

LA MEJOR GARANTIA DE SEGURIDAD Y FUTURO

Ya se ha señalado que cuando a mitad de los años cincuenta IBERDUERO y ELECTRA DE VIESGO fundaron NUCLENOR, S. A. - estaban en realidad haciendo una apuesta de futuro.

En el horizonte de quienes comenzaron la gestión de NUCLENOR, S.A. estaba la satisfacción de una demanda cada vez más acuciante en nuestro país: la electricidad. También es cierto que, a la vez que se obtenía un beneficio empresarial los impulsores de NUCLENOR, S.A. en aquellos años contribuyeron de modo significativo a la obtención de un bien social para el conjunto del país, al dotarle de una fuente de energía segura, barata y cuantiosa que tanto agradeció la sociedad de los años setenta, necesitada de una energía que impulsase su desarrollo.

Aquellas personas que emprendieron la tarea de NUCLENOR, S.A. difícilmente podían imaginar que con el paso de los años la empresa iba a tener una importancia tan singular en su entorno. Y esto no ya únicamente por las cifras, sino por el creciente protagonismo que la energía nuclear tendría más tarde en el mundo occidental.

A pesar de todas las controversias las cifras y los datos muestran un hecho innegable; la eficacia y seguridad que día a día ponen de manifiesto las centrales nucleares españolas en su proceso productivo.

En el caso de NUCLENOR, S.A. la seguridad de la Central de Santa María de Garoña y la eficacia de toda la organización están basadas en diversos pilares, algunos de los cuales ya se han mencionado en el capítulo de gestión operativa. Es conveniente citar otros no menos importantes como son: La gestión mediante un Plan Estratégico, el soporte con un programa de Garantía de Calidad, los programas de Mantenimiento

PLAN ESTRATEGICO

Con este Plan se trata de desarrollar las formulaciones estratégicas y los objetivos necesarios para conseguir una mejora continua en la seguridad y fiabilidad en la explotación de la Central actuando de modo que, al cabo de los cuarenta años de vida inicialmente prevista, nos permita considerar la opción de extender su operación más allá de esa fecha.

Para la consecución de este objetivo, el Plan Estratégico de NUCLENOR, S.A. establece las directrices necesarias que deben ser implantadas en aquellas actividades relacionadas con la Seguridad, Eficacia, Desarrollo Tecnológico y Opinión Pública.

SEGURIDAD

El principio fundamental de este Plan es que la operación de la Central se realice permanentemente en óptimas condiciones de seguridad y protección al personal y al público en general. Esta búsqueda de la excelencia en la operación, es un criterio básico al cual se debe subordinar todo el resto de las actuaciones.

El propósito es extender a todas las organizaciones de la Empresa los conceptos de calidad total y cultura de la seguridad, fomentando la participación en los procesos relacionados con la seguridad y la mejora continuada de la calidad del trabajo.

En este sentido se potenciará el programa de entrenamiento y formación del personal específico de Operación para hacer frente a las situaciones que requieren las circunstancias operativas de la Central.

El Área de Ingeniería apoyará a la Central para dar respuesta a los problemas de diseño, reparación o sustitución de equipos y sistemas, nuevos requisitos de la autoridad reguladora y, en general, a todos los problemas que demanden de la instalación, asignando siempre la máxima prioridad a los proyectos o actividades que tienen relación con la seguridad.

Se analizarán todos los sucesos operativos de relevancia para conocer la causa origen de los mismos y sacar conclusiones que ayuden a mejorar la calidad de nuestra instalación o de nuestros procedimientos y comportamientos.

La Protección Radiológica de todo el personal de NUCLENOR, S.A. y de las empresas contratadas para trabajar en la Central, serán objeto de una atención especial, estableciendo una política de mejora continuada de las condiciones radiológicas que se plasmará en un plan integral de reducción de dosis (programa ALARA), que además de



- 1 Francisco de Lucas Carrera, Adjunto Jefe Central.
- 2 José Luis Sánchez Pérez, Subdirector General.
- 3 Julio González Fernández, Jefe de Grupo Sistemas.
- 4 Javier Olaso López, Director General.
- 5 José Belda Maximino, Jefe de Grupo de Apoyo y Servicios.
- 6 Julio Conde Ezquerro, Jefe de Grupo de Admón. y Finanzas.
- 7 Eduardo Valle Peña, Jefe de Grupo de Garantía de Calidad.
- 8 Ramiro Fernández Alonso, Jefe de Grupo de Mantenimiento.
- 9 Felipe Galán García, Jefe de Central.
- 10 Fernando Sendino Martín, Jefe de Grupo de Lic. y Combustible.
- 11 Francisco González Gómez, Jefe de Grupo de Producción.
- 12 Martín Regaño Ureña, Jefe de Ingeniería y Proyectos.



definir criterios de comportamiento general, especifique las tareas concretas que deben desarrollarse para mejorar las condiciones radiológicas y defina la participación de las Secciones de Protección Radiológica en la evaluación del impacto radiológico del resto de las actividades de la Sociedad.

EFICACIA

Bajo este título se engloban conceptos tales como Fiabilidad, Economía y Calidad en el Trabajo, que en su conjunto proporcionan una gestión eficaz de la Empresa.

Fiabilidad

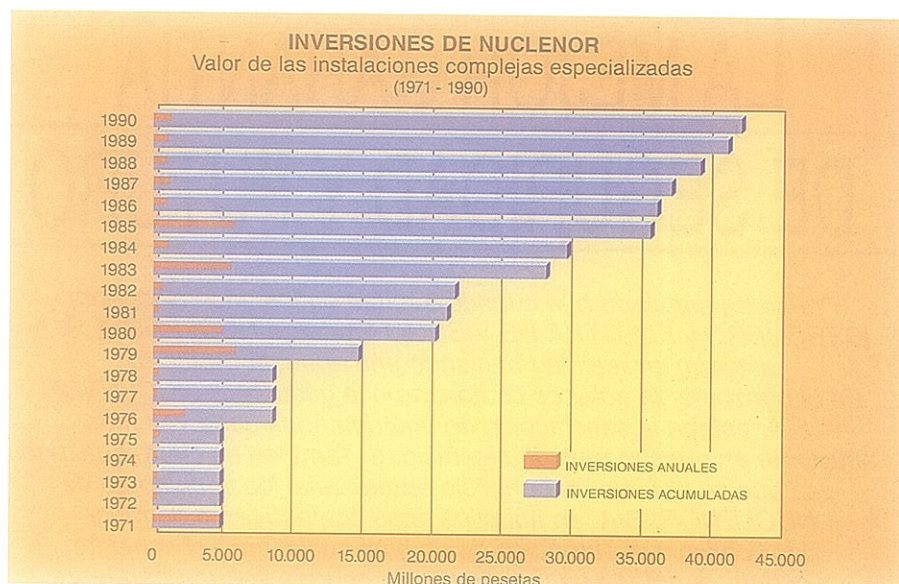
En este apartado tienen una especial consideración las paradas programadas de la Central y en particular las de recarga y mantenimiento que serán objeto de una preparación cuidadosa, tanto desde el punto de vista organizativo como de los trabajos a realizar. Toda la organización de NUCLENOR, S.A. deberá implicarse activamente en las etapas de preparación y realización de las paradas, al objeto de optimizar las condiciones (dosis, accidentabilidad, etc.), resultados (arranque sin disparos) y minimizar su duración.

