

## ACTA DE INSPECCIÓN

D. [REDACTED], D. [REDACTED] y D. [REDACTED]  
[REDACTED], Inspectores del Consejo de Seguridad Nuclear,

**CERTIFICAN:** Que a las 10:00 horas del día 23 de septiembre de 2013 se personaron en las oficinas de Iberdrola Ingeniería y Construcción (Iberinco) en Madrid, [REDACTED]  
[REDACTED].

Que el objeto de la Inspección era auditar la información de soporte al Estudio de Seguridad de la Recarga 19 de CN Cofrentes, en particular, temas relacionados con las novedades en códigos y análisis derivadas de la incorporación de modelos que tienen en cuenta la degradación de la conductividad térmica del combustible con el quemado.

Que la Inspección fue recibida por D. [REDACTED] en representación de Iberdrola Generación Nuclear S.A., quien manifestó conocer y aceptar la finalidad de la Inspección.

Que durante la Inspección estuvieron presentes, por parte de Iberdrola Ingeniería, D. [REDACTED] D<sup>a</sup> [REDACTED]; D<sup>a</sup> [REDACTED], D. [REDACTED] D. [REDACTED], D. [REDACTED], D. [REDACTED], D. [REDACTED] y, parcialmente, D. [REDACTED]; y, por parte de Iberdrola Generación Nuclear, parcialmente, D<sup>a</sup> [REDACTED] y D. [REDACTED].

Que los representantes de Iberdrola fueron advertidos previamente al inicio de la Inspección de que el Acta que se levante de la misma, así como los comentarios recogidos en su tramitación, tendrán la consideración de documentos públicos y serán publicados de oficio, o a instancia de cualquier persona física o jurídica, lo que se notifica a los efectos de que Iberdrola exprese qué información o



documentación aportada durante la Inspección podría no ser publicable por su carácter confidencial o restringido.

Que de la información suministrada por los asistentes, así como de las comprobaciones visuales y documentales realizadas por la Inspección, resulta:

- Que la inspección comenzó por los puntos 2 y 5 de la agenda previamente remitida (ver Anexo) por no comprometer la disponibilidad del personal de diseño nuclear más de lo necesario.
- Que, comenzando con el punto 2 de la agenda, los representantes de Iberdrola aclararon que la revisión del IGC (Informe de Gestión de Ciclo) del Ciclo 19 respondía a dos motivos fundamentales: un nuevo Plan de Utilización de la Energía, que ajustaba el quemado final a la baja para compensar el alargamiento del final del ciclo anterior, y la modificación de los dos últimos tramos de secuencias de barras previstas con el propósito de evitar que 4 elementos combustibles dados entraran dentro del criterio de recanalización basado en la variable ECBE que mide el número de días y la longitud de combustible que un elemento acumula estando controlado.

Que los representantes de Iberdrola hicieron un repaso de la situación de la planta en relación al fenómeno de arqueo de canales por corrosión galvánica y otros motivos así como de las campañas de medidas de las últimas 3 recargas y las simulaciones con su modelo SIMBOW. Utilizando estos datos, la central determinaba la necesidad de modificar el diseño inicial o de recanalizarlos si esto no era posible. El objetivo del diseño se fijaba para que en las pruebas de asentamiento de barras periódicas no se superara el criterio de fricción de barra que garantiza su insertabilidad. Presentaron así mismo los planes de recanalización para el Ciclo 20 entrante y las pruebas con canales de materiales más resistentes a la corrosión galvánica que se llevarían a cabo.



