

PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

INFORME SOBRE LA SOLICITUD DE APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE CAMBIO PC-310, REVISIÓN 0, DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FUNCIONAMIENTO DE CN VANDELLÓS II

1. IDENTIFICACIÓN

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

1.2 Asunto: Solicitud de autorización de la propuesta de cambio PC- 310 Rev.0 sobre la modificación de la Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) 3/4.2.2, "Factor de canal caliente del flujo calorífico $F_Q (Z)$ "¹ para incluir la vigilancia recomendada en la "Nuclear Safety Advisory Letter" NSAL-15-01².

1.3 Documentos aportados por el Solicitante:

Carta CN-VA2/AM/180710 "Solicitud de aprobación de la propuesta de cambio PC-310 Rev.0 a las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento de la Central Nuclear Vandellós II", remitida por la Dirección General de Política Energética y Minas (DGPM) del Ministerio para la Transición Ecológica (Miteco), para informe preceptivo, recibida en el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) el 10 de julio de 2018 (nº de registro de entrada 43172).

Adjunto a dicha carta se incluye la propuesta PC-310, rev.0 y el informe justificativo de la citada solicitud de referencia ITJ-PC-V/310 Rev. 0 "Modificación de la ETF 3/4.2.2, "Factor de canal caliente del flujo calorífico $F_Q (z)$ " para incluir la vigilancia recomendada en la NSAL-15-01".

1.4 Documentos de licencia afectados

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FUNCIONAMIENTO (ETF) DE CN VANDELLÓS II.

La Especificación Técnica que se modifica es la especificación 3/4.2.2.e "Factor de canal caliente del flujo calorífico $F_Q (z)$ ".

¹ El factor de pico $F_Q (Z)$ limita la densidad de potencia local máxima en cualquier punto del núcleo del reactor y se define como la densidad lineal de potencia local máxima en la altura Z del núcleo, dividida por la densidad lineal de potencia media suponiendo dimensiones nominales de la pastilla de combustible y de la barra.

² Nuclear Safety Advisory Letter -NSAL-15-01 "Heat Flux Hot Channel Technical Specification Surveillance" de Westinghouse

2. DESCRIPCIÓN Y OBJETO DE LA PROPUESTA

2.1 Antecedentes

En 2015, Westinghouse emitió la NSAL-15-01 "Heat Flux Hot Channel Technical Specification Surveillance". Esta NSAL advierte sobre la posibilidad de que la condición actual definida en el requisito de vigilancia RV 4.2.2.2.e de las ETF, que establece la aplicación de penalizaciones al valor de $F_Q(Z)$ en caso de que su valor aumente desde las determinaciones previas realizadas sobre este factor o si se espera que vaya a aumentar antes de la próxima medida. Para la NSAL-15-01, realizar la aplicación de la penalización sobre el $F_Q(Z)$ como establece este RV podría no ser suficientemente conservadora.

Esta NSAL es de aplicación a todas aquellas centrales que disponen de la vigilancia del Factor de Canal Caliente del Flujo Calorífico ($F_Q(Z)$) según el WCAP-10217-A "Relaxation of Constant Axial Offset Control F_Q Sureillance Technical Specification", febrero 1994. También es de aplicación para aquellas centrales que han implementado las ETF según el NUREG-1431 con el modelo de ETF 3.2.1 C "Heat Flux Hot Channel Factor ($F_Q(Z)$) (CAOC-W(Z) Methodology)

La CN Vandellós II realiza la vigilancia del factor de canal caliente del flujo calorífico $F_Q(Z)$ mediante la función $W(z)$ y lo modifica para tener en cuenta los transitorios de distribución de potencia axial del núcleo del reactor, de acuerdo con el WCAP-10217-A, por lo que el titular consideró que la NSAL-15-01 era de aplicación a CN Vandellós II y procedió a su evaluación. Como resultado de esta evaluación, el titular consideró adecuado proponer un cambio a las ETF de CN Vandellós para realizar una vigilancia, adicional a la que se viene realizando en las ETF actuales, sobre la tendencia del comportamiento del F_Q transitorio.

Siguiendo la práctica de otras centrales nucleares USA similares, desde la realización de la evaluación de la aplicación de la NSAL-15-01, CN Vandellós II está realizando la vigilancia adicional a través del procedimiento que vigila el F_Q , PTV-006 "Vigilancia del Factor de Canal Caliente de Flujo Calorífico $F_Q(Z)$ ". Este procedimiento se modificó en abril de 2016 incorporando la comprobación del criterio de verificación de la NSAL-15-01, por lo que, en caso de excederse el límite requiere tomar las mismas acciones que las recogidas en la especificación 3.2.2 de las ETF.

