

LA GARANTÍA DE CALIDAD EN LAS CENTRALES NUCLEARES

J.M^a ZAMARRÓN - R. GASCA - A. SALA - E. VALLE - C. RUIZ

En 1970 se aprueba en USA el 10CFR50 Apéndice B: "Quality Assurance Criteria for Nuclear Power Plants & Fuel Reprocessing Plants", basado en 18 criterios y se requiere a las centrales nucleares americanas establecer, lo antes posible, un Programa de Garantía de Calidad (PGC) que especifique como cumplir con los criterios de dicho apéndice.

El cumplimiento de dicha normativa fue requerido por el Ministerio de Industria a las centrales españolas. En las de la primera generación (José Cabrera, Santa María de Garoña y Vandellos 1), cuya construcción fue anterior al desarrollo de la nueva normativa, el concepto de Garantía de Calidad se ha aplicado solamente en la fase de explotación, mientras que en las centrales de la segunda generación (Almaraz, Ascó y Cofrentes) y en las de tercera generación (Vandellos 2 y Trillo) el concepto se aplicó desde el inicio del proyecto, fases de diseño y construcción y finalmente a la operación de las mismas.

En 1979 la OIEA publicó el código de práctica 50-C-QA como documento de referencia internacional. Consta de 13 criterios que coinciden y complementan los establecidos en el Apéndice B del 10 CFR 50. Con ello las centrales nucleares de todos los países de nuestro entorno pasaron a aplicar criterios similares de Garantía de Calidad.

In 1970, 10CFR50 Appendix B: "Quality Assurance Criteria for Nuclear Power Plants & Fuel Reprocessing Plants", was approved in USA. This is based on 18 criteria and requires American nuclear power plants to establish as quickly as possible a Quality Assurance Program (QAP) specifying how to comply with the criteria contained in this Appendix.

The Ministry of Industry required that this standard be observed in Spanish plants. In the first-generation plants (Jose Cabrera, Santa Maria de Garoña and Vandellos 1), which were built before this new standard was developed, the concept of Quality Assurance has only been applied to the operating phase, whereas in second-generation plants (Almaraz, Ascó and Cofrentes) and third-generation plants (Vandellos 2 and Trillo), the concept was applied from the very beginning of the project: design phases, construction and finally plant operation.

In 1979, the IAEA published practical code 50-C-QA as an international reference document. It contains 13 criteria that coincide with and complement those established in Appendix B of 10CFR50. As a result, the nuclear power plants in all neighboring countries will be enforcing similar Quality Assurance criteria.

EVOLUCIÓN DE LA GARANTÍA DE CALIDAD EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN

La década de los 80:

Con la puesta en funcionamiento de las centrales nucleares de segunda generación en la primera mitad de los 80, empieza a tomar relevancia la fase de explotación sobre la de construcción.

En 1985 el CSN, a través de la GS 10.1, endosa la norma UNE73-401-85: Garantía de Calidad en Centrales Nucleares, equivalente a la ISO 6215 de 1980 y que cumple con los requisitos de 50-C-QA de la OIEA.

Los Sistemas de Calidad establecidos, tienen como objetivo el "aseguramiento" de un nivel de calidad determinado y requieren evidencia documental de su cumplimiento.

Con el objetivo de intercambiar experiencias y unificar criterios en el terreno de la GC en 1984 se creó un grupo de trabajo en el cual

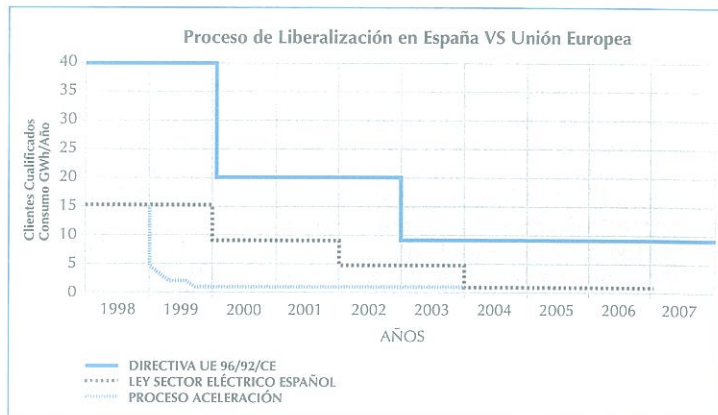
participaron los Directores de Calidad de las centrales nucleares españolas.

