

CENTRAL NUCLEAR JOSE CABRERA

ACTUACION DEL CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR EN RELACION CON LAS MODIFICACIONES EN LA CN JOSE CABRERA

María Teresa SANZ ALDUAN y Ramón de la VEGA RIBER



M.^a Teresa SANZ ALDUAN es Licenciada en Ciencias Físicas y Diplomada en Ingeniería Nuclear por el Instituto de Estudios Nucleares. Trabaja en el Consejo de Seguridad Nuclear desde 1982 y en la actualidad es Jefe del Proyecto de CN José Cabrera.



Ramón DE LA VEGA RIBER es Ingeniero Industrial (1978) por la ETSII. Trabajó como Profesor Encargado de Curso en la Cátedra de Mecánica de Fluidos en la ETSII, y posteriormente ingresó en el Departamento de Seguridad de Empresarios Agrupados. Actualmente trabaja en el Consejo de Seguridad Nuclear, como Jefe de Proyecto de CN Almaraz.

INTRODUCCION

La CN JOSE CABRERA, como integrante más antigua de la primera generación de Centrales Nucleares, fue objeto de singular atención por parte del organismo regulador, especialmente a raíz del accidente de TMI-2. Dicha atención se fundamentaba en una serie de características muy especiales desde la óptica de licenciamiento, motivada por su diseño y época de construcción.

En efecto, los requisitos de seguridad nuclear habían evolucionado profundamente desde la época en que esta Central fue diseñada (1963) hasta 1981, en que el CSN, recién constituido, se planteó la necesidad de un proceso de revisión de la Central desde el punto de vista de seguridad, tomando nota de las tendencias imperantes en EE. UU. reflejadas en el SEP y los requisitos post-TMI.

Los principales aspectos que influyeron en plantear la necesidad de un backfitting fueron los siguientes:

Características de diseño

El reactor es un PWR con un sólo lazo, lo que influye en los análisis de accidentes que no son de tipo estándar. La consideración de criterios modernos para estos análisis suponía la necesidad de revisar los de la Central (aunque alguno ya se había revisado).

La Central estaba diseñada antes de que aparecieran los criterios finales de aceptación del ECCS (10 CFR 50.46). El ECCS carecía de acumulador.

La Central estaba concebida, básicamente, con un solo tren eléctrico, a nivel

de alimentación exterior, de emergencia, continua y vitales. No existían grupos Diesel en el emplazamiento, siendo la alimentación eléctrica de emergencia realizada por una Central Hidráulica próxima. Los equipos y componentes de la Central procedían de un diseño industrial «standard», siendo en muchos casos difícil su homologación como cualificados ambiental y sísmicamente de acuerdo a la normativa actual.

Gran número de sistemas con función de seguridad (refrigeración de componentes, Evacuación de Calor Residual, etc.) situados en el interior de la Contención.

El sumidero de calor del primario estaba constituido, incluso en condiciones de accidente, por equipos de operación normal (tren de agua de Alimentación Principal) y equipos (agua de Servicios de Planta) de refrigeración normal. Ausencia de diversidad en el Agua de Alimentación Auxiliar (sólo una turbo bomba).

Sistema de Protección del Reactor y de Iniciación de Salvaguardias carente de separación física y situado en dos paneles de Sala de Control.

Ausencia de una serie de Sistemas Auxiliares de Seguridad (Habitabilidad de Sala de Control, Ventilación de Areas Vitales, etc.).

Necesidad de profundas mejoras en los Sistemas de Protección Contra Incendios.

Características de explotación y organizativas

Ausencia de Garantía de Calidad en la Explotación.

Especificaciones Técnicas de Funcionamiento no acordes en su alcance con los

Nuevo almacén.



Análisis de Accidentes, y con formato muy distinto al NUREG 452.

Ausencia de Inspección en Servicio de la Vasija del Reactor.

Organización de apoyo a explotación escasa.

Necesidad de mejoras en la organización ante situaciones de emergencia.