La puesta al día permanente de la instalación, así como la colaboración tecnológica con otras centrales nucleares serán potenciadas como medio de asegurar la fiabilidad presente y futura de la Central Nuclear de Santa María de Garoña.

Economía

En relación a este aspecto se efectuará el seguimiento permanente del rendimiento del ciclo y de la eficiencia de los equipos más importantes, proponiendo las modificaciones en la operación de la Central que se estimen más rentables, una vez tenidos en cuenta los objetivos de seguridad y fiabilidad. Se optimizarán las existencias en almacén mediante una adecuada fijación de stocks, que tendrá en cuenta las necesidades reales de la Central, así como la posible obsolescencia de determinados materiales. Deberán potenciarse las relaciones con otras Centrales tendientes a conseguir acuerdos sobre utilización de materiales y repuestos comunes, estudios de intercambio, cesiones, etc.

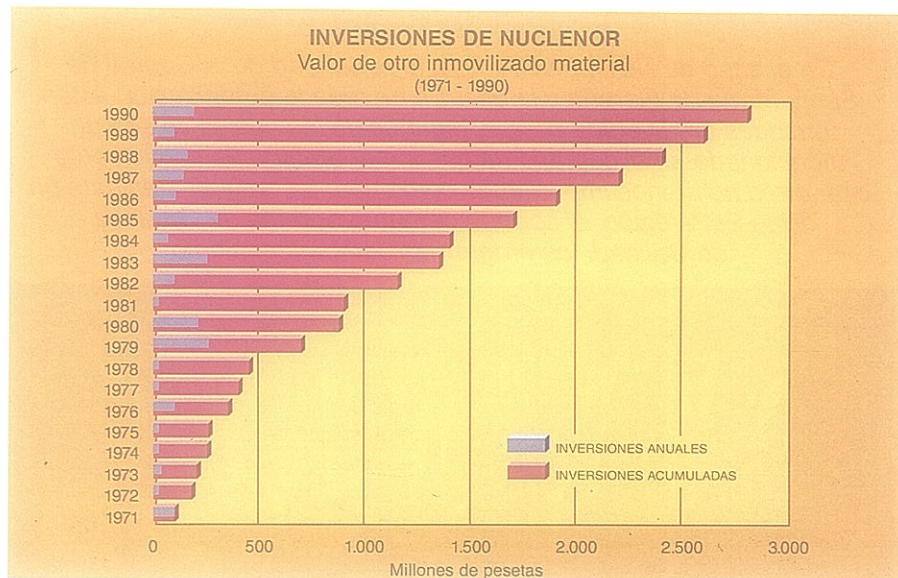
Se deberán preparar los presupuestos de inversiones y gastos con criterios realistas. Cada Sección deberá considerar sólo aquellas actividades que realmente pueda asumir, valorándolas con su mejor estimación y asumiendo con responsabilidad que su presupuesto, una vez aprobado, debe ser gestionado de forma óptima y mediante un segui-



Desde el comienzo de la puesta en funcionamiento de la instalación de Santa María de Garoña, la dirección de NUCLENOR, S.A. era consciente de que la tarea más importante y que requería un mayor esfuerzo tecnológico y económico aún estaba por llegar. Mantener la planta en óptimas condiciones de funcionamiento y de seguridad ha requerido un esfuerzo que, hasta la fecha, se puede evaluar en más de 45.000 millones de pesetas.

Los gráficos muestran el destino principal de este volumen de inversiones: inversiones en instalaciones complejas especializadas cuyos presupuestos, al entrar la componente de seguridad nuclear, se incrementan notablemente; conjunto de inversiones en inmovilizado material, de menor cuantía, pero también muy significativas en la totalidad de la inversión de NUCLENOR, S.A.

La consecuencia de este gran esfuerzo económico es una central cuyos resultados de operación y seguridad son comparables a los de centrales de la última generación.



miento adecuado, ya que de ello se derivará una importante contribución a la buena economía de la Empresa.

Se optimizarán los recursos ajenos contratados. Deberán realizarse estimaciones realistas de los recursos ajenos que sea necesario contratar, así como efectuar un adecuado control y seguimiento de las actividades realizadas por los contratistas, exigiendo cali-

dad y productividad en el desarrollo de sus trabajos.

Se deberá optimizar la gestión y costes de combustible, dada la importante incidencia de éste en los costes totales de generación, así como los sustanciales ahorros que pueden obtenerse de la capacidad de gestión independiente del núcleo.

SANTA MARIA DE GAROÑA



Se optimizará la Gestión de Tesorería y costes financieros de la Sociedad, al objeto de conseguir un adecuado cumplimiento de los compromisos de pago a las fechas de su vencimiento, así como el menor coste financiero en el uso de recursos ajenos, o, en su caso, la máxima rentabilidad en el excedente de recursos propios.

Se optimizará la gestión de residuos de media y baja actividad, tratando de minimizar la generación de los mismos así como su volumen.

Calidad en el Trabajo

En este campo se llevarán a cabo las actuaciones tendentes a facilitar y agilizar la coordinación entre Areas de la Empresa, de forma que la comunicación entre personas y organizaciones sea flexible y directa, evitando en todo momento la rigidez de una organización excesivamente jerarquizada. Se promoverá el trabajo en equipo tratando de buscar siempre la mejor solución global para la Empresa, frente a la particular de cada Area, Grupo o Sección, teniendo siempre en cuenta que los problemas son comunes.

Se aplicará la "filosofía del cliente", con el criterio de que todos y cada uno de los Grupos, Secciones y personas de NUCLENOR, S.A. trabajan para entregar a "su cliente" un producto de cali-

dad, como si se moviesen en un ambiente competitivo de libre mercado.

Se tratará de conseguir la integración del personal en la puesta en marcha del Plan Estratégico buscando su participación en el desarrollo de las actividades mediante una delegación de funciones y asignación de responsabilidades adecuadas.

La función de los Jefes deberá ser preferentemente la de coordinar y supervisar los trabajos realizados por el personal a su cargo, así como estudiar y resolver los problemas que les presenten, con especial atención a la permanente formación y control de la calidad en el trabajo de su personal.

Los criterios de promoción estarán basados en las necesidades de la Organización y deberán valorarse la capacidad, entrega, dedicación y cualidades humanas del personal.

Tal como se ha indicado al hablar de Seguridad, el funcionamiento de Garantía de Calidad será básico para extender a todas las Areas de la Empresa los conceptos de calidad total. Por ello, Garantía de Calidad participará en los procesos de ingeniería, mantenimiento y operación de la instalación, verificando que se cumple la normativa aplicable y los procedimientos internos y aportando su experiencia en la resolu-

ción de los problemas concretos que se planteen.

