

# EL MANTENIMIENTO ELÉCTRICO Y DE INSTRUMENTACIÓN DE LAS CENTRALES NUCLEARES

A. FAGOAGA - F. FERNÁNDEZ

El mantenimiento eléctrico y de instrumentación en las centrales nucleares, y en concreto en Cofrentes (Valencia), supone la realización de cientos de operaciones en las que la programación de los trabajos, el cumplimiento de plazos y la calidad global del trabajo hacen que el funcionamiento de la planta sea cada día más seguro, más eficiente y más responsable con el medio ambiente.

La cualificación de las personas, la adaptación a las nuevas tecnologías y el trabajo en equipo en pos del mismo objetivo son la clave del éxito.

*The electrical maintenance and of instrumentation in the nuclear power plants, and in this case N.P.P. of Cofrentes (Valencia), supposes the accomplishment of hundreds of operations in which the programming of the works, the fulfillment of terms and the global quality of the work cause that the operation of the plant is every day more surely, efficient and responsible with the environment.*

*The qualification of the people, the adaptation to the new technologies and the work in equipment to the same objective are the key of the success.*

Dentro del sector de la energía y más en concreto en las actividades relacionadas con la producción nuclear, el Grupo SIEMSA, integrado en GAME-SA ENERGIA SERVICIOS, presta sus servicios en todas las instalaciones nucleares de España y en especial, prácticamente desde su conexión a la red peninsular, en la CN de Cofrentes.

La CN de Cofrentes está situada en la cola del embalse de Embarcaderos, en la margen derecha del río Júcar y cerca de su confluencia con el Cabriel. Está asentada en una explanación con una ocupación de 300 Ha y dispone de un único grupo equipado con un reactor en ebullición, del tipo BWR-6 con una potencia eléctrica bruta de 1.085,33 MW.

La energía es generada a 20 kV y elevada a 420 kV en el banco de transformadores principales compuesto por 3 unidades monofásicas de una potencia de 3 x 361 MVA y relación de transformación 20/420 kV; la salida a 420 kV de estos transformadores está conectada al parque de 400 kV para la distribución de la energía en la red.

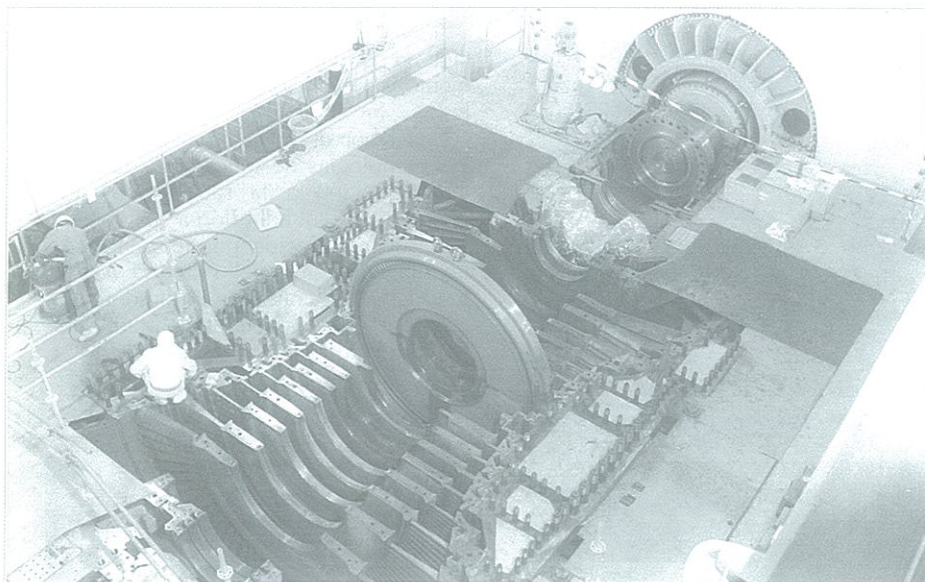
Es en dicha labor de generación y transformación donde interviene Siemsa, como empresa de servicios, para el apoyo en el mantenimiento a la operación normal de la Planta.

La prestación de este servicio puede agruparse en los siguientes epígrafes:

## MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Es el conjunto de operaciones a realizar en los equipos, de una forma sistemática y programada, encaminadas a conseguir las mejores condiciones de funcionamiento, la mayor disponibilidad de los equipos y la prevención de averías que por el funcionamiento normal, pudieran derivarse.





