



Informe de CHECOSLOVAQUIA

El presente y el futuro de la energía nucleoelectrica

Una visión actualizada de las actividades y los planes

por Stanislav Havel

La República Socialista de Checoslovaquia figura entre los países que tienen un nivel de consumo de energía relativamente alto. El consumo medio anual de energía proveniente de fuentes primarias es de siete toneladas de combustible específico (unos 205 gigajulios) por habitante. En el pasado, la mayor parte de la demanda de energía se cubría con carbón nacional; la energía hidroeléctrica también contribuía en escasa proporción al suministro de energía. Sin embargo, esta estructura de las fuentes de energía ya no puede atender la creciente demanda energética de la economía checoslovaca. El constante aumento de los costos de la extracción del carbón se ha convertido en una carga económica, y el ritmo actual de explotación agotaría los recursos en un futuro no muy lejano. La calidad cada vez más baja del carbón de calderas que se emplea en la generación de energía afecta negativamente al medio humano, razón que también obliga a reducir su quemado. El carbón aglutinante de alta calidad sólo se asigna a la industria metalúrgica férrea y no férrea. En lo que al petróleo y al gas se refiere, Checoslovaquia depende totalmente de las importaciones, las que sólo pueden incrementarse en consonancia con el poder adquisitivo de la economía. Por consiguiente, sólo se destinan a aquellas esferas en las que son insustituibles.

En estas circunstancias, y teniendo en cuenta los cambios estructurales que se prevén en la economía, el futuro equilibrio entre el suministro y la demanda de energía dependerá de:

- La aplicación de un amplio programa de ahorro de energía
- La intensificación del desarrollo de la energía nucleoelectrica como único tipo de energía capaz de satisfacer la creciente demanda y aumentar la parte correspondiente a la energía eléctrica en la estructura de las fuentes de energía.

Actividades y planes en la esfera de la energía nucleoelectrica

A mediados de 1986, Checoslovaquia explotaba seis reactores de potencia que generaban en total 2640 megavatios eléctricos (MW(e)). Todos son reactores de agua a presión (PWR) del tipo conocido como WWER-440. En la actualidad se construyen otras seis unidades de igual tipo y producción. Recientemente se iniciaron las obras de construcción en un nuevo emplazamiento (Temelin) donde se prevé instalar cuatro unidades WWER de 1000 MW(e), lo que significará una producción total de 4000 MW(e) una vez terminados los trabajos. Actualmente se evalúan y preparan otros tres nuevos emplazamientos de centrales nucleoelectricas, cada una de las cuales contará con dos unidades WWER de 1000 MW(e).

El Sr. Havel, Presidente de la Comisión de Energía Atómica de Checoslovaquia, es actualmente Vicepresidente de la Junta de Gobernadores del OIEA.

Desde ahora hasta el año 2000, las nuevas centrales no sólo atenderán el aumento de la demanda energética, sino que también reemplazarán la producción de algunas centrales térmicas alimentadas con carbón que se deben clausurar por razones económicas y debido a las abundantes emanaciones de dióxido de azufre y otros agentes contaminantes. Así, la energía eléctrica producida en las centrales nucleares será superior al 50% del total producido en el país, lo que representará aproximadamente el 18% de todas las fuentes primarias de energía. El empleo de la energía nuclear para la calefacción (en forma de centrales combinadas generadoras de electricidad y de calor) contribuirá a lograr ese 18%. Por tanto, la capacidad potencial de una región para absorber el calor proveniente de una central nucleoelectrica se ha convertido en uno de los criterios que determinan la selección del emplazamiento. El empleo de ese tipo de centrales para suministrar energía calorífica a grandes complejos industriales y residenciales reduciría aún más la quema de carbón en los sistemas de calefacción. Si a ese proyecto se suma la reconstrucción de sistemas de calefacción obsoletos y la instalación de sistemas de calefacción centrales en zonas urbanas donde predominan los sistemas separados, también podría mejorar notablemente el medio ambiente. Se espera que antes del 2000 estén creadas las condiciones para la construcción de reactores nucleares más pequeños que habrán de utilizarse solamente en la producción de calor. Estos también sustituirán a los combustibles fósiles.