De igual forma, Auditoría Interna, en el ámbito de seguimiento y verificación del cumplimiento de las normas y procedimientos administrativos de la Sociedad, deberá participar en la resolución de los problemas que se presenten, proponiendo, cuando las circunstancias o necesidades lo requieran, las actualizaciones o modificaciones que se consideren necesarias.

Desarrollo Tecnológico

El objetivo del Programa de Gestión de Vida Remanente de la Central será el de controlar el envejecimiento de los equipos para mantener abierta la opción de alargar la vida de la Central más allá de los 40 años de vida útil.

NUCLENOR, S.A. propiciará la participación en los programas de I + D desarrollados en el marco del Sector Eléctrico (UNESA y Grupos de Propietarios) que tengan aplicación a nuestra instalación (p.e. programas de I + D de materiales, robótica, análisis de accidente, simuladores, métodos y herramientas de inspección, diagnóstico, reparaciones, etc.).

Se promoverán acuerdos y contactos de colaboración con universidades, organismos internacionales, centrales nucleares europeas y americanas, en temas estratégicos para NUCLENOR, S.A. (p.e. almacenamiento de combustible gastado, entrenamiento en simulador, internos de la vasija, experiencias operativas).

Opinión Pública

Dado el peso cada vez más importante que la opinión pública juega en la toma de decisiones sobre la Energía Nuclear, se informará periódicamente a las instituciones públicas y órganos de las Administraciones, tanto central como autonómicas y locales, de las actividades más relevantes de la Central.

Siempre que sea pertinente se ofrecerá la presencia y participación de NUCLENOR, S.A. ante los órganos representativos (parlamentos, diputaciones, ayuntamientos, etc.) más allá de las obligaciones que sean de aplicación.

Al objeto de contribuir a mejorar el conocimiento de la Energía Nuclear por parte del público, NUCLENOR, S.A. proseguirá sus actuaciones divulgativas en su Centro de Información y Publicaciones (INFO). Asimismo, se continuará la colaboración con los medios de comunicación para dar información puntual y veraz sobre los hechos operativos relevantes.

Se cuidarán las relaciones con el entorno de la Central potenciando los efec-

tos beneficiosos que se derivan de la explotación de la misma en la zona.

MANTENIMIENTO DE LA CENTRAL

INTRODUCCION

Un mantenimiento eficaz de la instalación es esencial para conseguir una explotación segura y rentable y garantizar además que las estructuras, equipos y componentes relacionados con la integridad permanecen de acuerdo con su diseño original, sin producirse degradación de los mismos durante el funcionamiento de la Central.

Esta responsabilidad en Santa María de Garoña está asignada al Grupo de Mantenimiento, compuesto por las Secciones de Mantenimiento Mecánico, Mantenimiento Eléctrico, Instrumentación y la Oficina Técnica de Mantenimiento.

Las tres primeras se ocupan del mantenimiento, tanto correctivo como preventivo, en la correspondiente área de actuación. La Oficina Técnica se ocupa de la administración de la aplicación informática de gestión conjunta de todo el Mantenimiento, del Archivo Histórico del Mantenimiento, análisis final del trabajo efectuado, apoyo a las demás Secciones, trabajos especiales, proyecto de CRD's y, por extensión, de inspecciones y otros posibles trabajos dentro de la vasija del Reactor.

TAREAS

En líneas generales, este Grupo tiene asignadas las siguientes tareas:

- Mantener en óptimo estado de funcionamiento los equipos de la Central, mediante la ejecución de los trabajos de mantenimiento programado y no programado.

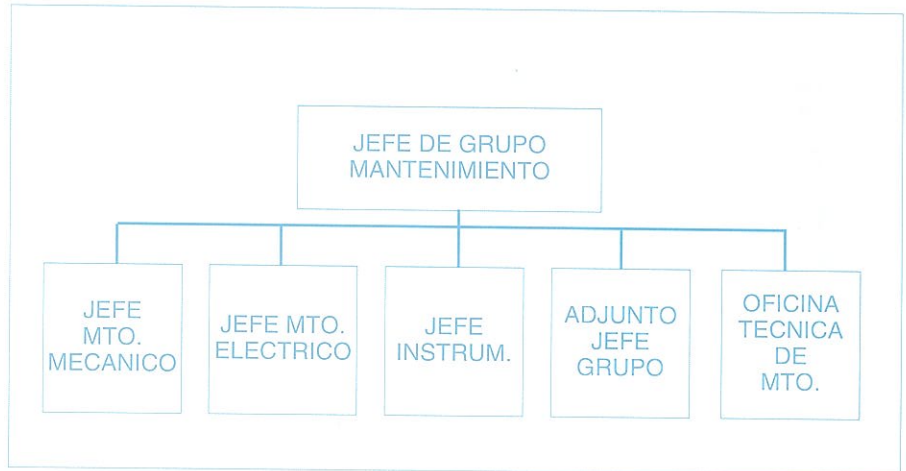


Fig.- 1

- Efectuar las calibraciones de instrumentos, protecciones eléctricas, válvulas de seguridad, etc.

- Desmontar y montar equipos y hacer con ellos las manipulaciones necesarias para llevar a cabo maniobras operativas de la Central, (tapado y destapado de la vasija, cableados especiales para pruebas, etc.) y la colaboración con la Operación de la Central en pruebas funcionales.

- Definir y/o ejecutar las modificaciones menores de la Central y ejecutar las derivadas de Cambios de Diseño que le sean encomendadas.

- Prestar ayudas específicas a otras organizaciones de la Planta.

El desarrollo de estas tareas está basado en la infraestructura descrita en la figura 1.

MANTENIMIENTO MECANICO

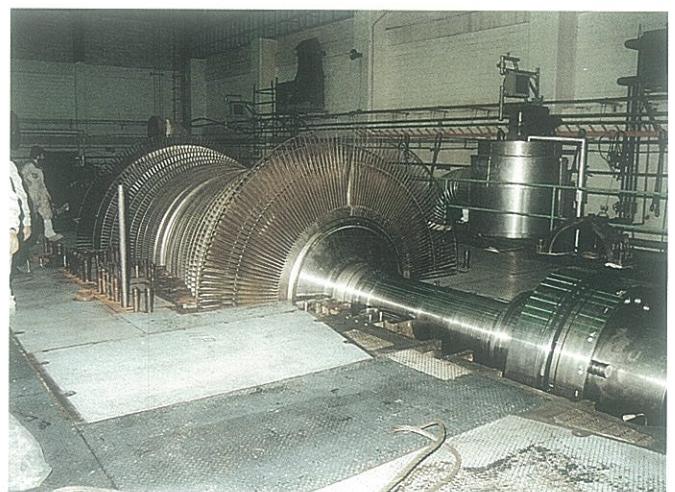
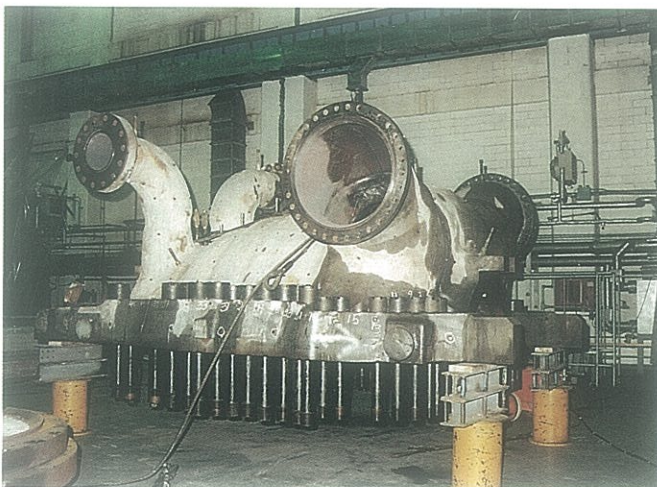
La función de esta sección consiste en mantener el equipo mecánico de la Central en el mejor estado de funcionamiento posible. Esto se desarrolla llevando a cabo las siguientes tareas:

- Efectuar las revisiones, reparaciones, puestas a punto, tarados o sustituciones del equipo cuyo mantenimiento tiene asignado.

