

Seguridad y rendimiento de las centrales nucleares: Evolución de las normas de garantía de calidad

En el marco de su Programa de normas de seguridad nuclear (NUSS), el OIEA ha revisado las normas de garantía de calidad de las centrales nucleares

por
Nestor Pieroni

A lo largo de los últimos cinco años, expertos nucleares han examinado y revisado un amplio conjunto de documentos que establecen las normas de garantía de calidad para las centrales nucleares del mundo. La labor se llevó a cabo en el marco del Programa de normas de seguridad nuclear (NUSS) del OIEA, creado en 1974, con el fin de establecer normas de asesoramiento útiles para las autoridades nacionales encargadas de reglamentar la seguridad de las centrales nucleares. En 1996, se aprobó y publicó una amplia revisión de todo el conjunto de normas NUSS en materia de garantía de calidad.

Como resultado de esta amplia y compleja revisión, se elaboraron 15 documentos NUSS: un Código y 14 Guías de seguridad complementarias que el OIEA publicó en 1996 en un solo volumen, Colección Seguridad N° 50-C/SG-Q. Las normas revisadas ofrecen un conjunto simplificado de requisitos básicos y métodos de aplicación que facilitan a los órganos reguladores el establecimiento de requisitos y la evaluación de su cumplimiento; se establecen claras responsabilidades para las organizaciones responsables con el objeto de mejorar la calidad y el rendimiento de la seguridad; y proporcionan orientación adicional sobre los métodos que permiten cumplir los requisitos básicos.

El presente artículo destaca los principales elementos del proceso de revisión y las características fundamentales de las normas de garantía de calidad revisadas.

Revisión de las normas de garantía de calidad

En el marco del Programa NUSS, se han publicado más de 60 documentos en los últimos dos decenios, Códigos y Guías de Seguridad incluidos. Los Códigos establecen los objetivos y los requisitos básicos que deberán cumplirse para lograr la adecuada seguridad en el funcionamiento de las centrales nucleares emplazadas en tierra. Las Guías de seguridad describen métodos aceptables para

ejecutar partes específicas de los Códigos pertinentes. Aunque los Códigos y Guías de seguridad establecen una base esencial para la seguridad, es posible que requieran la incorporación de requisitos más detallados con arreglo a las prácticas nacionales. El Programa NUSS abarca cinco esferas: organizaciones nacionales, emplazamiento, diseño, explotación y garantía de calidad. Cada esfera tiene un Código y varias Guías de seguridad complementarias. Las revisiones y reediciones de los Códigos y Guías de seguridad se efectúan según se requiera a fin de tener en cuenta la experiencia adquirida e introducir los nuevos métodos y avances tecnológicos.

La elaboración de las normas NUSS —ya sea la preparación de nuevos documentos o la revisión de los ya existentes— se realiza mediante un proceso complejo e integral dirigido a lograr un consenso entre los Estados Miembros del OIEA. Por tanto, los documentos resultantes reflejan criterios armonizados y experiencias mundiales.

Al igual que en todas las esferas del Programa NUSS, durante el período de 1974 a 1984 se elaboraron, por primera vez, un Código específico sobre garantía de calidad y las Guías de seguridad correspondientes. Después del accidente de Chernobil en 1986, el Código se sometió a revisión con el objetivo de verificar si las enseñanzas deducidas del accidente deberían reflejarse en el documento. La revisión resultante se publicó en 1988, aunque se observó que no era necesario efectuar ningún cambio esencial como consecuencia del accidente. En realidad, se indicó que el caso de Chernobil demostraba las consecuencias que se derivaban de no cumplir los procedimientos y requisitos que normalmente se aplican mediante un programa de garantía de calidad eficaz como el que se recomienda en los documentos NUSS.

La revisión realizada en el decenio de 1980 también indicó que para el eficaz cumplimiento de los requisitos se tropezaba con diversas dificultades, según el país u organización de que se tratara. Por ende, el OIEA trató de determinar las causas específicas. Entre algunas de las dificultades típicas identificadas se incluyen:

El Sr. Pieroni es funcionario superior del Departamento de Energía Nuclear del OIEA.

