacto que los nuevos caudales tienen sobre el tarado máximo admisible del disparo del reactor por alto flujo neutrónico en el rango de potencia con 1 o más válvulas MSSV inoperables. Los cambios realizados se han basado únicamente en tener en cuenta los valores de caudal menores y no se ha modificado la metodología de cálculo recogida en la NSAL-94-001. El área INNU considera que los nuevos tarados proporcionados por el cálculo descrito son aceptables para su inclusión en la Tabla 3.7-1 de las ETF de CN Ascó I y II.

Como resultado de la evaluación realizada por el área INNU de la solicitud de modificación de las ETF PC-317 Rev. 1 de CN Ascó I y II, se han obtenido las siguientes conclusiones:

1. Las modificaciones propuestas en la PC-317 rev. 0 para las ETF de CN Ascó I y II, de los tarados de disparo por alto flujo neutrónico con válvulas de seguridad de vapor principal inoperables (Tabla 3.7-1), se consideran aceptables.
2. Se consideran aceptables igualmente los cambios propuestos a las Bases de las ETF, apartado B3/4.7.1.1.

3. Los análisis de accidentes y transitorios del capítulo 15 del EFS no necesitan ser modificados como consecuencia de la reducción de los caudales de las válvulas de seguridad de vapor principal ya que su impacto en los resultados de los parámetros base de licencia es despreciable.
4. Aunque la modificación del EFS no forma parte de la PC-317 rev. 0, los cambios propuestos que afectan al capítulo 10 y a la Tabla 15.2.14-1 y apartado de referencias del capítulo 15 se consideran aceptables, pues recogen oportunamente los datos derivados de los caudales de alivio de las válvulas de seguridad de vapor principal corregidos.

### 3.2.2 Evaluación de la propuesta por parte del área INSI

El área INSI ha evaluado la PC-317 desde el punto de vista de la modificación de la Tabla 3.7-1 de la ETF 3/4.7.1.1 (*“Punto de Tarado máximo admisible del disparo por alto flujo neutrónico en el rango de potencia con MSSV inoperables”*), así como la Base 3/4.7.1.1 para especificar los nuevos caudales de alivio de las válvulas de seguridad de vapor principal.

En el cálculo de Westinghouse indicado en el apartado anterior, se reflejan los cálculos de los nuevos valores de tarado del disparo por alto flujo neutrónico debido a la capacidad “reducida” de las válvulas de seguridad de vapor principal, aplicando la misma metodología ya empleada en 2012 para el cálculo de los valores vigentes de ETF/Bases. Por tanto, y en el marco de la solicitud del titular objeto de evaluación, no se evidencia ningún cambio metodológico: los conservadurismos, hipótesis y fórmulas de cálculos no han experimentado ningún cambio.

Al no disponer de la nota de cálculo de Westinghouse que soporta los valores vigentes de ETF en el marco de la presente evaluación, al área INSI ha realizado un ejercicio de comprobación consistente en deducir los valores presentes en la ETF vigente a partir de las capacidades de alivio de las válvulas consideradas desde el origen, y la metodología de cálculo propuesta por el titular para el cálculo de los nuevos valores. La conclusión es que no se ha introducido cambio alguno en la metodología y en la propuesta objeto de evaluación únicamente se actualizan los valores de capacidad de alivio de las válvulas con los datos del fabricante Crosby.

Igualmente, el área INSI ha revisado los cálculos de los nuevos puntos de tarado siguiendo la metodología ya indicada y considera que los mismos están adecuadamente fundamentados y que las hipótesis y cálculos asociados son consistentes con la normativa aplicable.

En particular:

- Se considera que la ecuación utilizada para el cálculo de los nuevos valores de disparo por alto flujo neutrónico con una o varias válvulas de seguridad inoperables es consistente con lo establecido en la NSAL-94-001 (ref. 6).
- La metodología seguida por el titular para el cálculo de los caudales totales aliviados por las válvulas de seguridad operables, así como los valores de entalpía empleados en cada

caso, han sido determinados siguiendo una metodología de cálculo bien fundamentada y acorde con la normativa aplicable.