Nueva normativa de seguridad

Aparición, durante los años de funcionamiento de la Central, de un importantísimo conjunto de códigos y normas de seguridad nuclear (en especial, en EE. UU.), que hacía necesario revisar la situación de la Central, al menos, respecto a los puntos más significativos de esa normativa.

El Estudio Final de Seguridad en vigor quedaba muy lejos del alcance y profundidad de los Estudios habituales en el campo nuclear, teniendo un alcance bastante inferior al considerado en R.G.1.70.

En la década de los setenta, ya el organismo regulador (Junta de Energía Nuclear) había empezado a considerar la necesidad de proceder a una revisión de muchos de estos aspectos. En 1981, el Consejo de Seguridad Nuclear, recién asumidas las competencias establecidas en su Ley de Creación, se planteó la necesidad de elaborar un programa para todo el proceso de backfitting. Concretándose en la Resolución de la DGE de 6-8-81 que, entre otros aspectos, requería al titular la presentación de un Documento (Documento Conceptual) que describiera un programa de mejoras y cambios sustanciales en la seguridad de la Central. La presentación de dicho Documento Conceptual inició el proceso de conversaciones CSN/titular para definir el alcance del programa de Modificaciones a realizar.

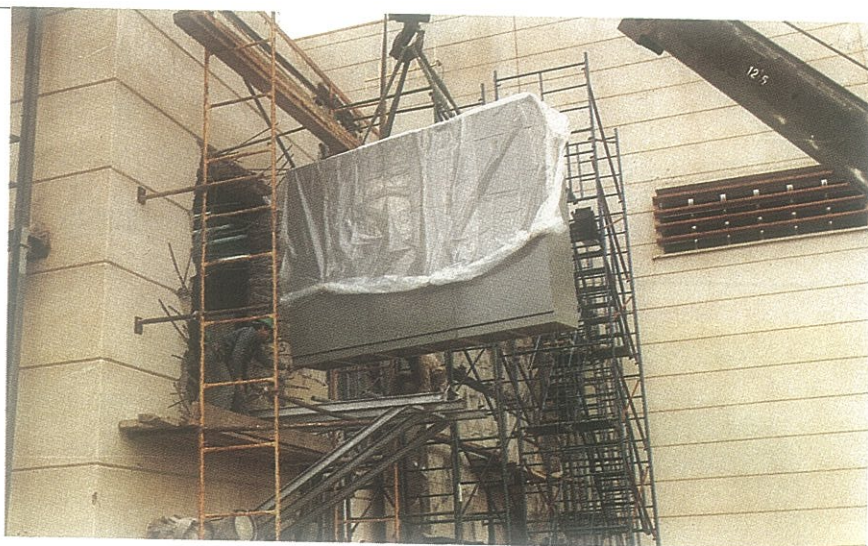
Hay que decir, que hasta 1981, la Central presentaba un comportamiento histórico que se podría calificar como bueno, desde el punto de vista de seguridad, con ausencia de incidentes de gravedad, si bien su seguridad en los diversos transitorios se basaba principalmente en los equipos de operación normal.

METODOLOGIA EN LA DEFINICION DEL ALCANCE DE MODIFICACIONES

Se optó, por parte del organismo regulador, por no seguir la vía de un SEP típica como los realizados en EE. UU. en centrales antiguas, dadas las características muy específicas de CN José Cabrera.

La vía adoptada fue definir los aspectos en los que la seguridad de CN José Cabrera debería ser mejorada, y a partir de ahí identificar los sistemas o áreas que deberían ser sometidas a cambios. La metodología empleada para definir esos aspectos de seguridad (de los que los ejemplos más notables están indicados en el apartado 1.1 y 1.2) fue seleccionar lo más significativo de los siguientes:

— Temas de SEP realizado en EE. UU.



Nueva cabina de salvaguardias.

- Temas surgidos a raíz del accidente de TMI-2.
- Temas específicos de CN José Cabrera.

