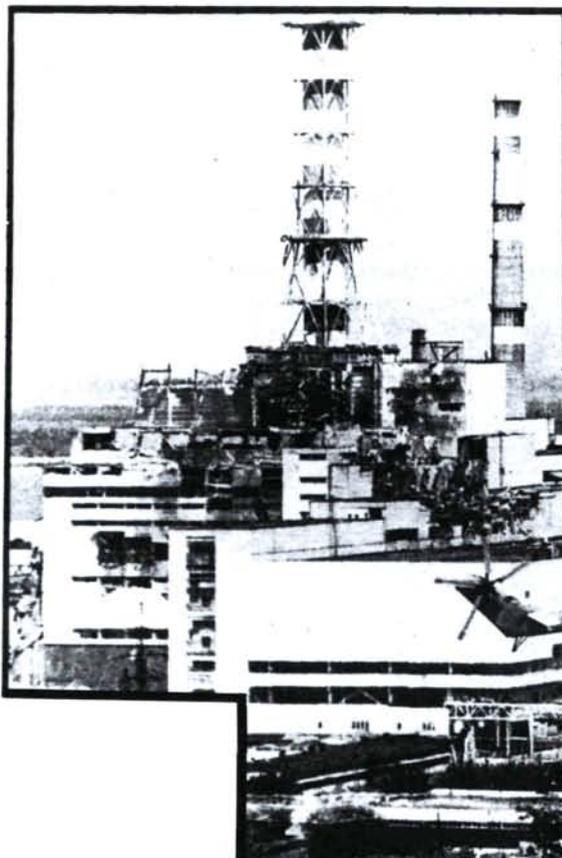


Medición de radiaciones y vigilancia radiológica en la zona de la central nuclear de Chernobil.



Estas escenas de la respuesta soviética al suceso de Chernobil formaron parte de la exposición de la URSS con motivo de la reunión de examen postaccidente, celebrada en el OIEA del 25 al 29 de agosto de 1986. (Véase en *Noticias breves* una reseña de dicha reunión.) La foto de la página 5 muestra la sala de control de la central de Chernobil antes del accidente.



La Unión Soviética y el desarrollo de la energía nuclear

*Una panorámica de los planes y del
accidente de Chernobyl*

por A. Petrosyants

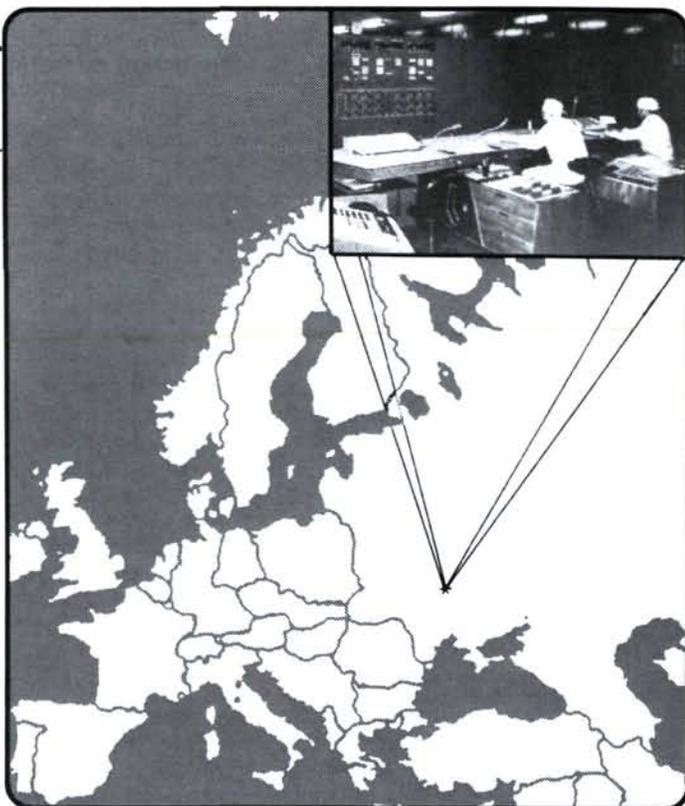
En junio de 1986 se cumplieron 32 años de la puesta en funcionamiento de la primera central nuclear del mundo en Obninsk, Unión Soviética. Actualmente la utilización de la energía nuclear con fines pacíficos se ha establecido cabalmente en muchos países del orbe. La generación de electricidad en centrales nucleoelectricas ha aumentado de manera impresionante en comparación con la de otros tipos de centrales, y ha alcanzado el 15% en algunos países y entre el 40 y el 65% del total de la energía eléctrica producida en otros países*.