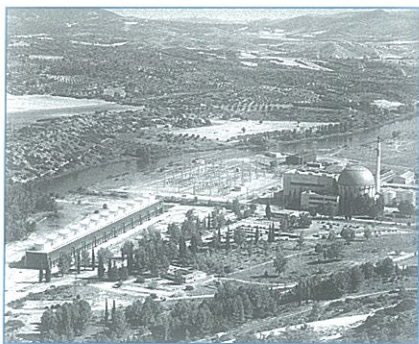
No mucho después se acordó la creación de una comisión técnica para la evaluación conjunta de suministradores comunes y la creación de otro grupo de trabajo, formado por los responsables directos de GC en los emplazamientos, para interpretar y poner en práctica los requisitos de la normativa y sus guías en las actividades específicas de la Operación.

Estos grupos de trabajo siguen funcionando en la actualidad.

Década de los 90

Al igual que en otros sectores industriales, las centrales españolas han evolucionado en los últimos años hacia





C. N. José Cabrera.

prácticas de calidad total, con la incorporación de la mejora continua y la autoevaluación. Estos nuevos sistemas se han implantado, en ocasiones, por organizaciones diferentes que las dedicadas al aseguramiento del nivel de calidad requerido.

LOS NUEVOS CONDICIONANTES DEL SIGLO XXI

La liberalización del mercado de la energía, primero en USA y seguidamente en Europa, provoca una reducción progresiva de los precios de la electricidad que conlleva la necesidad de optimizar la explotación de las instalaciones de producción en general y de las centrales nucleares en particular, mediante el incremento de la producción y la reducción de sus costes, con el fin de conseguir un margen de explotación tal que haga viable la instalación.

La necesidad de optimizar los procesos para mantener los niveles de seguridad requeridos en una central nuclear y reducir al mismo tiempo el coste del KWh producido, ha promovido el aprovechamiento de sinergias mediante la constitución de Operadoras que agrupan a diversas centrales, ya sean de un único propietario o de varios, reduciéndose así de forma notoria el número de Empresas Operadoras de CCNN existentes a nivel internacional.

La mejora continua, el análisis y optimización de procesos, son herramientas necesarias para la consecución de los objetivos marcados, pero no suficientes.

Es en estos momentos cuando se precisa continuar la evolución desde los sistemas tradicionales de Garantía de Calidad de las CCNN a sistemas de gestión de la calidad integrados que permitan garantizar el mantenimiento de los niveles de seguridad de la instalación y la fiabilidad de la misma mediante la alineación de personas, recursos, actividades y procesos en la consecución de los objetivos propuestos.

Para ello es preciso que los objetivos estén formulados de una forma clara y concisa, que se disponga de un plan adecuado de comunicación tal que facilite su conocimiento a todos los niveles de la organización, que la comunicación fluya en todas las direcciones evitando compartimentos aislados.

También es necesario disponer de programas adecuados de formación y entrenamiento del personal, promover sistemas de autoevaluación de personas y organizaciones, así como simplificar los procesos en la mayor medida posible. Cuanto más simples sean los procesos, menor será el riesgo de fallos y errores humanos asociados.

Estos sistemas de calidad deben ser entendidos y soportados por los órganos directivos de las centrales, quienes deben comunicarlos a toda la organización para implicar a todos los empleados y ser motor de su desarrollo e implantación.



UN NUEVO CONCEPTO DE CALIDAD: EVALUACIÓN Y MEJORA CONTINUA DE LA ORGANIZACIÓN

Actualmente, es ampliamente aceptado que la rentabilidad de una planta nuclear siempre está asociada a una operación segura, basada en la mejora continua de todos los aspectos ligados a la explotación de la misma.

Para abordar un proceso de mejora es necesario, por un lado, establecer la dirección en que se quiere avanzar y, por otro, conocer la situación en que nos encontramos en cada momento.

Este mecanismo por el que establecemos el grado de avance en la dirección deseada, se denomina evaluación.

En el futuro, las políticas de calidad de las centrales nucleares deberán estar basadas en *programas de evaluación y mejora continua*, orientados al logro de la excelencia empresarial y, por ello, aplicados sobre la práctica to-



C. N. Santa María de Garoña.

talidad de las actividades relacionadas con la explotación.