A partir de esos temas, se identificaron los sistemas y/o áreas que debían ser sometidos a modificación o nueva implantación, con el criterio global de que dichos cambios deberían adecuarse en la medida de lo posible, el nivel de seguridad de la Central a los requisitos actuales. Los criterios específicos fueron los siguientes:

1. El objeto de cada modificación sería cumplir los modernos criterios de seguridad (tomando como referencia el Standard Review Plan, NUREG-75/87 en lo relativo a cada sistema o área identificado).
2. Se aceptarían desviaciones a esos criterios modernos, siempre que se justificara en base a alguno de los siguientes supuestos en los sistemas y/o aspectos analizados:
 - a) Existencia de sistemas de operación normal que pudieran apoyar y/o sustituir a los de seguridad.
 - b) Se pusieran a punto procedimientos para afrontar el tema de seguridad identificado.
 - c) Se reforzaran los programas de vigilancia e Inspección en Servicio de los sistemas implicados en ese aspecto de seguridad.
 - d) La disminución del nivel de seguridad por desviarse de la norma fuera poco significativa respecto al coste derivado de implantarla.
 - e) Se cumpliera el objetivo del criterio de seguridad en cuestión por medios alternativos.
3. Como principio general, las modificaciones deberían tener el menor impacto posible en los procedimientos y prácticas de operación. Todo ello con vistas a aprovechar la experiencia de la Central y la formación de sus operadores (pues por un lado dicha experiencia era muy amplia, y por otro el variar los hábitos de operación era complicado por problemas de entrenamiento, debido a múltiples factores en-

tre los que está la ausencia de simulador parecido a CN José Cabrera).

4. Dada la extensión previsible de las modificaciones a realizar, estas deberían realizarse en varias paradas de recarga. No obstante, su planificación y diseño debería emprenderse de manera global, para evitar la dispersión de objetivos en los cambios a introducir.
5. En la revisión técnica de las diversas modificaciones propuestas se tendrían en cuenta las características peculiares de CN José Cabrera, tanto en lo que respecta al funcionamiento de los diversos sistemas como a sus interrelaciones (vías alternativas de operación que la configuración de CN José Cabrera permite), aspectos como la mayor accesibilidad local de sistemas por el reducido tamaño de la Central, etc.

Todos estos criterios se tuvieron en cuenta tanto en la revisión del diseño conceptual de las modificaciones como, y muy especialmente, en la evaluación del diseño de detalle propuesto por el titular.

PROCESO DE LICENCIAMIENTO SEGUIDO

Teniendo en cuenta esos criterios, el titular presentó una primera propuesta conceptual, que incluía cambios de gran alcance (incluyendo el ECCS entero, un nuevo Edificio para sistemas de seguridad, etc.), cuya implantación debía hacerse a largo plazo. El CSN requirió una propuesta de implantación más breve y UEFSa presentó otra distinta para realizar en tres paradas de recarga. Finalmente el CSN requirió una propuesta para realizar en dos paradas de recarga.

El titular presentó una propuesta de modificaciones de gran alcance, y que podía hacerse en dos paradas de recarga extendidas. Dicha propuesta (que ya no incluía el cambio total del ECCS ni el nuevo Edificio de Salvaguardias) fue aceptada en líneas generales por el CSN, pasando por el titular a concretar el diseño de las diversas modificaciones.

Paralelamente a este proceso se fueron evaluando y llevando a cabo las modifica-

ciones organizativas y su documentación asociada.

La aceptación por el CSN del diseño conceptual de las modificaciones se concretó en la Resolución de la DGE de 8-9-82, en la que se definían los cambios a introducir tanto en sistemas como en documentos de explotación (Manual de Garantía de Calidad, Especificaciones Técnicas de Funcionamiento, etc.). La adscripción de cada modificación a la primera o segunda Fase fue acordada con el titular en función de la prioridad de la misma, calendario de acopio de equipos, etc.

A lo largo del proceso, la propuesta conceptual ha experimentado ciertas variaciones, pues determinadas modificaciones se mostraron imposibles de acometer tal como se habían definido, hubo cambios inducidos por el diseño de detalle, requisitos de licenciamiento, etc. También hubo algún cambio en el calendario, que fue aceptado en general.

