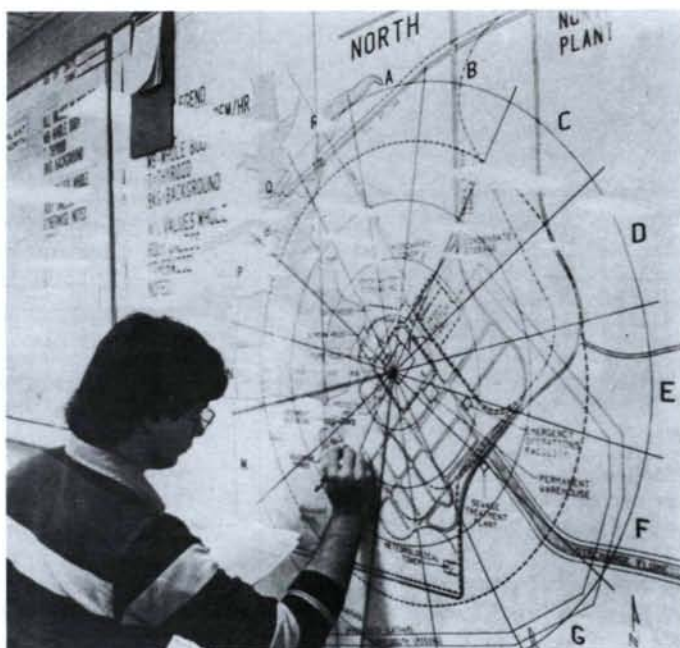




Como instrumentos de gestión y desarrollo, los sistemas de información satisfacen múltiples necesidades. Desde la esquina superior izquierda: verificación de datos en el interior de la planta de reelaboración de Tokai, Japón; estudio de la impresión de salida de una computadora en los Estados Unidos para ayudar en el análisis del funcionamiento del reactor; apoyo de la aplicación de técnicas nucleares en la investigación agrícola, en el Laboratorio del Organismo en Seibersdorf (Austria); y observación de una emisión simulada de materias radiactivas en suspensión en el aire durante un ejercicio de preparación para situaciones de emergencia realizado en Illinois, Estados Unidos. (Cortesía de JGC, INPO, Katholitzky-OIEA)



Información nuclear: Panorama de las actividades del OIEA

*Los últimos acontecimientos subrayan
la necesidad
de definir las direcciones futuras*

**por Ivano H. Marchesi y
Leonard V. Konstantinov**

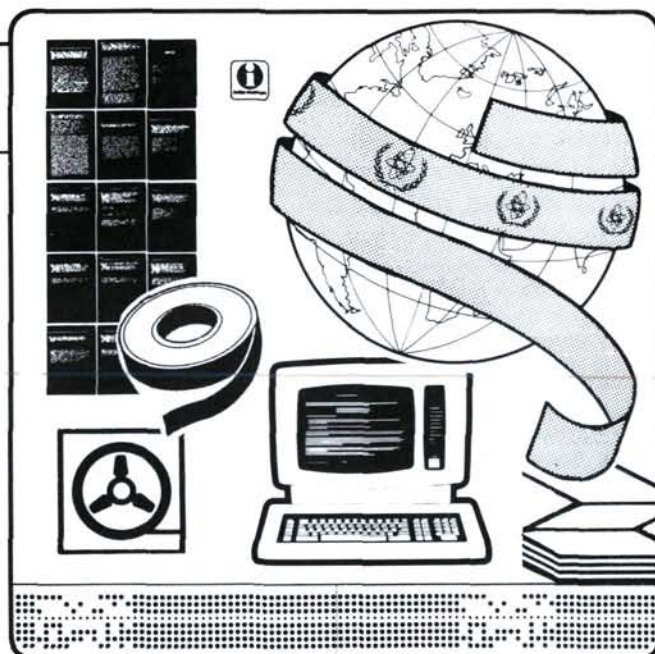
Los últimos acontecimientos internacionales han tenido dos consecuencias innegables: un aumento del interés por la disponibilidad y el intercambio de información en materia de energía nuclear y su desarrollo en el mundo, y el reconocimiento del OIEA como centro principal de esas actividades.