Para la realización del mantenimiento preventivo, se desarrolla el programa establecido por CN Cofrentes para la ejecución de los trabajos basado en las Gamas y Procedimientos vigentes y actualizados, así como las pautas establecidas en cuanto a: preparativos de documentación, preparación de programas de detalle, consecución de permisos, preparación de los tajes, ejecución de los trabajos en consonancia con la documentación establecida y con los controles internos de la empresa y de Iberdrola oportunos, además de la realización de pruebas de post-mantenimiento y cierre de documentación de los trabajos.

### MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Es el conjunto de operaciones a realizar en los equipos para que vuelvan a estar operativos después de una avería.

La cadencia de los trabajos sigue un esquema similar al del mantenimiento preventivo, con la inclusión de dos puntos en lo referente a:

Realización, salvo que no se considere necesario, de un plan previo de actuación. Si la avería o las manipulaciones subsiguientes pueden afectar a la producción o suponer riesgo para las instalaciones y/o las personas. Dicho plan es recogido en unas Instrucciones de Mantenimiento, que son aprobadas por los responsables de IBERDROLA y conformadas por Garantía de Calidad. En caso de precisarse la concurrencia de otras Secciones, se coordina con las mismas dichas actuaciones.

Realización como anexo a la documentación final de la avería, un análisis del problema y, si es posible, las recomendaciones pertinentes para evitar su repetición.

La supervisión técnica por parte de SIEMSA en las reparaciones, como colaboradores de la Propiedad, se ve incrementada cuando los equipos intervenidos puedan afectar a la producción o la seguridad.

### MANTENIMIENTO DE CONSERVACIÓN

Incluye éste apartado los servicios a realizar en las instalaciones sobre equipos no productivos, tales como el alumbrado, telefonía, megafonía, etc..

Los Servicios de Mantenimiento están distribuidos en las siguientes AREAS ESPECÍFICAS

• *Mantenimiento Preventivo, Correctivo y de Conservación de Ascensores, Plataformas y Grúas en Planta de Recarga y Piscinas de Combustible.*

Las principales actividades realizadas para los equipos antes mencionados son:

- Verificación de cuadros de mando.
- Comprobación del consumo y aislamiento de motores.
- Regulación de contactores y variadores.
- Comprobación de célula de carga.
- Limpieza de los equipos.
- Revisión de los cables mecánicos y eléctricos.
- Pruebas funcionales (PLC's, enrolladores, Encoder, etc..)

• *Mantenimiento Preventivo, Correctivo y de Conservación de Instalaciones Eléctricas Convencionales, Alumbrado, Megafonía y Telefonía en las distintas zonas y edificios contenidos en el emplazamiento.*

Comprende la revisión y manteni-

miento de los equipos instalados en la CN Cofrentes en sus modalidades de:

- Alumbrado normal
- Alumbrado de Emergencia
- Alumbrado de Salvaguardia
- Alumbrado Autónomo
- Megafonía y telefonía

De igual forma se establece la revisión de los equipos que en condiciones normales de funcionamiento no se pueden realizar y que se efectúan (preventivo-correctivo) durante las Paradas Programadas de Cambio de Combustible, en concreto:

Revisión de Cajas y Paneles, Penetraciones, CCM's, Preventivo de Sistemas, Centros de Transformación, Barras de 6,3 kV, Mantenimiento de Grúas, Plataformas y Polipastos, Alumbrado, Alimentaciones Provisionales, Desconexión-Conexión de Motores, Correctivo Emergente, PPA's y Lógicas, Ascensores, Alumbrado de Edificios Interiores y Parques, Supervisión y Pruebas de Lógicas de Ordenes de Cambio de Proyecto.

### FUNCIONAMIENTO

Todas las operaciones citadas anteriormente, están basadas en la propia norma del mantenimiento; diariamente, y con la periodicidad acordada, los Supervisores de Iberdrola o personas designadas al efecto, hacen entrega de las Ordenes de Trabajo programadas para ese período al Responsable de SIEMSA, el cual dispone previamente del listado de trabajos programados a inspeccionar por Control de Calidad de SIEMSA, con el que realizará un chequeo y avisará, en su caso, al responsable de Calidad de Iberdrola, de la realización de trabajos a inspeccionar en ese día, así como de quienes son los operarios que ejecutarán dichos trabajos.

El responsable de Calidad de SIEMSA entrega a los operarios los Informes de Inspección correspondientes, donde se indican los puntos de espera y presencia, tanto propios como del resto de la Organización de CN Cofrentes.

