



Ramón MORCILLO LINARES es Ingeniero Industrial. Trabajó en KWU desde 1970 a 1973. Posteriormente se integró en la plantilla de INYPSA división Nuclear, desde la que ha colaborado en diversos proyectos nucleares y especialmente en el diseño y apoyo a la explotación de CN Ascó. Especializado en temas de seguridad nuclear y estudios de fiabilidad, dirige actualmente el Grupo de Trabajo de INYPSA en la elaboración del PRS de CN Vandellós I.

PROGRAMA DE REVALUACION DE LA SEGURIDAD

R. MORCILLO

INTRODUCCION

La CN de Vandellós I forma, junto con la CN de José Cabrera y la CN de Sta. María de Garoña, el conjunto de Centrales pertenecientes a la primera generación de las construidas en España y, al igual que estas últimas, está siendo sometida a un proceso de revaluación de su seguridad con el objeto de contrastar su diseño con criterios de licenciamiento actuales.

Desde su primera conexión a la red nacional, el 6 de mayo de 1972, la CN de Vandellós I ha ido acumulando una importante experiencia operativa, caracterizada por una ausencia de incidentes significativa en lo referente a la seguridad nuclear y un elevado factor de disponibilidad. A lo largo de este tiempo, se han ido realizando en la central una serie de mejoras parciales, algunas derivadas del programa de mantenimiento e inspección y otras requeridas por el organismo regulador.

En 1978 tuvo lugar en Estados Unidos el lanzamiento del programa SEP (Systematic Evaluation Program), cuyo objetivo era analizar la seguridad de las Centrales Nucleares más antiguas a fin de encontrar soluciones integradas que mejoraran globalmente su seguridad, a la vista de los requisitos derivados de la normativa reguladora actual y de la experiencia operativa.

Las acciones derivadas del accidente de TMI-2 aportaron una serie de aspectos de seguridad adicionales a analizar.

Por otra parte, y como consecuencia de ciertas incidencias habidas en las centrales de referencia de la CN de Vandellós I (Saint Laurent des Eaux A, 1 y 2), se están realizando una serie de estudios y modificaciones, tendentes a mejorar la seguridad de esas instala-

ciones. Este proceso, surgido a iniciativa del organismo regulador francés (SCSIN) y de EDF, tuvo inicialmente como objetivo directo el introducir modificaciones para paliar o evitar los incidentes acaecidos. Posteriormente se ha generalizado a otros aspectos relacionados con la seguridad sin tener un carácter de revaluación sistemática. Aunque la revisión no se ha dado por finalizada, ya ha cristalizado en algunas modificaciones importantes, principalmente en lo relativo a la protección contra incendios y en los medios para asegurar la refrigeración del reactor. Dentro de este contexto el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) requirió en febrero de 1986 a HIFRENSA la revisión en profundidad de la seguridad de CN de Vandellós I.

El programa de revaluación de la seguridad (PRS) debe realizarse teniendo en cuenta las siguientes premisas:

- La experiencia de funcionamiento durante los catorce años de explotación de la Central.
- Las modificaciones y acciones correctoras ya introducidas durante la vida de la Central.
- Los resultados del programa de revaluación de las Centrales de grafito-gas del país origen del proyecto.
- El grado de cumplimiento de todos los criterios y normativa sobre seguridad nuclear, desarrollados con posterioridad y aplicables a la misma.
- La posibilidad de utilización de los análisis probabilísticos de seguridad para la identificación y valoración de las modificaciones.

Como resultado de este programa, se definirán las modificaciones de proyecto o acciones correctoras adecuadas y un calendario para su introducción.

El documento, que fue preparado por INYPSA con las directrices de la Dirección de Explotación de HIFRENDA, fue enviado al CSN en septiembre de 1986, citadas en otro trabajo de esta revista. Posteriormente, una vez comentado y discutido con el CSN, la Revaluación sistemática de la Seguridad quedó definitivamente configurada en 43 áreas clasificadas en 12 grupos de temática homogénea (ver Tabla I).

