

## PROPUESTA DE DICTAMEN TÉCNICO

### INFORME SOBRE LA SOLICITUD DE APROBACIÓN DE LA PROPUESTA PC-02-16 REV. 0 DE MODIFICACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE FUNCIONAMIENTO DE LA CENTRAL NUCLEAR COFRENTES

#### 1. IDENTIFICACIÓN

##### 1.1. Solicitante

Iberdrola Generación Nuclear S.A.U., Central Nuclear Cofrentes (en adelante CNC).

##### 1.2. Asunto

Solicitud de aprobación de la propuesta de modificación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas (ETFM) PC-02-16 Rev. 0, de CNC.

##### 1.3. Documentos aportados por el solicitante

La propia solicitud, enviada por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR), y recibida en el CSN con fecha 18 de mayo de 2016 en su registro telemático, con número de registro de entrada 42180, que adjunta la propuesta de cambio PC-02-16 Rev. 0 “Modificación de frecuencia del RV 3.1.3.2: insertar cada barra de control totalmente extraída al menos una muesca”, de la central nuclear Cofrentes.

El documento contiene la descripción general del cambio, la identificación de las partes afectadas y cambios propuestos, motivo, antecedentes, la justificación y análisis, el impacto en documentos oficiales de explotación, y los siguientes Anexos:

- Hojas propuestas.
- Hojas marcadas.
- Documentación complementaria: Bases de las ETFM modificadas.

##### 1.4. Documentos de licencia afectados

La solicitud afecta a las ETFM de la central, en concreto a las especificaciones 3.1.3 OPERABILIDAD DE LAS BARRAS DE CONTROL, 3.1.4 TIEMPOS DE INSERCIÓN DE BARRAS DE CONTROL EN PARADA RÁPIDA (SCRAM) y 3.3.1.2 INSTRUMENTACIÓN DE MONITORES DE RANGO FUENTE, y a la Sección 1.4 FRECUENCIA del apartado USO Y APLICACIÓN.

La solicitud incluye, asimismo, cambios a las Bases de las ETFM. El titular no solicita aprobación de estos cambios en base a que, de la aplicación de la Instrucción de Seguridad IS-21 del CSN, concluye que no la requiere.

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

### **Antecedentes y motivación**

En agosto de 2004 el Technical Specification Task Force (TSTF) del grupo de propietarios de centrales BWR americano elaboró el documento "TSTF-475: Control Rod Notch Testing Frequency and SRM Insert Control Rod Action", aplicable a las centrales tipo BWR y donde se proponen cambios genéricos a las ETFM. Este documento plantea pasar la frecuencia semanal de la prueba de las barras de control totalmente extraídas a mensual.

La Nuclear Regulatory Commission (NRC) de los Estados Unidos (EE.UU.) aprobó esta revisión TSTF-475 Rev. 1 en 2007, y desde entonces, las plantas americanas se han acogido a él para modificar sus ETFM en el sentido de pasar la frecuencia semanal de la prueba de barras de control totalmente extraídas a mensual. En particular, la central de Grand Gulf, de diseño BWR/6, similar a la central nuclear Cofrentes, tiene aprobado dicho cambio desde diciembre de 2008.

### **Razones de la solicitud**

CNC presenta esta solicitud al objeto de modificar la frecuencia de las pruebas de movimiento de al menos una muesca de barras de control totalmente extraídas, que se recogen en los Requisitos de Vigilancia (RV) de las ETFM de la central, para rebajarla de semanal a mensual.

En la condición 3.1 del Anexo de la Autorización de Explotación de la central nuclear Cofrentes se establece que todas las modificaciones posteriores a los documentos en base a los cuales se concede dicha autorización, entre los que se encuentran las ETFM, deben ser aprobadas por la Dirección General de Política Energética y Minas, previo informe del CSN, antes de su entrada en vigor, razón por la cual CNC presenta solicitud de aprobación.

