



*José Antonio Tallos López, Subdirector Técnico,
con los miembros de su equipo de trabajo:
G. Feijoo, M. Novo, C. Pérez y L. Soriano*

La gestión de la
experiencia operativa:
El programa AEOS

La gestión
del combustible
gastado

INNOVACIÓN Y MANTENIMIENTO TECNOLÓGICO

LA GESTIÓN DE LA EXPERIENCIA OPERATIVA: EL PROGRAMA A.E.O.S.

El seguimiento de la experiencia operativa propia y de otras centrales con diseño similar, es una actividad muy importante para la gestión de una Central Nuclear, tanto para asegurar el mantenimiento tecnológico de un relevante activo empresarial que tiene una larga vida operativa, como para mejorar la seguridad y disponibilidad de la Central y prevenir la ocurrencia de sucesos ya experimentados por otros.

Esta actividad está reglamentada y la organización de explotación dispone, al efecto, de una sección dedicada explícitamente a esta actividad.

Además, su desarrollo está también requerido en el Permiso de Explotación de la Central, don-

de en su condición 14a del Anexo 1, se establece la obligatoriedad para el Titular de la Central, de realizar una revisión continua del nivel de seguridad de la Planta.

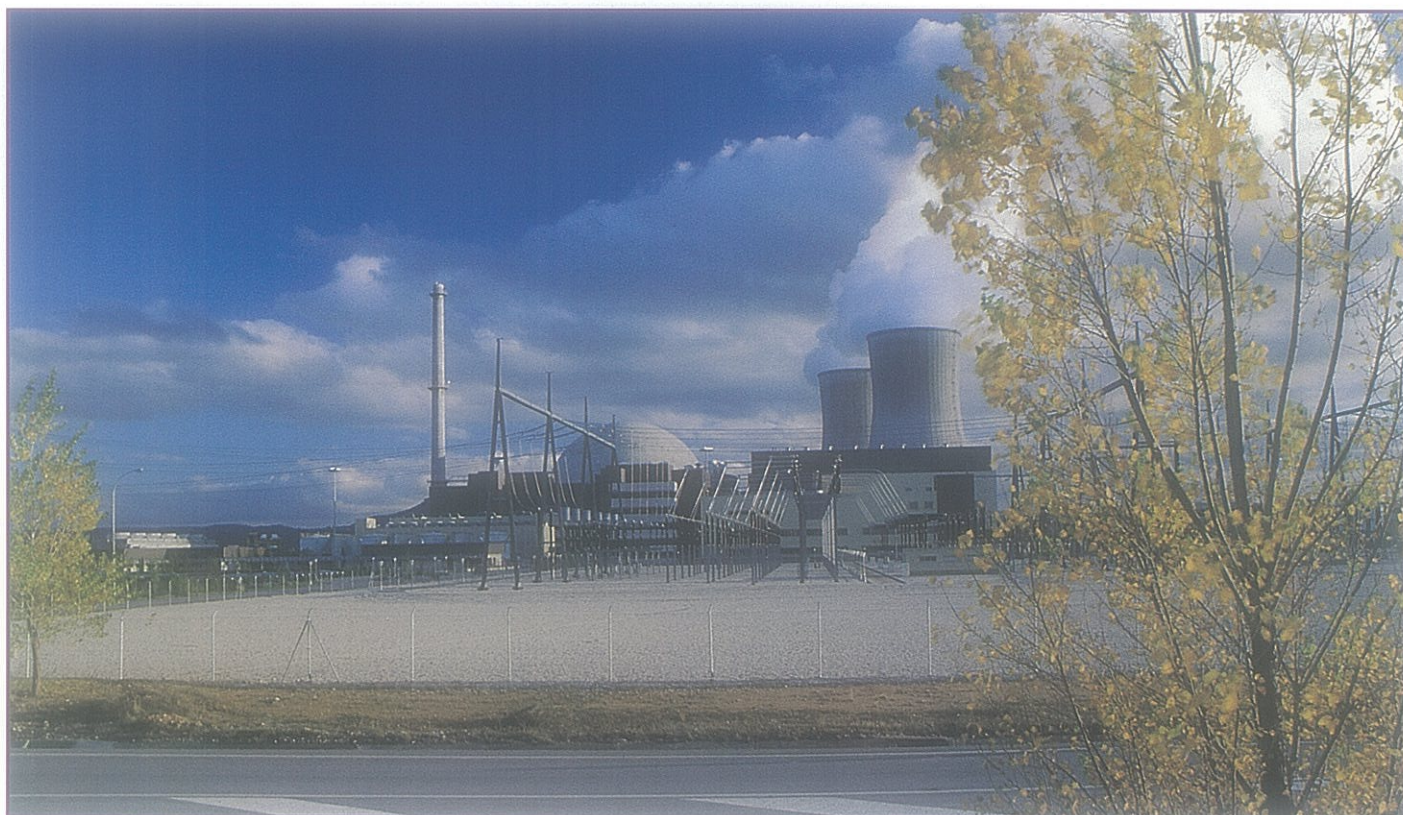
El análisis realizado de los datos y de ciertas experiencias específicas ocurridas desde el comienzo de la Explotación de la Central de Trillo 1, recomendó potenciar la actividad de revisión, y la implantación de las medidas correctoras y de mejoras derivadas, a través de un programa específico que se denominó: "Programa de Análisis de la Experiencia Operativa y Sistemas" o "Programa A.E.O.S."