- Efectuar las pruebas de las Especificaciones de Funcionamiento que le fueran asignadas, según el procedimiento PCN-A.11, así como las derivadas del programa ISI (Inspección en Servicio), iniciando las acciones oportunas en función de los resultados obtenidos en dichas pruebas.

- Definir los equipos a incluir en el programa de Mantenimiento Preventivo, las periodicidades y el alcance de trabajos a hacer con cada periodicidad.

- Establecimiento y mantenimiento de un programa de control de los equipos de medida que emplea esta Sección sobre equipos relacionados con la seguridad, y para medidas que tengan influencia sobre la fiabilidad de funcionamiento de dichos equipos. Se encarga, asimismo, de las verificaciones y calibraciones de equipos mecánicos de medida dimensional.



SANTA MARIA DE GAROÑA

- Preparación del Programa de Inspección en Servicio (ISI) y ejecución de las inspecciones por ensayos no destructivos prevista en dicho Programa.
- Preparación del Programa de Inspección de Recipientes a Presión y ejecución de las inspecciones por ensayos no destructivos previstos en el mismo.

MANTENIMIENTO ELECTRICO

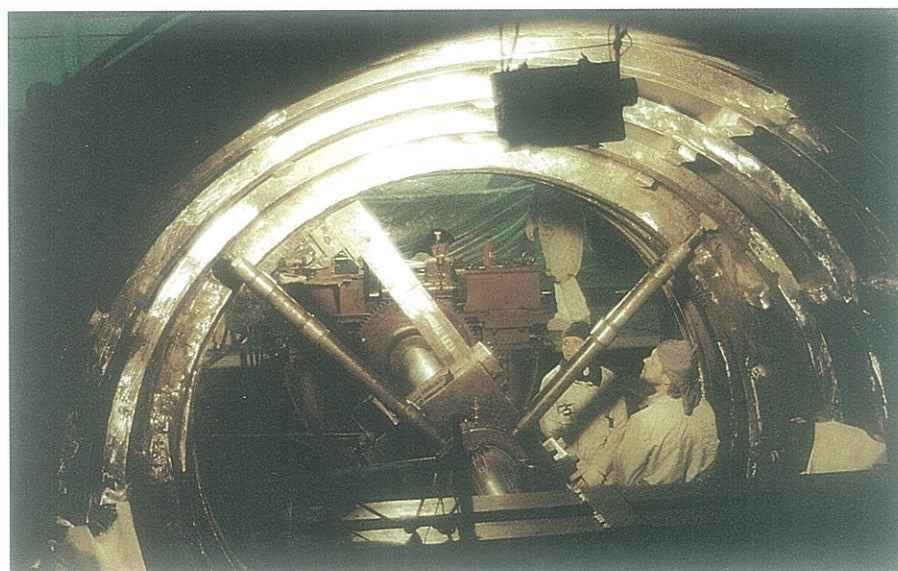
La función de esta Sección consiste en mantener el equipo eléctrico de la Central en el mejor estado de funcionamiento posible. Esto se desarrolla fundamentalmente en las siguientes tareas:

- Efectuar las revisiones, reparaciones, puesta a punto, tarados o sustituciones del equipo cuyo mantenimiento tiene asignado.
- Efectuar las pruebas de las Especificaciones de Funcionamiento que tuvieran asignadas, según el procedimiento PCN-A.11, iniciando las acciones oportunas en función de los resultados obtenidos en dichas pruebas.
- Definir los equipos que deben ser incluidos en el Programa de Mantenimiento Preventivo, las periodicidades y el alcance de trabajos que deben realizarse con cada periodicidad.
- Establecimiento y mantenimiento de un programa de control de los equipos de medida a emplear por esta sección sobre equipos relacionados con la seguridad y para medidas que tengan influencia sobre la fiabilidad de funcionamiento de dichos equipos. Para las verificaciones y calibraciones, se apoyará en los medios de que dispone Mantenimiento Mecánico para medida dimensional, e Instrumentación y Control para medidas eléctricas.

INSTRUMENTACION Y CONTROL

La función de esta Sección consiste básicamente en mantener la instrumentación de la Central en el mejor estado de funcionamiento posible. Esto se desarrolla en las siguientes tareas:

- Llevar a cabo las revisiones, reparaciones, puestas a punto, tarados o sustituciones de los equipos cuyo mantenimiento tiene asignado.
- Efectuar las pruebas y calibraciones de las Especificaciones de Funcionamiento que tenga asignadas, según el procedimiento PCN-A.11.
- La definición de los equipos que deben incluirse en el Programa de Mantenimiento Preventivo, las periodicidades y el alcance de trabajos a hacer con cada periodicidad.
- Establecer y mantener un programa de control de los equipos de medida empleados por esta sección sobre equipos relacionados con la seguridad y para medidas que tengan influencia sobre la fiabilidad de funcionamiento de dichos equipos. Se encargará, asimismo, de las verificaciones y calibraciones de equipos de medida para utilizar en medidas de magnitudes eléctricas y



en general de las demás magnitudes que se midan en la planta, con excepción de la metrología dimensional. Habitualmente esta Sección se encarga del mantenimiento de toda la instrumentación, válvulas de instrumentación, actuadores, equipos de alimentación eléctrica, cableado de interconexión, tubería de tubing de interconexión de instrumentos y componentes de control de las tuberías.

OFICINA TECNICA DE MANTENIMIENTO

Como ya se ha indicado, esta Sección constituye el soporte técnico de las demás secciones del Grupo. Sus funciones primordiales son:

- La gestión de la Aplicación de Mantenimiento, incluyéndose aquí las siguientes actividades:

- Actualización de los datos de esta Aplicación.
- Modificaciones del Programa de Mantenimiento Preventivo, según las indicaciones de los responsables de Mantenimiento Mecánico, Eléctrico y de Instrumentación.
- Emisión y control de los programas periódicos de trabajos.
- Confección y actualización del Archivo Histórico de Equipos, incluyendo el análisis final de los trabajos de mantenimiento.
- El análisis de los trabajos de Mantenimiento Preventivo y propuesta, en su caso, de las modificaciones correspondientes.