La Unión Soviética se cuenta entre los pocos países afortunados de este planeta que son ricos en recursos de combustible orgánico. Sus reservas de carbón constituyen la mitad de la reserva total mundial de ese mineral, y los niveles reales de extracción de carbón colocan a la Unión Soviética en segundo lugar entre los países que explotan minas de carbón. En cuanto a la producción petrolífera, incluido el gas condensado, la Unión Soviética ocupa el primer lugar. Además, los recursos hidroeléctricos del país están lejos del agotamiento.

El desarrollo de la energía eléctrica en la Unión Soviética podría depender por largo tiempo de los recursos del país, pero los cuantiosos recursos naturales que posee para la producción de energía no están en modo alguno distribuidos uniformemente en su territorio. Alrededor del 90% de los recursos combustibles y el 80% de los recursos hídricos se encuentran en la parte asiática de la Unión Soviética. En cambio, cerca del 70% de la población vive en la parte europea de la URSS y, naturalmente, es allí donde la demanda es mayor. Por esa razón, los estudios destinados a buscar fuentes sustitutivas para cubrir el déficit energético indicaron que lo sensato desde el punto de vista

El Sr. Petrosyants es el Presidente del Comité Estatal de la URSS para la Utilización de la Energía Atómica.

* Véase el artículo "Situación y tendencias mundiales de la energía nucleoelectrica" en este número del *Boletín del OIEA*.



económico era construir centrales nucleares en la parte europea de la Unión Soviética.

Ya en 1986 la Unión Soviética se había convertido en el tercer productor de energía nuclear más importante del mundo. Para citar un ejemplo, en 1985 las centrales nucleares soviéticas produjeron alrededor de 170 000 millones de kilovatios-hora de energía eléctrica. La capacidad total instalada de producción de energía de las unidades nucleares soviéticas que se explotan actualmente es de 28 400 megavatios eléctricos (MW(e)).

Los éxitos de la energía nuclear son muy evidentes, aunque también hay que confesar que no se le acepta con el mismo agrado en las distintas partes del mundo. Por ejemplo, los Estados Unidos de América eran uno de los principales países del mundo en materia de energía nuclear atendiendo a su nivel de construcción de centrales y al ritmo con que entraban en funcionamiento nuevas centrales; sin embargo, en los últimos años (desde mediados de los años setenta) la actitud de ese país en cuanto a la energía nuclear ha sufrido un cambio radical: se ha frenado el desarrollo de la energía nuclear y hasta el momento no se aprecia ningún cambio en la nueva política.

Etapas del desarrollo nuclear

En el desarrollo de la energía nuclear podemos distinguir dos etapas fundamentales. La primera, que duró desde mediados de los años sesenta hasta igual período de los setenta, podría denominarse —quizás con un poco de exageración— la etapa de la "euforia". Ese período se caracterizó por una gran oleada de solicitudes de centrales nucleares, construcción acelerada, costos de inversión por unidad relativamente bajos y pronósticos optimistas acerca del desarrollo futuro. En mi opinión, la Unión Soviética no podría incluirse entre los países que experimentaron esa especie de euforia prístina. Nuestra posición ante la proliferación de centrales

nucleares fue más bien reservada y hasta quizás algo crítica, aunque sí claramente positiva.

Durante la segunda etapa, que llega hasta mediados de los años ochenta, muchos países hicieron una nueva evaluación del papel de la energía nuclear; disminuyó notablemente el rápido crecimiento del período anterior y comenzó a disminuir también el carácter competitivo de las centrales nucleares en el plano económico. Actualmente el criterio acerca de la energía nuclear, en muchos países, incluida la mayoría de las naciones occidentales industrializadas, depende en gran medida de la disponibilidad de recursos energéticos. Los países poco dotados de recursos energéticos tradicionales tienden a favorecer el desarrollo de la energía nuclear. El rápido ritmo de desarrollo de la energía nuclear en los países de la Comunidad Económica Europea se debe mayormente al deseo de esas naciones de ser menos dependientes del petróleo importado. Ese es especialmente el caso de Francia y Bélgica, pero también sucede con Suiza y otros países.

