

# Seguridad de las centrales nucleares: Medidas para mejorar su comportamiento

*En muchas centrales nucleares, los procedimientos de autoevaluación ayudan a la dirección a examinar y mejorar los niveles de seguridad*

por Keith Hide

Como parte de la respuesta de la industria nuclear a los accidentes de Three Mile Island (TMI) en 1979 y de Chernobyl en 1986, se iniciaron programas para evaluar y promover mejoras en el comportamiento de la seguridad operacional de las centrales nucleares. En los Estados Unidos, las compañías nucleoelectricas fundaron el Institute of Nuclear Power Operations (INPO), que realiza evaluaciones periódicas de la seguridad operacional de todas las centrales nucleares de ese país. El INPO también presta otros servicios para ayudar a las compañías nucleoelectricas estadounidenses e internacionales voluntarias a mejorar sus resultados en materia de seguridad.

En un plano internacional más amplio, el OIEA inició el programa del Grupo de examen de la seguridad operacional (OSART) para examinar con carácter voluntario el comportamiento de la seguridad operacional de las centrales nucleares en todo el mundo. Asimismo puso en marcha otros programas, también de carácter voluntario, como los relativos a la evaluación de sucesos significativos desde el punto de vista de la seguridad (ASSET), la evaluación de la cultura de la seguridad en las entidades de organización (ASCOT) y el Sistema de Notificación de Incidentes (IRS), para ayudar a los explotadores de las centrales nucleares a evaluar y fortalecer sus resultados en materia de seguridad.

En septiembre de 1994, los Estados Miembros del OIEA iniciaron el proceso de ratificación de una nueva Convención sobre Seguridad Nuclear que, por primera vez, establecerá obligaciones acordadas a nivel internacional para garantizar la seguridad de las centrales nucleares y el compromiso de los Estados signatarios de cumplirlas. En virtud de esa Convención, los Estados Miembros que posean centrales nucleares informarán periódicamente a sus homólogos sobre las medidas adoptadas para cumplir sus obligaciones.

Aunque aún está por decidirse la índole exacta de los informes que deberán presentarse con arreglo a la Convención, los Estados Miembros deberán determinar, de alguna manera, en qué medida los resultados de sus propios programas de centrales nucleares se atienen a las obligaciones contraídas en virtud de la

Convención. Los exámenes del comportamiento de la seguridad operacional realizados por organizaciones independientes como el OIEA podrían proporcionar información a estos efectos, pero la gran cantidad de recursos externos que requieren limita su disponibilidad.

Muchas compañías nucleoelectricas han optado por utilizar los procedimientos de autoevaluación para ayudar a la dirección a obtener información actualizada sobre el comportamiento de su seguridad. Las autoridades reguladoras reconocen y utilizan cada vez más las autoevaluaciones para juzgar el comportamiento de la seguridad de las centrales nucleares. La experiencia ha demostrado que cuando las organizaciones evalúan de manera objetiva su propio comportamiento, aumenta considerablemente la comprensión de la necesidad de introducir mejoras y la motivación para realizarlas. Esas autoevaluaciones también pudieran contribuir en gran medida a los informes periódicos exigidos en la Convención.

Para su examen, las prácticas de autoevaluación pueden agruparse en las tres esferas generales siguientes:

- vigilancia frecuente o continua del comportamiento sobre la base de su comparación con las expectativas establecidas por la dirección al respecto;
- exámenes periódicos y profundos de la eficacia de actividades o programas seleccionados por grupos internos de examinadores experimentados y expertos técnicos; y
- exámenes profundos, aplicados una sola vez, para conocer en toda su extensión las causas fundamentales de las deficiencias en determinadas esferas del comportamiento.

En el presente artículo se esbozan estas prácticas de autoevaluación y los beneficios que reportan.