La realización de los estudios preliminares cubriendo todas las áreas ya definidas, materializados en informes preliminares de evaluación individualizados, debe terminar a inicios del segundo semestre de 1987.

EVALUACION PRELIMINAR

La filosofía para la realización de esta fase preliminar, radica en disponer de una visión de conjunto que, extendiéndose a todas las áreas, proporcione como resultado:

- Áreas con evaluación aceptable que no requieran justificación posterior.
- Áreas con desviaciones detectadas, que requieran un análisis más detallado en algún aspecto, estudios posteriores o, en su caso, modificaciones, ya sean de procedimientos, especificaciones técnicas o bien de carácter físico.

Previamente a la emisión de los informes preliminares, debían seleccionarse los criterios de evaluación y alcance detallado de la misma para cada una de las áreas.

A este respecto, hay que señalar la dificultad que representa la ausencia de una normativa que se aplique específicamente a este tipo de Central. Por esta razón se han extrapolado los requerimientos de códigos y normas enfocados a las Centrales de agua ligera, adaptándolos a la configuración y problemática específica de la CN de Vandellós I.

En cuanto al alcance establecido, se han identificado las tareas que a priori tendrán que realizarse para llevar a cabo la evaluación y revisión del diseño frente a los criterios generales de evaluación, tanto en la fase preliminar como en la posterior, en la que se han incluido aspectos requeridos también por el SCSIN a EDF para las Centrales de referencia.

FASES POSTERIORES DEL PROGRAMA

Una vez evaluados los informes preliminares por el CSN se realizará una programación detallada de la fase posterior que comprende:

- Cierre y documentación final de áreas de diseño aceptable.

- Realización de análisis-detallados para justificar desviaciones.
- Establecimiento de la necesidad de realizar cambios o modificaciones.

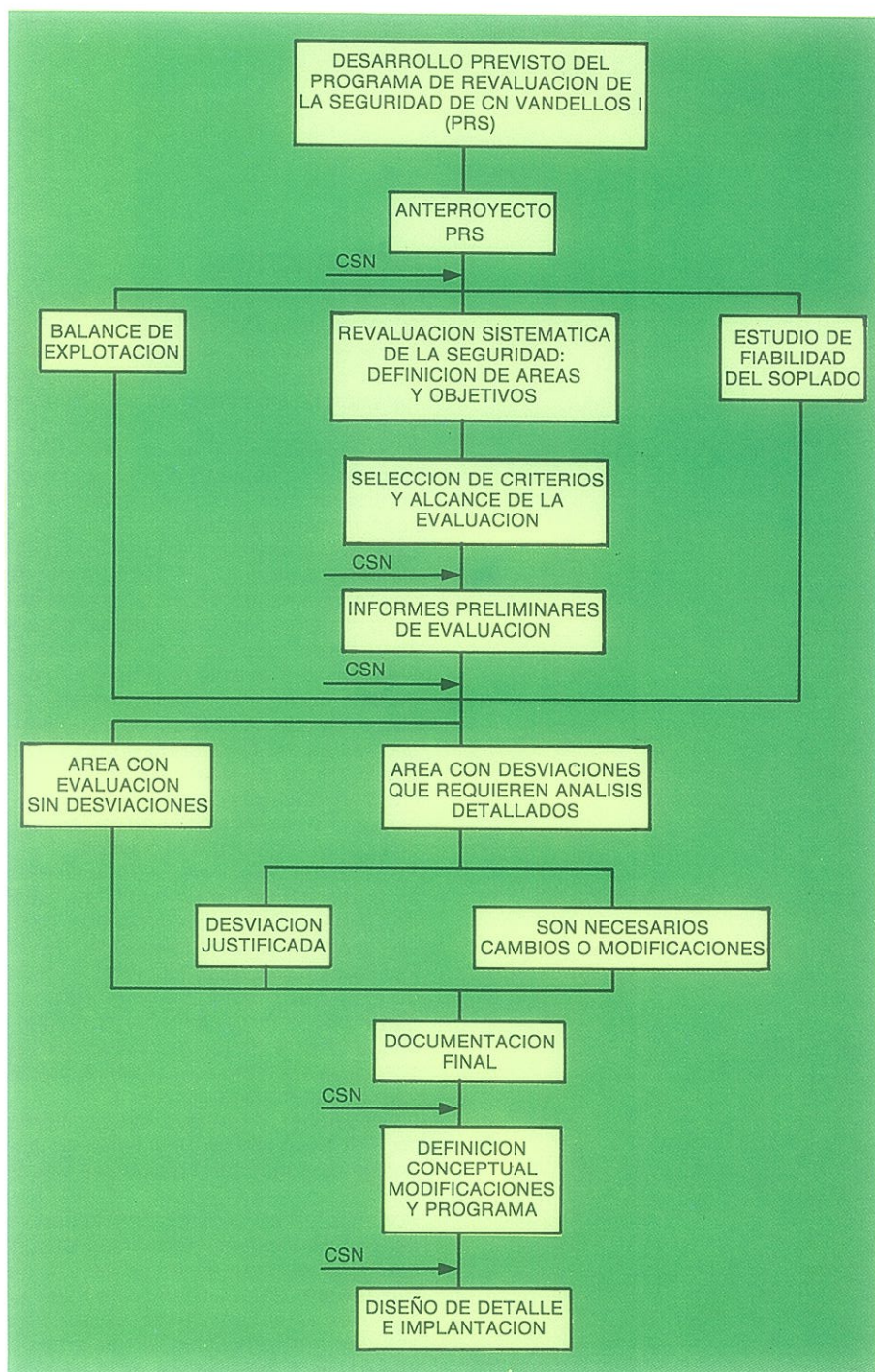
Como resultante de lo anterior se definirán a nivel conceptual las soluciones integradas o envolventes que satisfagan las deficiencias o desviaciones detectadas en la evaluación, y que representen una mejora de la seguridad y fiabilidad de la Central.