La evaluación es una comparación crítica de actividades y resultados frente a expectativas preestablecidas, que no debe limitarse a determinar el grado de conformidad alcanzado, sino que debe promover la mejora en todas las áreas afectadas.

En general, existen cuatro niveles básicos de evaluación que a continuación pasamos a describir:

- **Evaluación externa independiente** realizada por un órgano ajeno al explotador de la instalación. En este grupo se pueden encuadrar los siguientes casos a modo de ejemplos:

- Misiones OSART (Operational Safety Review Team), realizadas por la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA).

- Peer Reviews realizados por el World Association of Nuclear Operators (WANO).

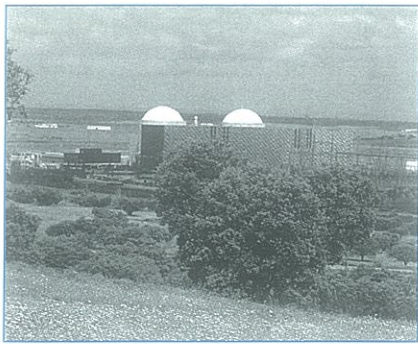
- Certificaciones de cumplimiento de normas tales como ISO-9001, ISO-14001, etc., por organismos acreditados.

- **Evaluación interna independiente** realizada por un órgano perteneciente al explotador, pero independiente respecto a la organización o actividad evaluada. Vista desde el exterior, puede ser considerada como una autoevaluación.

- **Autoevaluación por la Dirección y los Supervisores** realizada en forma sistemática sobre sus respectivas áreas de responsabilidad. También se pueden realizar autoevaluaciones globales como las que aplican la metodología de la EFQM (European Foundation for Quality Management).

- **Autoevaluación individual o de grupo** realizada por cada trabajador o grupo de trabajo sobre su propia actividad.

En el proceso de mejora continua hacia la excelencia empresarial, se pueden identificar tres etapas de desarrollo, caracterizadas por una diferente



C. N. Almaraz.



C. N. Ascó.



C. N. Cofrentes.

comprensión y receptividad sobre el efecto que tiene el comportamiento y las actividades de las personas. Esta clasificación puede constituir un método de medida que las organizaciones pueden utilizar para realizar un autoanálisis.

• Actuación basada únicamente en leyes y reglamentos

La organización considera que la calidad es un requisito externo y no un aspecto de conducta que contribuiría al éxito de la organización.

Hay poca conciencia acerca de la actitud y comportamiento humanos, así como ninguna disposición a analizar tales aspectos.

Se considera que la calidad es el simple cumplimiento de normas y reglamentaciones.

Esta política se traduce en signos tales como:

- Problemas no anticipados
- Pobre comunicación interna
- Actitud punitiva frente al error
- Los resultados a corto plazo prevalecen sobre las consecuencias a largo
- Aislamiento entre servicios y con el exterior
- Conflictos no resueltos

• La calidad es un objetivo de la organización

En esta etapa, la Dirección percibe la importancia del comportamiento en materia de calidad, aun cuando no exista presión normativa.

Aunque hay una conciencia cada vez mayor de las cuestiones relacionadas con la conducta, este aspecto está en gran medida ausente de los métodos de gestión que comprenden soluciones técnicas y de procedimiento.

Juntamente con otros aspectos de la empresa, el comportamiento humano se aborda en términos de objetivos y metas.

La organización comienza a analizar por qué el factor humano ha llegado ha estabilizarse, y está dispuesta a buscar el asesoramiento de otras organizaciones.

Esta política se traduce en signos tales como:

- La Dirección fomenta la comunicación entre Departamentos.
- La respuesta ante los errores es poco punitiva y se centra en la adición de controles, vía procedimiento, y en el entrenamiento.
- Se aplican técnicas tales como la gestión por objetivos.
- La organización está más abierta para aprender de otras compañías, especialmente en técnicas y buenas prácticas.
- Se empieza a prestar mayor atención al impacto de los aspectos culturales sobre el trabajo, pero todavía no se acaba de comprender la razón por la que el aumento de controles no mejora los resultados en áreas relativas a la seguridad.