## Vigilancia del comportamiento

En la actualidad, muchas compañías nucleoelectricas utilizan diferentes indicadores del comportamiento para establecer y transmitir sus metas o expectativas en cuanto al comportamiento del equipo, los programas y el personal de las centrales en esferas que inciden en la seguridad, la producción y la eficiencia. Los indicadores del compor-

El Sr. Hide es Jefe de la Sección de Seguridad Operacional de la División de Seguridad de las Instalaciones Nucleares del OIEA.

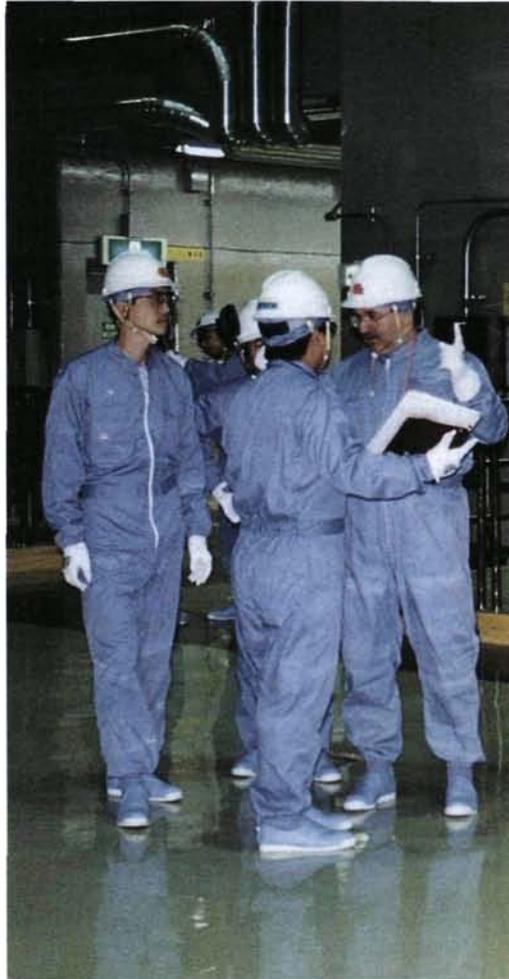
tamiento se expresan mejor en términos numéricos claros relacionados con el comportamiento en diversas esferas. Normalmente incluyen los diez indicadores principales del comportamiento notificados a la Asociación Mundial de Explotadores de Instalaciones Nucleares (AMEIN) por las compañías nucleoelectricas de todo el mundo y un número considerable de otros indicadores que se basan en las necesidades particulares de cada una de las centrales y grupos, como la química, la protección radiológica y el mantenimiento, dentro de la estructura de la central. Muchas centrales utilizan los resultados obtenidos por las centrales de comportamiento óptimo o las normas establecidas en esta industria como hitos para trazar sus propias metas de comportamiento y perfeccionamiento.

La vigilancia estructurada de los resultados reales del comportamiento en comparación con las metas acordadas de los indicadores del comportamiento permite proporcionar a la dirección y al resto del personal de la central una información útil con relación al comportamiento actual y a las esferas que necesitan atención. Algunas compañías nucleoelectricas establecen para cada indicador o grupo de indicadores del comportamiento conexos, una serie de valores numéricos que reflejan las deficiencias significativas, la necesidad de algunas mejoras, el comportamiento satisfactorio o las ventajas importantes. A partir de ahí, los informes periódicos sobre el comportamiento que se presentan a la dirección se pueden elaborar de manera tal que reflejen no sólo el nivel de comportamiento en ese momento, sino la tendencia al respecto. En estos informes, a veces se utilizan gráficos en colores para destacar los resultados y las tendencias.