Básicamente, el proceso de licenciamiento en cada fase de modificaciones se ha realizado licenciando, caso por caso, las modificaciones en cada uno de los sistemas o áreas contempladas, si bien la aprobación del CSN se emitió para cada fase del programa. La normativa y criterios de licenciamiento fueron los ya expresados anteriormente, si bien hay que resaltar que la aplicación de códigos modernos de seguridad se hizo tomándolos como punto de referencia, y valorando caso por caso, en base a juicios de ingeniería, las posibles desviaciones. En el siguiente apartado se comentan (sin entrar a describirlos) aspectos de las modificaciones en que el proceso de licenciamiento tuvo una problemática de especial interés.

ASPECTOS PARTICULARES DE LICENCIAMIENTO DE LAS MODIFICACIONES

ASPECTOS DE ESPECIAL INTERÉS

La revisión técnica realizada en el CSN

con vista al licenciamiento de las Modificaciones de CN José Cabrera ha supuesto, como queda dicho, un esfuerzo por combinar la necesidad de mejora del nivel de seguridad de la Central, aplicando criterios y códigos modernos de seguridad nuclear, junto con la necesaria consideración a las características peculiares de la Central. De todos los temas que ha abarcado el programa de actualización, cabe destacar por su especial interés, desde el punto de vista de licenciamiento, la revisión realizada en los siguientes sistemas y/o áreas de licenciamiento:

- Cualificación ambiental de equipos y componentes, en especial problemática asociada a los equipos del Edificio Auxiliar.
- Sistema de Refrigeración de Emergencia del Núcleo, con una serie de características especiales (bombas de recirculación en el interior de Contención, necesidad de actuación local para el cambio a la fase de recirculación a rama fría, etc.).
- Sistema de Agua de Alimentación Auxiliar, que en CN José Cabrera tiene el carácter exclusivo de Agua de Alimentación de Emergencia.
- Sistema de Agua de Servicios Esenciales, con una serie de interconexiones con el Agua de Servicios de Planta existente.
- Sistema de Protección contra Incendios, al que se aplicó para la revisión general el Ap. A de la BTP-APCSB 9.5-1 y el Ap R al 10CFR 50 para la revisión de la protección de la parada segura en caso de incendio.
- Sistemas Eléctricos, con una configuración especial en cuanto a fuentes de alimentación de emergencia, (una línea de la Central Hidráulica de Zorita y un Diesel), junto con una fuente de apoyo en caso de black-out (otra línea de Zorita Hidráulica), y la necesidad de mantener una separación adecuada entre equipos Clase 1E y no 1E.
- Sistemas de Instrumentación y Control, en los que se dio a lo largo del proce-

so una variación en las propuesta inicial del titular (el proponer la no instalación del nuevo Sistema de Protección de Estado Sólido previsto). Lo que obligó a una revisión detallada del sistema de Protección de relés cableados punto a punto procedente del diseño original de la planta, así como de la instrumentación existente con misiones de protección y control.

- Nuevos análisis de accidentes, junto con la propuesta del titular de aumento de la potencia lineal máxima autorizada.
- Análisis P-T de Contención, y estudios independientes de sensibilidad de la presión de pico a la actuación de las salvaguardias de Contención.

NUEVOS DOCUMENTOS OFICIALES

Todo el proceso de actualización supuso un cambio en la documentación oficial tanto por la aparición de cambios en el diseño como por la necesidad de adecuar el formato y el contenido de la documentación existente. La actuación del CSN en los casos más significativos fue la siguiente.

Estudio final de seguridad

Al inicio del proceso se solicitó una revisión en profundidad del primitivo EFS, con vistas a adecuarlo básicamente a la R.G.1.70. Una vez realizado el proceso de Modificaciones, se solicitó al titular que realizara una revisión del documento para adecuarlo a la situación «as built» de la planta.

