

El desarrollo de la energía nucleoelectrónica: historia y porvenir

Los acontecimientos han cambiado las perspectivas globales de la energía nucleoelectrónica

por N.L. Char y B.J. Csik

Para seguir la historia del desarrollo de la energía nucleoelectrónica se puede echar una mirada retrospectiva a cuatro decenios de esfuerzos en un mundo caracterizado por el cambio. Se ha hecho y se ha logrado mucho, y se han sacado numerosas enseñanzas. En la actualidad hay más de 400 centrales nucleares en explotación en 26 países, las cuales atienden aproximadamente el 16% de la demanda mundial de electricidad, y se han acumulado unos 4500 años-reactor de experiencia. En algunos países la energía nucleoelectrónica ha pasado a ser la fuente de electricidad más importante. Pero el proceso de conversión de la idea de la energía nucleoelectrónica en una realidad comercial no ha estado exento de dificultades; ha sido un proceso lleno de vicisitudes, con muchos éxitos y también algunos fracasos. Lamentablemente, estos últimos son los preferidos por los medios de información como noticia, y por lo tanto atraen la atención del público. Los éxitos apenas reciben publicidad.

Los años cincuenta presenciaron el comienzo de la penetración de la energía nucleoelectrónica en el mercado de la electricidad. Fue un período de gran entusiasmo y de intensa investigación y desarrollo, que ofreció esperanzas de proporcionar al mundo una fuente sustitutiva de energía barata y prácticamente inagotable. El uso del átomo con fines pacíficos se convirtió en un símbolo de progreso y beneficio para la humanidad, y la cooperación entre las naciones se hizo realidad en una escala sin precedentes. La ciencia, sus adelantos y los científicos eran vistos con beneplácito por los medios de información y altamente apreciados por el público. En 1960 había 17 reactores de potencia en explotación, con una capacidad total de generación de electricidad de 1200 MW(e), en cuatro países: Francia, la URSS, el Reino Unido y los Estados Unidos. Se habían emprendido programas nucleoelectrónicos en otros seis países.

Vigoroso crecimiento inicial

Durante el decenio de 1960 la energía nucleoelectrónica alcanzó la condición de fuente energética técnicamente comprobada y comercialmente viable. A mediados de

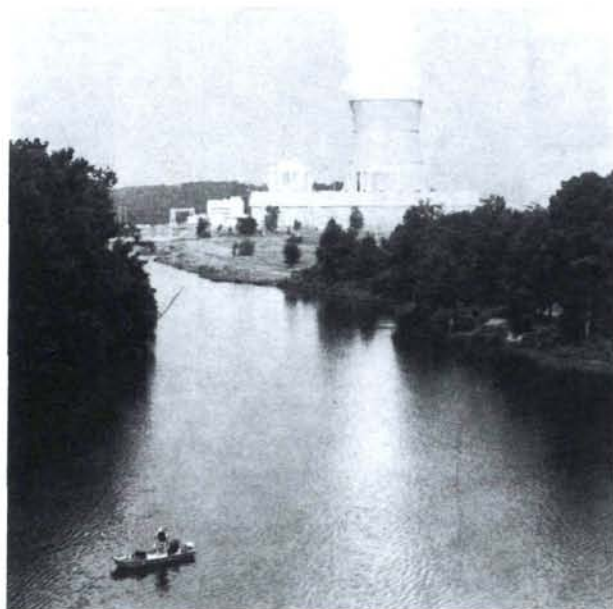
ese decenio las compañías de electricidad hacían pedidos de centrales nucleares de forma sistemática, y hacia 1970 ya existían unas 90 centrales nucleares en explotación en 15 países con una capacidad total de 16 500 MW(e). La tendencia creciente del uso de la energía nucleoelectrónica continuó durante los años setenta. Como promedio, todos los años se comenzaban a construir de 25 a 30 nuevas unidades nucleares. En 1980 estaban funcionando 253 centrales de este tipo en 22 países con una capacidad total de 135 000 MW(e). Además, por entonces estaban en construcción alrededor de 230 unidades con una capacidad de más de 200 000 MW(e).

El impacto de los precios del petróleo que se produjo en los años setenta vino a dar un impulso decisivo a la promoción y el desarrollo ulterior de la energía nucleoelectrónica. Los responsables de la planificación de la energía comenzaron a asignar un papel mucho más importante a la energía nucleoelectrónica en su búsqueda de sucedáneos adecuados del petróleo para garantizar un suministro mundial de energía más diversificado. Con todo, en la mayoría de los casos esos planes no eran bastante realistas; también existían otros factores que afectaban de modo negativo al desarrollo de la energía nucleoelectrónica.

Influencia del aumento de los precios del petróleo

El aumento de los precios del petróleo también provocó un aumento general de los precios de los productos básicos. En consecuencia, se produjo un aumento sustancial del costo de la energía proveniente de todas las fuentes, inclusive de las centrales nucleares. En todas partes se redujo el ritmo de la economía. Por consiguiente, disminuyeron las tasas de crecimiento de la demanda de energía y de electricidad, y muchos países, en particular los más industrializados, comprobaron que necesitaban ampliar la capacidad de generación menos que lo previsto. En los países industrializados se intensificaron notablemente las medidas de conservación de la energía, lo cual, a su vez, influyó en las tasas generales de crecimiento de la demanda de electricidad. Al acumularse experiencias en la construcción y explotación de

El Sr. Char es Director de la División de Energía Nucleoelectrónica del OIEA y el Sr. Csik es funcionario de esa División.