- En el cálculo de los nuevos valores se han tomado valores conservadores de las variables intervinientes, y en particular, de la tolerancia en el ajuste de las válvulas ( $\pm 3 \%$ ).
- El cálculo de los caudales de alivio liberados por cada válvula se han establecido considerando, de forma conservadora, que son los correspondientes a la presión de apertura sin que estos experimenten ningún incremento a medida que aumenta la presión en la línea de vapor, hasta la apertura completa de la última válvula de seguridad.

En cuanto a la evaluación de la Base 3/4.7.1.1, el área INSI también concluye que los cambios solicitados son aceptables:

- La capacidad de TODAS las válvulas al 110 % de la presión de diseño es correcto y el valor propuesto se obtiene de sumar el nuevo valor de caudal de alivio indicado por el fabricante Crosby para cada una de las válvulas, a su presión de tarado sin contemplar el +3 % de tolerancia en la presión de tarado.
- En cuanto al valor de caudal de vapor a la potencia térmica nominal, éste es el correspondiente al caudal nominal de vapor tras el mini-aumento de potencia, aumentado al 105 %, por lo que el nuevo valor propuesto se considera correcto.
- Los nuevos valores propuestos de caudal liberado por el conjunto de válvulas operables en un generador de vapor, coincide con los valores de los nuevos puntos de tarado, considerados aceptables en párrafos anteriores.
- Adicionalmente, y como información complementaria al contenido propuesto para la Base, sería conveniente que la base reflejara las hipótesis contempladas en el cálculo de los nuevos valores de caudal total liberado, en particular, el valor de tolerancia en el tarado ( $\pm 3 \%$ ), el valor de sobrepresión para apertura máxima de cada válvula (5 psig), y la pérdida de carga máxima postulada desde los generadores de vapor hasta las válvulas de seguridad (20 psig).

Teniendo en cuenta lo indicado anteriormente, en relación con la propuesta del titular que afecta a las válvulas de seguridad de los generadores de vapor, se concluye lo siguiente:

1. La propuesta del titular de modificación de la Tabla 3.7-1 de la ETF 3/4.7.1 se considera aceptable, al haber sido revisados los cálculos soporte de los nuevos valores y encontrar que estos son adecuados en cuanto a la metodología seguida, valores de entrada, y consistencia con la normativa aplicable.
2. Igualmente los cambios propuestos por el titular a la Base 3/4.7.1.1 se consideran aceptables, al haberse comprobado que los nuevos valores han sido correctamente determinados a partir de la nueva capacidad de alivio informada por el fabricante.

3. Se ha comprobado que la Tabla 10.3-1 del Estudio de Seguridad vigente ha sido elaborada considerando los nuevos valores de capacidad de alivio de las válvulas transmitidos por el fabricante Crosby.

Nota: En el caso de CN Ascó II, se ha evidenciado en la Tabla 10.3-1 una errata mecanográfica en el valor correspondiente al “máximo caudal por válvula”, que ha de ser 964.656 lb/h en lugar de 946.656 lb/h.

4. El titular, de acuerdo con el compromiso establecido en la condición anómala abierta en relación las válvulas de seguridad, deberá actualizar todos aquellos documentos de planta que resulten afectados por los nuevos valores informados por Crosby de capacidad de alivio.
5. Adicionalmente el titular deberá reflejar en la Base 3/4.7.1 la referencia al documento de cálculo que soporta la metodología de cálculo aplicada en el cálculo de los puntos de tarado del disparo del reactor por alto flujo neutrónico, en función del número de válvulas de seguridad inoperables.

Las conclusiones relativas a la actualización de los documentos afectados y la mejora de las bases de las ETF (puntos 3, 4 y 5 del listado anterior) serán comunicadas al titular siguiendo los cauces oportunos.

### **3.3 Deficiencias de evaluación: NO**

### **3.4 Discrepancias respecto de lo solicitado: NO**

## **4. CONCLUSIONES**

Se consideran aceptables las modificaciones de ETF propuestas por el titular en la PC-317 Rev. 0 de CN Ascó I y II, mediante las cuales se modifica el punto de tarado máximo admisible del disparo por alto flujo neutrónico en el rango de potencia con MSSV inoperables.

Las conclusiones relativas a la actualización de los documentos afectados y la mejora de las bases de las ETF serán comunicadas al titular siguiendo los cauces oportunos.

**Aceptación de lo solicitado: SÍ**

**Requerimientos del CSN: NO**

**Compromisos del titular: NO**

**Recomendaciones: NO**