- Que, a continuación, se revisó el punto 5 de la agenda, relacionado con la nueva definición de margen de parada en frío a introducir en las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) derivada del comportamiento de los combustibles de nuevos diseños que no siempre presentaban el punto de mayor reactividad a la temperatura de 20°C que figura en la ETF vigente. En relación con esto, los representantes de Iberdrola aclararon que ya desde marzo de 2010 tenían incorporado en su procedimiento CONUC-PROC-039 Rev.4 la instrucción de calcular el margen de parada para una batería creciente de temperaturas que cubría todo el rango entre 20°C y 93.3°C, realizándose si era necesario cálculos en puntos intermedios para determinar el peor valor. Asimismo aclararon que la curva presentada en el Informe de Diseño Nuclear (IDN) en función del quemado representaba una envolvente de márgenes de parada a las diferentes temperaturas limitantes para cada quemado.

Que la inspección revisó parcialmente el cuaderno de cálculo CC-CONUC-631 de junio de 2013 con los cálculos del margen de parada para el Ciclo 20 entrante, comprobando que se había calculado también la temperatura de 99.4°C fuera del margen inicialmente recogido en el procedimiento para asegurar que se tenía el valor correcto de la envolvente. Los representantes de Iberdrola aclararon que la propuesta de cambio de la ETF asociada estaba en proceso interno de firmas y se concluiría antes de fin de mes, e iría acompañada del cambio asociado al tema de anomalías de reactividad también pendiente.

Que se revisó a continuación el punto 4 de la agenda relacionado con la nueva versión del simulador nodal SIMULATE para lo cual acudió a la reunión D. [REDACTED], el cual indicó que los cambios introducidos en esta nueva versión no tenían apenas trascendencia en los resultados del código pero que influían muy ligeramente en la distribución axial de la potencia y en los cálculos de barras de control del modelo antiguo. Indicó a su vez que, en relación a las incertidumbres del SIMULATE cargado en planta en el sistema CAPRICORE, se había determinado



su actualización reflejada en la Rev.2 del documento IT-CONUC-161"CAPRICORE Power Distribution Uncertainties", pero que se habían seguido utilizando las antiguas correspondientes a la Rev.1 para este Ciclo 20 que resultaban ahora conservadoras.

- Que, a continuación, se retomó el orden original de la agenda (ver Anexo) comenzando por el punto 1 relativo a una aclaración sobre el conservadurismo de la correlación de CPR para el combustible Optima2 en el caso de distribuciones axiales de potencia en doble joroba. Una vez comprendida la aclaración enviada por Iberdrola en los comentarios al acta relativa a la inspección de la recarga pasada, la inspección manifestó dudas sobre el conservadurismo de la corrección incorporada a la correlación de CPR para el caso de doble joroba en el rango de caudales intermedios a la vista de los datos aportados por [REDACTED] en sus gráficas. Los representantes de Iberdrola transmitirán a [REDACTED] una pregunta para resolver esta duda de la inspección.

[REDACTED] Que, a continuación, se revisó (punto 3 de la agenda) todo lo relacionado con la incorporación de la degradación de la conductividad térmica del combustible con el quemado en los códigos que reciben entradas de la termomecánica, tema que quedaba por completar de la recarga anterior para algunos de los códigos con el fin de mantener la coherencia de modelos entre ellos. Los representantes de Iberdrola abordaron en primer lugar los códigos utilizados en la comprobación de los límites de sobrepotencia en transitorios comenzando con [REDACTED] y su tratamiento de los mismos. A la pregunta de si se había adaptado el código termomecánico para transitorios STAV-T a la nueva situación, los representantes de Iberdrola contestaron que [REDACTED] no había revisado dicho código, manteniendo que los valores de sobrepotencia determinados con el código estacionario (STAV7.3.3) seguían siendo conservadores frente a los que saldrían de utilizar el tratamiento transitorio, como [REDACTED] ocurría con la versión anterior (STAV7.0, referencia BTA 00-056 Rev.2

“Estimation of conservatism in the [REDACTED] Atom methodology regarding analysis of Anticipated Operational Occurrences” de 19/12/2001).

