

inmediatas de muchos países en desarrollo y contribuyan a una más completa armonización en este terreno. Cabe, pues, esperar que los contactos establecidos durante el curso y la orientación facilitada para la solución práctica de los problemas que preocupan a los diversos países representados se traduzcan en un aumento de las peticiones de ayuda al Organismo para redactar la legislación adecuada. Es probable que en los años próximos recurran más países al asesoramiento del Organismo en esta esfera, siendo de prever que este tipo de asistencia será una de las actividades de la División de Asuntos Jurídicos que más atención requerirán.

Los seleccionados para participar en el curso procedían de veintiún países en desarrollo de América Latina, Europa Oriental, África y Asia, y muchos eran funcionarios de organismos nacionales de energía atómica. Los observadores provenían de catorce países y una organización internacional, así como de la Agencia Europea para la Energía Nuclear, de diversas Misiones Permanentes acreditadas ante el OIEA, de facultades de derecho, de institutos de investigación y de una empresa productora de electricidad.

De los trece expertos invitados a pronunciar conferencias, siete fueron cedidos gratuitamente por la AEEN y la EURATOM, los Gobiernos de los Estados Unidos y de Francia, y dos compañías de seguros nucleares. Los seis restantes fueron invitados por el Organismo y procedían de la Argentina, España, Estados Unidos, Francia y el Reino Unido. Además, pronunciaron conferencias dieciséis funcionarios del OIEA.

LA PRIMERA PLANTA NUCLEAR DE DESALACION ESTA CASI TERMINADA

En noviembre, un Simposio convocado en Madrid por el Organismo examinará los datos más recientes sobre el uso de la energía nuclear para obtener agua dulce por desalación. Están en proyecto o en estudio varias plantas, pero la única que se está construyendo es la de Shevchenko (Unión Soviética), junto al Mar Caspio.

La central de doble finalidad de Shevchenko utilizará un reactor reproductor rápido capaz de generar 150 MW de electricidad y, al mismo tiempo, producir diariamente 150 000 t de agua dulce. La planta se encuentra a 3500 m de la orilla del lago, de la que la separa una zona arenosa. Se eligió este emplazamiento porque el margen de seguridad es suficiente, porque el suministro de

agua está garantizado y porque hay espacio de sobra para una posible ampliación. La central consta de un reactor junto al cual se encuentran la instalación de desalación y la sala de turbinas. Se ha previsto la posibilidad de ampliar la central porque el desarrollo industrial de la región quizá obligue a complementar la capacidad de producción eléctrica con una central térmica cuya parte principal se situaría junto al edificio del reactor para poder combinar ambos sistemas generadores. También se podrán combinar los sistemas de suministro de agua empleando el método de flujo directo. El agua del mar llegará por gravedad a través de un canal a la central de bombeo que se encuentra dentro del recinto de la central nucleoelectrica y después pasará por anchas tuberías de acero que refrigeran los condensadores de la turbina y cumplen otras funciones; finalmente vuelve al mar por un sistema de canales con compuertas para regular el nivel y el flujo.

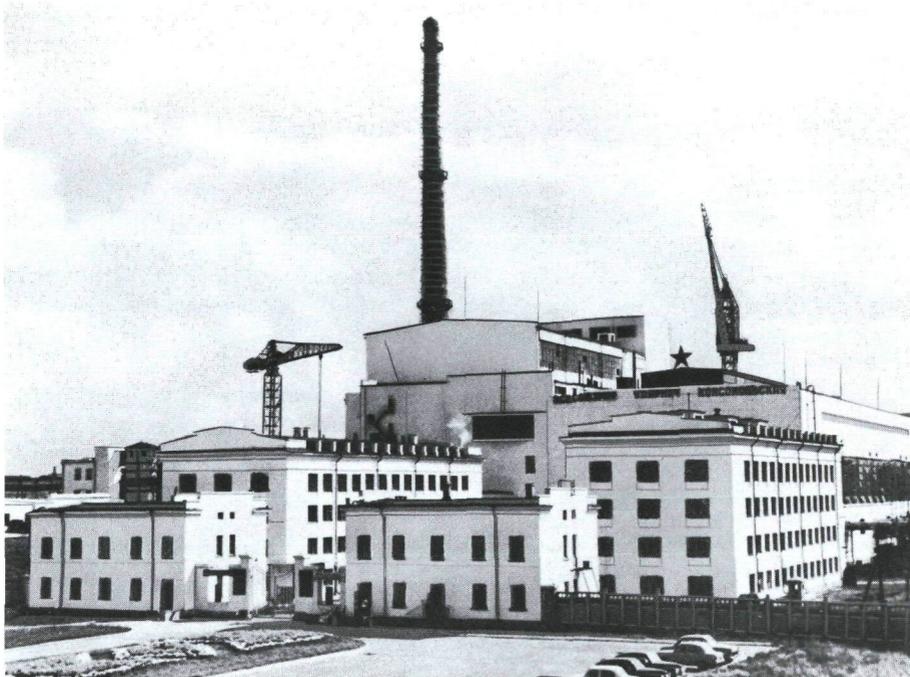
El edificio del reactor contiene también los circuitos principales y los sistemas auxiliares. Está dividido en cuatro partes, siendo la principal de 110 m de largo por 45 m de ancho. A un lado se encuentra un anexo con los controles eléctricos, los servicios para el personal y otras instalaciones. En el otro, un segundo anexo contiene los tanques para almacenar los elementos combustibles irradiados y el equipo para trasladarlos, así como un centro de ventilación con la estación de ventiladores. Inmediatamente al lado se encuentra una alta chimenea que descarga en la atmósfera aire poco radiactivo.