### **Descripción de la solicitud**

La solicitud presentada por CNC se refiere a la revisión de las ETFM de la central en aquellos apartados relativos a las pruebas de movimiento de al menos una muesca de barras de control totalmente extraídas, para modificar la actual frecuencia establecida para las mismas, semanal, a una frecuencia mensual. En concreto, los cambios propuestos por CNC en su solicitud son los siguientes:

- CLO 3.1.3 OPERABILIDAD DE LAS BARRAS DE CONTROL:
  - Se modifica la frecuencia de ejecución del RV 3.1.3.2 de 7 días a 31 días. Dicho RV requiere insertar cada barra de control totalmente extraída al menos una muesca para verificar la operabilidad de las barras de control totalmente extraídas.
  - Se elimina el RV 3.1.3.2 actual y la palabra “parcialmente” del RV 3.1.3.3. Se combinan ambos requisitos de vigilancia en el nuevo RV 3.1.3.2, que requiere insertar cada barra de control extraída al menos una muesca con una frecuencia de 31 días.
  - Se elimina la referencia al RV 3.1.3.3 de la Acción Requerida A.3, puesto que sólo le aplica el nuevo RV 3.1.3.2, que sustituye a los actuales RV 3.1.3.2 y 3.1.3.3.
  - Se reenumeran el resto de requisitos de vigilancia de la CLO para reflejar la eliminación del actual RV 3.1.3.2.
- CLO 3.1.4 TIEMPOS DE INSERCIÓN DE BARRAS DE CONTROL EN PARADA RÁPIDA (SCRAM): en la NOTA 2 de la Tabla 3.1.4-1 se modifica la referencia al RV 3.1.3.4, por el nuevo 3.1.3.3 debido al cambio de numeración del mismo.
- CLO 3.3.1.2 INSTRUMENTACIÓN DE MONITORES DE RANGO FUENTE: se modifica la Acción Requerida E2 de esta CLO para añadir el requerimiento de insertar “totalmente” todas las barras de control insertables asociadas a las celdas con SRM inoperables.
- USO Y APLICACIÓN: se modifica el Ejemplo 1.4-3 de la Sección 1.4 FRECUENCIA para aclarar que el 25% de extensión permitida por el RV 3.0.2 puede aplicarse a la NOTA del RV 3.1.3.2.

La propuesta PC-02-16 Rev. 0 incluye también la modificación de las BASES, en coherencia con los cambios a las ETFM descritos anteriormente:

- B3.1.3, "OPERABILIDAD DE LAS BARRAS DE CONTROL", Apartado “ACCIONES”, (página B3.1.3-4) y Apartado “REQUISITOS DE VIGILANCIA”, (páginas B3.1.3-7 y B3.1.3-8). Estas modificaciones corresponden a los cambios de numeración de los requisitos de vigilancia, al suprimirse uno de ellos y reducirse la numeración en 1 para los otros quedando como finales los RV 3.1.3.2 y RV 3.1.3.3.
- B3.3.1.2, "INSTRUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MONITORES DE RANGO FUENTE", Apartado “ACCIONES”, (página B3.3.1.2-4). Esta modificación es una mejora en la redacción del último párrafo de la página matizando donde dice “insertar” refiriéndose a las barras como “insertar totalmente”.

### **3. EVALUACIÓN**

#### **3.1. Referencia y título de los informes de evaluación**

En el proceso de evaluación se han elaborado los siguientes informes:

- CSN/IEV/INNU/COF/1705/1174 Rev. 0 “Evaluación de la solicitud de cambio de ETFM PC-02-16 de CN Cofrentes sobre operabilidad de barras de control para reducir la frecuencia de una prueba de semanal a mensual”.

## 3.2. Resumen de la evaluación

### 3.2.1 Normativa y documentación de referencia

En el proceso de evaluación por parte del área especialista del CSN se ha tenido en cuenta la siguiente normativa y documentación de referencia aplicable:

- Instrucción del Consejo IS-27, sobre criterios generales de diseño en centrales nucleares. En particular, Criterio General de Diseño 29 Protección frente a sucesos operacionales previstos: “*El sistema de protección y los sistemas de control de la reactividad deberán estar diseñados para garantizar que existe una alta probabilidad de que cumplan con sus funciones de seguridad en caso de que se produzca un suceso operacional previsto*”.
- NUREG-1434 Rev. 4. Standard Technical Specifications General Electric Plants, BWR/6, Specifications.