La larga tradición de trabajo que el Organismo posee en esta esfera le ha permitido acumular importantes recursos que son de utilidad para todos los países miembros del OIEA. Las respectivas divisiones han concebido, creado y utilizado esos recursos como instrumentos para programas específicos. Recientemente se examinó la utilidad de los sistemas de información nuclear existentes en el Organismo y se comprobó que satisfacían las necesidades de los programas para los que fueron concebidos.

Actualmente las amplias bases de datos bibliográficos, numéricos y concretos del Organismo ofrecen datos estadísticos y referencias que responden a necesidades específicas con respecto a temas especializados de la energía nuclear y otras disciplinas afines. Otro aspecto importante de los sistemas es que ayudan a procesar y manejar el volumen de información disponible que se genera diariamente, a fin de facilitar el análisis y promover una utilización eficaz. En algunos casos, estos sistemas constituyen un recurso primario para el programa de publicaciones del Organismo, uno de los más amplios del mundo en lo que concierne a temas relacionados con la energía nuclear.

Servicios de información polifacéticos

En general, el papel que desempeña el Organismo en los servicios de información se desarrolla rápidamente y adquiere un carácter polifacético. Así, por ejemplo, sirve a los Estados Miembros como banco internacional de datos nucleares, centro de intercambio de información y centro de publicaciones. En el presente la esfera de acción de los servicios está encaminada fundamentalmente a promover el intercambio de información y a



sustentar el desarrollo científico y técnico en todo el mundo, de conformidad con el Estatuto del OIEA. Sin embargo, el rápido aumento de las posibilidades tecnológicas y el desarrollo del propio papel del Organismo han traído aparejada la necesidad de que se analicen y definan las futuras direcciones de los sistemas de información.

Perfeccionamiento de los sistemas actuales

El Organismo ha llegado a una etapa en la que es preciso que examine el desarrollo futuro de los sistemas de información. Las bases de datos que se establecieron para los diversos programas se han enriquecido hasta el punto de atraer el interés de una amplia comunidad de usuarios. A medida que su utilización se haga más difundida, exigirán mayor nivel de gestión. Ello ayudará a garantizar que los usuarios ajenos a sus programas específicos puedan utilizarlas con eficacia y que se puedan utilizar conjuntamente con otras bases de datos del Organismo.

Además, el éxito de los sistemas actuales está generando un estímulo en el sentido de que otros programas solicitan aún más sistemas y bases de datos que será necesario integrar. En lo tocante a esas direcciones futuras, se presta especial atención a algunas esferas como, por ejemplo, la seguridad nuclear, donde se hará hincapié en el perfeccionamiento de los sistemas para acopiar e intercambiar información relativa a incidentes en las centrales nucleares.

En esta edición del *Boletín del OIEA* se analizan algunos de los principales sistemas de información nuclear, cómo se están desarrollando, qué servicios prestan y cómo pueden ser dirigidos en el futuro. Como es lógico, resulta imposible abordar todos los sistemas y recursos de información del OIEA en los artículos de esta edición; tampoco todos ellos son de amplio acceso. Por ejemplo, algunos contienen información restringida referente a la aplicación de las salvaguardias. Otros constituyen instrumentos de programa que no están destinados a la difusión de la información en gran escala.

En conjunto, el Organismo mantiene más de 200 ficheros computarizados de información. De ellos,

El Sr. Konstantinov es Director General Adjunto del Departamento de Energía y Seguridad Nucleares, y el Sr. Marchesi es Director de la División de Información Científica y Técnica de ese Departamento.

alrededor de 60 forman parte de sistemas relacionados directamente con las actividades nucleares, entre los que se encuentran los siguientes:

- *Sistema Internacional de Documentación Nuclear (INIS)*
- *Sistema de Información sobre Reactores de Potencia (SIRP)*
- *Sistema de Notificación de Incidentes (IRS) (centrales nucleares)*
- *Base de datos sobre Reactores de Investigación (RRDB)*
- *Sistema de Información sobre el Ciclo del Combustible Nuclear (SICCN)*
- *Sistema de Datos Nucleares (NDS)*
- *Sistema Computadorizado Internacional de Información sobre Geología del Uranio (INTURGeo)*
- *Banco de Datos Energéticos y Económicos (BDEE)*
- *Base de datos de Certificados de Transporte (materiales radiactivos)*
- *Base de Datos de Hidrología Isotópica*

Algunos de estos sistemas se esbozan brevemente en este artículo o se abordan con más detalle en los artículos siguientes.