La vigilancia del comportamiento a partir de la comparación con las metas proporciona a la dirección una información frecuente y objetiva sobre la calidad del funcionamiento de la central en las esferas donde existen indicadores del comportamiento. Además, permite que los directores centren su atención en las esferas donde se pueda necesitar mayor asistencia o apoyo para cumplir las metas de comportamiento de la central. Otra ventaja importante de este tipo de vigilancia es que los informes del comportamiento pueden darse a conocer fácilmente a todo el personal de la central mediante gráficos y representaciones visuales. Esto ayuda a mantener informado a todo el personal respecto del comportamiento actual en sus propias esferas y las que apoyan. Algunas compañías eléctricas dan a estos informes la forma de paneles de anuncios con gráficos en colores para reflejar los resultados de acuerdo con categorías de comportamiento especificadas y los colocan por toda la central. Muchos han hallado que el uso de esos sistemas aumenta de manera significativa la comprensión y el apoyo del personal de la central con relación a los objetivos de comportamiento que persigue la dirección y la forma en que éstos se relacionan con sus propias actividades.

### Exámenes periódicos de la eficacia

Aunque los indicadores y metas del comportamiento proporcionan información frecuente, su valor se limita a esferas específicas seleccionadas para



Miembros de un grupo OSART en la central nuclear de Hamaoka en Japón.  
Crédito: Taylor/OIEA

la vigilancia y no arrojan mucha luz sobre las causas de las deficiencias en el comportamiento. Los exámenes de la eficacia en que se estudia la información cualitativa y cuantitativa también han demostrado ser valiosos instrumentos de autoevaluación. En ellos sí se examina la observancia de los requisitos de reglamentación o externos, pero los exámenes más eficaces van mucho más allá y abarcan la eficacia y la eficiencia de los programas y las actividades en el logro de sus propósitos previstos. A veces, los exámenes de la eficacia de los procesos principales, como las paradas y puestas en marcha de las centrales, proporcionan una información valiosa sobre el comportamiento de la central y del personal. También pueden servir para evaluar la eficacia del apoyo mancomunado o del apoyo de otras organizaciones que puede repercutir en el funcionamiento de la central y el comportamiento de la seguridad.

Pueden realizar los exámenes de la eficacia grupos de personas que no estén vinculadas a la actividad que se examina, o que participen diariamente en la actividad de forma directa o, en el mejor de los casos, grupos que incluyan ambos tipos de personas. También puede realizarlos el personal de garantía de calidad, si posee conocimientos especializados y actualizados, así como experiencia en la esfera que se habrá de examinar. Sin embargo, muchas compañías han descubierto

las ventajas de incluir a personal vinculado directamente a la actividad que se examina o responsable de ella en esos grupos. Estas personas aportan criterios de valor al proceso de examen y aumentan la calidad de sus resultados. Pero quizás lo más importante sea que con frecuencia su participación les permite obtener nuevas perspectivas y una mayor comprensión, lo que aumenta su conocimiento de los problemas, la importancia de rectificarlos y las posibles vías para ello. Además, la capacitación que reciben en las técnicas de examen gracias a su participación, suele mejorar considerablemente su capacidad para evaluar a diario el comportamiento de sus propias esferas de responsabilidad.

Se ha confirmado que un fuerte apoyo de la dirección es esencial para el logro de buenos exámenes de la eficacia. Ello puede demostrarse seleccionando un grupo de examen competente, integrado entre otros miembros, por personal de dirección y supervisión adecuado; apoyando las gestiones de cada grupo para detectar todos los problemas que inciden y sus causas; y respondiendo a los resultados de los exámenes de una manera positiva que propicie el mejoramiento sin adoptar medidas punitivas ni avergonzar a nadie. Estos factores son importantes para lograr el intercambio abierto de información y opiniones que se precisa entre los que realizan el examen y los que son objeto de éste para lograr buenos resultados.