Los reactores WWER-440, que representan la generación fundamental de centrales nucleares checoslovacas, deberán entrar gradualmente en explotación hasta 1989. El primer reactor de la nueva generación de WWER-1000 debe comenzar a funcionar en 1991, y en adelante el programa debe ejecutarse con estos reactores; en el 2000, cinco de ellos deben estar en explotación y uno a punto de terminarse. Actualmente se examina la posibilidad de acelerar este programa.

La experiencia acumulada en la explotación de los reactores WWER-440 demuestra su alta fiabilidad. Gracias a esa característica, contribuyeron en gran medida a la estabilidad del sistema de suministro eléctrico, especialmente en condiciones climáticas anormales. La fiabilidad del reactor WWER-440 radica fundamentalmente en la acertada concepción de su diseño, que fue elaborado en institutos de diseño de la URSS y posteriormente comprobado y mejorado en la central nuclear de Voronezh y en otros lugares de la URSS. Existen, claro está, otros factores que contribuyen a su fiabilidad: el combustible, suministrado por la URSS, se ha caracterizado desde el comienzo de la era de los reactores WWER-440 por su alta hermeticidad y por su funcionamiento a prueba de falla. Además, el personal de explotación calificado asiste periódicamente a cursos de capacitación y se somete a evaluaciones. No obstante los resultados satisfac-

torios obtenidos, las cuestiones relativas a la seguridad nuclear se mantienen en examen permanente; los resultados de las investigaciones en esa esfera, tanto en el país como en el extranjero, son objeto de estudio y se adoptan medidas con el objetivo de mejorar la seguridad nuclear. El órgano reglamentador oficial y otros órganos de supervisión controlan y comprueban el cumplimiento de las reglamentaciones en materia de seguridad, elaboradas en consonancia con la *Colección Seguridad* del OIEA, en todas las etapas de preparación, construcción y explotación, así como durante la fabricación y el montaje de todos los componentes e instalaciones de las centrales nucleares que puedan influir en la seguridad nuclear. La producción de la mayoría de los componentes de los circuitos primario y secundario en fábricas de maquinaria pesada y metalúrgicas de Checoslovaquia facilita esa tarea del órgano reglamentador.

Planificación para casos de emergencia

Actualmente también se presta gran atención a las medidas que han de adoptarse en casos de accidente o emergencia. Cuando el primer reactor está listo para entrar en funcionamiento, en cada emplazamiento se formulan y preparan los planes de emergencia, que incluyen medidas no sólo para el emplazamiento de la central, sino también para la zona adyacente. Se encuentra en funcionamiento un sistema nacional auxiliar de vigilancia capaz de controlar las descargas radiactivas y la contaminación del medio humano, lo que permite hacer un cálculo de las dosis. Ese sistema puede activarse en cualquier momento, y, de ser preciso, puede ampliarse o modificarse. Por consiguiente, los acontecimientos relacionados con el accidente que se produjo en la central nuclear de Chernobil el 26 de abril de 1986 encontraron a las autoridades checoslovacas competentes preparadas, pese a que sus planes de emergencia y vigilancia fueron concebidos para contrarrestar accidentes ocurridos en su territorio. Esta situación exigió algunas modificaciones en el sistema: una vez activado, fue necesario modificarlo para poder obtener y registrar mucha más información puesto que la nube portadora de agentes contaminantes radiactivos se desplazó sobre todo el territorio del país en un breve lapso de tiempo y dejó tras de sí radiactividades y tasas de dosis específicas que diferían de los niveles naturales.