### 3.2.2 Evaluación

La evaluación de la solicitud de CNC para modificar la frecuencia establecida en las ETFM para la prueba de movimiento de al menos una muesca de barras de control totalmente extraídas ha sido llevada a cabo desde el punto de vista de ingeniería del núcleo.

El propósito general de la prueba es demostrar la respuesta correcta de la barra ante una demanda de movimiento (inserción/extracción), lo que implica que acopla y desacopla correctamente a su mecanismo de accionamiento de barras (*Control Rod Drive - CRD*), o sea, que no hay agarrotamientos ni atascamientos.

Específicamente, la realización de estas pruebas está orientada a detectar ciertas problemáticas concretas, como son que en la barra de control no existan agarrotamientos mecánicos (*excessive mechanical binding*), ni se produzcan atascamientos por acumulación de debris (*crud buildup*), o que hayan aparecido grietas en el tubo brida del accionador (CRT - *Collet Retainer Tube*) que puedan impedir el libre movimiento de la barra de control, para lo cual es suficiente con insertar la barra al menos una muesca. El resto de posibles causas que podrían impedir la inserción de una barra se comprueban con otros RV de las ETFM.

El objeto de la evaluación del CSN ha sido comprobar que la modificación de la frecuencia de la prueba solicitada no interfiere con la función de protección del reactor del sistema de accionamiento de barras, y que la reducción de la frecuencia de la prueba

no disminuye apreciablemente la capacidad de detección temprana de los fallos mencionados, para lo cual fue diseñada.

La evaluación del CSN ha revisado los análisis realizados sobre el tema por General Electric (GE), el grupo de propietarios centrales BWR y la NRC, que han conducido finalmente a la aprobación por esta última del TSTF-475 en su revisión 1.

Las conclusiones más relevantes de estos análisis son:

- La reducción del número de chequeos del correcto acoplamiento de la barra a su accionador que supone la disminución de la frecuencia de prueba para las barras totalmente extraídas no se estima que pueda dar lugar a que un desacoplamiento pase inadvertido debido a la baja probabilidad de que la barra de control se haya desacoplado si no ha sido movida.
- En relación con la posible presencia de grietas en el CRT que pudieran no ser detectadas, GE puntualiza dos cosas: en primer lugar, no se ha detectado nunca en toda la flota BWR un incidente de barra atascada que haya sido identificado mediante la realización de esta prueba; y en segundo lugar, se considera que la progresión de ese tipo de grietas en el cilindro del CRT son de evolución bastante lenta, con lo que tampoco se espera que, en el plazo entre pruebas de un mes, hayan progresado de forma significativamente diferente que en el plazo de una semana. Es decir, la progresión esperada es tan lenta que la frecuencia de una semana o un mes resulta, a este respecto, equivalente.
- Por otro lado, cabe mencionar que también las pruebas de medidas de tiempo de scram individuales recogidas en otros RV de las ETFM pueden identificar fallos en CRD concretos resultantes de grietas por corrosión intergranular en el CRT. Además, una selección de los CRD y unidades hidráulicas se inspeccionan durante las recargas cada 24 meses, basándose en los datos recogidos durante el ciclo anterior. GE también menciona que existe un nuevo diseño mejorado de CRT con mejor resistencia al agrietamiento y que los CRD que se reemplazan en las inspecciones de recarga se sustituyen por este nuevo modelo.

A modo de resumen, cabría decir que la NRC aceptó los cambios propuestos en el TSTF-475 en base a: 1) el lento crecimiento de las grietas, 2) el modelo mejorado de CRT, 3) la existencia de otra prueba más fiable (la medida de tiempos de scram) para monitorizar la funcionalidad del disparo de reactor, 4) las recomendaciones de química del refrigerante de GE y 5) que no se conocían fallos de CRD detectados durante esta prueba cuya frecuencia se pide reducir.