- La mayoría de inspecciones y reparaciones que deban efectuarse en el fondo e internos de la Vasiija del Reactor.
- Desarrollo e implantación del Plan de Mantenimiento Predictivo. En este Plan, la OTM promueve el empleo de técnicas de predicción.
- La preparación de informes que incluyan datos de todo el mantenimiento.
- La gestión del archivo técnico del Grupo compuesto por el Archivo Histórico (Ordenes de Trabajo efectuadas), los Planos generados en Mantenimiento y la Biblioteca Técnica de Catálogos y Publicaciones.

INSTALACIONES

Para el desarrollo de su función, estas Secciones disponen de las siguientes instalaciones:

- En Zona Convencional
 - Taller mecánico, en el que se dispone de maquinaria, herramienta habitual en un taller de mantenimiento y áreas especiales de corte y soldadura. Dispone de puente grúa de 10 Tm para el manejo de cargas.
 - Taller eléctrico, con un área dedicada al mantenimiento de máquinas eléctricas. Este área dispone de un monorraíl para el manejo de cargas. El taller dispone de otra zona dedicada al mantenimiento de relés y equipo eléctrico vario.
 - Taller de instrumentación de procesos, equipado para el mantenimiento y calibración de todo tipo de instrumentos de proceso. Cuenta con un área separada dedicada a pequeños trabajos de mecánica y tubería de instrumentación necesarios para su función. Cuenta asimismo con un área climatizada en temperatura y humedad para el almacenamiento y calibración de los equipos patrones.
 - Taller de instrumentación nuclear. Esta ubicado en una zona próxima a la Sala de Control. Está equipado para el mantenimiento de la instrumentación nuclear y de equipo electrónico en general. Cuenta también con un área climatizada en temperatura y humedad para el almacenamiento y calibración de los equipos patrones.
 - Taller de maquetas, se emplea para instalar en él aquellas maquetas especiales (por su tamaño), necesarias para el entrenamiento del personal. Cuenta para ello con un foso profundo que permite la instalación de maquetas de gran altura. Se ha empleado y se sigue empleando en el desarrollo de máquinas dentro del proyecto de inspección y consolidación de los CRD's. Dispone de puente grúa de 20 Tm para el manejo de cargas.
- En Zona Controlada
 - Se dispone de un taller caliente, compartido por todas las Secciones y equi-

pado con máquinas, herramientas y paños.

- En el Edificio de Reactor, cada Sección cuenta con un pañol de almacenaje de herramientas y utillaje utilizado exclusivamente en "Zona Controlada".

APLICACION INFORMATICA

Todas las Secciones comparten una misma aplicación informática con la que se gestionan y controlan los trabajos, se gestiona el Archivo Histórico del Mantenimiento de la Central y se controla el Programa de Mantenimiento Preventivo.

Cuenta también esta Aplicación con una copia de la Base de Datos de Equipos de NUCLENOR, S.A. y un fichero de documentación de mantenimiento, incluyendo datos necesarios para el mantenimiento.

Esta breve descripción puede ayudar a comprender la importancia que en NUCLENOR, S.A. se presta a todos los aspectos relacionados con el mantenimiento. De su buen funcionamiento ha salido enormemente beneficiada la planta, mejorando los niveles de eficiencia y rendimiento.

A su vez de la correcta aplicación del mantenimiento depende, en muy buena medida, el futuro operativo de la planta. Es por ello que a este capítulo NUCLENOR, S.A. destina una buena parte de sus recursos humanos y económicos. La combinación de ambos son nuestra mejor garantía de futuro.

EVOLUCION DE LA PROTECCION RADIOLOGICA OPERACIONAL

INTRODUCCION

A estas alturas de desarrollo del Programa Nuclear Español, no merecería la pena la descripción en detalle de un determinado Servicio de Protección Radiológica de una Central Nuclear, aunque quizá pueda resultar interesante, con la perspectiva de más de veintidós años de operación, hacer un breve recorrido por la evolución que algunos aspectos del mismo han sufrido, desde el equipo humano hasta las herramientas robotizadas.

GESTION INTEGRADA DE LA DOSIMETRIA

En las Centrales de nuestra generación, todo el mundo recuerda la imagen del técnico de P.R. a la salida de Zona Controlada oteando una bombilla a través de un canuto metálico.

El sistema de adquisición de datos dosimétricos con dichos "canutos" o dosímetros de pluma, aunque bastante fia-

ble según nuestra experiencia, era muy laborioso y no permitía una fácil gestión de los datos.

El paso a principios de los ochenta a un sistema automático con dosímetros electrónicos y presentación digital, supuso un gran avance, sobre todo por la facilidad de asignación de dosis por trabajos.

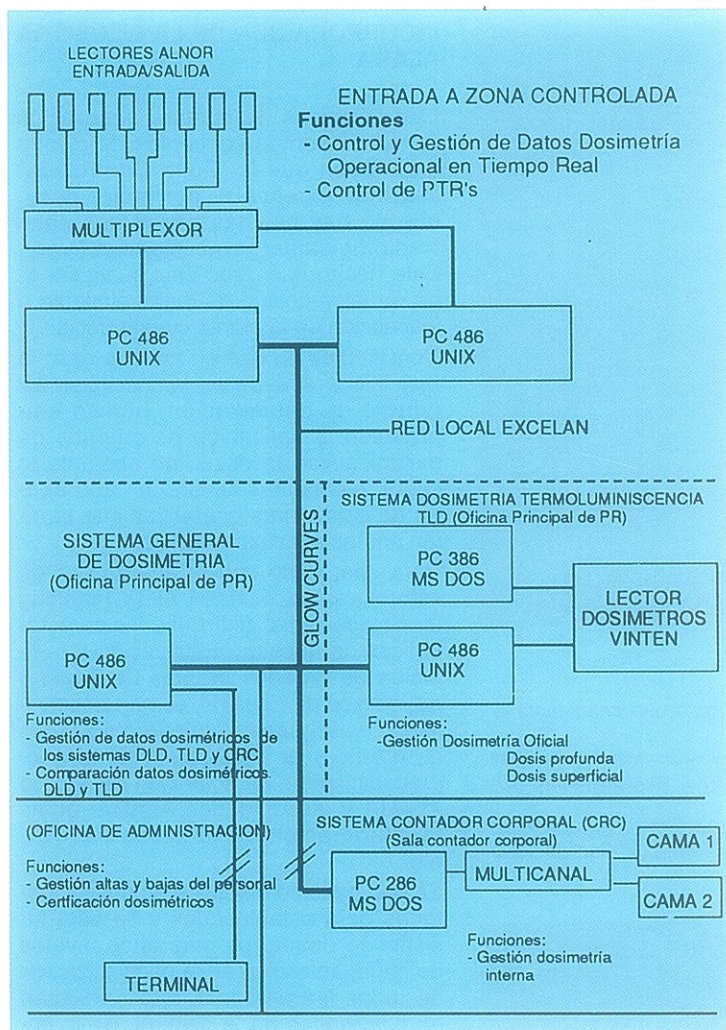
La dosimetría oficial con las películas de la JEN, aportaba el dato redundante de confirmación de que las dosis individuales estaban bien controladas, pero la demora en el conocimiento de los datos (hasta más de dos meses) hizo que históricamente no se tuviera tan en cuenta como la operacional conocida día a día. La exigencia de una dosimetría oficial propia ha llevado a un incremento de las servidumbres del Servicio de P.R. Como contrapartida, el pronto conocimiento de estos datos ha aumentado la credibilidad de los mismos al posibilitar la rápida intercomparación de ambos sistemas y comprobar su concordancia.

