

La garantía de calidad en las centrales nucleares: elaboración de programas en función de los resultados

Un análisis de cómo se perfeccionan los programas de GC

por
Frank Hawkins
y
Nestor Pieroni

A menudo el programa de garantía de calidad se interpreta incorrectamente sólo como un requisito reglamentario o una labor rutinaria que no repercute de manera eficaz en el resultado global del proyecto nuclear. No obstante, durante el último decenio la industria nuclear ha sufrido una pérdida de confianza pública por deficiencias reales en su desempeño, situación que ha provocado cambios radicales en el concepto de calidad y en la forma de lograrla.

En síntesis, la industria nuclear en general ha llegado a la conclusión de que su concepto tradicional de garantía de calidad (GC) no contribuía significativamente a la seguridad y fiabilidad de la central como podía y debería hacerlo, por lo que dicho concepto se ha modificado de manera apreciable en los últimos años. (Véase el gráfico de la página siguiente.)

Los programas de GC pueden variar en cierta medida según los antecedentes culturales, históricos e industriales de las naciones y organizaciones de que se trate. Con todo, por lo general se admite que un programa de GC resulta una técnica de gestión indispensable* cuando se ejecuta de manera eficaz y rige todos los aspectos de un proyecto nucleoelectrico.

Hoy por hoy, las nuevas exigencias imponen que se perfeccionen los programas de GC y su gestión. En este artículo se analizan los últimos progresos, así como el papel que ha desempeñado el OIEA en la ayuda que presta a los países para que logren altos niveles de calidad en la industria nuclear.

Ejecución de un programa de GC

Al oír el término garantía de calidad, a menudo acude a la mente la imagen de alguien inspeccionan-

do o verificando la labor que lleva a cabo otra persona. Si bien en parte esta imagen es correcta, no abarca todo el panorama. Aunque la persona que realice la inspección o verificación pertenezca a una dependencia de GC, esa dependencia sólo realiza parte de un programa de GC debidamente concebido y eficazmente ejecutado con el objetivo final de lograr la calidad de los resultados en su sentido más amplio.

Como es bien sabido, la calidad de los resultados se logra de manera más eficaz, oportuna y productiva cuando forma parte de la labor diaria y no depende de la inspección que realice otra dependencia orgánica después de ocurrido el hecho. Por tanto, resulta conveniente disponer de una dependencia de gestión con mayor sentido de responsabilidad por la calidad de los resultados. A manera de complemento, también deben aplicarse técnicas de evaluación eficaces que contribuyan al logro de la seguridad y de otros objetivos de la central.