- Que, en apoyo de esta conclusión, los representantes de Iberdrola presentaron un estudio con el código FALCON de EPRI confirmando esta conclusión (referencia NT-CONUC-657 Rev.0 “Verification of the conservatism of the [REDACTED] steady state thermo-mechanical limits regarding analysis of Anticipated Operational Occurrences when fuel conductivity degradation is considered” de diciembre de 2012), estudio refrendado por [REDACTED] en cuanto a su alcance en su carta BTA 13-0116 de 5/2/2013.



[REDACTED] Que, para el combustible GNF en cambio, dicho suministrador estaba preparando un código termomecánico para transitorios, PRIME-T, equivalente al CHT que se usaba junto con GESTRM, pero que dicho código aún se encontraba en fase de licencia ante la NRC por lo cual la central utilizará los límites determinados con el código estacionario PRIME (referencia ITEC-1762 Rev.2 de julio de 2013), opción conservadora, hasta tanto no se apruebe el uso de PRIME-T, lo cual sería puntualmente notificado al CSN.

[REDACTED] Que, a continuación, la inspección pasó a revisar la situación de los códigos involucrados en los análisis de LOCA, FRAP-T6/APK y TRAC-BF1/APK. Para el primero de ellos se programó la fórmula de degradación de la conductividad del código FRAPCON3.4. La inspección revisó los cuadernos de cálculo CC-CONUC-566 Rev.0 “Matriz de validación de la versión 1002r0 del código FRAP-T6 en máquinas de arquitectura ALFA” (16/12/2010) sobre las modificaciones a FRAP-T6, CC-CONUC-619 Rev.0 “Re-evaluación del impacto de los nuevos valores de conductividad obtenida con STAV7.3 para el combustible SVEA96 Optima2 en el análisis de LOCA limitante del ciclo 16 de Cofrentes”, de 30/06/2012, sobre la determinación del impacto de los cambios y CC-CONUC-620 Rev.1 de abril de 2013 sobre el estudio de sensibilidad al perfil radial de potencia de la pastilla.



- Que, sobre el código termohidráulico de LOCA, TRAC-BF1/APK, los representantes de Iberdrola indicaron que no había sido necesario modificar el programa sino que se había incluido la fórmula de FRAPCON3.4 a través de un fichero Excel en la fase de generación del input, tal y como se reflejaba en el procedimiento CONUC-PROC-104. Los representantes de Iberdrola aclararon que este mismo método se había utilizado para actualizar el tratamiento de la conductividad con el código RETRAN de transitorios rápidos, lo cual se reflejaba en los procedimientos CONUC-PROC-036 (cálculo del canal caliente) y CONUC-PROC-037 (núcleo completo), cuya redacción se revisó. Que, con respecto al impacto en los resultados del análisis de LOCA del uso de valores de conductividad de huelgo de STAV7.3.3 y conductividad del UO2 dependiente del quemado, los representantes de Iberdrola indicaron, a preguntas de la Inspección, que sólo se ha recalculado el caso limitante del combustible SVEA96 Optima 2, que es la rotura base de diseño en succión de recirculación con fallo del diesel de LPCI. No han recalculado otros casos, incluyendo la rotura en succión con fallo del diesel de LPCS, que está cercano en valor de PCT al caso limitante.

Que, a continuación, se pasó revista a los cambios introducidos en el código LAPUR para la determinación de regiones de inestabilidad, incorporados a la versión 6.1 del mismo, que incluían tanto la citada fórmula de conductividad en función del quemado del código FRAPCON3.4 como un par de ajustes, para evitar introducir un sesgo que enmascarase los resultados de Decay Ratio en relación a la versión anterior.

- Que la inspección revisó a continuación el tema asociado a las conductancias del huelgo aportadas por  con STAV7.3.3 para los distintos análisis de seguridad de su combustible Optima2 realizados para la recarga, en particular, pidiendo explicación a los representantes de Iberdrola sobre valores de las tablas de  considerados como mejor estimación y situados por debajo de los considerados valores conservadoramente bajos, cuando lo esperable sería que los



valores de mejor estimación se encontraran entre los extremos alto y bajo de su distribución.