- la interpretación de los requisitos de garantía de calidad como un aspecto relacionado exclusivamente con la reglamentación, como si no tuvieran ningún efecto beneficioso en el rendimiento del trabajo;
- la creencia de que un buen programa de garantía de calidad únicamente exige muchos documentos y procedimientos escritos, es decir, que solamente se relaciona con el "trabajo burocrático";
- la asignación de la responsabilidad de la calidad solamente a la unidad organizativa de garantía de calidad;
- la comprobación del cumplimiento de requisitos formales, sin analizar los resultados finales;
- la no aceptación de que el personal directivo y los operarios son los principales responsables de los resultados en materia de garantía de calidad;
- la no comprensión de la importancia de la cualificación y motivación adecuadas del personal;
- la no evaluación de la eficacia del programa de garantía de calidad;
- la ausencia de un claro respaldo y compromiso del personal directivo en lo que respecta a la ejecución del programa de garantía de calidad.

Fue esta situación la que fundamentalmente motivó la necesidad de revisar los documentos NUSS sobre garantía de calidad, labor ésta que se inició en 1990. El proceso de revisión duró casi cinco años, debido a la necesidad de lograr un consenso, requisito para la publicación de las normas de seguridad del OIEA. Se celebraron 17 reuniones de asesoramiento y consulta, con la participación de más de 70 expertos. En conjunto, estuvieron representados 22 Estados Miembros del OIEA y tres organizaciones internacionales: la Comunidad Europea (CE), el Foro Atómico Europeo (Foratom) y la Organización Internacional de Normalización (ISO). Todas las revisiones propuestas se sometieron a la consideración de los Estados Miembros del OIEA y las organizaciones internacionales antes de su aprobación. En total se recibieron 3300 observaciones, muestra del interés, la activa participación y el eficaz respaldo que recibió el proceso de revisión.

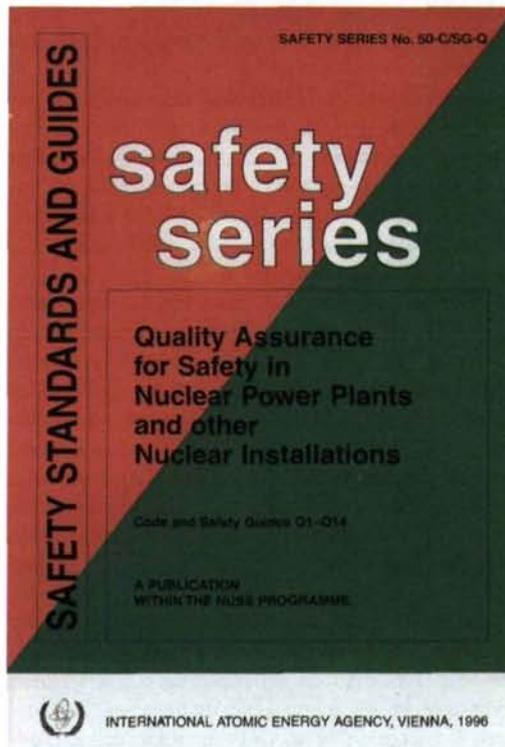
Aspectos destacados de los cambios específicos

Como parte del proceso de revisión, el OIEA efectuó un análisis de las principales razones que motivaron el cambio en el rendimiento de las centrales nucleares en todo el mundo. En un resumen de los resultados de este análisis se incluyen las siguientes conclusiones esenciales:

- las prácticas que garantizan la seguridad en la explotación son las mismas que se siguen para mejorar el rendimiento general de la central;
- es esencial que el personal directivo superior respalde la explotación controlada para lograr la seguridad de la central y, por ende, los objetivos de fiabilidad y rendimiento económico.



Arriba: Central nuclear de Genkai, Japón. (Cortesía: JAIF)



Izquierda: Las normas revisadas de garantía de calidad en las centrales nucleares se publicaron en 1996 en la Colección Seguridad del OIEA.

Se consideró que la atención prestada al rendimiento general, incluidos la seguridad y otros objetivos de la central, y el énfasis puesto en la función esencial de la dirección fueron los elementos que contribuyeron a evitar interpretaciones indebidas de los requisitos de garantía de calidad y fracasos en el eficaz cumplimiento de éstos.

Principales cambios incorporados durante la revisión. El concepto que se aplicó en el procedimiento de revisión fue el de tratar de incorporar un enfoque de la garantía de calidad que se basara en el rendimiento, enfoque que influye positivamente en la seguridad, la fiabilidad y la economía de la central.

El principio fundamental es que la seguridad no deberá comprometerse por razones de producción o económicas, ni por cualesquiera otras razones. El enfoque destaca la responsabilidad primordial del personal directivo en todos los aspectos de la calidad del rendimiento, incluidos la planificación, la organización, la dirección, el control y el apoyo.

Puesto que el enfoque trata de lograr una calidad total, ayuda a orientar a las personas y las actividades hacia el cumplimiento de los requisitos establecidos. Para lograrlo, es menester integrar las contribuciones a la calidad y la seguridad aportadas por el personal directivo, el de ejecución de los trabajos y el de evaluación de éstos.