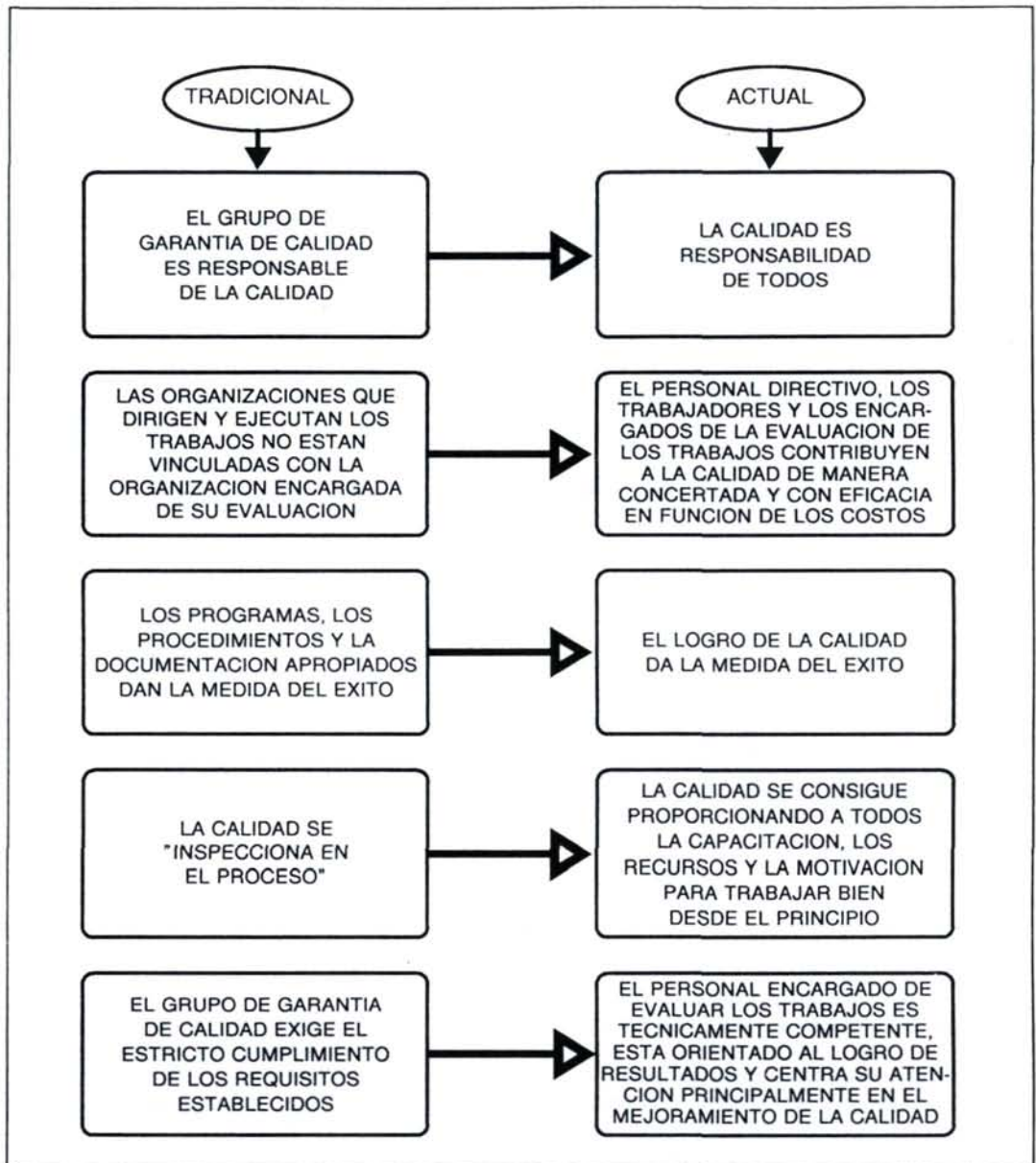
La gestión es la clave para garantizar que el programa de GC funcione adecuadamente. La responsabilidad más importante y difícil de la administración consiste en establecer principios para que se cumplan los requisitos de calidad en las actividades cotidianas, y con ese fin participar activamente en la ejecución de todos los aspectos del programa de GC. Sólo así podrá demostrar la dedicación e iniciativa necesarias para lograr la calidad.

El programa de GC funciona en la práctica cuando las personas encargadas de realizar los trabajos y aquellas que los evalúan contribuyen a la calidad de manera concertada y con eficacia en función de los costos. La garantía de calidad incumbe a todo el personal de una organización, desde los funcionarios

* Véase *Good Practices for Improved Nuclear Power Plant Performance*, TEC-DOC 498, OIEA, Viena (1989).

El Sr. Hawkins es ingeniero de la Oficina de Política y Normas de Seguridad Nuclear del Departamento de Energía de los Estados Unidos y el Sr. Pieroni es funcionario de la División de Energía Nucleoelectrica del OIEA.

Concepto de garantía de calidad



principales hasta los trabajadores, incluidos diseñadores, científicos, soldadores, inspectores, capataces, operadores, obreros especializados y auditores.

En los conceptos mencionados se destacan las actividades que lleva a cabo actualmente el OIEA en materia de GC.