La Unión Soviética, que dió inicio a la era de la energía nuclear, avanzó quizás más cautelosamente, pero adoptó un enfoque positivo de la energía nuclear; aquí el desarrollo de la energía nuclear en una escala verdaderamente amplia no comenzó hasta después de los años setenta. Consideramos que en el futuro previsible la energía nuclear satisfará las crecientes necesidades energéticas del hombre, y creemos además que constituye la fuente de energía que tendrá consecuencias ecológicas menos dañinas. Pensamos que la energía nuclear fomentará la "independencia energética" de cada país y de esa forma surtirá un efecto estabilizador en la economía mundial y en las relaciones internacionales.

Los planes soviéticos exigen el crecimiento

En la Unión Soviética las centrales nucleares aportaron poco más del 10% del total de electricidad generada en 1985. Este indicador es inferior al de algunos países, pero la explicación es muy sencilla; la Unión Soviética es rica en recursos energéticos y de hecho es capaz de exportarlos después de satisfacer todas sus necesidades internas. Por lo tanto, de acuerdo con los planes actuales el desarrollo de la energía nuclear tendrá lugar fundamentalmente en la parte europea de la URSS. Estamos desarrollando actualmente todo tipo de recursos energéticos con vista a la producción de energía eléctrica, aparte del petróleo, cuya utilización en las centrales energéticas se viene reduciendo sustancialmente. Esperamos que en 1990 las centrales nucleares del país produzcan 360 000 millones de kilovatios-hora, en comparación con los 170 000 millones producidos en 1985. Este crecimiento es impresionante. Sin embargo, la cuestión fundamental no es la cantidad de energía eléctrica que producen las centrales nucleares, sino el hecho de que la producción de energía nucleoelectrónica en la URSS aumentará sostenidamente año tras año.

El desarrollo de la energía nuclear en la Unión Soviética se basa en dos tipos fundamentales de reactores térmicos: el WWER, un reactor moderado por agua y refrigerado por agua a presión, y el RBMK, un reactor de tubos de presión refrigerado por agua en ebullición y moderado con grafito-uranio. No obstante, en el año 2000 no sólo los reactores térmicos alimentarán la red de energía eléctrica de la Unión Soviética; también se habrán sumado al sistema reactores rápidos que irán sustituyendo gradualmente a los térmicos. En

estos momentos, la Unión Soviética tiene tres reactores rápidos en explotación: el BOR-600, reactor de 12 MW(e), en la región de Ulyanovsk; el BN-350, un reactor térmico de doble función de 1000 MW (térmicos), en Kazajistán; y el BN-600, un reactor de 600 MW(e), en los Urales. Se está construyendo además un reactor rápido de 800 MW(e).

La sustitución de las centrales que emplean reactores térmicos por otras equipadas con reactores rápidos será un proceso lento pero sostenido. Consideramos que se trata de un proceso inevitable que continuará a un importante ritmo después del año 2000. Así, se puede observar que las perspectivas de la energía nuclear en nuestro país son buenas, especialmente en la parte europea de la Unión Soviética.

También vislumbramos un futuro muy favorable —y hasta podría decir que un futuro que despierta la imaginación— para la energía termonuclear, es decir, la fusión nuclear controlada. Esta perspectiva tentadora proporcionaría a la sociedad humana una fuente inagotable de energía. El grupo internacional INTOR, creado bajo la égida del OIEA y por iniciativa de la Unión Soviética y en el que participan la Unión Soviética, los Estados Unidos de América, el Japón y un reducido grupo de países occidentales, ha logrado crear un proyecto conceptual de reactores de fusión basado en el principio Tokamak. Cuando M.S. Gorbachov visitó Francia y posteriormente Ginebra el año pasado, le propuso a los Presidentes Mitterrand y Reagan que siguieran brindando apoyo al proyecto INTOR para que, con los esfuerzos mancomunados de todos los países participantes, se pudiera crear un prototipo de reactor termonuclear diseñado para un nuevo tipo de central nuclear. Los países interesados analizan actualmente qué medidas han de adoptarse para poner en práctica esta idea.

Seguridad y fiabilidad de las centrales

La fiabilidad y la seguridad siempre han sido cuestiones decisivas para quienes diseñan, construyen y explotan las centrales nucleares. No sin razón, los adversarios de la energía nuclear han hecho hincapié continuamente en los problemas de fiabilidad y seguridad de estas centrales.