Información y bibliografías nucleares

En la esfera de las bases de datos bibliográficos, el OIEA ha establecido y mantenido el Sistema Internacional de Documentación Nuclear (INIS) durante más de 15 años. Este sistema procesa la bibliografía disponible sobre ciencia y tecnología nucleares que se ha venido acopiando en todo el mundo mediante las contribuciones de 74 Estados Miembros y 14 organizaciones internacionales. La base de datos contiene más de un millón de unidades de información y funciona bajo la dirección de la División de Información Científica y Técnica del OIEA. Todos los años se actualiza e incrementa en alrededor de 80 000 unidades de información nuevas. Esta información, que abarca temas que van desde la seguridad de las instalaciones nucleares hasta los isótopos en la agricultura, puede ser obtenida directamente por todos los usuarios científicos y técnicos de los Estados Miembros participantes por conducto de los oficiales de enlace designados oficialmente en cada país.

Los tres productos principales del sistema son: el *INIS Atomindex*, una publicación de resumen que ofrece citas bibliográficas de todas las unidades de información incluidas; cintas magnéticas que contienen aproximadamente la misma información, y una colección de microfichas con bibliografía referenciada en la base de datos que no se encuentra a la venta.

Datos nucleares y atómicos

Para los científicos y los ingenieros, los datos numéricos son indispensables a la hora de solucionar problemas complejos. El Programa de Datos Nucleares del OIEA es el único centro de su clase que tiene un alcance global, al contribuir a la difusión eficaz de datos fiables en todo el mundo. Valora las necesidades de datos nucleares que existen en diversas esferas; compila y convalida datos, y los intercambia con más de 30 centros nacionales y regionales; ofrece amplios servicios de datos a más de 70 Estados Miembros; publica dos importantes índices de datos bibliográficos; y presta ayuda en la transferencia de métodos y técnicas nucleares a los países en desarrollo. Las aplicaciones de los datos nucleares también se extienden a casi todas las esferas de programa del OIEA, desde la seguridad nuclear hasta las salvaguardias y la medicina nuclear.

Bases de datos sobre seguridad nuclear

El Sistema de Notificación de Incidentes del OIEA (IRS) se estableció en 1983 con el objetivo de acopiar, evaluar y distribuir información sobre los sucesos significativos para la seguridad en las centrales nucleares. La parte principal de todas las notificaciones de incidentes se almacena en forma concisa y se utiliza como base de datos bibliográficos textuales. El OIEA dirige y actualiza este sistema a fin de prestar ayuda a los países participantes en el intercambio de sus experiencias de explotación relacionadas con la seguridad, con especial hincapié en los aspectos relativos a la evaluación de la seguridad, las medidas correctivas y la experiencia adquirida. Se estimula a los Estados Miembros que poseen centrales nucleares a que intercambien información sobre incidentes con la mayor amplitud posible en beneficio mutuo. Los datos del IRS se consideran información restringida y sólo se distribuyen a los órganos reglamentadores de los países participantes por conducto de los coordinadores nacionales designados al efecto. La División de Seguridad Nuclear del OIEA dirige este sistema en estrecha coordinación con el sistema análogo IRS de la Agencia para la Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos.

En la esfera del transporte del material radiactivo, el Organismo ha establecido una amplia base de datos sobre los certificados de aprobación para bultos, expediciones y otras disposiciones y formularios especiales. Esta base de datos se creó con el objetivo de facilitar la transferencia de información a las autoridades competentes y otras que participen en el transporte de material radiactivo. Mantiene un fichero actualizado de los certificados correspondientes a las actividades de expedición a nivel internacional o a la utilización de bultos fuera del país de origen. La disponibilidad de esta base de datos mejora la seguridad y la aplicación adecuada de los reglamentos de transporte en el mundo.