La esencia de los cambios introducidos por el OIEA en el proceso de revisión subrayó lo siguiente:

- el logro de objetivos de rendimiento generales;
- la responsabilidad de cada persona respecto de la consecución de los objetivos;
- la función clave y el compromiso del personal directivo;
- el suministro de orientación adicional sobre las actividades de garantía de calidad dirigidas a la evaluación, la selección del emplazamiento, la puesta en servicio, la clausura, la investigación y desarrollo, el control de la disconformidad y las medidas correctoras, la capacitación y cualificación, y la instrumentación y control.

Normas simplificadas. Para que la experiencia mundial evaluada por el OIEA quede reflejada, en los documentos revisados se subraya la responsabilidad básica que todos tienen en el logro de los objetivos de rendimiento. El Código revisado divide las responsabilidades en tres categorías funcionales: gestión, rendimiento y evaluación. Atendiendo a estas categorías, se establecen diez requisitos básicos, cuyo cumplimiento la organización responsable tiene que demostrar, a la satisfacción del órgano regulador.

Se introdujeron algunos cambios a fin de dar orientación sobre el cumplimiento de cada requisito básico del Código en cada una de las seis etapas comprendidas en la concesión de licencias. Se reordenó el contenido de las Guías de seguridad existentes y se elaboraron otras nuevas. Las orientaciones contenidas en las Guías de seguridad, aunque no son el único medio para cumplir con los requisitos básicos del Código, son métodos de aplicación generalmente aceptados y corroborados por la experiencia. El Código y las Guías de seguridad constituyen un conjunto completo y coherente de claras orientaciones estructuradas en un marco definido para la reglamentación de la seguridad.

Normas mundiales de seguridad. Las normas revisadas tienen en cuenta las normas internacionales de la industria, como las normas ISO 9000 de gestión de la calidad. Existen dos niveles en la aplicación de las normas establecidas por el programa NUSS y la ISO. *El nivel de establecimiento*, que se refiere a la interrelación entre el órgano regulador y la organiza-

ción responsable/titular de la licencia (propietario o explotador de la central nuclear). El órgano regulador establece los requisitos de seguridad nuclear y la organización responsable debe demostrar su cumplimiento. En los documentos NUSS se describen los requisitos y métodos de seguridad que pueden aplicarse en este nivel. *El nivel de aplicación* se refiere a la interrelación entre las organizaciones responsables y los suministradores. Es necesario tramitar los acuerdos contractuales, incluidos los requisitos de seguridad nuclear y de otra índole, las especificaciones técnicas, el programa, los costos y otras obligaciones. Las normas de la ISO (así como otras normas nacionales o internacionales de la industria) pueden aplicarse en este nivel. En ocasiones, es necesario adoptar otras medidas para complementar las normas de la industria a fin de satisfacer los requisitos de seguridad respecto de los elementos y servicios nucleares.

Sistema de calidad relacionado con los suministradores. Las normas NUSS exigen que se establezca y ejecute un programa de garantía de calidad en relación con todos los elementos y servicios que influyen en la seguridad de las centrales nucleares. La organización suministradora podría tener establecido un sistema de calidad ("quality system") como parte de su política comercial. Si existe un sistema de calidad en la organización suministradora, el establecimiento del programa de garantía de calidad necesario se facilitaría. Sin embargo, la mera existencia de un sistema de ese tipo no basta para cumplir con los requisitos de seguridad. Las normas NUSS exigen la aplicación de un programa de garantía de calidad específico para los elementos y/o servicios nucleares, independientemente de que la organización tenga establecido o no un sistema de calidad. Lo importante es el rendimiento de los productos suministrados y no (sólo) la aplicación del sistema de calidad de la organización suministradora.

Certificado de calidad. Como se centran en el rendimiento y la calidad del producto final, las normas NUSS no tienen que depender de ningún tipo de certificado. El certificado puede traer la inconveniente consecuencia de que la prioridad se asigne al mero cumplimiento de procedimientos y documentación y no a la conformidad con las especificaciones. Concentrarse en la documentación y los procedimientos —que ciertamente son necesarios— no basta para garantizar la eficaz aplicación de un programa de garantía de calidad. El enfoque de garantía de calidad del programa NUSS, al hacer renovado hincapié en la calidad del producto como meta principal, quita relevancia a la dependencia de los programas de certificación ofrecidos por terceras partes. El objetivo es lograr la calidad, no obtener certificados.