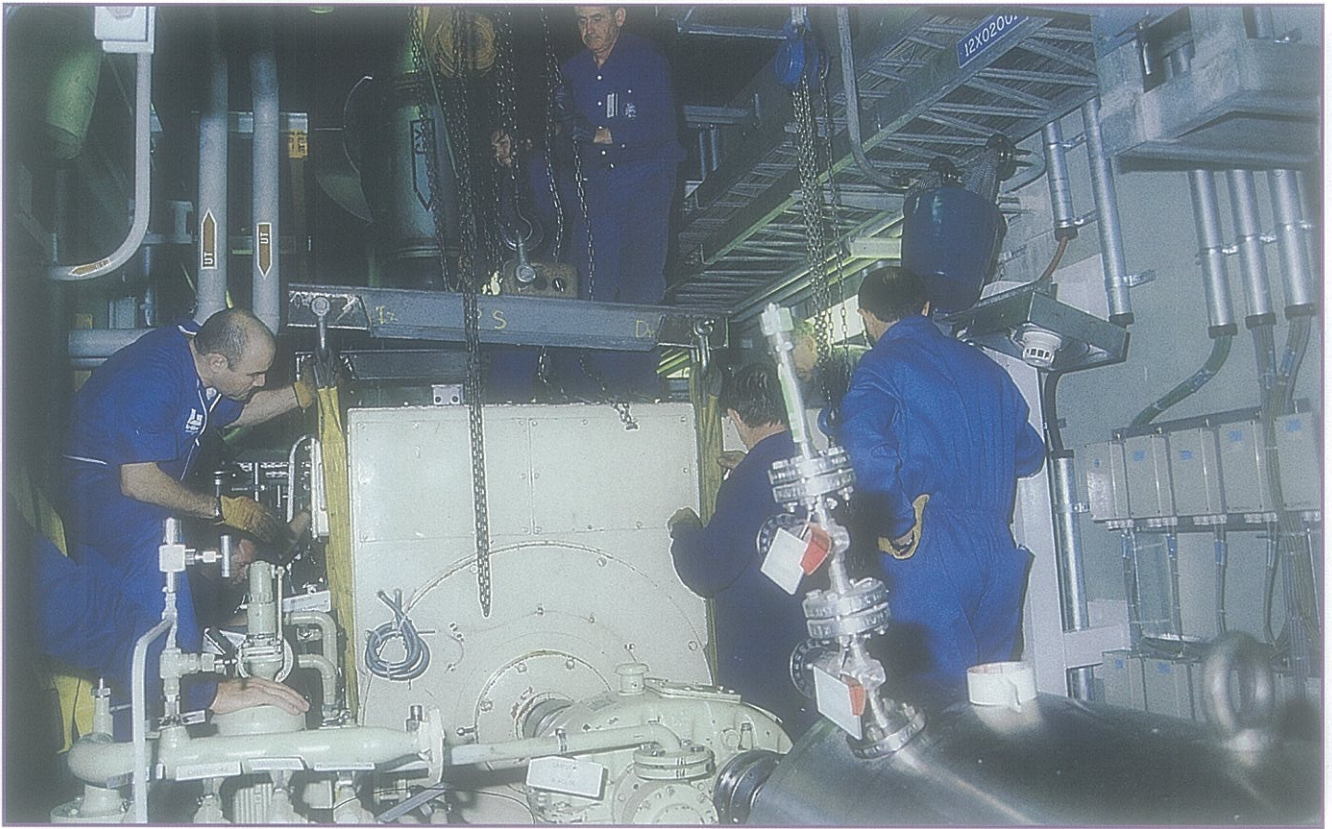
Este Programa se centró en analizar los sistemas de la Planta con funciones relacionadas con la