Economía y tendencias energéticas

El Banco de Datos Energéticos y Económicos (BDEE) del OIEA consiste en una colección de datos recopilados en todo el mundo sobre el consumo de energía, la producción nacional y las estadísticas económicas y demográficas. Contiene datos históricos y pronósticos. El Organismo utiliza esa información para pronosticar el potencial futuro de energía nucleoelectrónica por país y región mediante el análisis sistemático y el uso de modelos de computadora. Las fuentes principales de esta base de datos son la Oficina de Estadística de las Naciones Unidas, de Nueva York, el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional. También se utiliza para preparar el folleto anual de referencias del OIEA *Energy, electricity and nuclear power estimates for the period up to 2000* (Reference Data Series No. 1). Los Estados Miembros pueden tener acceso al BDEE mediante una solicitud directa a la División de Energía Nucleoelectrónica, que dirige el sistema.

Reactores nucleares

El Sistema de Información sobre Reactores de Potencia (SIRP) del OIEA acopia datos relativos a los reac-

tores que se encuentran en explotación, en construcción, en proyecto, en una parada o en diversas etapas de clausura. Por consiguiente, en el fichero se describe la situación más reciente de los programas de los reactores de potencia de los Estados Miembros, así como el comportamiento operacional de las centrales nucleares del mundo. Los datos se analizan, codifican y utilizan para apoyar el trabajo encaminado a perfeccionar continuamente el comportamiento y la economía de los reactores. El SIRP también se utiliza como fuente del BDEE y para la preparación del folleto de referencia *Nuclear Power Reactors in the World* (Reference Data Series No. 2). Al igual que el BDEE, el SIRP está a disposición de los Estados Miembros previa solicitud a la División de Energía Nucleoeléctrica. (Véase el artículo "El SIRP: un instrumento de información de propósitos múltiples" en el *Boletín del OIEA*, Vol. 28, No. 3, otoño de 1986.)

La Base de Datos sobre Reactores de Investigación (RRDB) del OIEA acopia y proporciona información sobre los reactores de investigación que se encuentran en explotación, en construcción, en proyecto y en una parada. Los datos que se informan incluyen los reactores de capacitación, los reactores de prueba, los reactores prototipo y los conjuntos críticos. El sistema puede producir conjuntos de datos especiales previa solicitud. Entre sus usos se encuentra la preparación del folleto de referencia *Nuclear Research Reactors in the World* (Reference Data Series No. 3).

Instalaciones del ciclo de combustible nuclear

El Sistema de Información sobre el Ciclo del Combustible Nuclear (SICCN) del OIEA contiene las informaciones más recientes en que se describen las instalaciones del ciclo de combustible nuclear existentes o en proyecto en todo el mundo, y se indican sus principales parámetros, por lo que ofrece un cuadro panorámico de las actividades en esta esfera. El SICCN incluye información sobre las instalaciones para el tratamiento, la refinación, la transformación y el enriquecimiento de minerales de uranio, la fabricación de combustible, el almacenamiento del combustible fuera del emplazamiento del reactor, la reelaboración, la producción de agua pesada y el envasado con circonio y Zircaloy. No contiene información relativa a los reactores de potencia, las instalaciones para el almacenamiento de combustible en el emplazamiento del reactor, la gestión de desechos, o los precios y la comercialización. El sistema es útil para los Estados Miembros que desean obtener información actualizada sobre el estado de las instalaciones del ciclo de combustible nuclear en el mundo; los ayuda a evaluar la disponibilidad de servicios y a formular planes futuros. El OIEA se propone publicar en breve un documento de carácter técnico sobre el SICCN.

Información sobre el uranio

El Sistema Computadorizado Internacional de Información sobre Geología del Uranio (INTURGEO) es una amplia base de datos sobre la ubicación y las características de los yacimientos y formaciones uraníferas del mundo. El Sistema está concebido para permitir un

rápido acceso a los datos y su análisis, a fin de realizar estudios sobre la naturaleza de los yacimientos y formaciones geológicas con fines de desarrollo. Por tratarse de una base de datos bien establecida, se está utilizando el INTURGEO para preparar un atlas de los depósitos de uranio del mundo. Se han hecho arreglos de cooperación para el acopio e intercambio de datos con numerosos Estados Miembros, algunos de los cuales están instalando sistemas similares. El INTURGEO también sirve para apoyar otras actividades que lleva a cabo el Organismo en relación con las materias primas del uranio, incluidos los proyectos de asistencia técnica.