Actitudes personales. Tal como se indicó anteriormente, el enfoque de garantía de calidad basado en el rendimiento no considera que la responsabili-

dad, la iniciativa y el esfuerzo corresponden exclusivamente al personal directivo y a los supervisores. Se hace hincapié en la función básica de la dirección, y también en la ineludible responsabilidad de todos: la dirección, los operarios y los verificadores. Todos ellos contribuyen al logro del objetivo final que es la calidad.

Ello entraña la aceptación de la responsabilidad personal por la tarea asignada. Esta responsabilidad no se diluye porque se asignen responsabilidades a otros. Todos comprenden que la tarea asignada tiene que hacerse "bien desde el primer momento". Toda persona tiene sentido de la responsabilidad, se esfuerza por cumplir correctamente la tarea y disfruta la satisfacción de lograr el objetivo final, si se tiene éxito. Si no, la persona tratará de mejorar su contribución, si es posible, porque no asume una actitud indiferente ni pasiva, sino que se siente parte del logro general.

Por ende, el enfoque exige esfuerzos especiales, como por ejemplo, una capacitación más amplia y frecuente, la búsqueda constante de información, la mejora de la comunicación, una disciplina férrea, iniciativas y un esfuerzo permanente por mejorar. La búsqueda de la calidad acaba siendo una actitud totalmente voluntaria y personal.

Escalonamiento de la garantía de calidad. Las normas del OIEA están fundamentalmente dirigidas a la seguridad de las centrales nucleares y no contienen ninguna declaración explícita respecto de los costos. Ello no significa que se desatienda la repercusión que los costos tienen en la producción de energía nucleoelectrónica, al igual que en toda actividad humana.

En relación con el cumplimiento de los requisitos de garantía de calidad, parte de los costos está relacionada con el contenido y volumen de los documentos y registros, los detalles de los procedimientos, el tipo de verificación y ensayo, y los niveles de cualificación. El Código de garantía de calidad del programa NUSS establece el empleo de un enfoque escalonado ("grading") que se base en la importancia relativa que para la seguridad nuclear tiene cada elemento, servicio o proceso. El enfoque refleja una diferencia planificada y reconocida en la aplicación de requisitos de garantía de calidad específicos.

El personal directivo —responsable de la planificación, la dirección y los recursos— tiene que definir los procedimientos, actividades y documentación esenciales que se deben controlar, sobre la base de su importancia relativa para la seguridad nuclear. Además, el personal directivo establece el contenido de los registros importantes, los datos esenciales que deben registrarse y el ámbito de aplicación de las actividades de verificación de la garantía de calidad. Ello asegura que no se pierda tiempo ni dinero en actividades que no sean esenciales para la calidad del producto o servicio y evita, de esta manera, costos innecesarios y no controlados asociados a los programas de garantía de calidad nuclear.

Beneficios para los usuarios

El Código revisado tiene los siguientes beneficios para los usuarios:

Organos reguladores. El contenido del Código revisado está dispuesto de una forma que resulta mucho más conveniente, respecto del anterior, para su incorporación en un reglamento nacional. Contiene solamente los requisitos básicos que deben cumplirse para garantizar la seguridad. Por ende, el texto principal se ha condensado de manera significativa y contiene solamente enunciados en los que la obligación está expresada con "deberá", lo que les da el sentido de requisitos estrictos. Ello facilita las funciones del órgano regulador nacional que desee aplicar directamente el contenido a las actividades bajo su jurisdicción. Todas las orientaciones sobre cómo aplicar los diez requisitos básicos se han incluido en las Guías de seguridad correspondientes.

Organizaciones responsables. Los requisitos que la organización responsable deberá cumplir también se han formulado de una manera más clara. Ello facilita la función del órgano regulador porque ofrece elementos precisos respecto de los cuales la labor realizada por el titular de la licencia puede someterse a inspecciones y a actividades de seguimiento reglamentarias. La garantía de calidad se integra más en la dirección normal de la central y, por ello, contribuye de manera eficaz a la seguridad y fiabilidad de la central nuclear. Por su participación activa, el personal está comprometido con un proceso que apoya y mejora los resultados de su labor.

Orientación adicional. Se incluyen recomendaciones específicas nuevas o revisadas para cumplir los requisitos de calidad respecto de la selección del emplazamiento, la puesta en servicio, la clausura, la investigación y desarrollo, el escalonamiento, la instrumentación y el control, control de la disconformidad y medidas correctoras, la capacitación y cualificación, y la evaluación.

Beneficios generales. Las normas tienen como objetivo aumentar la seguridad de la central, centrándose en el rendimiento y la eficacia de la labor cotidiana en todas las etapas de la central nuclear.