En el momento actual en que las peticiones internas para planificación de actividades o las de los organismos internacionales o las autoridades nacionales son cada vez más exigentes, hemos tenido que centralizar la gestión completa de la dosimetría, integrando la dosimetría operacional, la oficial de termoluminiscencia y la dosimetría in-

Arcos de detección. Salida de zona controlada.



SANTA MARIA DE GAROÑA



terna evaluada con Contador Radiológico Corporal, en un sistema único en red que cubre nuestras necesidades actuales y es flexible como para cubrir las que nos puedan sobrevenir. En la figura dos se presenta un esquema del actual sistema de dosimetría integrado.

EVOLUCION DE LOS LIMITES DE VERTIDOS

La importancia de la bajada de límites de vertido, más que en su evolución numérica a la baja, reside en que ha venido marcada por la posibilidad técnica de conseguir emisiones al exterior compatibles con los nuevos valores propuestos - impuestos por las autoridades en cada momento. Las circunstancias en que la operación de la Planta exigía la convivencia con diseños de combustible que ocasionaban a veces emisiones de actividad con valores superiores a lo deseable, pero que se podían medir todavía en microcurios, contrastan con el afortunado momento actual en que emisiones

de actividad absolutamente bajas se deben medir en Megabecquerelios. Ultimamente se ha dado un paso más en la dirección de perder el sentido físi-

co de la descarga de una determinada actividad al medio ambiente al introducir el concepto de análisis del impacto ambiental de la misma, que es insignificante, para autorizar el vertido.

Probablemente nos acostumbraremos, pero la realidad actual es que se sigue teniendo en cuenta el sistema antiguo de limitación de actividad en la descarga, aún siendo más restrictivo que los nuevos límites.

GESTION DE RESIDUOS RADIATIVOS

El diseño de la Central contemplaba un Sistema de Tratamiento de Residuos y un compromiso legal de las Autoridades Responsables de hacerse cargo de los generados con la agilidad suficiente para que no se acumularan en la Central.

El Sistema de Tratamiento de Residuos iba cumpliendo con su función y generando bidones pero las Autoridades Responsables no cumplían con su compromiso de retirada de los mismos. Los bidones se fueron "acomodando" hasta que la situación llegó a hacerse insostenible: NUCLENOR, S.A. se vió forzado a construir un Almacenamiento Transitorio de Residuos Radiactivos en sus terrenos.

La transitoriedad del almacenamiento llevaba visos de convertirse en definitiva, con la complicación adicional de que se iba llenando.

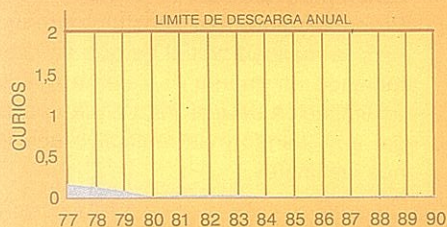
Llegó un momento en que fue necesario ganar volumen útil por medio de una campaña de supercompactación que, con sus costos dosimétricos y económicos, dió un respiro a la falta de "huecos".

FII
Sistema de Dosimetría Operacional (DLD)

Contador de cuerpo entero.

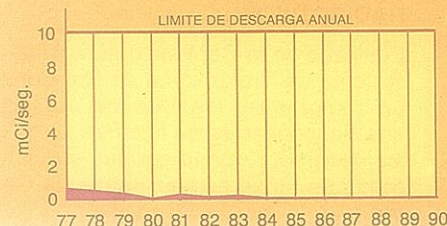


EVOLUCION DE LA DESCARGA DE EFLUENTES EN SANTA MARIA DE GAROÑA 1977 - 1990



Emisión de Efluentes Gaseosos.
(I-131)

1977 - 0,150	1984 - 0,007
1978 - 0,110	1985 - 0,005
1979 - 0,068	1986 - 0,004
1980 - 0,006	1987 - 0,003
1981 - 0,021	1988 - 0,003
1982 - 0,013	1989 - 0,0008
1983 - 0,021	1990 - 0,0004



Emisión de Efluentes Gaseosos.
Gases Nobles

1977 - 0,710	1984 - 0,096
1978 - 0,580	1985 - 0,061
1979 - 0,406	1986 - 0,065
1980 - 0,097	1987 - 0,053
1981 - 0,355	1988 - 0,064
1982 - 0,156	1989 - 0,067
1983 - 0,213	1990 - 0,045

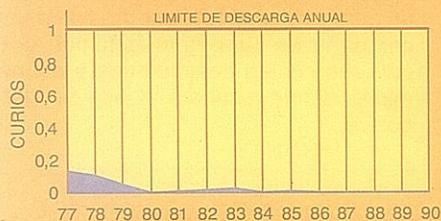
Evolución de la descarga de Efluentes en SMG 1997-1990

Los cuatro gráficos representan la evolución de los límites de descarga de efluentes tanto líquidos como gaseosos en la Central de SMG.

Resulta muy significativo observarlos, ya que puede apreciarse que el valor de las descargas de efluentes de la instalación de Garoña se ha situado, todos estos años, muy por debajo de los límites, señalados en rojo.

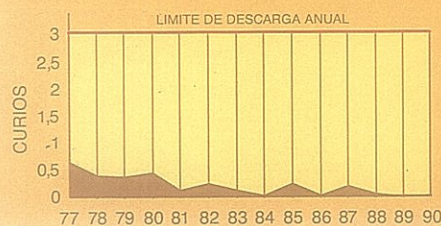
A la vista de estos datos parece que resulta adecuada la expresión, utilizada en otra parte de este monográfico, que afirma que la actividad de la Central de Santa María de Garoña tiene una incidencia irrelevante en el entorno.

EVOLUCION DE LA DESCARGA DE EFLUENTES EN SANTA MARIA DE GAROÑA 1977 - 1990



Emisión de Efluentes Gaseosos - Partículas

1977 - 0,136	1984 - 0,003
1978 - 0,110	1985 - 0,007
1979 - 0,053	1986 - 0,003
1980 - 0,004	1987 - 0,002
1981 - 0,012	1988 - 0,004
1982 - 0,019	1989 - 0,001
1983 - 0,027	1990 - 0,002



Emisión de Efluentes Líquidos.