Importancia de los objetivos funcionales

El concepto actual de garantía de calidad se centra en la calidad de los resultados y comprende todas las actividades administrativas, de ejecución y de evaluación. La calidad de los resultados está asociada con todos los aspectos del proyecto nuclear y, por tanto, redundará en beneficio de la seguridad, la

fiabilidad y el ahorro. El principio fundamental es no poner en peligro la seguridad por razones de producción o de ahorro, ni por ningún otro motivo.

Toda organización persigue determinados objetivos funcionales. Estos objetivos se logran mediante la aplicación de procesos que se definen en virtud de objetivos intermedios y secundarios. Si estos procesos se definen y controlan de manera adecuada, garantizan el cumplimiento de los objetivos funcionales. El carácter de la relación implícita entre los objetivos funcionales y los procesos que se aplican para lograrlos determina el nivel de éxito de una organización. Cuando se altera el equilibrio entre los objetivos funcionales y los procesos, y a los últimos se atribuye más importancia que a los primeros, se destruye esta relación decisiva y la organización pierde la capacidad para lograr sus objetivos funcionales, que son su razón de ser. Esto ha sido un im-

portante problema para la industria nuclear, que ha traído consigo la pérdida de impulso, de dinero y de confianza pública.

A menudo la comunidad nuclear tiende a separar los objetivos funcionales de sus procesos. Muchas organizaciones nucleares se enfrascan tanto en los distintos elementos que componen los procesos (objetivos intermedios y secundarios) que pierden de vista lo más importante, que son los objetivos funcionales. En ocasiones los programas de GC tradicionales se centran en los más mínimos detalles de las actividades y no hacen suficiente hincapié en los resultados. De ahí que la credibilidad de la industria sea puesta en tela de juicio por un público que no comprende sus objetivos y que con frecuencia les teme.

Por ejemplo, en un programa tradicional de GC de mantenimiento se eleva la calibración del equipo de medición y de ensayo al nivel de un objetivo funcional en lugar de considerar este proceso como uno de varios objetivos intermedios. Si bien el contenido de un programa tradicional y de un programa basado en los resultados es prácticamente el mismo, en este último los objetivos secundarios de la calibración, el control de los elementos, la realización de los trabajos en condiciones debidamente controladas, y el empleo de instrucciones, procedimientos y representaciones gráficas se consideran aspectos secundarios de los objetivos funcionales.