- Que los representantes de Iberdrola indicaron que la causa debía encontrarse en los diferentes perfiles axiales utilizados para el modelo mejor estimado y los modelos conservadores, dándose el caso de que el modelo mejor estimado se utilizaba para obtener valores de entrada a los análisis de estabilidad según la correspondiente metodología aprobada y, dentro de dicha metodología, la distribución axial se tomaba de tipo Haling por coherencia con los cálculos de cinética neutrónica asociados.

Que la inspección solicitó que se llevara a cabo un estudio de sensibilidad para determinar el impacto de utilizar valores de conductancia correspondientes al promedio entre los valores alto y bajo sin variar el perfil axial, lo que correspondería a un auténtico valor realista, para chequear que la influencia en decay ratios y regiones de inestabilidad era, como se esperaba, despreciable y no se precisaba reevaluar la situación.

Que la inspección preguntó también por el considerable aumento observado en los valores de las conductancias con respecto a los calculados para los ciclos anteriores. Los representantes de Iberdrola confirmaron que, en efecto, existía un factor al alza de aproximadamente 1.5 para ambos tipos de combustible (GNF y Optima2) y que ello debía achacarse al uso de las nuevas versiones de los códigos termomecánicos, ya que tanto PRIME como STAV7.3.3 incorporaban, además de la degradación de la conductividad con el quemado, una batería de nuevos modelos que influían en los resultados de conductancia, mostrando a la inspección gráficas comparativas entre los dos ciclos de las distribuciones axiales de tales valores.

Que la inspección preguntó por la causa de que, tradicionalmente, los valores de conductancia para el combustible Optima2 fuesen aproximadamente la mitad que los obtenidos para el combustible GNF y si ello podía influir en los resultados de transitorios. Los representantes de Iberdrola recordaron a la inspección que la



sensibilidad de dicha variable sobre el CPR se estimó en su día de poca importancia y que pensaban que una posible causa de la gran discrepancia entre ambos combustibles podía encontrarse en que, al aportar en el pasado [REDACTED] valores de conductancias que no cubrían todo el rango de operación en potencia lineal de Cofrentes, la central se veía en la situación de extrapolar conductancias para una proporción significativa de elementos combustibles de los lotes de recarga y que ello iba penalizado metodológicamente con un factor 0.5 para cubrir la incertidumbre de la extrapolación del lado conservador. Se comprobó que, en efecto, en el envío de datos de [REDACTED] para el Ciclo 20 (referencia BTA 12-0577 "Cofrentes Optima2 reloads fuel rod design") se cubrían mejor los rangos de potencia lineal de Cofrentes, haciendo innecesaria la extrapolación y obteniéndose, por tanto, conductancias más realistas y más cercanas a las del combustible GNF.

[REDACTED] Que la inspección preguntó también por el valor de la conductancia asociada al núcleo promedio, observando que, para el combustible Optima2 aumentaba este ciclo hasta superar el valor correspondiente al GNF cuando siempre se había mantenido muy por debajo. Los representantes de Iberdrola aclararon que ello no se debía al uso de los nuevos códigos cuyo efecto era similar para los dos combustibles, sino a la distinta proporción de elementos de un tipo u otro a la hora de promediar el núcleo, dándose el caso de que para el próximo Ciclo 20 la proporción de elementos Optima2 en el global del núcleo se incrementaba considerablemente. Esto, unido a lo reseñado en el párrafo anterior explicaba suficientemente la situación.

[REDACTED] Que la inspección pasó revista a los próximos cambios en los documentos oficiales de explotación relacionados con el código STAV7.3.3: Estudio de Seguridad, ETFs y bases de las ETFs. Los representantes de Iberdrola explicaron el calendario previsto para la solicitud de los mismos a la inspección, independiente de la modificación de ETFs mencionada más arriba sobre margen de parada y anomalías de reactividad.