Posteriormente se acometerá la fase de diseño de detalle de modificaciones, implementación en la Central y revisión del IFS.

La duración prevista para todo el programa de revaluación en sus distintas fases es de tres años.

Como primer paso, el CSN requirió a HIFRENDA la presentación de un anteproyecto del PRS.

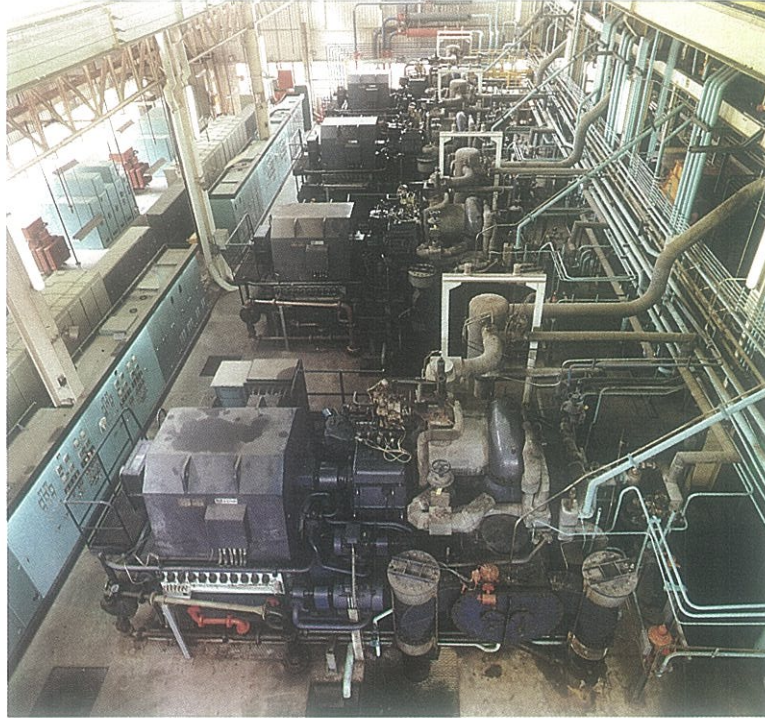
F I Desarrollo del programa





Turboalternadores principales.