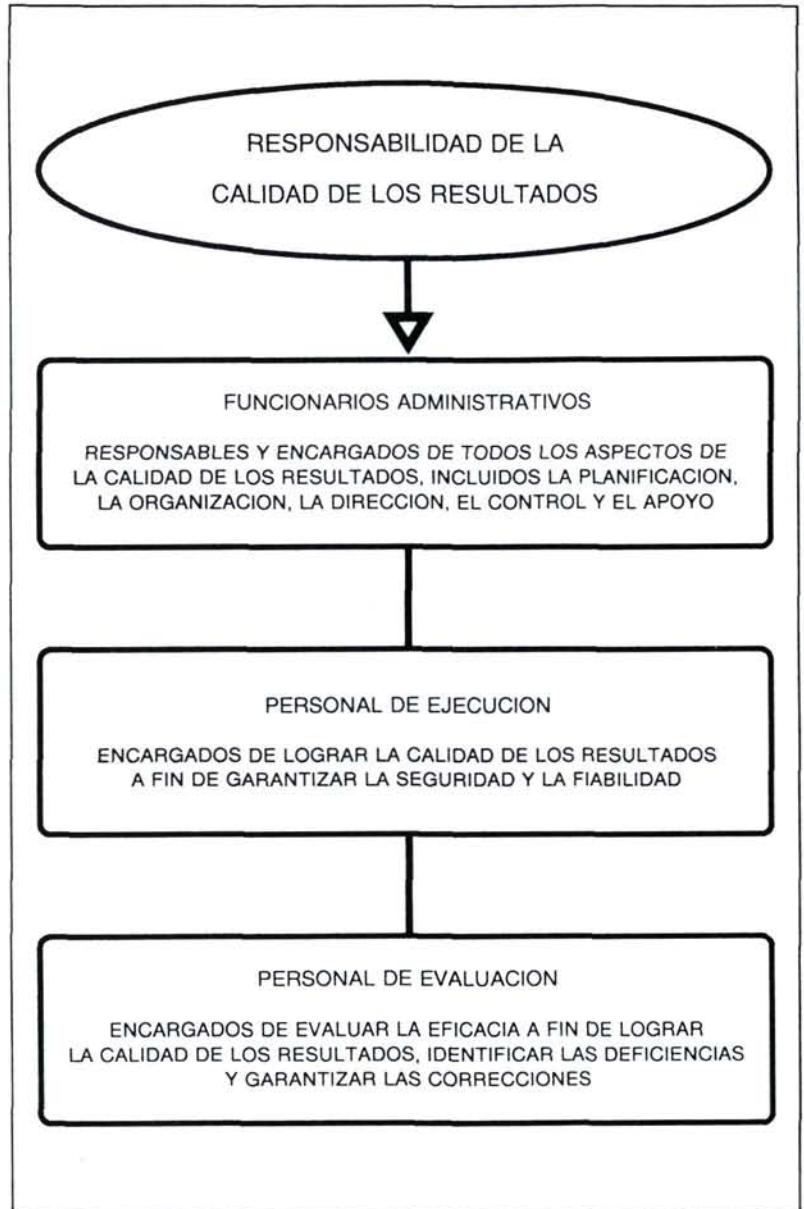
Como se ilustra en este ejemplo, un programa de GC pragmático y bien fundado logra el equilibrio adecuado entre los objetivos funcionales y los procesos. Dicho de otro modo, se centra en los objetivos funcionales, pero no abandona los procesos requeridos para alcanzarlos. Cuando un programa basado en los resultados se ejecuta al más alto nivel siempre resulta atinado. Como resultado de ello, el progreso se orientará fundamentalmente a los objetivos funcionales de la organización, los que deberán ser definidos cuidadosamente y limitados en número.

Progresos del OIEA en materia de GC

Durante los últimos años, la comunidad internacional ha identificado deficiencias en la concepción y ejecución de los programas nucleares de GC. El OIEA aprovecha la vasta experiencia y los recursos de información de sus Estados Miembros para dar inicio a una nueva y acertada cultura de la GC que contribuya a mejorar la seguridad, la fiabilidad y el rendimiento de las centrales nucleares.

En 1990 el OIEA emprendió un programa planificado y sistemático para aumentar la seguridad nuclear mediante la revisión y el perfeccionamiento de su código de GC y de las guías de seguridad adjuntas. Gracias a esta revisión, se actualizan los documentos sobre GC a fin de que reflejen los principios y técnicas contemporáneos referentes a la gestión, el logro y la evaluación de la calidad.

Con la revisión de los códigos y guías, el OIEA se propone inculcar una nueva cultura en virtud de la cual se logre el compromiso de alcanzar un mayor nivel de excelencia. Esta nueva cultura exige que los objetivos funcionales y los métodos que se apliquen para su consecución se perfeccionen de continuo. En



Garantía de calidad basada en los resultados

términos generales, la calidad es el grado de excelencia que un elemento o servicio posee para responder a las necesidades del usuario, y se logra cumpliendo fielmente los requisitos especificados. De lo anterior se desprende que GC son todas aquellas medidas que garantizan la calidad.

La industria nuclear está perfeccionando los métodos tradicionales de GC y adoptando un enfoque de calidad más amplio, en que todo el personal de ejecución y evaluación contribuye a la calidad de manera concertada y eficaz en función de los costos. Habida cuenta de ello, el objetivo principal del OIEA consiste en recomendar formas que reduzcan al mínimo los riesgos nucleares y que a su vez eleven al máximo la seguridad, la fiabilidad y el rendimiento mediante un programa de GC eficaz.