seguridad y tuvo como objetivo definido: asegurar el mantenimiento de la función de seguridad, mediante el análisis de la operación, y validando, nuevamente, su diseño, construcción y pruebas.

El alcance de estos trabajos de análisis ha sido el siguiente:

- Revisión de las Bases de Diseño aplicadas
- Revisión de la interfase Construcción-Puesta en marcha
- Revisión de la fase de Puesta en Marcha
- Revisión del Sistema de Protección del Reactor
- Revisión de la Experiencia Operativa





El Programa fue presentado por Central Nuclear Trillo 1 al Consejo de Seguridad Nuclear, que dio su apreciación favorable al enfoque y desarrollo de trabajos planteados, manifestando su interés en supervisar, directamente, su desarrollo.

PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Programa AEOS ha sido abordado a través de una organización específica que ha desarrollado una planificación detallada de los trabajos, y un programa de ejecución. Las características del sistema organizativo creado han sido las siguientes:

- Coordinación y Control: se ha ejecutado mediante un grupo multidisciplinar que contó con el concurso de las unidades de Producción, Mantenimiento, Ingeniería, Seguridad, Garantía de Calidad, y Oficina Técnica y Configuración.

- Capacidad Operativa: el trabajo ha sido desarrollado por el personal de la Central y ha contado con el apoyo externo de las siguientes organizaciones:

- Siemens/KWU como Suministrador Principal
- Empresarios Agrupados como Arquitecto Ingeniero
- Preussen Elektra como Asesor Técnico
- TÜV-Südwest como Asesor de Licenciamiento
- Otras ingenierías para trabajos específicos

- Gestión de los trabajos: La identificación de las discrepancias detectadas ha sido analizada, primeramente, desde el punto de vista de las implicaciones existentes sobre la función de

seguridad, para, a continuación, decidir la organización que se hacía responsable de su análisis y evaluación. El sistema de trabajo establecía, posteriormente, las acciones correctivas a emprender, su prioridad en el programa y el seguimiento de su implantación correcta.

En su concreción práctica, cuando durante el análisis se identificaba una posible discrepancia se documentaba en un formato de "hojas de incidencias", que registraban las discrepancias supuestas que a nivel del ingeniero analista se habían detectado, y que eran presentadas al grupo multidisciplinar para su validación.

Este grupo aprobaba o rechazaba dichas hojas de incidencias, evaluando las posibles implicaciones para la Seguridad y si era conveniente aceptarlas.

Esta metodología de trabajo se ha encuadrado en todo momento dentro de los procedimientos de actuación de la central.

El Programa de análisis comenzó en Enero de 1995 y su desarrollo se ha efectuado hasta fechas recientes, cubriéndose su calendario gracias a su desarrollo simultáneo en las diferentes áreas abarcadas.