Los Oficiales gestionarán el resto de permisos y avisos indicados en el Orden de Trabajo, y comienzan la ejecución, cumpliendo con los puntos de espera y presencia indicados en el Informe de Inspección. Siempre están en posesión de la documentación inherente al trabajo (O.T., Gama o Procedimiento, Manuales, Esquemas, Permiso Trabajo con Radiaciones, etc.)

Durante la ejecución, si se presenta algún tipo de disconformidad con



documentación, repuestos, el propio equipo o avería no programada, se comunica al responsable de SIEMSA, responsable de Calidad de SIEMSA y supervisión de IBERDROLA para su tratamiento.

Durante la realización del trabajo, el ejecutante cumplimenta las Hojas de Datos, Informes de Inspección y apartados de la Orden de Trabajo que le corresponden, y la entrega al Responsable de SIEMSA para su tratamiento y cierre, comprobando que todo está realizado correctamente y la entrega al Supervisor quedándose copia del Informe de Inspección, nº de O.T. y equipo afectado para formar parte del Dossier de Calidad mensual a entregar como seguimiento de ejecución de trabajos e indicadores del normal funcionamiento.

### EL FACTOR HUMANO

Es éste un aspecto que hace que los procedimientos, manuales y estructuras de gestión de todas organizaciones sean eficaces o no, ya que, en todo caso, estos compilan una serie de acciones que deben ser llevadas a cabo por personas.

En enero del año 2003, hubo una reunión de contratistas de la CN de Cofrentes con D. Diego Molina, director de producción nuclear de IBERDROLA y D. Felipe Galán, director de la central, en ella expusieron una serie de aspectos que por su precisión y agudeza intentaremos transcribir en su literalidad, ya que asumiéndolos como propios, entendemos que recogen en cuatro bosquejos la filosofía de los trabajos en nucleares:

Comentaron que:

- "los contratistas que trabajan en la central forman parte del equipo de la

misma, por lo que deben involucrarse y compartir los objetivos de la misma".

- "debemos por tanto, trabajar para que cada día el Kw producido en la central sea de mayor calidad, mas seguro, mas competitivo, mas fiable y mas responsable con el medio ambiente. Transmitiendo estos valores a la Sociedad que nos rodea, para elevar la producción nuclear al lugar que le corresponde por los requisitos que esta posee."

- "los valores esenciales que deben movilizarlos en cada momento son:

- seguridad, como prioridad absoluta en todo.
- calidad, en todos los trabajos y acciones.
- eficiencia operativa y simplicidad de procesos.
- innovación y tecnología, para ir mas allá.
- uso eficiente de los recursos y planificación adecuada".

- "la comunicación y planificación es fundamental para que el trabajo en equipo sea eficaz: los atajos en producción nuclear no valen".

El Grupo SIEMSA, en línea con lo descrito anteriormente es una empresa de referencia en el sector de servicios avanzados de energía e industria, que se ha ido adaptando y adecuando en la evolución de las filosofías del mantenimiento e incorporando desde el inicio del funcionamiento de la Planta, que ha cumplido en el mes de octubre de 2004 su vigésimo aniversario de su puesta en marcha y acoplamiento a la red, nuevos técnicos y organizaciones, siendo una empresa acreditada y audi-

tada en normas de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales.

Esta labor de adaptación a las nuevas tecnologías de todos sus cuadros, la orientación a la satisfacción del cliente y la total adhesión a sus objetivos, fue reconocida por IBERDROLA con la concesión del PREMIO A LA EXCELENCIA, como suministrador del año en servicios, en el apartado de grandes empresas.



*Arturo FAGOAGA GIMENO es Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Especialidad Hidráulica y Energética. Ha trabajado en el Departamento de Hidráulica de la Universidad Politécnica de Valencia. En la delegación de Valencia de EPTISA, como responsable de obra civil y en empresas constructoras como FCC, SOLS (grupo ACCIONA) y ROMYMAR con diversas responsabilidades. Desde hace 5 años es director gerente de SIEMSA ESTE, S.A., empresa de GAMESA ENERGÍA SERVICIOS.*



*Francisco FERNÁNDEZ LORENZO es Profesor de EGB y Supervisor de Instalaciones Radioactivas en la Especialidad de Análisis y Control de Procesos. Ha desarrollado toda su actividad profesional, de más de 20 años, vinculado al sector nuclear y petroquímico en varias empresas: COMSIP, MONCASA, CEGELEC, habiendo sido el responsable del mantenimiento durante cinco años de la refinería de PETROGALP en Sines (Portugal). Desde hace 5 años Jefe del Departamento de Instrumentación y Control de SIEMSA ESTE, S.A., empresa de GAMESA ENERGÍA SERVICIOS.*