En la nueva cultura de la GC adoptada por el Organismo se reconoce que es función del personal di-

rectivo establecer y fomentar principios que integren los requisitos de calidad en la labor diaria. Para que esa integración sea fructífera, la persona que realice el trabajo tendrá que disponer de la información, los instrumentos, el apoyo y el estímulo necesarios para desempeñar debidamente las tareas asignadas. Compete al personal directivo especificar los requisitos; capacitar, estimular y facultar adecuadamente al personal; proporcionar recursos apropiados y evaluar los resultados. Es de esperar que el personal directivo demuestre dedicación e iniciativa participando activamente en la ejecución de un programa de GC eficaz. Cada uno de los empleados deberá cumplir los requisitos establecidos y recomendar mejoras en cuanto a la calidad de los elementos y del proceso.

Esta nueva cultura de la GC no pone en tela de juicio los actuales programas de los Estados Miembros. Por el contrario, el OIEA reconoce la amplia labor que los Estados Miembros han desplegado en la esfera de la GC y los felicita por los logros alcanzados al respecto. El objetivo que persigue el Organismo es que los usuarios del código y de las guías de seguridad revisados examinen sus actuales programas para determinar las esferas en que pueden hacerse mejoras incorporando los principios y técnicas de calidad más modernos que se analizan en este trabajo, y en los que se hace más hincapié en "trabajar bien desde el principio" que en descubrir y rectificar los errores después.

Códigos y guías de seguridad revisados del OIEA

Los documentos del OIEA sobre garantía de calidad publicados mediante el programa de Normas de seguridad nuclear (NUSS) gozan de aceptación general y se utilizan en la elaboración de reglamentos de seguridad nuclear en la mayoría de los países que poseen programas nucleoelectrónicos o prevén aplicarlos. Cerca de 30 Estados Miembros han adoptado oficialmente o aplicado con carácter oficioso el código y las guías de seguridad del OIEA sobre garantía de calidad como requisitos nacionales. En esos países los documentos del OIEA influyen notablemente en las relaciones que se establecen entre los reglamentadores, los propietarios de instalaciones nucleares y sus proveedores.

Las normas de seguridad en materia de garantía de calidad del OIEA (el código y 10 guías de seguridad) se elaboraron en el curso de unos 10 años, entre 1974 y 1984. Una de las guías de seguridad fue revisada en 1986 y el código, en 1988. En 1990 se inició la revisión integral y el completamiento de las normas del OIEA para reflejar las prácticas actuales. Esta tarea se concibe como el primer paso en el establecimiento de un procedimiento de revisión periódica para mantener actualizados los documentos. El objetivo es analizar la eficacia y utilidad de las normas a la luz de los cambios tecnológicos y de la experiencia adquirida. Sin ese análisis, las normas tendrían poca utilidad práctica, ya que su cumplimiento daría por resultado elementos o servicios de menos valor técnico que el que podría y debería lograrse. La política de examen prevista tiene la fina-

lidad de eliminar la rigidez de las normas, minimizar los procedimientos y dar mayor flexibilidad para incorporar los cambios tecnológicos, las actitudes, las experiencias y los progresos registrados en todo el mundo. Esa flexibilidad se pretende integrar en las normas mediante revisiones periódicas planificadas o mediante sustituciones de normas cada cierto período de años.

En la segunda revisión del código de GC que se realiza actualmente se estipulan los requisitos y principios básicos necesarios para establecer y llevar a cabo programas de GC con vistas al emplazamiento, el diseño, la construcción, la puesta en servicio, la explotación y la clausura de las centrales nucleares. Los requisitos del código reflejan el concepto moderno de que todo trabajo es un proceso que se puede planificar, emprender, evaluar y perfeccionar. El código establece los requisitos básicos de GC que sirven de base a un programa comprensivo en esta esfera. Los requisitos se dividen en tres categorías funcionales, a saber, la gestión, la ejecución y la evaluación. Estas categorías abarcan las actividades comunes a todos los trabajos, desde la organización y la dotación de personal hasta la evaluación de los resultados y el intercambio de información para perfeccionar el proceso.