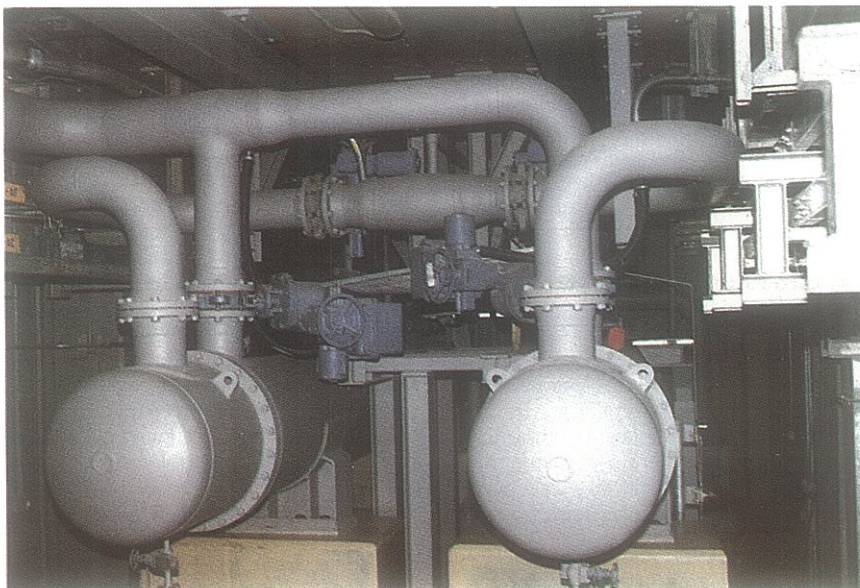
Especificaciones técnicas de funcionamiento (ETF)

Al final de la Fase 1 de Modificaciones, se aprobaron por el CSN unas nuevas ETF, que básicamente seguían el formato standard, NUREG 452. Dadas las especiales características de la Central en numerosos sistemas (por ej.: alimentaciones eléctricas de emergencia) fue precisa una labor de revisión y adecuación de esas ETF que fue objeto de discusión con el titular. Asimismo, fue objeto de especial atención por el CSN el proceso de implantación por el titular de las Exigencias de Vigilancia, con sus correspondientes procedimientos, dada la peculiaridad que eso suponía en este caso, al hacerse en una Central ya en funcionamiento.

Manual de garantía de calidad en explotación

El documento como tal fue aprobado al final de la primera Fase de Modificación. Sin embargo, fue objeto de seguimiento detallado la implantación de ese Manual en la práctica diaria, que como es sabido tiene profundas repercusiones en la actividad cotidiana de explotación, siendo por otro lado nueva la existencia

Cambiadores de calor del sistema de agua de refrigeración de componentes.





Nuevo taller.

de Garantía de Calidad en CN José Cabrera. El CSN continúa siguiendo con especial interés el proceso de elaboración del Manual de Procedimientos, aún en desarrollo.

Reglamento de funcionamiento

Se aprobó una primera revisión del mismo al inicio de las Modificaciones. De la experiencia de su aplicación se dedujo la necesidad de solicitar cambios en una serie de aspectos.

SEGUIMIENTO Y CONTROL POR EL CSN DE LAS MODIFICACIONES

La implantación por el titular del programa de actualización de CN José Cabrera supuso también al CSN la realización de un considerable esfuerzo, tanto por la amplitud del mismo como por el calendario planteado (dos paradas de recarga) que obligaba a realizar las revisiones técnicas de manera intensiva, procurando que no se crearan interferencias innecesarias en el camino crítico. Las tareas de seguimiento y revisión, que tuvieron en ocasiones que simultanearse con la realización de inspecciones y auditorías de trabajos de recarga, se estructuraron principalmente en las siguientes etapas.

DISEÑO

La revisión de los aspectos de diseño de las modificaciones se realizó con el siguiente esquema:

- Revisión del Documento Conceptual presentado por el titular.
- Revisión del diseño de los diversos aspectos implicados en cada Fase de Modificaciones. Se procuró hacer, si bien no siempre fue posible, antes de que se iniciara el montaje de dichas Modificaciones.