Orientación futura

Actualmente los recursos de información del OIEA consisten en varias bases de datos destinadas a satisfacer necesidades de información muy específicas de los científicos de los Estados Miembros. Son utilizados ventajosamente por expertos que emplean diferentes lenguajes de recuperación y bases de datos con estructuras diversas; sin embargo, no pueden usarse conjuntamente vinculados entre sí en una estrategia de búsqueda interactiva. Se prevé que, como consecuencia de los acontecimientos internacionales que han tenido lugar recientemente en la esfera nuclear, nuevas bases de datos vendrán a enriquecer los recursos existentes.

Los Estados Miembros deben ver al Organismo como una fuente singular de información, aunque no la única, en la esfera de la energía nuclear. Si el Organismo posee información sobre un tema determinado, debe ser posible obtenerla de un sistema de información único del OIEA. Los especialistas no deberían estar obligados a entender la organización del Organismo para encontrar el lugar apropiado donde localizar información sobre un tema en particular. Los temas de interés no están circunscritos necesariamente a una división dentro del Organismo, y los usuarios no deberían estar obligados a usar diversos lenguajes de búsqueda.

Formas de mejorar los sistemas

Al mirar hacia el futuro, es posible vislumbrar algunas medidas encaminadas al mejoramiento general del sistema. Algunas constituyen un perfeccionamiento general de todo el sistema para apoyar la comunidad de sistemas de información del OIEA en su conjunto; otras exigen la creación de programas o el mejoramiento de los ya existentes en el Organismo. Esas medidas podrían concebirse en cuatro grandes categorías, ordenadas en general, en un grado de dificultad ascendente.

- La creación de nuevas bases de datos o el perfeccionamiento de las existentes, para prestar apoyo a programas nuevos o mejorados, y el aumento de los recursos de información en el OIEA, lo que se prevé, especialmente, en la esfera de la seguridad nuclear. Este trabajo es bastante directo, semejante al apoyo que se brindaba antiguamente a los programas. Como hemos visto en el pasado, un componente indispensable para el éxito es que los proveedores de datos contraigan el compromiso de suministrarlos íntegra y oportunamente.

- La integración de las diversas bases de datos del Organismo en un sistema de información único con menos bases de datos, pero que tengan un carácter múlti-

ple, y estén dedicadas a temas más generales; y, quizás, contactos múltiples con el usuario para satisfacer las necesidades de programas específicos o de distintos niveles de usuarios. No hace mucho, un grupo de trabajo del Organismo se encargó de examinar la propuesta de integrar el PRIS, el RRDB, el SICCN, y el IRS en una sola base de datos sobre el tema más general de los reactores nucleares. Las investigaciones ulteriores sobre este proyecto demostrarán tanto la utilidad de esa empresa como las dificultades que entraña transformar las bases de datos existentes en una sola dotada de una estructura de datos común y un vocabulario común. Este es un nivel de dificultad que va más allá de la mera creación de una base de datos nueva.

- El establecimiento de una red de comunicación para situaciones de emergencia. Este es uno de los posibles resultados que se derivarían de los planes de perfeccionamiento del programa de seguridad nuclear. Si se seleccionara un sistema automatizado de información, éste debería estar disponible en todo momento, es decir, funcionar las 24 horas del día y los 7 días de la semana. Eso significaría un cambio sustancial en la situación del sistema automatizado del OIEA y exigiría un importante aumento de los recursos. No está claro que este cambio sea necesario o conveniente, pero es preciso analizar la cuestión y decidir la dirección que se ha de adoptar.

- Sistemas de inteligencia artificial. Es necesario que, a largo plazo, se tengan en cuenta la inteligencia artificial, los sistemas especializados y las bases de datos de "conocimientos" para proporcionar a los Estados Miembros el nivel internacional de apoyo que se espera del OIEA.

No cabe duda de que al Organismo le queda todavía un largo y difícil camino que recorrer para desempeñar adecuadamente su función de centro principal de intercambio y difusión de la información a los niveles pertinentes. La materialización de estas u otras posibilidades para complementar la situación existente dependerá de los recursos, la definición de los deseos y necesidades de los Estados Miembros, y, desde luego, de un amplio trabajo de gestión y desarrollo por parte de la Secretaría del Organismo.