En el momento de identificar, tras la evaluación del NSAL-15-01, la conveniencia de modificar la ETF 3.2.2 para recoger el nuevo criterio de vigilancia del F_Q , la CN Vandellós II se encontraba en proceso de transición de las ETF a las Especificaciones Técnicas Mejoradas (ETFM), habiéndose acordado con el CSN abordar durante dicho proceso solo los cambios que fueran necesarios o que aportaran valor a la

seguridad. El titular consideró que este caso no respondía a estos criterios al estar la vigilancia requerida en el NSAL incluida en el PTV-006.

Puesto que actualmente el proyecto de transición a las Especificación Técnicas de Funcionamiento Mejoradas (ETFM) sigue en proceso de licenciamiento y no se prevé su finalización en un plazo corto, se acordó con el CSN la resolución del NSAL-15-01 para CN Vandellós II, sin esperar a la implantación de las ETFM, razón por la cual ANAV ha presentado la propuesta de cambio PC-310. Revisión 0 de las ETF de esta central.

2.2 Razones de la solicitud

La propuesta PC-310, rev. 0 de modificación de las ETF de CN Vandellós II está motivada por la recomendación de Westinghouse, incluida en la *Nuclear Safety Advisory Letter* NSAL 15-01, que advierte de la posibilidad de que la condición actual, definida en el RV 4.2.2.2.e, para realizar la aplicación de la penalización en la determinación del valor de $F_Q(z)$ transitorio, puede no ser suficientemente conservadora.

Dicha solicitud ha sido presentada de acuerdo con lo establecido en la condición 3.1 del anexo a la Orden Ministerial, de 21 de julio de 2010, por la que se concede la autorización de explotación en vigor de la central.

2.3 Descripción de la solicitud

A continuación se describen la vigilancia del $F_Q(Z)$ establecida en las ETF vigentes, la vigilancia adicional recomendada en la NSAL 15-01 y la propuesta de cambio al RV 4.2.2.2.e para incluir la vigilancia adicional contemplada en el NSAL.

Condición límite de operación del $F_Q(Z)$ y RV 4.2.2.2.e vigentes

La Condición Límite de Operación (CLO) de la ETF 3/4.2.2 “*Factor de canal Caliente del Flujo Calorífico $F_Q (Z)$* ” vigente requiere la operación dentro de los límites supuestos en los análisis de accidentes postulados. Si el valor medido $F_Q (Z)$ no se puede mantener dentro de los límites de la CLO, se requiere una reducción de potencia del núcleo. La CLO fija un límite en los valores de $F_Q (Z)$ y su objetivo es limitar la densidad de potencia local máxima en cualquier punto de núcleo.

El RV 4.2.2.2.e se realiza para verificar que se mantiene el valor de $F_Q(Z)$ dentro de los límites de la CLO y no crece entre medidas o, en caso contrario, aumentar un 2% el valor medido del $F_Q(Z)$ o establecer una frecuencia de vigilancia del $F_Q(Z)$ de siete días hasta que medidas sucesivas de la distribución de potencia indiquen que su valor está dentro del límite fijado en la CLO.

Medida del valor de $F_Q(Z)$ para verificar el límite de la CLO

El valor medido de $F_Q(Z)$ en condiciones estacionarias representa una condición de equilibrio y por lo tanto, no incluye las variaciones que se producen en situaciones de no equilibrio, tales como un seguimiento de carga o durante un aumento de potencia.

Para tener en cuenta estas posibles variaciones, el valor medido de $F_Q(Z)$, en condición de equilibrio, se modifica mediante un término denominado F_Q transitorio. Este factor se determina para cada ciclo operativo, y depende del quemado del combustible, el cual incrementa el valor estacionario medido de $F_Q(Z)$ con un factor $W(Z)$, para tener en cuenta los efectos sobre el factor de pico de los posibles transitorios de la distribución de potencia durante la operación normal.

La metodología para la vigilancia del $F_Q(Z)$ teniendo en cuenta el factor $W(Z)$, reflejado actualmente en las ETF de CN Vandellós II está basada en la metodología descrita en el WCAP-10217-A, mencionada en el apartado antecedentes.