En virtud de lo anterior, la evaluación del CSN considera que la reducción de la frecuencia de pruebas de movimiento de muescas para barras completamente extraídas (recogida en los RV 3.1.3.2 y 3.1.3.3 de las ETFM) de semanal a mensual no disminuye significativamente la capacidad de dichas pruebas para cumplir su función ni se compromete con ello la disponibilidad de la función de disparo del sistema de protección del reactor.

Cabe mencionar, adicionalmente, que la modificación de frecuencia de prueba propuesta contempla asimismo ciertos posibles beneficios, tales como: la reducción del número de manipulaciones de barras de control y, por lo tanto, reducir la probabilidad de eventos de control de la reactividad; también se reduciría la carga sobre sistema de control y los mecanismos del CRD; y reduciendo la frecuencia del RV se reduce también la probabilidad de movimiento involuntario de dos muescas (double-notch) cuando se le da orden de inserción a la barra para realizar la prueba.

Además, en los contactos mantenidos con el titular, éste indicó que tal modificación se había solicitado ante la necesidad de hacer frente a una problemática de fallos en elementos combustibles GNF2 por debris, que se ha venido experimentando en los últimos años en el combustible en la planta tras muchos años sin problemas. Habitualmente, el mecanismo de estos fallos fragiliza por hidruración la parte baja de la varilla que, durante una parte del ciclo soporta el pico axial de potencia. En esta situación, reducir las inserciones de las barras cercanas en la prueba de que se trata, minimiza el riesgo de que las alteraciones de la potencia axial derivadas de dichos movimientos puedan inducir fallo secundario en la vaina que presenta el poro.

Un aspecto adicional tratado por la evaluación del CSN ha sido un suceso notificable aparecido en EE.UU. en el año 2011, con posterioridad a la aprobación del TSTF-475 por la NRC, en el cual se reporta la detección de una grieta circunferencial en el CRT de un accionador de barra inspeccionado durante un proceso de renovación de CRD en una central americana. GE consideró, tras los análisis, que se trataba de un fallo aislado de muy baja probabilidad de repetición por lo que concluyó mantener las vigilancias previstas en las ETF y los mantenimientos de CRD programados, llevando a cabo las inspecciones por líquidos penetrantes de soldaduras que se recomiendan en la *Service Information Letter* de GE SIL 139 Suplemento 6.

Consultado el titular sobre este suceso, CNC confirmó que había sido tenido en cuenta en sus revisiones de experiencia operativa y que se venían realizando las inspecciones periódicas de los actuadores de las barras utilizando líquidos penetrantes para buscar posibles grietas en el CRT como parte del mantenimiento programado de los CRD, inspeccionándose los agujeros de dichos equipos, la zona del cambio de sección interna, y el resto del tubo, en busca de indicaciones longitudinales. Y que, tras el análisis del suceso citado, se recogió como criterio de aceptación el derivado del SIL 139 S6, más restrictivo, que implica el rechazo del CRT ante cualquier indicación de grieta lineal. La evaluación del CSN considera adecuadas las actuaciones de CNC en relación con éste aspecto.

La evaluación del CSN ha revisado las modificaciones a las ETFM incluidas en la propuesta PC-02-16 Rev. 0, las cuales se fundamentan en el TSTF-475, Rev. 1 aprobado por la NRC e incorporado en la Rev. 4 del NUREG 1434 de octubre de 2011, considerándose aceptables.

**3.3 Deficiencias de evaluación: NO**

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

#### **4. CONCLUSIONES Y ACCIONES**

Se propone informar favorablemente la solicitud de aprobación de la propuesta PC-02-16 Rev. 0 de modificación de las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas de la central nuclear Cofrentes.

##### **Enumeración de las conclusiones**

**4.1. Aceptación de lo solicitado: SI**

**4.2. Requerimientos del CSN: NO**

**4.3. Recomendaciones del CSN: NO**

**4.4. Compromisos del Titular: NO**