Conscientes de la importancia vital de una explotación fiable, los diseñadores y constructores de las centrales nucleares y de sus reactores han tratado de prever todas las medidas que consideran esenciales para garantizar la seguridad, incluida la consideración de lo que denominan "accidente tipo". Se han tenido en cuenta muchas posibles combinaciones de accidentes, y los diseñadores se han esforzado por prever todas las medidas necesarias para evitar accidentes y, en particular, garantizar la seguridad de la explotación cuando se presentan problemas en el núcleo del reactor.

Incluso así, han ocurrido accidentes inesperados en diferentes ocasiones en varios países:

- En 1957 se produjo un accidente en uno de los reactores de la central de Windscale, en el Reino Unido, en el que hubo un escape de productos de fisión radiactivos.
- En 1959 ocurrió la fusión de algunos de los elementos de combustible nuclear en un reactor en Santa Susanna, California, EE.UU.
- En 1961 tuvo lugar una explosión en un reactor en Idaho Falls, EE.UU.
- En 1966 se produjo una fusión parcial del núcleo en el reactor Enrico Fermi de Detroit, EE.UU.

● En 1979 se fundió el núcleo de uno de los reactores en Three Mile Island, Pensilvania, EE.UU.*.

● En 1982 se fracturó una tubería del generador de vapor del reactor Ginna en los Estados Unidos y se produjo una emisión de vapor radiactivo a la atmósfera.

Obviamente, no es necesario hacer una lista de todos los accidentes que han tenido lugar en centrales nucleares; baste decir que en el período comprendido entre 1971 y 1985 ocurrieron 151 accidentes de diversa envergadura en 14 países del mundo, y que esos accidentes tuvieron determinadas consecuencias —en ocasiones muy graves— para las personas y el medio ambiente.

El accidente de Chernobil

El accidente que ocurrió el 26 de abril de 1986 en la cuarta unidad de la central nuclear de Chernobil tuvo consecuencias muy graves. Como resultado del accidente, treinta y una personas han muerto y la salud de muchas otras ha resultado dañada. La destrucción de ese reactor RBMK ocasionó la contaminación radiactiva de la región aledaña a la central en una superficie de alrededor de 1000 kilómetros cuadrados. En esa región se discontinuó el cultivo en los campos de siembra y fue preciso suspender el trabajo en las fábricas y obras de construcción. Varias decenas de miles de personas tuvieron que ser evacuadas de la región incluida en un radio de 30 kilómetros alrededor de la central.

El accidente de Chernobil se produjo debido a una serie de errores e infracciones de las reglas de explotación en que incurrió el personal de la central. Las proporciones catastróficas del accidente se debieron al elevado coeficiente positivo de radiactividad por huecos, unido al hecho de que como consecuencia de las flagrantes violaciones de las normas de explotación por el personal, el reactor entró en un peligroso estado que no había sido previsto en los cálculos del diseño**. El 25 de abril, a la una de la madrugada, el personal de la central comenzó los trabajos de parada del reactor, que hasta entonces había estado funcionando a potencia de régimen. De acuerdo con los planes, el reactor debía pararse para darle un mantenimiento intermedio ya que en los momentos de la parada el núcleo, que tenía 1659 conjuntos combustibles, había alcanzado un promedio de quemado de 10,3 megavatios día por kilogramo (MW·d/kg).

Antes de efectuarse la parada, la administración de la central de Chernobil decidió llevar a cabo determinadas pruebas en el turbogenerador No. 8 en un régimen en el que el rotor de la turbina suministraría la energía que necesitara la central durante el período de desaceleración. Las pruebas se realizarían por la noche, pero los encargados de la central no prepararon el experimento correctamente ni gestionaron la aprobación de las organizaciones competentes, pese a que era su obligación hacerlo. Además, no hubo un control adecuado del experimento ni se adoptaron las medidas de seguridad necesarias.

A principios de agosto enviamos al OIEA una información detallada sobre el accidente de Chernobil. (En

* Para más información sobre el accidente de TMI, véase "Reevaluación de las emisiones radiactivas: Un examen más detenido del término fuente" por Morris Rosen y Michael Jankowski, *Boletín del OIEA*, Vol.27, No.3 (otoño 1985) en el que los autores examinan el alcance de los daños en el núcleo.

** El coeficiente de reactividad se refiere a los niveles de potencia del reactor; un coeficiente positivo indica aumento de la potencia.

"Noticias breves" se informa acerca de la reunión de examen postaccidente organizada por el OIEA.)