Vigilancia después de Chernobil

Luego de evaluar los amplios, pormenorizados y abundantes resultados de las labores de vigilancia tanto en el terreno como en laboratorios, las autoridades checoslovacas no consideraron necesario introducir medidas restrictivas extraordinarias después del accidente de Chernobil, con la excepción del consumo directo de leche fresca de oveja y del queso obtenido de ésta con un período de curado corto. El nivel de referencia de la actividad específica del yodo 131 para el consumo de leche se fijó en 1000 bequerelios por litro (Bq/L). La leche que sobrepasara este nivel debía excluirse de la distribución. En el caso de una fábrica de leche en polvo para el consumo de niños de un año de edad, se interrumpió la distribución del producto durante un corto período. Los

valores de la radiactividad específica registrados sobre el territorio, así como las tasas de dosis, variaron notablemente. Los niveles máximos estaban muy por debajo (al menos en dos órdenes de magnitud) de los valores que indican la posibilidad de que la salud sufra daños agudos.

En un lugar del norte de Moravia, la tasa de dosis máxima a corto plazo, proveniente de la exposición externa, observada en un día fue de 3,5 microgray por hora ($\mu\text{Gy/h}$); su valor promedio fue de 0,25 $\mu\text{Gy/h}$ hasta el 15 de mayo de 1986. La contaminación de la leche por yodo 131 en Bohemia y Moravia llegó casi al nivel de referencia (1000 Bq/L) sólo durante dos días de mayo. Al propio tiempo, en Eslovaquia casi se alcanzó el nivel de referencia en varios puntos de observación, a la vez que la leche procedente de algunas granjas alcanzó 1570 Bq/L. Como promedio, este valor fue de 150 Bq/L hasta el 15 de mayo. La contaminación de la carne de res por cesio 37 alcanzó su mayor valor hacia el 25 de mayo, cuando en algunos lugares llegó a 240 Bq/kg; como promedio, hasta julio descendió a 20 Bq/kg. La contaminación de la leche por cesio 137 llegó a su mayor nivel en junio, cuando se registraron 110 Bq/L; el promedio hasta julio fue de 20 Bq/L.

El público acogió con espíritu de comprensión y solidaridad los informes sobre los niveles de radiación en Checoslovaquia y las medidas adoptadas para mitigar los efectos del accidente de Chernobil. No cabe duda de que el accidente no debe alterar el alcance ni el calendario del programa nuclear checoslovaco. Daremos todo nuestro apoyo a los esfuerzos del OIEA por mejorar la seguridad nuclear de las centrales nucleares en explotación y elevar el nivel de la seguridad nuclear de la próxima generación de reactores.

Tal como hizo después del accidente de Three Mile Island en 1979, Checoslovaquia se concentrará en el mejoramiento de los sistemas de seguridad de las centrales nucleares. Es obvio que el factor humano constituye el elemento decisivo en materia de seguridad nuclear. Por consiguiente, parece aconsejable mejorar aún más el control automático de los reactores, incluida su conexión con el circuito secundario. Quizás ello no deba entenderse como la aplicación del "criterio de los 30 minutos" formulado tras el accidente de TMI, el cual requería el control automático seguro del reactor sin intervención del operador durante 30 minutos. El objetivo que debe perseguirse es la aplicación del principio de que el operador no debe estar presionado por el tiempo cuando se encuentre resolviendo situaciones de fallas o accidentes. Esa tensión puede dar lugar a juicios equivocados y errores de graves consecuencias, incluso en el caso de personal altamente calificado y bien adiestrado. También compartimos el criterio de que las medidas técnicas deben mejorarse a tal punto que eviten que cualquier falla inicial desencadene un accidente. Por tanto, los criterios para definir de nuevo el accidente máximo considerado en la base de diseño deberían fundarse en el supuesto de que el accidente ha de ser dominado por medios intrínsecos, incluso cuando falten uno o dos elementos del árbol de sucesos.

El personal vinculado a nuestro programa nucleoelectrico ve en el accidente de Chernobil un aviso de que el mejoramiento de la seguridad nuclear no puede ser simplemente objeto de una campaña, sino una tarea permanente.