1977 - 0,640	1984 - 0,030
1978 - 0,410	1985 - 0,260
1979 - 0,360	1986 - 0,030
1980 - 0,470	1987 - 0,210
1981 - 0,130	1988 - 0,060
1982 - 0,250	1989 - 0,009
1983 - 0,120	1990 - 0,015

En paralelo se avanzó en el diseño y construcción de un incinerador de residuos radiactivos que está instalado en la Central y a la espera de obtener todos los permisos de funcionamiento.

En el interin se produjo la creación de ENRESA que ha normalizado bastante la situación pues, aparte de la coherencia administrativa que aporta a la gestión de residuos con sus documentos

de caracterización, viene retirando de forma periódica parte de los residuos de media y baja actividad generados en la Central.

En el inmediato futuro se entrevén algunos inconvenientes, como la gestión de grandes piezas de equipos como residuo radiactivo y el almacenamiento de combustible irradiado que habrá que acometer en breve.

INCORPORACION DE LA FILOSOFIA ALARA

Las Centrales de nuestra generación tienen en común conceptos de diseño que hacen que la "Zona Controlada" sea muy extensa o, por mejor decir, que no hay muchas zonas que sean "radiológicamente no significativas". Este hecho hace que casi cualquier tipo de intervención de mantenimiento o inspección en la planta cueste dosis.

Conscientes de que en nuestro caso la fase inicial no debe ser la aplicación del criterio de optimización, hemos emprendido la aplicación de criterios de minimización de dosis, no obstante lo cual pretendemos llevarlo a cabo dentro de estructuras operativas que se rijan por los principios ALARA.

Para ello, junto con la adaptación de estructuras conocidas ["Alara Planning for Station Work" (INPO)] a las características de nuestra organización y la fijación de criterios propios de análisis radiológico de trabajos, se han desarrollado "herramientas" tales como guías de diseño y de verificación de diseño, procedimientos de actuación del Grupo ALARA y las Unidades ALARA, guías de elaboración de estudios ALARA, etc.

Se han definido objetivos de dosis y criterios para establecerlos y se está insistiendo desde los más altos niveles de la Organización en la sensibilización de todas las personas que participan en actividades de la Central, de la importancia que supone su actuación individual dentro del marco de la filosofía ALARA, para lograr los objetivos propuestos.

Como ayuda para lograrlo, hemos adquirido dos robots, uno para realización de inspecciones y "rondas" y el otro con una cierta capacidad de realización de trabajos. Ambos responden al clásico diseño de robot con orugas de propulsión, estando equipado el de inspección con un brazo telescópico que le permite "ver" hasta una altura de tres metros. El otro está dotado de un brazo manipulador muy robusto y preciso, capaz de manejar cargas de 50 kilogramos o de manipular una válvula.

A modo de resumen podría indicarse que la Sección de Protección Radiológica y Seguridad de NUCLENOR, S.A. se ha ido adaptando de forma satisfactoria a las sucesivas normativas reguladas en materia de protección contra las radiaciones ionizantes.

Hoy va más allá del mero cumplimiento legislativo para buscar una mejora cualitativa en la protección y seguridad de los operarios que prestan sus servicios en Santa María de Garoña.

GARANTIA DE CALIDAD

INTRODUCCION

En el mercado actual, caracterizado por un exceso de oferta, es necesario competir en calidad y en precio, lo que obliga a la Dirección de las empresas en general a establecer un conjunto de políticas, medios y acciones, encaminados a asegurar su competitividad.

La producción de energía eléctrica obtenida a través de la fisión nuclear, es un proceso de compleja tecnología que involucra además un riesgo potencial a la sociedad.

El reconocimiento de esta complejidad y de este riesgo, ha determinado que el desarrollo de la energía nuclear haya ido precedido y acompañado de un control muy estrecho, por parte de los gobiernos de aquellos países donde se desarrollan e instalan centrales nucleares, entre los cuales se incluye la implantación de un Programa de Garantía de Calidad.

A diferencia de la industria convencional, la implantación de un Sistema de Garantía de Calidad en las centrales nucleares es además un requerimiento legal, para todas aquellas actividades que pueden afectar a la calidad de las estructuras, sistemas y componentes relacionados con la seguridad de la planta.

EVOLUCION DE LA NORMATIVA SOBRE LA CALIDAD. PERSPECTIVA HISTORICA

El concepto de Garantía de Calidad aparece por primera vez en el documento NIL-Q-9850 del 9 de Abril de 1959, para uso por los departamentos militares de Estados Unidos, en sus acopios realizados a la industria.

Durante la década de los años 60 la necesidad de una mejora en la fiabilidad de la fabricación aeronáutica, en EE.UU., se fué extendiendo la implantación de los conceptos de "Garantía de Calidad" al resto de actividades mediante la implantación de Programas de Garantía de Calidad.

La normativa específica sobre garantía de calidad se empezó a desarrollar en el sector nuclear a partir de 1965. En julio de 1970, con la aprobación del 10CFR50 Apéndice B, que requiere para las centrales americanas el establecimiento, lo antes posible, de un Programa de Garantía de Calidad de acuerdo con los requisitos de dicho apéndice, se inicia una andadura en dos direcciones paralelas:

- Desarrollo de toda la normativa necesaria para cumplir con el contenido del 10CFR50.
- Implantación inmediata en nuevos pro-

yectos y progresiva en las Centrales en Construcción y Operación.

Con un cierto retraso y por las connotaciones internacionales de desarrollo de la energía nuclear, se sigue el mismo camino en Europa. En España, las autorizaciones concedidas por el Ministerio de Industria y Energía establecen que se aplicarán los criterios, códigos, normas y disposiciones nacionales que sean aplicables. En su defecto habrán de seguirse los de aplicación reconocida por la industria nuclear; en particular, los establecidos en el país de origen del prototipo y del proyecto.

La diversidad de países de origen de los diseños de las instalaciones nucleares españolas han condicionado la aplicación de diversas normativas en materia de Garantía de Calidad que, si bien en lo fundamental no son contradictorias ya que se derivan de un documento inicial, internacionalmente aceptado, como es el Apéndice B del 10 CFR 50, presentan una dispersión formal que aconseja la adopción de medidas unificadoras.

La publicación, por parte del Instituto Español de Racionalización (IRANOR), de la norma UNE 73-401-85, "Garantía de Calidad en Centrales Nucleares", hace posible, al tratarse de una norma española, la unificación de los criterios antes apuntados.

IMPLANTACION DEL PGC EN NUCLENOR, S.A.

La explotación comercial de SMG se inició en mayo de 1971. Posteriormente, el Permiso de Explotación Provisional de Agosto de 1983 requirió la definición e implantación del Programa de Garantía de Calidad.

Durante el período de explotación previo al establecimiento del Programa de Garantía de Calidad requerido, NUCLENOR, S.A. aplicó las técnicas de trabajo tradicionales suficientes para:

- Realizar una operación rentable
- Cumplir con todos los requisitos exigidos por la autoridad en los distintos Permisos de Explotación Provisional.El cumplimiento de estos condicionados y el buen hacer de NUCLENOR, S.A., avalado por los resultados operativos, nos permiten afirmar que la Central operó dentro de los límites de seguridad establecidos.