Evolución del IRS

- **Diciembre de 1979:** Se reúne un grupo asesor para orientar al OIEA sobre las medidas a adoptar con miras al establecimiento de un sistema de acopio, análisis y difusión de sucesos relacionados con la seguridad. El grupo estaba compuesto por 10 participantes procedentes de nueve Estados Miembros. Promovieron esta iniciativa el accidente de Three Mile Island y las medidas adoptadas en los Estados Unidos, específicamente la utilización por las compañías eléctricas del Licensee Event Reports (LERS) para informar a la Comisión de Reglamentación Nuclear (NRC). La OCDE/AEN, que había iniciado su propio sistema de notificación de incidentes en 1979, colaboró también en estas actividades.

- **Noviembre de 1981:** Un grupo asesor constituido por 36 expertos de 22 Estados Miembros recomienda que el OIEA organice un sistema relacionado con los sucesos significativos para la seguridad y que elabore una guía para ayudar a los Estados Miembros a establecer sus propios sistemas.

- **Julio de 1982:** Se reúne un comité de revisión técnica para examinar dos documentos del OIEA: *Guide on a national system for collecting, assessing, and disseminating information on safety-related events in nuclear power plants* y *IAEA incident reporting system (IAEA-IRS)*.

- **Noviembre de 1982:** Se convoca una reunión de trabajo/comité técnico para intercambiar experiencias sobre el funcionamiento de los sistemas nacionales de notificación y examinar los sucesos significativos para la seguridad en las centrales nucleares.

- **Abril de 1983:** El Director General del OIEA envía cartas oficiales a los Estados Miembros procedentes en las que los invita a participar en el IRS. Este fue el punto de partida del sistema.

- **Septiembre de 1983:** El OIEA y la AEN celebran una reunión conjunta sobre la evaluación de incidentes ocurridos en centrales nucleares.

- **Diciembre de 1983:** El OIEA convoca una reunión de consultores para preparar el plan, la estructura y la coordinación del almacenamiento y recuperación de información por computadoras en el marco del IRS.

- **Mayo de 1984:** El Organismo convoca una reunión de trabajo/comité técnico sobre los sistemas nacionales para la notificación de sucesos anormales y sus relaciones con el IRS.

- **Julio de 1984:** El OIEA y la AEN celebran una reunión conjunta para intercambiar información sobre incidentes en centrales nucleares.

- **Mayo de 1985:** El OIEA celebra una reunión de comité técnico sobre los sistemas nacionales de notificación de incidentes.

- **Septiembre de 1985:** El OIEA convoca una reunión de comité técnico sobre avances y mejoras en el IRS. Se celebra también una reunión conjunta AEN/OIEA para intercambiar información sobre incidentes en centrales nucleares.

- **Febrero de 1986:** Se celebra una reunión de consultores en el OIEA a fin de actualizar las directrices establecidas por el Organismo para el IRS y examinar la necesidad de formular otras nuevas.

- **Marzo de 1986:** Se celebra una reunión de consultores en el Organismo para determinar las cuestiones genéricas del IRS en materia de seguridad.

- **Mayo de 1986:** En respuesta al accidente de Chernobyl del 26 de abril y a solicitud de los Estados Miembros, el Organismo inicia incesantes esfuerzos por fortalecer aún más la cooperación internacional en materia de seguridad nuclear, inclusive medidas relativas al sistema de notificación de incidentes. Asimismo, se celebra una reunión de comité técnico sobre la evaluación, orientada a los sucesos, de los incidentes que ocurren en las centrales nucleares.

- **Septiembre de 1986:** Se celebra una reunión conjunta del OIEA y la AEN sobre el intercambio de información acerca de incidentes ocurridos en centrales nucleares.

- **Septiembre/octubre de 1986:** En la trigésima reunión ordinaria y en la reunión extraordinaria de la Conferencia General del OIEA, los Estados Miembros aprueban un programa ampliado del Organismo en materia de seguridad nuclear y subrayan la importancia del sistema de notificación de incidentes.

- **Noviembre de 1986:** El Organismo convoca un grupo de trabajo de expertos sobre cooperación internacional en materia de seguridad nuclear y protección radiológica. Entre los temas que se examinan figura el IRS.