Descripción de la vigilancia del $F_Q(Z)$ mediante la NSAL-15-01

La NSAL describe que, bajo la mayoría de condiciones del núcleo del reactor, una variación del F_Q transitorio sigue una variación del $F_Q(Z)$ estacionario (medido en condiciones de equilibrio), es decir, tienen la misma tendencia creciente o decreciente entre vigilancias, con lo que la vigilancia realizada y la posible penalización del 2% reflejada en la ETF actual sobre el factor medido en estacionario es suficiente.

Pero la NSAL alerta que, existen algunas condiciones del núcleo, que se podrían producir cuando la forma axial de potencia del núcleo cambia a una forma más aplanada, bajo las cuales podría ocurrir que el $F_Q(Z)$ medido en estado estacionario decreciera entre vigilancias, pero que por el contrario el F_Q transitorio tuviera tendencia a crecer.

Para estas condiciones, la vigilancia establecida en la ETF actual (RV 4.2.2.2.e) que sólo evalúa la tendencia de la $F_Q(Z)$ estacionaria, podría no ser suficiente para asegurar que el F_Q transitorio permanece conservador entre las vigilancias establecidas.

No obstante, la NSAL determina que, a pesar del potencial no conservadurismo de la vigilancia de la ETF actual respecto a este tipo de comportamiento, en esta situación aún existe suficiente margen al diseño y límites de seguridad para acomodar los pequeños no conservadurismos que pudiera ocasionar la redacción actual de la ETF.

Descripción del cambio propuesto al RV 4.2.2.2.e, en la PC 310, rev.0

El tipo de comportamiento del $F_Q(Z)$, descrito en el punto anterior, es el que no se está vigilando con la ETF actual (aunque sí lo está mediante el PTV-006 aprobado en abril de 2016), y debido a dicho potencial comportamiento, para asegurar que en todo momento el $F_Q(Z)$ permanece dentro de los límites considerados en el análisis de seguridad, el titular propone la vigilancia de la tendencia del término transitorio del F_Q entre vigilancias, no solo entre la vigilancia actual y la anterior, sino también entre la vigilancia actual y la siguiente prevista. Con este objetivo, la propuesta de cambio a las ETF presentada modifica el texto actual del RV 4.2.2.2.e de la siguiente forma (el cambio en negrilla):

RV 4.2.2.2.e

e) Cuando las medidas indiquen que:

$$\text{máximo } \frac{F_Q^M(Z)}{K(Z)} \text{ para todo } Z, \text{ o máximo } \frac{F_Q^M(Z) \cdot W(Z)}{K(Z)} \text{ para todo } Z,$$

han aumentado desde las determinaciones previas de $F_Q^M(Z)$, o si espera que $F_Q^M(Z) \cdot W(Z)$ va a aumentar antes de la próxima medida de $F_Q^M(Z)$, se tomarán cualquiera de las siguientes acciones:

(para esta evaluación se considera que $F_Q^M(Z) \cdot W(Z)$ va a aumentar si

$$\text{máximo } \frac{F_Q^M(Z, BU_n) \cdot W(Z, BU_{n+1})}{K(Z)} > \text{máximo } \frac{F_Q^M(Z, BU_n) \cdot W(Z, BU_n)}{K(Z)}$$

donde BU_n indica el grado de quemado en el que se ha realizado la vigilancia actual y BU_{n+1} indica el grado de quemado en el que se prevé que se va a realizar la siguiente vigilancia)

1. $F_Q^M(Z)$ se aumentará en un 2% sobre el valor definido en 4.2.2.2.c, ó
2. $F_Q^M(Z)$ se medirá al menos una vez cada 7 días efectivos a plena potencia hasta que dos medidas sucesivas de la distribución de potencia indiquen que:

$$\text{máximo } \frac{F_Q^M(Z)}{K(Z)} \text{ para todo } Z, \text{ y máximo } \frac{F_Q^M(Z) \cdot W(Z)}{K(Z)} \text{ para todo } Z, \text{ no aumentan.}$$

3. EVALUACIÓN**3.1 Informes de evaluación:**

- **CSN/IEV/INNU/VA2/1901/826:** Evaluación de la solicitud de cambio de ETF P/V-310 de CN Vandellós II para incluir la vigilancia del factor F_Q según la NSAL-15-01.