CONSTRUCCION Y MONTAJE

Se realizó un elevado número de Inspecciones en campo, que intentaron abarcar los aspectos más significativos de los trabajos (recepción y almacenamiento de equipos y componentes, procedimientos e inspecciones de construcción y montaje, pruebas de montaje, aspectos de protección radiológica de los trabajos, etc.).

PRUEBAS FUNCIONALES DE SISTEMAS MODIFICADOS

Se fijaron en ambas Fases una serie de pruebas de Presencia Oficial (12 en la primera Fase y 19 en la segunda Fase), teniendo las restantes pruebas el carácter de Punto de Aviso a la Inspección. Se tuvo especialmente en cuenta el hecho de que se trataba de una Central en funcionamiento, lo que exigía verificar los requisitos de cambio de modo de operación, pruebas de dieciocho meses de ETF, etc.

SITUACION ACTUAL Y PREVISIONES FUTURAS

Una vez terminada la segunda fase de modificaciones, las actividades del CSN se han centrado fundamentalmente en el cierre de los aspectos que habían quedado pendientes de las modificaciones y en aquellos requisitos nuevos, generados durante la evaluación de éstas, que se han exigido a CN José Cabrera en resoluciones de la Dirección General de la Energía y en comunicaciones de la Dirección Técnica del Consejo.

Por lo general, CN José Cabrera ha ido cumpliendo los plazos establecidos para estos requisitos y en estos momentos están en estudio en el CSN.

Parte de las condiciones a cumplimentar por CN José Cabrera suponían la presentación de estudios, informes y propuestas al CSN sobre diversos temas, entre los que destacan:

- Estudio de líneas de alta energía en el Edificio Auxiliar.
- Estudio de protección frente a condiciones de tensión degradada en la red.
- Estudio sobre protecciones de cortocircuito en las penetraciones eléctricas a contención.
- Estudio, basado en técnicas de mecánica de la fractura, que demuestre la integridad de la vasija en el transitorio subsiguiente a un arranque espúreo de la Inyección de Seguridad, con el primario sólido y a bajas temperaturas.
- Informe sobre el estado de segregación en paneles de Sala de Control de trenes redundantes necesarios para la parada segura.
- Propuestas sobre lo siguiente:
 - Modificación de la separación control-protección en el panel P-14.
 - Medios de indicación de rango ancho de la radiación de contención como variable post-accidente.
 - Indicación de radiación en el secundario como variable post-accidente.
 - Indicación de temperatura en la rama caliente como variable post-accidente.
 - Medidas adicionales de extinción de incendios en Sala de Control.
 - Prueba de fugas de la contención a la presión de diseño del recinto y acorde con el Apéndice J al 10 CFR 50 y ANSI/ANS 56.8-1981.
 - Plazos y alcance de la implantación de acciones resultantes del Estudio de Parada Segura en caso de incendio.
- Estudio de Protección frente a efectos de Roturas Postuladas de líneas de Alta Energía.
- Programa de seguimiento de la evolución del Ataque Intergranular en el Generador de Vapor y de vigilancia del circuito secundario en relación con dicho fenómeno.
- Estudio de viabilidad de incorporar total o parcialmente en los actuales procedimientos, las nuevas guías de emergencia orientadas a los síntomas.
- Estudio sobre la viabilidad de refrigeración del núcleo por el método de «feed and bleed».
- Estudio sobre reanálisis sísmico de estructuras, sistemas y equipos procedentes del diseño original de la Central.

Es lógico pensar que la evaluación que el CSN haga de todos estos estudios genere nuevos requisitos que debe cumplir la central y que se deben ir cerrando con vistas a la concesión del permiso de explotación definitivo y a alcanzar una situación estable para la Central.

Una vez cerrados todos los aspectos de las modificaciones, la actuación del CSN tendrá como objetivo el que la CN José Cabrera mantenga un nivel de seguridad adecuado y que sea equiparable al del resto de las centrales nucleares, y para ello se seguirá la experiencia operacional de la propia central y de todas las demás y la experiencia reguladora de otros países, adaptándole a las especiales características de CN José Cabrera.