El Buró Político del Comité Central del Partido Comunista de la Unión Soviética decidió, tras la lectura del informe preparado por la Comisión Oficial, que sólo la irresponsabilidad, la negligencia y los actos de indisciplina del personal de la central habían dado lugar a tan desastrosas consecuencias. Varios expertos y operarios han sido separados de sus cargos por los graves errores cometidos y la ineficiencia en el desempeño de sus funciones y han sido sancionados severamente.

Visita del OIEA a Moscú en mayo

Tan pronto como fue posible después del accidente, el Gobierno soviético cursó una invitación a altos funcionarios del OIEA para que visitaran Moscú. El 5 de mayo de 1986 arribaron a esa ciudad el Director General, Sr. Hans Blix, el Director General Adjunto, Sr. Leonard Konstantinov, y el Director de la División de Seguridad Nuclear, Sr. Morris Rosen, quienes permanecieron en la Unión Soviética hasta el 9 de ese mismo mes. En las oficinas centrales del Comité Estatal de la URSS para la Utilización de la Energía Atómica, en Moscú, se celebraron amplias conversaciones en las que participaron, entre otros, el Viceministro Primero para la Salud de la URSS, Profesor E. Vorobev; el Primer Vicepresidente del Comité Estatal para la Hidrometeorología y la Protección del Medio Ambiente, Profesor Yu. Sedunov, y varios especialistas de categoría superior en diversas disciplinas relacionadas con la energía nuclear. Durante estas conversaciones informamos a la delegación del OIEA sobre distintas cuestiones de sus interés vinculadas al accidente de Chernobil, y le mostramos una breve película filmada en el lugar del suceso. Pese a que la filmación no fue realizada por profesionales sino por personal del Instituto de Investigaciones Científicas para la Electrotecnología, la película mostraba claramente la situación en que quedó la Unidad 4 tras el accidente.

El 7 de mayo la delegación del OIEA fue recibida por el Vicepresidente del Consejo de Ministros de la URSS, compañero B.E. Shcherbin, que presidió la Comisión Oficial creada para investigar el accidente.

En respuesta a un deseo del Director General del Organismo, Sr. Hans Blix, la delegación del OIEA viajó a Kiev en la mañana del 8 de mayo acompañada por el Presidente del Comité Estatal de la URSS para la Utilización de la Energía Atómica, con el propósito de visitar el lugar del accidente. Durante el vuelo de Moscú a Kiev a bordo del avión oficial continuamos el debate sobre el accidente y sus consecuencias. En Kiev fuimos recibidos por el Vicepresidente del Consejo de Ministros de Ucrania y por el Viceministro de Relaciones Exteriores de esa república, con quienes hicimos un recorrido en auto por la ciudad, caminamos un poco y vimos cómo la capital ucraniana se preparaba para su competición internacional de ciclismo. Después de la cena viajamos en helicóptero hasta Chernobil. El Primer Vicepresidente de la Junta Estatal de Supervisión de la Energía Nuclear, Dr. V. Sidorenko, y el Vicepresidente de la Academia de Ciencias de la URSS, Sr. E. Velikhov, habían viajado también a Kiev y nos acompañaron en el helicóptero. Durante todo el trayecto desde Kiev hasta Chernobil nos brindaron nuevas informaciones y aclaraciones acerca del estado y la situación de la cuarta unidad de la central nuclear después del accidente. Volamos sobre la central de Chernobil a una

altura de 400 metros, observamos las condiciones de las Unidades 1 y 2, las cuales no fueron afectadas por el accidente, así como los daños ocasionados a la Unidad 3 y a la Unidad 4, que fue el centro del accidente. Al volar sobre el lugar pudimos tener una vista panorámica de las Unidades 5 y 6, que se encuentran actualmente en construcción, y posteriormente hicimos una breve escala en la ciudad de Chernobil para que descendieran del helicóptero los miembros de la Comisión Oficial V. Sidorenko y E. Velikhov que nos habían acompañado. A nuestro regreso al aeropuerto de Kiev, tomamos el avión y partimos rumbo a Moscú. De este modo, en un solo día soleado del mes de mayo pudimos visitar la zona de la central de Chernobil y regresar a Moscú.