• Siempre se puede mejorar

La organización ha adoptado el concepto de la mejora continua y lo aplica al comportamiento diario en todas las áreas.

Se da una especial importancia a las comunicaciones, la capacitación, el estilo de gestión y la mejora de la eficiencia.

Todos pueden colaborar y son conscientes de las repercusiones que pueden tener los problemas de conducta.

El progreso se realiza paso a paso y nunca se detiene.

Esta política se traduce en signos tales como:

- La organización actúa estratégicamente prestando atención al largo plazo y anticipando los problemas.
- No existe conflicto alguno entre seguridad y producción, sino interdependencia.
- No existe actitud punitiva frente a los errores, y las acciones se centran en la modificación de los procesos de trabajo.
- La organización recompensa no sólo a los que producen u obtienen resultados, sino también a aquellos que

soportan el trabajo de otros o mejoran los procesos.

Las centrales españolas están actualmente encuadradas en la franja superior del segundo nivel.

Por ello, el objetivo debe ser alcanzar el tercer nivel y progresar dentro del mismo, mediante la aplicación de programas de evaluación.

EL NUEVO PAPEL DE LAS UNIDADES DE GARANTÍA DE CALIDAD

Hasta aquí hemos descrito la evolución previsible y deseable del conjunto de la entidad explotadora. A continuación centraremos nuestra atención en la organización y actuación de las unidades de Garantía de Calidad de dichas entidades.

Las funciones básicas de esta unidad organizativa deben evolucionar para aproximarse a las siguientes:

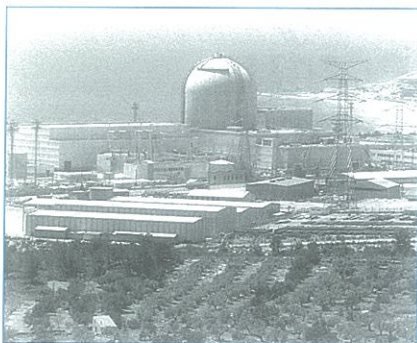
1. Evaluación interna independiente

Actuar como evaluador interno independiente de todo el sistema de calidad, prestando especial atención a las áreas relacionadas con la seguridad operacional. Esta actuación pretender valorar el grado de implantación del sistema y su efectividad, proponiendo la aplicación de acciones correctivas cuando se detecten puntos débiles.

Para llevar a cabo esta función, se deben aplicar cuatro herramientas básicas de evaluación:

- Auditoría
- Supervisión
- Revisión Documental
- Análisis de causa raíz

El programa de auditorías debe estar orientado a los procesos, pero sin dejar de lado los aspectos organizativos o estructurales. Por otra parte, y aunque el programa debe cubrir unos mínimos básicos en un período determinado, tendrá que ser lo suficientemente flexible, tanto para abordar aquellos temas,



C. N. Vandellós II.

procesos ó áreas que puedan requerir en cada momento una atención especial, como para modificar su alcance o frecuencia, en función de los resultados generales o específicos.

La supervisión, entendida como una auditoría realizada en campo sobre una actividad o conjunto de actividades concretas, deberá ser utilizada como medio para confirmar la aplicación práctica en campo, de las expectativas establecidas por el sistema de calidad. Por ello, el alcance y los medios dedicados a esta labor, deben ser muy inferiores a los invertidos en auditoría.

La revisión documental, entendida como la comprobación de la aplicación del sistema de calidad en los registros de las actividades, deberá estar integrada en la auditoría o en la supervisión. Su utilización como herramienta aislada debe estar muy limitada a casos concretos y justificados.

La aplicación de técnicas de análisis de causa raíz, sobre las deficiencias detectadas por las tres primeras herramientas, es muy importante a la hora de identificar las debilidades latentes y establecer acciones que subsanen la debilidad del sistema, con efectividad y evitando la reiteración de deficiencias.

2. Diseño del sistema de calidad

Se trata de participar activamente en el diseño o modificación de las organizaciones y de los procesos de gestión. Esta función se traduce en el hecho de que la unidad de Garantía de Calidad no solo debe ocuparse del mantenimiento del Manual de Garantía de Calidad, sino que debe figurar en los circuitos de aprobación de los documentos que configuran el detalle del sistema de calidad. Dicho de otra forma, no basta con participar en la elaboración de la ley, se debe intervenir también en la redacción del reglamento.