Tradicionalmente, los programas de garantía de calidad han proporcionado un marco para el examen o la auditoría de los programas y las actividades de las centrales, con programas de exámenes donde se establece la evaluación periódica de las esferas importantes del comportamiento y se centra la atención en la observancia de los requisitos y las reglamentaciones del programa de calidad. No obstante, en este momento, muchas de las actividades de autoevaluación amplían considerablemente este marco al realizar exámenes a solicitud de los directores o del personal asesor y prestar mayor atención a la eficacia general de los programas y las actividades con respecto al logro de los objetivos previstos. En algunas centrales, más del 50% de las evaluaciones realizadas responden a solicitudes del personal asesor y en los grupos de evaluación participan los directores y otros miembros del personal a todos los niveles.

---

### **Exámenes únicos de las esferas problemáticas**

La mayoría de las compañías nucleoelectricas reconoce que centrar la atención de las autoevaluaciones o los exámenes de eficacia en las esferas donde existen o se sospecha que existen problemas es una de las vías más eficaces para mejorar el comportamiento. Por lo menos un alto directivo de una compañía nucleoelectrica ha expresado que la responsabilidad principal de su dirección es detectar los problemas y las posibilidades de introducir mejoras e introducir las mejoras pertinentes. Las posibilidades de introducir mejoras pueden detectarse mediante la vigilancia de los indicadores del comportamiento, la experiencia en la explotación de la central y la industria, la comparación

con otras centrales nucleares y una diversidad de otros medios. Los principios para el logro de buenos exámenes son los mismos que los expresados anteriormente para los exámenes periódicos.

Un ejemplo del uso de los exámenes únicos de los problemas fue el sistema utilizado en una central nuclear para etiquetar el equipo fuera de servicio por mantenimiento. Después de algunos casos leves de errores en el etiquetado, los directores de la central decidieron llevar a cabo un examen profundo de los procedimientos de etiquetado y las actividades conexas. Crearon un grupo que incluyó a miembros del personal de mantenimiento, explotación, servicios técnicos, y otros, al que pidieron que examinara todos los aspectos del sistema de etiquetado. El grupo trató de elaborar un diagrama del proceso de etiquetado y halló que no podía hacerlo. Al concluir el trabajo, el grupo había detectado numerosas deficiencias en la eficacia del sistema, la mayoría de las cuales se debía a la complejidad de éste y a la falta de comprensión de quienes lo utilizaban diariamente. A partir de ahí, la central elaboró un procedimiento completamente nuevo y más sencillo que pudiera ser entendido con más facilidad y utilizado de forma más fiable.

En otro ejemplo, una compañía nucleoelectrica que había detectado varias señales de deterioro del comportamiento en amplias esferas decidió efectuar un examen general de la dirección, así como de la eficacia de todas las actividades de la central. En este caso, al considerar que los problemas estaban tan generalizados, la compañía decidió que el grupo estuviera integrado por expertos independientes y de experiencia en la explotación de centrales y reunió a un grupo de expertos de alto nivel con excelentes conocimientos y experiencia actualizada en la explotación y dirección de centrales, al que dio un fuerte apoyo a fin de que descubriera las causas principales de los problemas de la central. Los resultados dieron lugar a muchas mejoras importantes en la dirección de las actividades de la central y las responsabilidades asignadas al personal. La autoridad reguladora nacional reconoció que se habían detectado eficazmente los problemas fundamentales de la central. Como resultado de ello, se evitó realizar un extenso examen reglamentario. La autoridad reguladora y la central consideraron que la autoevaluación era más útil que la inspección reglamentaria dados los conocimientos especializados de los examinadores y porque los resultados pertenecen a la central y ésta los considera positivos.

---

### **Programas de examen por homólogos**

Las compañías nucleoelectricas de por lo menos cuatro países han puesto en práctica sus propios programas de examen por homólogos y utilizan sus propios conocimientos para evaluar el comportamiento de cada una de sus centrales nucleares. Han organizado programas para que homólogos de otras centrales evalúen cada una de sus centrales periódicamente. Estos programas proporcionan una capacitación valiosa en técnicas de examen comprobadas para una buena parte del personal de la central que

participa en calidad de examinadores homólogos. Los conocimientos y la experiencia que adquieren rinden frutos cuando los participantes regresan a sus centrales de procedencia, ya que pueden observar el comportamiento de sus esferas de manera más objetiva y con una perspectiva nueva. A menudo, toman ideas de la central objeto de examen y las utilizan para fortalecer el comportamiento de las centrales de donde proceden.