A partir de 1983 comenzaron a desarrollarse las actividades necesarias para la definición e implantación del Programa de Garantía de Calidad con los siguientes pasos:

- Documentación del SGC. Manual de GC y Manuales de Procedimientos
- Personal de Garantía de Calidad
- Archivos y oficinas de GC

- Otras actividades

- Implantación progresiva

Al haberse producido el desarrollo de la normativa aplicable de garantía de calidad con posterioridad al proyecto, construcción, arranque y unos años de operación de la central, fué necesario realizar un esfuerzo importante para llevar a cabo la implantación del Programa de Garantía de Calidad.

Los aspectos más relevantes fueron:

- Hacer un reanálisis de la Organización General, y la de los Departamentos, Grupos y Secciones, para fijar las responsabilidades en las actividades relacionadas con Garantía de Calidad. Creación de la Organización de GC.

- Crear lista de sistemas, equipos y componentes a los que aplica el MGC. Ordenación, al nivel exigido por el PGC, de la documentación técnica y normativa correspondiente.

- Adaptar la forma habitual de trabajo a la exigida por el MGC, recogida en los Manuales de Procedimientos Generales y de Grupos/Secciones. Mejora de los sistemas tradicionales de documentación de actividades. Aceptación del trabajo adicional que genera la sistemática de Garantía de Calidad (administrativa, técnica y documental).

RESULTADOS DE LAS AUDITORIAS Y SUPERVISIONES. HERRAMIENTAS DE GESTION

La edición de programas anuales de auditorías internas de Garantía de Calidad, la preparación y realización de las mismas, así como la emisión de los informes donde se identifican las desviaciones al Sistema de Calidad implantado y las acciones correctoras acordadas, están contemplados y plenamente desarrollados en el propio Sistema de Garantía de Calidad.

La auditoría ha sido utilizada durante largo tiempo, como un sistema para comprobar la integridad y cumplimiento legal de instituciones financieras, o de los sistemas financieros de muchos tipos de empresas.

Más recientemente, la Dirección de las empresas ha reconocido a las auditorías internas sobre sus propias actividades, como una herramienta de gran valor para definir puntos débiles y estimular acciones para corregirlos.

Los planteamientos actuales de la calidad como un proceso de mejora continua, obligan a un análisis en el tiempo de los resultados de las distintas auditorías que permita demostrar de forma evidente este proceso de mejora. Se hace por tanto necesario desarrollar herramientas de gestión de las auditorías que permitan obtener estas evidencias.

El número significativo de datos, documentos y variables que se manejan, hacen aconsejable la utilización de he-

rramientas informáticas que faciliten la gestión integral de los mismos. Entre las diversas Bases de Datos que

tenemos establecidas dentro del Grupo de Garantía de Calidad, hay dos que gestionan la información producida en las auditorías:

- B.D. de las Auditorías Internas de Garantía de Calidad.

- B.D. de Auditorías Externas de Evaluación de Suministradores.

No es posible, por las limitaciones propias, incluir tablas/gráficos de datos que reflejen todos y cada uno de los aspectos y tendencias "medidos" a través de los elementos almacenados en cada base de datos. Señalamos en la figura anexa los que consideramos mas interesantes:

HACIA LA EXCELENCIA

Al ser la implantación del Programa de Garantía de Calidad en las Centrales Nucleares un requerimiento legal para todas aquellas actividades que pueden afectar a la calidad de las estructuras, sistemas y componentes relacionados con la seguridad de la planta, y tal como parece deducirse de una lectura ligera de la normativa existente, la garantía de calidad se suele asociar erróneamente con aspectos formalistas.

Como resultado de ello, además de las tareas propias la organización de GC suele ejercer dos tareas ingratas y pocas veces reconocidas:

- **Recordar**, cuantas veces sea necesario, la imposibilidad de progresar en la implantación del PGC, si cada parte de la organización no cumple o se retrasa de manera no justificada en la consecución de sus obligaciones.

- **Convencer** de las bondades de la Garantía de Calidad. Aunque en las Centrales Nucleares estamos acostumbrados a cumplir los requerimientos impuestos por la Administración, siempre se ejecutan con mucho más interés aquellos que son claramente útiles. Si no se demuestra la utilidad de la G. Calidad, el PGC será un problema con el que se intentará convivir, aunque más o menos tarde, se hará visible.

Esta situación ha hecho que en la actualidad se esté planteando una revisión exhaustiva de la normativa existente. Así, la propuesta de revisión 2 del código 50-C-QA del OIEA advierte taxativamente, que la obtención de la calidad es responsabilidad de toda la organización. Otro aspecto que se ha impuesto recientemente es la búsqueda de la excelencia de la operación a través de la mejora continua en el desarrollo de todas las actividades, contando para ello con la motivación del personal que las ejecuta.

Asumiendo estos planteamientos, NUCLENOR, S.A. ha incluido como uno de los objetivos de su Plan Estratégico la mejora continua de la calidad.

B D de Auditorías Internas de Garantía de Calidad

1.- Cantidad y estado de las acciones establecidas

Ciclo 3 Años	CICLO 1º + CICLO 2º +						
Año	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Auditorías realizadas	1	3	3	6	4	7	11
Acciones establecidas	3	21	16	55	30	54	61
Acciones cerradas		4	7	11	7	23	44

2.- Cumplimiento de la programación

Grupos/Secciones con actividades sometidas a GC :	27
Grupos/Secciones auditados durante el CICLO 1º :	13 + 9 repetidas
Factor de cumplimiento= 22/27 :	0,82
Grupos/Secciones auditados durante el CICLO 2º :	17
Factor de cumplimiento= 39/27 :	1,44

3.- Distribución Acciones establecidas por criterios GC :

Documentación del Sistema de GC :	89
Definición del alcance (Lista de Equipos) :	17
Formación de personal :	11
Actividades de compra :	23
Actividades de las distintas organizaciones :	48

B D de Auditorías Externas de Evaluación de Suministradores

Suministradores que han sido evaluados alguna vez por NUCLENOR, S.A. :

Proveedores :	293
Contratistas :	49
Lista de Suministradores aprobados (LSA/marzo 93) :	169
Proveedores :	137
Proveedores con pedidos durante 1992 :	73 (56%)

Proveedores nacionales :

A) Incluidos en Lista de Suministradores Aprobados	100
Fabricantes :	42
Distribuidores :	30
Almacenistas :	18
Servicios :	10

B) Método de evaluación usado :

Auditorías :	65
Historial :	29
Sellos :	6

C) Nivel de evaluación otorgado :

Nivel A :	23
Nivel B :	32
Nivel C :	45

D) Acciones a tomar establecidas (en los evaluados por auditoría)

	CTD	AT's	Ratio
Proveedores nacionales Nivel A :	21	49	2,3
Proveedores nacionales Nivel B :	30	113	3,8

E) Distribución Acciones a tomar :

	Nvl A	Nvl B
Actividades de GC :	34%	33%
Sistema de Calidad :	18%	21%
Producción :	16%	18%
Aprovisionamiento :	16%	18%
Diseño :	14%	16%