La producción se realiza a partir de dos grupos turboalternadores "de intemperie" de 250 MW cada uno.



Central Auxiliar. La alimentación eléctrica y en vapor de todos los auxiliares vitales está asegurada por cuatro calderas y cuatro grupos turboalternadores en funcionamiento permanente, conectados a los cuatro lazos independientes de refrigeración del núcleo del reactor.

Adicionalmente el CSN solicitó la presentación de cinco anteproyectos para otras tantas modificaciones que son objeto de un tratamiento aparte en este número.

Las actividades del PRS deberían mantenerse en paralelo a la realización de las anteriores modificaciones.

ANTEPROYECTO DEL PRS

En este documento se definían en objetivo y programa las actividades a realizar en el contexto de la reevaluación.

- Elaboración de un balance de explotación, con la experiencia operacional acumulada hasta el 31/12/86.
- Estudio de fiabilidad de la función de soplado con el objeto de estimar la probabilidad de pérdida total de los turbosoplantes.
- Reevaluación sistemática de la seguridad.

Esta última actividad es la que constituye la esencia del PRS, razón por la cual la describiremos brevemente.

Se trataba de estructurar la reevaluación de manera que se cubrieran sistemáticamente todos aquellos aspectos que de una manera u otra estuvieran relacionados con la seguridad de la Central o que hipotéticamente pudieran contribuir a los riesgos de los accidentes previsibles. A tal fin se identificaron una serie de tópicos o áreas de reevaluación en base a:

- El programa SEP de la USNRC.
- Temas derivados del proceso de revisión de las Centrales grafito-gas francesas.
- Temas por TMI.

Se examinó en detalle la lista de 137 "Topics" del SEP, extrayendo aquellas

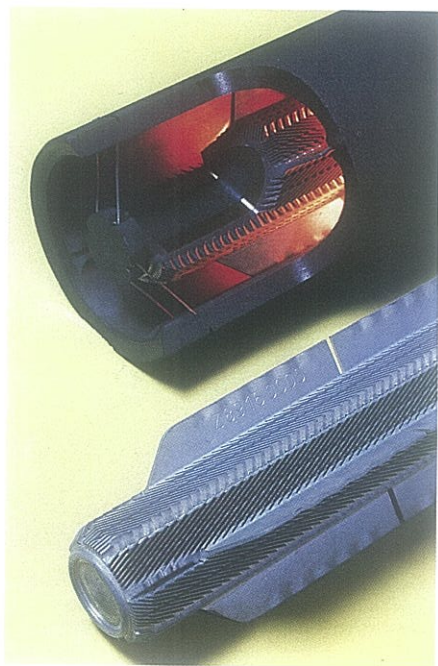
I	Características del Emplazamiento
II	Diseño de estructuras, componentes y sistemas
III	Reactor, primera y segunda barrera
IV	Refrigeración del reactor
V	Sistema de seguridad
VI	Control y Regulación
VII	Suministro eléctrico
VIII	Sistemas auxiliares
IX	Sistemas de desechos radiactivos
X	Análisis de accidentes y transitorios
XI	Especificaciones técnicas de funcionamiento
XII	Otras áreas (garantía de calidad en operación, procedimientos de emergencia)

TABLA I Clasificación de las áreas de reevaluación

Sala de control.

La utilización de dos ordenadores trabajando en tiempo real (on line) con la instalación simplifica las acciones manuales de control y mando de los operadores.





Elemento combustible de la CN Vandellós I, de uranio natural, alma de grafito y vaina de magnesio-zirconio, en la camisa de grafito en la que se introduce en el reactor.

áreas genéricas que podrían ser aplicables a la CN Vandellós I, ya que muchas de ellas sólo interesaban a centrales de agua ligera para las que realmente está dirigido. El análisis del proceso de revisión de las Centrales de SL 1 y 2 arrojó luz para enfocar otros aspectos relacionados con la seguridad, que al ser específicos de este tipo de Centrales complementan el conjunto de áreas de reevaluación del programa.

Como resultado global de este análisis se han estructurado los temas o áreas objeto de reevaluación de forma que constituyan un conjunto completo y homogéneo.