- Que la inspección señaló que la referencia 2 que figuraba en el documento IT-CONUC-367 relativa al diseño de varilla era la antigua de 2002 y que la que debía aparecer es la actual BTA 12-0577 "Cofrentes Optima2 reloads fuel rod design". Los representantes de Iberdrola estuvieron de acuerdo.


Que por parte de los representantes de Iberdrola Generación Nuclear, S.A. e Iberinco se dieron las facilidades necesarias para la actuación de la Inspección.

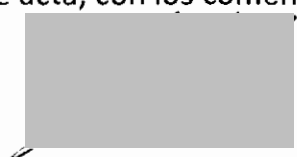
Que con el fin de que quede constancia de cuanto antecede y a los efectos que señala la Ley 15/1980 de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, la Ley 25/1964 sobre Energía Nuclear, el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas y el Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes y el Permiso referido, se levanta y suscribe la presente Acta por triplicado en Madrid y en la sede del Consejo de Seguridad Nuclear a 2 de octubre de dos mil trece.

**TRAMITE:** En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 45 del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas, se invita a un representante autorizado de C.N. Cofrentes, para que con su firma, lugar y fecha manifieste su conformidad o reparos al contenido del Acta.

En relación con la consideración de documento público de la presente Acta de Inspección, se ruega que se haga constar expresamente en el trámite de la misma si hay alguna información de la contenida en la presente Acta que sea considerada por el titular como reservada o confidencial y no deba ser publicada.

D.  en calidad de Director de Central manifiesta su conformidad al contenido de este acta, con los comentarios adjuntos.





## ANEXO

### AGENDA INSPECCIÓN RECARGA 19 (CICLO 20) DE CN COFRENTES

**FECHA:** 23-24 de septiembre de 2013.

**HORA:** 10:00

**LUGAR:** Oficinas de Iberdrola Ingeniería y Construcción SAU.

**ASISTENTES:** 

#### **TEMAS PARA REVISIÓN:**

- 1.- Aclaración derivada del comentario al Acta de la pasada recarga en relación a la correlación de potencia crítica para formas axiales en doble joroba.
- 2.- Revisión 2 del IGC Ciclo 19 para minimizar recanalizaciones. Repaso de la situación del arqueo de canales.
- 3.- Códigos frente a la degradación de la conductividad con el quemado (Revisión de códigos en ESR):
  - 3.1.- Situación con respecto a los códigos para verificar cumplimiento de TOP y MOP: CHT adaptado a PRIME y STAV-T adaptado a STAV7.3. Revisión referencia BTC 13-0806 "Overpower verification for Optima2 - R19".
  - 3.2.- Nueva versión de FRAP-T6. Revisión CC-CONUC-619/620.
  - 3.3.- TRAC-BF1/ApK: cambios recogidos en procedimiento CONUC-PROC-104.Revisión efecto energía almacenada y PCT.
  - 3.4.- RETRAN: cambios recogidos en procedimientos CONUC-PROC-037/038.

**3.5.-** LAPUR: Nueva versión. Peores resultados. Documento.

**4.-** Nueva versión de SIMULATE. Revisión nuevas incertidumbres de CAPRICORE, referencia IT-COSNU-161 Rev2.

**5.-** Definición revisada del margen de parada en frío para combustibles avanzados. Situación en Cofrentes.

**6.-** Revisión de los resultados del transitorio de RWE y cuantificación del efecto de la modificación aprobada (apartado 5.1.7 del ESR?).

**7.-** Revisión valores de conductancia del huelgo para Optima2 vía STAV7.3.3.

**7.1.-** Conductividad axial de huelgo canal caliente (tabla 2-2 del ESR).

Modificaciones a los Documentos Oficiales de Explotación: ES, ETF.