Comunicado conjunto URSS-OIEA

Como resultado de todas las conversaciones y los debates que tuvieron lugar entre el 5 y el 9 de mayo de 1986, el Comité Estatal soviético y el OIEA emitieron un comunicado conjunto en el que la Unión Soviética expresaba su voluntad de proporcionar información sobre el accidente a medida que se fuera obteniendo, de conformidad con el deseo del OIEA. El Director General del Organismo propuso que esa información fuera examinada posteriormente en una reunión de expertos que se celebraría para analizar el accidente y, según se sugirió, los Estados Miembros del OIEA podrían utilizar las deliberaciones y conclusiones de dicha reunión en relación con sus programas nucleares nacionales. (Enviamos esa información al Organismo a principios de agosto de 1986.)

Asimismo la Unión Soviética tomó la decisión de informar diariamente al Organismo acerca de los niveles de radiación observados en una estación meteorológica ubicada de 30 a 40 kilómetros de la central, así como en otras seis estaciones situadas a lo largo de la frontera occidental soviética (Leningrado, Riga, Vilnyus, Brest, Rakhov y Kishinev). Estos datos fueron enviados por el OIEA a los organismos nacionales encargados de la seguridad radiológica en los Estados Miembros.

En el comunicado la Unión Soviética también declaraba que el accidente de Chernobil no afectaría a sus planes de desarrollo ulterior de la energía nuclear. Asimismo, se estudiaron las formas de incrementar y mejorar la seguridad de la energía nucleoelectrica y las medidas internacionales que habrían de elaborarse con el auspicio del OIEA a fin de reducir al mínimo las posibles consecuencias de los accidentes en las centrales nucleares. Ambas partes consideraron que entre esas medidas podría figurar la creación de un mecanismo para la notificación oportuna de las emisiones radiactivas cuyas consecuencias pudieran alcanzar a otros países, incluida la información sobre los niveles de radiactividad en los países afectados, y otras posibles medidas técnicas que se adoptarían en las instalaciones nucleares con miras a evitar los accidentes y atenuar sus consecuencias.

Las dos partes destacaron que el accidente de la central de Chernobil puso de manifiesto, con una

claridad sin precedentes, los peligros que entraña la continua carrera de armamentos nucleares, ya que las consecuencias que se derivarían del empleo de ese tipo de armas serían incomparablemente más desastrosas que las de cualquier accidente en una central. A este respecto, ambas partes subrayaron la importancia que tienen las actividades del Organismo encaminadas a garantizar el uso de la energía atómica con fines exclusivamente pacíficos.

Las repercusiones del accidente de Chernobil en los programas nucleares

Por último, debe destacarse una vez más que, si bien el accidente de Chernobil fue muy grave, no repercutirá —como inútilmente han tratado de sugerir algunos en el exterior— en el ulterior desarrollo y crecimiento de la capacidad de generación de energía nuclear en la URSS. El rumbo del desarrollo de la energía nuclear en la URSS y su crecimiento se mantendrán invariables.

Creemos que es probable que predomine una actitud similar en Europa occidental y el Japón, así como en algunos otros países del mundo, incluidos los Estados Unidos de América.

El accidente de Chernobil ha servido de lección no sólo para nosotros, el pueblo soviético, sino para todos los países que utilizan la energía atómica. Siempre hemos afirmado —y lo recalamos una vez más— que la energía atómica es, potencialmente, el tipo de energía más peligrosa, y el accidente de Chernobil nos ha vuelto a demostrar de manera harto convincente que no estamos equivocados. Claro está, todos los que trabajamos en la esfera de la energía atómica, los científicos y los especialistas de todas las disciplinas, debemos extraer de esta lección conclusiones serias, y de largo alcance, de carácter científico, tecnológico y organizativo.

Desgraciadamente, es imposible emplear una tecnología nueva y altamente compleja sin sufrir reveses. Esto ha quedado demostrado a lo largo de la historia del desarrollo de la energía nucleoelectrica; los avances siempre nos han costado algunos sacrificios humanos. Además, las pérdidas a que hacemos referencia no entrañan sólo sacrificios humanos y daños económicos sino, lo que es peor aún, la posible pérdida de la fe en la energía atómica, esta fuente de energía tan importante que hace sólo poco tiempo se puso a disposición de la humanidad.

Pero este accidente ha demostrado también lo terrible que puede ser la energía desenfrenada del átomo si se libera a partir de armas nucleares, bombas y cohetes, a instancias de los dirigentes de naciones agresivas. De utilizarse con fines bélicos, podría acarrear al mundo y a todos sus habitantes una destrucción atroz y la muerte.

Nota del editor: El autor presentó este artículo antes de la reunión de examen técnico postaccidente celebrada en la sede del OIEA del 25 al 29 de agosto de 1986.