Una mirada hacia el futuro

En los últimos años, las actividades de garantía de calidad han pasado a ser componentes intrínsecos de la labor de gestión, ejecución y evaluación. Como consecuencia de ello, estas actividades se han ido apartando cada vez más de lo que es el cumplimiento exclusivo de los requisitos de una norma de garantía de calidad específica para irse convirtiendo en práctica común. Como resultado, las actividades que actualmente se identificarían como parte de un programa de garantía de calidad ya no se perciben necesariamente de esa forma.

En algunas organizaciones que tratan de mejorar la calidad del rendimiento, la unidad organizativa o departamento específico al que se haya asignado expresamente la responsabilidad de la garantía de calidad no aparece en la estructura orgánica. Ello se debe a que esa responsabilidad es compartida y aceptada por todas las personas interesadas. Estas organizaciones han creado condiciones de trabajo que integran a personas cualificadas y motivadas a aceptar y cumplir responsabilidades; sistemas y procedimientos ajustados a la labor específica; y soportes físicos (hardware) e instalaciones que son explotados conforme a las especificaciones establecidas.

Las organizaciones que han tenido éxito se caracterizan por una eficaz cultura de la calidad, que se manifiesta con las siguientes características:

- La dirección participa de forma consecuente en las actividades de la central, promueve la responsabilidad del personal y se propone elevadas metas en materia de rendimiento.
- Los objetivos de rendimiento están incluidos en los procedimientos y documentos normativos de la organización, integrados en los programas de trabajo y de capacitación del personal, son comunicados a los contratistas antes del inicio de los trabajos y fortalecidos por el personal directivo en las comunicaciones y reuniones diarias.
- La dirección dedica atención permanente a los datos relativos al rendimiento y al análisis de sus tendencias, a la determinación de las deficiencias de rendimiento y sus causas raíz, y a la ejecución de programas para la mejora del rendimiento con la provisión de recursos suficientes.
- La responsabilidad de lograr calidad y de comprobar sus logros se asigna aquellas personas que desempeñan la tarea y su correspondiente unidad organizativa que, en todas las actividades, pone los objetivos de seguridad por encima de los objetivos de producción.

En el cumplimiento de su política y objetivos, las organizaciones que han desarrollado sólidas iniciativas para elevar la calidad han trascendido el cumplimiento de los requisitos establecidos en las normas de garantía de calidad. En realidad, los entornos que han desarrollado este tipo de cultura dependen cada vez menos del cumplimiento de los

requisitos establecidos en las normas de garantía de calidad, ya que éstas se cumplen automáticamente en el desarrollo normal de las actividades.

Si dejamos que nuestra imaginación forje un futuro ideal en el que esa clase de cultura se aplicara universalmente, veríamos la necesidad de normas de garantía de calidad reducida al mínimo. Las revisiones sucesivas de las normas actuales siempre simplificarían el contenido ya que se necesitaría establecer cada vez menos requisitos.

El objetivo final de este cuadro ideal sería una norma futura que hiciera converger todos los requisitos de garantía de calidad en un elemento obvio e inequívoco que, por ejemplo, podría definirse sencillamente como "hacer las cosas bien desde el primer momento y después mejorarlas".

Esta fantasía no tiene como finalidad indicar que las normas de garantía de calidad dejarán de ser necesarias, en especial en la esfera de la seguridad nuclear. Sencillamente nos invita a mirar hacia el futuro, con la intención de avanzar hacia la creación de una cultura de la calidad que integre los requisitos de garantía de calidad como componente indivisible de todas las actividades que se desarrollen. Ello redundará en la aplicación de normas más sencillas y contribuirá a mejorar la situación actual en la que, a veces, la proliferación, la duplicación y la contradicción en materia de requisitos, métodos y terminología impiden la comprensión y el logro de los objetivos de la calidad.

Las normas revisadas del programa NUSS del OIEA sobre garantía de calidad en las centrales nucleares ofrecen un conjunto simplificado de requisitos básicos y métodos de aplicación. Estas normas transmiten el claro mensaje de la aplicación de requisitos de seguridad nuclear aceptados a nivel mundial y proporcionan orientación en armonía con las normas internacionales de la industria. Por ende, tienen en cuenta los intereses y las preocupaciones de los órganos reguladores, las organizaciones de explotación y los suministradores. En los próximos años, el fomento de una cultura más sólida dirigida a alcanzar niveles de excelencia más elevados en materia de rendimiento permitirá formular normas de garantía de calidad incluso más sencillas y eficaces.