Un aspecto que es importante reseñar ha sido el mantenimiento de la operación normal de la Central durante su ejecución, habiéndose garantizado, siempre, la seguridad de la Central. Para resolver cualquier incertidumbre posible, se decidió aplicar el criterio conservador de establecer limitaciones operativas adicionales a las requeridas por las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento y que básicamente consistieron en la no realización de mantenimiento preventivo en operación y en reducir los tiempos permitidos de inoperabilidad de los equipos de

Seguridad. Estas restricciones no han afectado a la disponibilidad de la Planta durante el proceso.

El C.S.N., que ha tenido conocimiento puntual de la realización del programa desde su comienzo, así como de las acciones emprendidas, dio su conformidad a las anteriores limitaciones operativas.

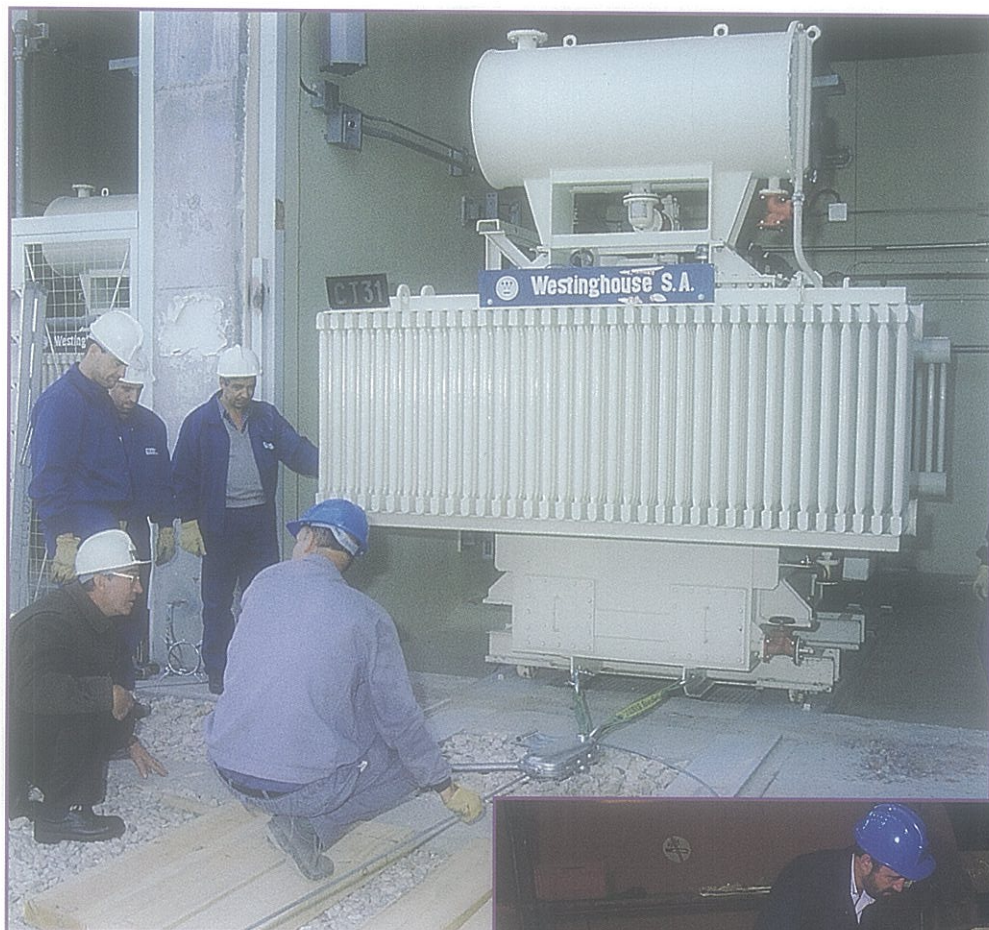
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

• Revisión de las Bases de Diseño

Con carácter previo al análisis del diseño de los Sistemas de Seguridad, se llevó a cabo un estudio sistemático de las funciones realizadas por estos sistemas y sobre su capacidad de cubrir los tres objetivos principales: control de reactividad, eliminación del calor residual posible y, control y confinamiento de la radiactividad. El propósito ha sido definir y clasificar las funciones de seguridad a desarrollar por cada sistema, tras lo que, en un análisis posterior, se verificaba su adecuado diseño. Este análisis ha sido similar al que se desarrolla con carácter periódico en las plantas alemanas.