3.2 Normativa y documentación de referencia

- IS-27 Instrucción del CSN sobre criterios generales de diseño de centrales nucleares, JUL 2010.
- IS-21 Instrucción del CSN sobre requisitos aplicables a las modificaciones en las centrales nucleares, FEB 2009.
- IS-32 Instrucción del CSN sobre Especificaciones Técnicas de Funcionamiento en centrales nucleares, DIC 2011.
- NUREG-0800 "Standard Review Plan – Chapter 4 "Reactor", USNRC, MAR 2007.

Además, se han utilizado como referencia los NUREG de ETF estándar aplicables a esta central:

- NUREG-0452, Rev. 5.0, "Standard Technical Specifications for Westinghouse pressurized water reactors", USNRC, 1983.
- NUREG-1431, Rev. 4.0, "Standard Technical Specifications for Westinghouse Plants", USNRC, ABR 2012.

3.3 Resumen de la evaluación

La evaluación de la solicitud ha sido realizada por el área de Ingeniería del Núcleo (INNU), que ha comprendido la verificación de la idoneidad de la modificación propuesta al RV 3/4.2.2.2.e y la valoración del tratamiento dado por el titular al tema, desde la publicación del NSAL hasta la presentación de la propuesta de cambio PC 310 a las ETF.

Los resultados de la evaluación del CSN han sido los siguientes:

- Respeto de los cambios propuestos al RV 4.2.2.2.e, se considera que se ajustan al NSAL 15-01, según el análisis desarrollado por ENUSA, por lo que cumple con el requisito de cubrir conservadoramente la vigilancia del factor de pico de flujo calorífico F_Q transitorio, garantizando así que la central se encuentra cubierta por los análisis de accidentes vigentes en operación normal y ante los transitorios operacionales previstos.

Aunque el titular no ha propuesto ningún cambio a la base 3/4.2.2, "*Factor de canal caliente del flujo calorífico $F_Q(z)$* ", la evaluación considera que debe modificarse recogiendo la teoría relativa a la nueva vigilancia del factor F_Q transitorio. Teniendo en cuenta que los cambios a las bases de las ETF no requieren aprobación, esta conclusión no condiciona la aprobación de esta solicitud, habiendo sido ya transmitida al titular.

- Respecto del tratamiento provisional llevado a cabo por el titular durante el periodo entre la publicación del NSAL 15-01 en 2015 y la presentación de la

solicitud de cambio a las ETF, PC-310, revisión 0, (2018), indicar que se ha visto influido por el proceso de transición a las ETFM de la central.

Por otra parte, el titular remitió al CSN la carta de referencia CNV-L-CSN-6754, en respuesta a la solicitud de información adicional requerida por el área evaluadora, informando sobre el comportamiento histórico del factor de pico de flujo calorífico, desde junio de 2015 hasta la fecha de entrada en vigor de los cambios al PTV-006 (abril 2016) y la fecha de presentación de la solicitud, comprobándose que durante el periodo citado siempre ha existido un margen mínimo cercano al 7% respecto del límite de ETF para el $F_Q(Z)$, muy superior a las penalizaciones que se aplican al factor de canal caliente en equilibrio, en los casos más desfavorables de comportamientos del $F_Q(Z)$ y del F_Q transitorio. Por consiguiente, se considera que durante el intervalo de tiempo que duró la situación provisional, la seguridad de la operación de la central no se ha visto comprometida.

- Respecto a los cambios propuestos a las ETFM (en proceso de licenciamiento), la evaluación del CSN los considera aceptables al recoger adecuadamente lo requerido por la NSAL15-01 y ajustarse al estándar de las ETF Mejoradas para plantas Westinghouse. No obstante, estos cambios volverán a ser revisados durante el proceso de transición de las actuales ETF a las ETFM, que se llevará a cabo más adelante.

3.4 Deficiencias de evaluación: No

3.5 Discrepancias respecto de lo solicitado: No.

4. CONCLUSIONES Y ACCIONES

Las modificaciones incluidas en la propuesta de cambio PC-310 de las ETF, revisión 0, se consideran aceptables al recoger los criterios de evaluación de la NSAL-15-01 para la vigilancia del Factor de canal caliente de flujo calorífico, y se propone su apreciación favorable por el CSN.

4.1 Aceptación de lo solicitado: Sí.

4.2 Requerimientos del CSN: No

4.3 Recomendaciones del CSN: No.

4.4 Compromisos del Titular: No.