En concreto, los documentos que deberían ser revisados, en línea, por la unidad de Garantía de Calidad son los siguientes:

- Documentos identificados en los permisos de explotación provisional.
- Documentos normativos que recogen programas básicos tales como por ejemplo la lucha contraincendios, la inspección en servicio, el cálculo de dosis al exterior, etc.
- Los procedimientos generales y administrativos, tanto del conjunto de la entidad explotadora como de las distintas unidades organizativas.
- Los procedimientos técnicos relacionados con la seguridad o la protección radiológica.

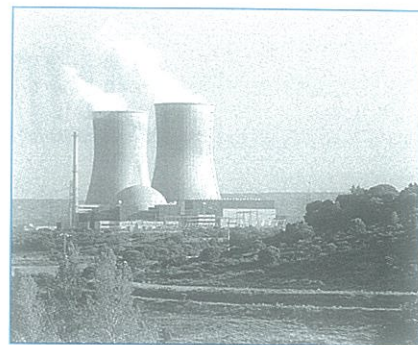
3. Fomento de mejoras

Actuar como promotor de procesos de mejora, en cualquier ámbito de la explotación, involucrándose en acciones tales como la impartición de seminarios de formación, la implantación de nuevos métodos de autoevaluación o evaluación externa, desarrollo de elementos de planificación estratégica, definición de políticas, comunicación, etc...

Asimismo se considera recomendable el traspaso a otras unidades de algunas actividades que tradicionalmente realizaba la unidad de Garantía de Calidad. En concreto y a modo de ejemplo cabe citar las siguientes:

- Inspección sistemática de las reparaciones y modificaciones de la instalación, así como el control de los procesos especiales.
- Inspección de la fabricación de elementos en el exterior de los emplazamientos.
- Revisión sistemática y en línea de dossiers de pruebas, reparaciones, preventivos, modificaciones, etc.
- Actividades de coordinación o gestión, interna o externa, de la inspección reglamentaria.

Como puede apreciarse, estas actividades tradicionales tienen en común el hecho de que son realizadas en línea con el proceso y, por ello, poseen un carácter de control de calidad. Estas actuaciones se oponen al principio básico de que la calidad debe ser controlada y alcanzada por los ejecutores de la actividad. La unidad de Garantía de Calidad debe reservarse la misión de evaluador interno independiente que, al no estar directamente involucrado en el proceso, está en mejores condi-



C. N. Trillo.

ciones de detectar debilidades latentes que pueden pasar desapercibidas al ejecutor.

Otras actividades tales como por ejemplo la revisión de pedidos, modificaciones de diseño, especificaciones de compra, etc. pueden también ser transferidas en función del grado de identificación de requisitos en procedimientos y del número y evolución de las deficiencias detectadas.

La anterior definición de funciones y la eliminación de tareas redundantes, pueden permitir reducciones de la dotación de medios humanos en las unidades de Garantía de Calidad y, a su vez, requieren una mayor atención, dedicación y capacidad de análisis, por parte de los responsables de estas unidades, al objeto de asignar los recursos disponibles a aquellas áreas y tareas en las que la actuación de su unidad pueda ser más efectiva.

A modo de resumen podemos decir que las unidades de Garantía de Calidad deben avanzar en la línea de ser, cada vez mas, una herramienta de la Dirección cuya misión es la evaluación y el perfeccionamiento de los sistemas de gestión y mejora continua de la organización explotadora.

El objetivo no debe ser solo la gestión de la calidad sino que debe ampliarse a la calidad de la gestión.

- **José María Zamarrón Casinello**
Adjunto al Director y Garantía y Gestión de Calidad
A.I.E. Centrales Nucleares Almaraz - Trillo
- **Rafael Gasca Pinilla**
Director de Garantía de Calidad
Asociación Nuclear Ascó - Vandellós II, A.I.E.
- **Aurelio Sala Candela**
Jefe de Garantía de Calidad. Dirección de Producción.
IBERDROLA, S.A.
- **Eduardo Valle Peña**
Director de Garantía de Calidad.
NUCLENOR, S.A.
- **Cristóbal Ruiz Rodríguez**
Director de Garantía de Calidad.
UNION FENOSA, S.A.