La aplicación de estos requisitos básicos de GC se extiende a todas las personas y entidades encargadas de la central nuclear, incluidos los diseñadores de la central, los proveedores, los arquitectos e ingenieros, los constructores, los fabricantes y los explotadores. Los requisitos muestran la forma integral en que debe realizarse el trabajo durante todo el ciclo de vida de una central nuclear.

Las revisiones de las guías de seguridad del OIEA sobre GC establecen un nuevo marco planificado e integrado para complementar el código revisado. En las guías se formulan recomendaciones para cumplir los requisitos básicos contenidos en el código, recomendaciones que en sí desempeñan un importante papel al brindar a los Estados Miembros orientaciones de carácter más prescriptivo en cuanto a la aplicación del código. Aunque no constituyen la única forma de satisfacer los requisitos del código, los detalles de las guías de seguridad representan métodos de aplicación generalmente aceptados y probados en la práctica.

El código y las guías de seguridad están destinados a los concesionarios de licencias, los órganos reglamentadores y otras organizaciones pertinentes, según proceda. Los requisitos que en ellos figuran se aplican a todos los aspectos del trabajo en una central nuclear, o en apoyo de su seguridad, y también se pueden aplicar provechosamente a instalaciones nucleares distintas de las centrales.

Como primera medida en el proceso de revisión de las normas de GC, el OIEA reúne las recomendaciones relativas a prácticas satisfactorias, las que quedan recogidas en los documentos que posteriormente adoptan muchos países. Más adelante, los documentos son objeto de un examen y evaluación críticos en reuniones de grupos asesores en que participan representantes de compañías nucleoelectrificadas, órganos reglamentadores y vendedores. De esta forma, todos los copartícipes en un proyecto nucleoelectrónico contribuyen a la elaboración de las normas y garantizan que el resultado final sea aceptable y

aplicable para todos. En el proceso de revisión participan también representantes de organizaciones internacionales como la Comisión de las Comunidades Europeas (CCE), el Foro Atómico Europeo (FORATOM) y la Organización Internacional de Normalización (ISO). Asimismo, se aprovecha la oportunidad para lograr una mayor armonización entre las normas y otras normas internacionales de calidad, como las de la ISO, en los casos en que esto es factible.

Conclusiones

La experiencia ha demostrado que las limitaciones inherentes al concepto tradicional de GC han hecho en parte que las centrales tengan un rendimiento mediocre y, en otros casos, que se haya puesto en peligro su seguridad y fiabilidad. En cambio, los Estados Miembros del OIEA que han comenzado a aplicar los principios aquí enunciados ya están logrando resultados satisfactorios. Sus éxitos destacan cuán atinado resulta un método de GC que se base más en los resultados y que haga hincapié en la ejecución y eficacia del programa, y no en la elaboración de programas y la documentación, como lo hace el concepto tradicional.

En numerosos países la energía nucleoelectrónica es ya parte integrante de sus programas energéticos. Si bien la industria nuclear ha mantenido en general un historial de seguridad satisfactorio, siempre se pueden lograr mejoras. Es con esta esperanza de mejorar aún más la seguridad nuclear que el OIEA ofrece a los Estados Miembros la revisión del código y de las guías de seguridad sobre GC. El Organismo confía en que la opción nuclear se siga aplicando como fuente de energía fiable y libre de contaminación para garantizar una seguridad nuclear real y palpable.

La reactivación de la GC con el método perfeccionado exigirá la constante disposición a volver a examinar y evaluar la situación. Ello exigirá, a su vez, la disposición a aceptar e introducir cambios, pues sólo mediante éstos se pueden lograr mejoras. Resistirse a los cambios es una tendencia natural en el ser humano, pero mantener el *statu quo* es una fórmula segura de perpetuar los problemas del pasado



y no aprovechar las oportunidades que puedan presentarse en el futuro. Es en beneficio de la seguridad, la fiabilidad y el ahorro que se exhorta a enfrentar el reto de avanzar hacia la adopción de programas de GC basados en los resultados.

Las pruebas de agua que realizan los técnicos químicos en las centrales nucleares contribuyen a evitar la corrosión de los componentes. (Foto de INPO)