La parte principal del edificio, con el reactor, está a 4 m bajo el nivel del mar y la plataforma de carga a 27,2 m de altura, siendo la altura total del edificio de unos 60 m. Toda la estructura quedó determinada principalmente por la manera como se instalaron el equipo principal de los circuitos primario y secundario y los sistemas auxiliares, estrechamente relacionados con los anteriores y con el reactor.

El equipo principal de los circuitos primario y secundario se dispuso de modo que el refrigerante circulase naturalmente, resolviendo así el problema de la refrigeración del reactor en caso de urgencia. Se emplea sodio líquido y los circuitos deben ser lo más cortos posible sin por ello obstaculizar la dilatación térmica. El equipo de conservación se instaló de forma que la sustitución de piezas y los trabajos de mantenimiento resultasen fáciles.

Como es lógico, el reactor ocupa la posición central y su parte superior se halla a 23 m del suelo. Bajo este nivel hay ocho compartimientos separados con hormigón; seis de ellos contienen los circuitos del sistema primario y los dos restantes la maquinaria para manipular los elementos combustibles. El circuito secundario y los generadores de vapor están alojados a los lados del edificio.

En la nave central hay una grúa puente que puede levantar 125 t y recorrer 43 m, que servirá para todas las operaciones de transporte, para las reparaciones y para el montaje de equipo; todas las piezas principales se encuentran dentro de su campo de acción. En los pisos inferiores, donde está el equipo auxiliar, hay dispositivos auxiliares para la carga. Para que el edificio no resulte



La central de Novo Voronezh (Unión Soviética), cuya potencia eléctrica es de 210 megavatios, fue puesta en servicio en 1963; está provista de un reactor de agua a presión. La Unión Soviética, cuyo primer reactor de potencia comenzó a funcionar en 1954, construye actualmente en Shevchenko un reactor rápido, del que se trata en este Boletín.

excesivamente alto, en el centro de la nave se ha instalado una grúa auxiliar de 5 t para manipular los elementos combustibles y las barras de control.

La parte principal de la obra quedó terminada a fines de 1966; para entonces, la sección central había alcanzado 22 m y los anexos 30 m. La construcción de la unidad de ventilación estaba prácticamente terminada, así como la de los tanques de almacenamiento del combustible. La maquinaria se estaba construyendo en diversas fábricas y talleres. Los trabajos de la central térmica y de la planta de desalación continuaban y algunos de los edificios auxiliares estaban ya terminados.

La construcción del recipiente del reactor exigió un trabajo de ingeniería de alta precisión. Se trata de una unidad de 12 m de altura y 6 m de diámetro máximo a la que no será posible acceder durante el funcionamiento en régimen intensivo, por lo cual se han fijado y cumplido especificaciones muy rigurosas y se han desarrollado técnicas especiales para el control de calidad. El montaje definitivo del recipiente del reactor se efectuará *in situ*, para lo cual será dividido en nueve secciones separadas que se transportarán por ferrocarril. En 1967 se completaron los ensayos de presión y la determinación de las tensiones

térmicas. Antes de transportar el recipiente al lugar donde se instalará, la fábrica lo montó completamente y lo ensayó para cerciorarse de que la operación podrá repetirse sin dificultades en la central.

El reactor BN-350 tiene un cuerpo de haces exagonales de elementos en forma de barra, fabricados con dióxido de uranio altamente enriquecido y revestidos de acero inoxidable. Irá completamente rodeado de una envoltura fértil de elementos combustibles de dióxido de uranio empobrecido en uranio-235, cuyos núcleos de uranio-238 capturarán neutrones produciendo plutonio en gran cantidad. El calor se extrae de las zonas del cuerpo y de la envoltura fértil mediante sodio, que lo transmite al circuito secundario a través de un cambiador intermedio de calor. El sodio todavía no expuesto a los neutrones, es decir, no radiactivo, también refrigera el circuito secundario, donde el calor produce vapor para el tercer circuito, que lo lleva a la turbina.

La central constituye un experimento industrial o planta piloto de gran envergadura cuya finalidad es familiarizarse con el empleo de reactores de este tipo y desarrollar la tecnología de la desalación de agua marina en gran escala.

“LA ASISTENCIA TECNICA: AYUDA EXTERNA Y ESFUERZO PROPIO”

El Organismo lleva cerca de diez años prestando asistencia técnica para fomentar el progreso de los países en desarrollo. A tal fin se han dedicado, en una u otra forma, unos 20 millones de dólares.

¿Es verdaderamente útil esta clase de ayuda?

En el presente artículo el Sr. Oliver Lloyd, de la División de Asistencia Técnica del OIEA, da su opinión personal acerca de lo que está haciendo el Organismo para fomentar el desarrollo tecnológico y sugiere nuevas posibilidades de acción.

La asistencia técnica bilateral comenzó en tiempo de los romanos y ha continuado en diversas formas hasta nuestros días. En cambio, la asistencia multilateral, una exigua fracción de la bilateral, puede decirse que no ha comenzado sino después de la última guerra. Inmediatamente a raíz de ésta fue cuando cristalizaron los conceptos ahora vigentes y las prácticas que de ellos dimanar. De 1946 a 1949, en una serie de negociaciones entre los representantes gubernamentales en las Naciones Unidas, los principios que regirían la asistencia técnica multilateral prestada bajo los auspicios de las Naciones Unidas