**TEMAS PARA COMENTARIO:**

**1.-** Inspecciones de CRUD y óxido tras Ciclo 18 (IT-CONUC-355).

**2.-** Seguimiento tema barras MARATHON.

**3.-** Referencia 2 en doc. 367.



## **COMENTARIOS ACTA CSN /AIN/COF/13/799**

### **Hoja 1 último párrafo**

Respecto de las advertencias contenidas en la carta de transmisión, así como en el acta de inspección sobre la posible publicación de la misma o partes de ella, se desea hacer constar que toda la documentación mencionada y aportada durante la inspección tiene carácter confidencial, afecta a secretos comerciales y además está protegida por normas de propiedad industrial e intelectual por lo que no habrá de ser en ningún caso publicada, ni aún a petición de terceros. Además, dicha documentación se entrega únicamente para los fines de la Inspección. Igualmente, tampoco habrán de ser publicados los datos personales de ninguno de los representantes de la instalación que intervinieron en la inspección.

### **Hoja 3 párrafo 2**

En relación con la propuesta de cambio a ETFM sobre la definición de margen de parada y anomalías de reactividad que cita el acta, se aclaran los siguientes aspectos:

Dicha propuesta de cambio se encuentra actualmente en fase de elaboración y revisiones internas. En la inspección se indicó que dicha propuesta de cambio iba a identificarse en la planificación de actividades de licenciamiento que C.N. Cofrentes iba a remitir al CSN antes de fin de septiembre. Dicha planificación de actividades de licenciamiento efectivamente se remitió al CSN mediante carta de fecha 30 de septiembre de 2013 y referencia 1314641500436, indicándose en la misma la previsión de presentación de la citada propuesta de cambio.

### **Hoja 4 párrafo 2**

Se ha transmitido a [REDACTED] la consulta al respecto. Se informará al CSN del resultado de la misma cuando se reciba contestación.

### **Hoja 6 párrafo 1**

De acuerdo con la información aportada en la inspección, se considera que la última frase del párrafo debería completarse de la siguiente forma:

"... que está cercano en valor de PCT al caso limitante, *dado el pequeño impacto observado en la PCT del caso limitante.*"

### **Hoja 7 párrafo 3**

En relación con el estudio de sensibilidad solicitado por la inspección, C.N. Cofrentes remitió el mismo al CSN con posterioridad a la inspección, mediante correo electrónico de fecha 25 de septiembre de 2013. En el mismo se confirma que el impacto de las conductancias es despreciable.

### **Hoja 8 último párrafo**

En relación con la información recogida en este párrafo, se realizan las siguientes aclaraciones:

El párrafo se refiere tanto a documentos oficiales de explotación como a documentos básicos, pues hace referencia a las bases de ETFM, el cual es un documento básico.

Entre los documentos referenciados en el párrafo se recogen las ETFM, para las cuales no se prevé próximamente ningún cambio relacionado con el empleo del código Stav7.3.3.

Los cambios previstos al Estudio Final de Seguridad relacionados con el empleo del código Stav7.3.3 no requieren autorización y se implantarán según lo indicado en la carta remitida por C.N. Cofrentes al CSN de fecha 16 de septiembre de 2013 (Ref. 1314641500425) sobre la aplicación de código Stav7.3.3 para el diseño de combustible SVEA96 Optima2. También se prevén cambios a las Bases de ETFM relacionados con el empleo del código Stav7.3.3, los cuales tampoco requieren autorización.

## DILIGENCIA

En relación con los comentarios formulados en el “**Trámite**” del Acta de Inspección de referencia **CSN/AIN/COF/13/799**, correspondiente a la inspección realizada a la Central Nuclear de Cofrentes el día 23 de septiembre de dos mil trece, los inspectores que la suscriben declaran:

- **Comentarios a las hojas 1, 3, 4, 7 y 8:** No modifican el contenido del Acta.
- **Comentario a las hoja 6 párrafo 1:** Se acepta el comentario.

Madrid, 6 de noviembre de 2013



Fdo.:

Inspector CSN



Inspector CSN



Inspector CSN