Se llevaron a cabo los pasos siguientes:

- Redefinición de las bases de diseño.
- Comparación de las mismas con la Planta e identificación de discrepancias.
- Evaluación de las discrepancias y modificación de las bases de diseño si eran aceptables o, en caso contrario, implantación de modificaciones en la Planta. La filosofía general ha sido mejorar la Planta y no quedarse tan sólo en intentar justificar la situación.



- Revisar la documentación de Proyecto para evitar contradicciones.
- Edición de los "Documentos de Bases de Diseño" de los sistemas.
- Se han resuelto las discrepancias documentales, logrando finalmente, reeditar la documentación de diseño básica.

• Interfase construcción y puesta en marcha

Esta actividad ha incluido el control de todos los cambios sucedidos en la fase final de construcción, y la inspección "As built" de todos los soportes de los sistemas de seguridad.

• Puesta en Marcha

A partir de los requisitos de las bases de diseño, se desarrolló un programa completo de revisión, incluyendo las experiencias operativas registradas y los aspectos específicos del diseño y de los criterios de aceptación.

La comparación de resultados entre el programa inicial y el desarrollado, dio lugar a la repetición de aquellas pruebas cuya documentación se consideró insuficiente o no satisfactoria: un total de 450 pruebas se repitieron durante el año 1996.

• Sistema de Protección del Reactor

La revisión efectuada ha incluido la comprobación de los requisitos de procesamiento de da-



tos y su correcta aplicación en el diseño del sistema.

Esta actividad se completó con una revisión "As built" de la instalación en la Central.

• Experiencia Operativa

Se ha realizado un análisis global de la experiencia operativa de la planta desde el inicio de la operación, para identificar áreas específicas a ser estudiadas en profundidad. Adicionalmente se ha realizado una revisión completa del programa de pruebas periódicas vigente.

RESULTADOS

La mayoría de los hallazgos de este programa AEOS han sido discrepancias documentales.

También se han implantado una serie de mejoras que han afectado a los sistemas siguientes:

- Cadena de extracción del calor residual
- Ventilación del edificio de alimentación de emergencia
- Sistema de corriente alterna
- Refrigeración de componentes esenciales

Estas mejoras se han acometido en forma conjunta y concluirán en el transcurso de la próxima parada de recarga.

La ejecución de este programa ha permitido, por tanto, mejorar la documentación de la Planta y la redefinición de las bases de diseño de los sistemas de seguridad. También ha permitido contrastar el programa de puesta en marcha, tanto en su alcance como en los criterios de aceptación y, finalmente, actualizar el diseño y los documentos de operación, cuando alcanzamos los diez años de operación.

Resta para concluir, reiterar que un programa de las características como el de-

sarrollado puede ser considerado una importante contribución al mantenimiento del nivel de seguridad de la instalación y pone de manifiesto una adecuada cultura de seguridad, compartida por el operador, Central Nuclear Trillo 1, el explotador responsable: las empresas propietarias, y la Autoridad Reguladora: CSN, que han apoyado, sin trabas ni obstáculos, su desarrollo, logrando que a través de la implantación de restricciones operativas, no se alterase el régimen normal de operación.

La estricta documentación de los trabajos y el esfuerzo organizacional e interdisciplinar desarrollado, han terminado por configurar un adecuado marco de trabajo, capaz de asegurar con éxito el cumplimiento de un programa de las características y dificultades como es el Programa AEOS.