Las áreas se clasificaron en grupos según su temática, y se definió para cada una de ellas el objetivo que perseguía su evaluación.

ORGANIZACION

La dirección del PRS de CN Vandellós I corresponde a la Dirección de Explotación de HIFRENSA, quien asimismo coordina las relaciones con EDF y CEA.

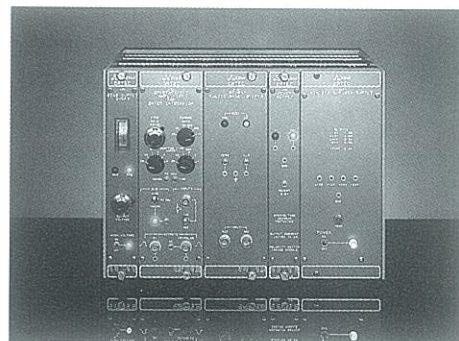
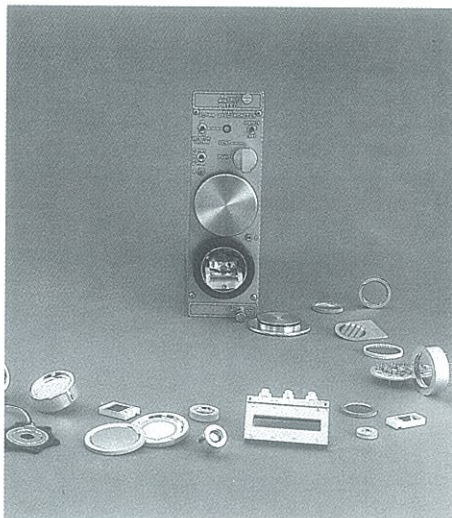
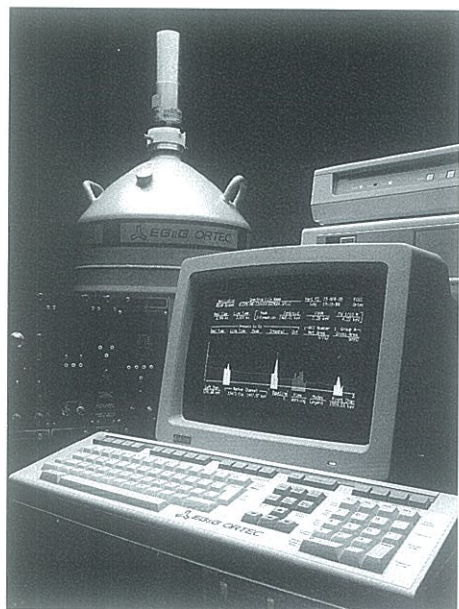
Para el desarrollo del PRS se ha establecido un equipo de trabajo constituido

por personal de los servicios técnicos de explotación y por la ingeniería de apoyo.

Por otra parte, se han establecido acuerdos de asistencia técnica con EDF y CEA con objeto de disponer del respaldo técnico de los responsables del diseño de la central y de posibilidades de seguimiento de los estudios de reevaluación que lleva a cabo la central de Referencia.

Actualmente se está trabajando en la elaboración del balance de explotación, estudio de fiabilidad del soplado e informes preliminares de evaluación, tarea que está desarrollando INYPSA con la estrecha colaboración del personal de explotación.

Finalmente, sirva todo lo expuesto para adelantar que con el esfuerzo que se está dedicando a este programa de reevaluación se pretende, por un lado, estimar los niveles de seguridad y fiabilidad de la Central al comparar su diseño con los criterios de licenciamiento actuales, y por otro, definir soluciones que eleven integralmente el nivel de seguridad de la planta para actualizarla tanto como razonablemente sea posible.



INSTRUMENTACION NUCLEAR

- Medida y análisis cualitativo y cuantitativo de radiaciones alfa, beta y gamma.

Instrumatic Española, S. A.

Paseo de la Castellana, 127, 2.º A 28046 MADRID
Tel. 91-455 81 12 Télex 46277 itic e



EG&G ORTEC

Instrumatic®