### Panorama general de la actividad reguladora

Algunos organismos reguladores consideran que estimular la autoevaluación y verificar su integridad y sus resultados proporciona al regulador un conocimiento valioso y promueve su sentido de posesión al identificar y rectificar los problemas dentro de la compañía nucleoelectrónica, donde ello es más importante. De ahí que pongan más empeño en garantizar que todas las compañías nucleoelectrónicas ejecuten programas eficaces de autoevaluación para detectar las deficiencias operacionales e identificar tempranamente sus causas fundamentales. Se cree que el examen de los resultados de la autoevaluación puede ser una opción mejorada con relación a las inspecciones reglamentarias como medio para garantizar que las centrales mantengan altas normas de comportamiento.

### Iniciativas internacionales

Quienes participan en los programas de autoevaluación concuerdan en que éstos son uno de los instrumentos más poderosos para el mejoramiento por los beneficios siguientes:

- Los realizan quienes más conocen sobre el personal y las prácticas de la central nuclear.
- Pueden ajustarse fácilmente a las necesidades de cada una de las centrales.
- Reducen al mínimo la posibilidad de poner al descubierto las deficiencias de la central ante personas ajenas a ésta, y elevan al máximo la posibilidad de que los examinadores y miembros del personal administrativo analicen de forma franca y abierta sobre las esferas problemáticas.
- Permiten comprender mejor los problemas del comportamiento, sus causas y sus efectos a todos los niveles y, por tanto, aumentan el apoyo para erradicarlos.
- Pueden realizarse de manera frecuente o continua y proporcionan a la administración información actualizada sobre la eficacia de una amplia gama de programas y actividades.

El OIEA está examinando la forma en que podría apoyar mejor el perfeccionamiento y uso de las autoevaluaciones como medio para fortalecer la seguridad operacional de las centrales nucleares. Algunas de las actividades en ejecución o estudio son:

- la orientación a las compañías nucleoelectrónicas y a los reguladores sobre actividades de auto-

evaluación. Se está elaborando una Guía de Seguridad del OIEA;

- la complementación del proceso y las directrices OSART (OIEA TECDOC-744, mayo de 1994) a fin de crear las condiciones para el examen de la eficacia de las actividades de autoevaluación de las centrales;
- la utilización del proceso OSART para detectar y compilar las mejores prácticas de autoevaluación y compartirlas con la industria mediante la base de datos de los Resultados de las misiones OSART (OSMIR) y otros métodos;
- el auspicio de conferencias y talleres internacionales sobre autoevaluación;
- la ayuda a los Estados Miembros que lo soliciten en la ejecución de los programas de autoevaluación;
- el examen, cuando se solicite, de los procesos y resultados de las autoevaluaciones.

Las expectativas relativas al comportamiento de la seguridad operacional alcanzan niveles cada vez más altos y crece el interés internacional en cuanto al comportamiento de las diferentes compañías nucleoelectrónicas y centrales nucleares. En este clima, se supone que el uso de procesos eficaces de autoevaluación adquiera mayor importancia en los programas nucleares bien desarrollados y en desarrollo. Se requerirán autoevaluaciones frecuentes y críticas del comportamiento de la seguridad para asegurar que se alcancen y mantengan niveles aceptables de comportamiento. Como parte de sus servicios de seguridad a los Estados Miembros, el OIEA se esforzará al máximo por apoyar y alentar el uso de las autoevaluaciones en las compañías nucleoelectrónicas y las centrales nucleares.

Central nuclear de Leibstadt, Suiza.