Unidad dos de la central nuclear Arkansas I de los EE.UU. El canal de toma, a aproximadamente media milla del río Arkansas, es un lugar frecuentado por los aficionados a la pesca. La central suministra electricidad a unos 280 000 consumidores y es una de las más de 100 centrales nucleares en explotación de los EE.UU. (Cortesía de AIF).

centrales nucleares a escala industrial y comercial, surgieron diversos problemas tecnológicos en los primeros prototipos y unidades nucleoelectricas de demostración. Era preciso resolver los problemas genéricos que surgían y, en consecuencia, los costos de inversión y los plazos de construcción de las nuevas centrales aumentaron de modo considerable. Por lo general las compañías de electricidad no estaban bien preparadas para enfrentar el problema de la gestión de proyectos nucleares y la explotación de sus centrales nucleares, y se observaban algunos indicios de un falso sentimiento de satisfacción. También aumentaron las preocupaciones relativas a la seguridad nuclear, y los requisitos de reglamentación se hicieron cada vez más severos.

Mayor conciencia y preocupación

Al salir la energía nucleoelectrica de la atmósfera enrarecida de los laboratorios, disminuir su encanto "científico", y transformarse en una descarnada realidad industrial en los años setenta, aumentó la conciencia, el interés y la preocupación del público. El hecho de que se le asociara con bombas, destrucción, peligro, radiaciones invisibles, secretismo y temor a lo desconocido, aumentó la desconfianza hacia la energía nucleoelectrica. Las preocupaciones en relación con el medio ambiente habían aumentado drásticamente, sobre todo en los países altamente industrializados, y las organizaciones ecologistas proliferaron y centraron enseguida su atención en la energía nucleoelectrica como blanco idóneo para sus ataques. En muchos países los medios de información, así como una parte del público y muchos políticos, desplegaron gradualmente una oposición, a veces razonada pero principalmente emotiva, a la energía nucleoelectrica. la aceptación del público se convir-

tió en un importante problema para los promotores de la energía nucleoelectrica. El frecuentemente citado "síndrome chino" pasó a ser un cliché de los cabildos antinucleares en todas partes. Fue entonces, en 1979, cuando ocurrió el primer gran accidente en una central nuclear: el de la central de Three Mile Island (TMI) en los Estados Unidos.

Ese suceso conmocionó a la industria nuclear en todo el mundo. Las tendencias negativas (con respecto a la energía nucleoelectrica) de fines del decenio de 1970 se consolidaron aún más, y aunque la capacidad nuclear instalada siguió aumentando a medida que entraban en explotación las centrales, el comienzo de nuevas construcciones se redujo y muchos proyectos que se habían encargado o que incluso estaban en construcción fueron suspendidos o cancelados.

Ahora bien, las actitudes de los países hacia la energía nucleoelectrica diferían. Algunos países mantuvieron sus programas dinámicos, unos pocos detuvieron toda ampliación de la energía nucleoelectrica, y muchos prosiguieron con programas reducidos. Las razones no se limitaban a preocupaciones por la seguridad,

Crecimiento de la energía nucleoelectrica: 1951-1986

Año	Comienzo de la construcción		Conexión a la red	
	Unidades	GW(e)	Unidades	GW(e)
1951	1			
1952				
1953	2	0,1		
1954	6	0,5	1	
1955	3	0,1		
1956	9	0,8	1	0,1
1957	12	1,5	1	0,1
1958	7	0,6	3	0,2
1959	6	0,9	5	0,3
1960	10	1,0	6	0,6
1961	6	1,1	2	0,1
1962	8	1,3	10	1,0
1963	5	1,4	7	0,4
1964	10	3,0	8	1,1
1965	10	3,5	9	1,6
1966	16	7,4	8	1,2
1967	23	15,2	10	2,1
1968	38	26,1	6	1,1
1969	17	12,7	11	3,5
1970	37	24,9	6	3,3
1971	22	16,1	16	7,3
1972	22	19,3	16	8,8
1973	23	18,3	20	12,5
1974	35	29,8	26	16,9
1975	40	38,0	15	10,2
1976	29	27,2	19	14,1
1977	15	14,5	18	13,3
1978	21	18,2	20	15,8
1979	21	19,7	8	7,0
1980	23	21,4	21	15,3
1981	12	11,6	23	20,4
1982	20	19,1	18	14,3
1983	20	14,5	23	19,1
1984	10	9,3	34	31,7
1985	13	9,9	34	31,8
1986	1	0,8	23	23,3

Nota: No se tienen en cuenta los proyectos de reactor cancelados o suspendidos. GW(e) = gigavatio

sino que incluían también otros factores como las limitaciones financieras, la reducción de las tasas de crecimiento de la demanda, y los problemas de la aceptación pública y política. La repercusión de TMI no fue sólo negativa; también tuvo su lado positivo. No cabe duda de que los conocimientos que permitió adquirir se tradujeron en muchas mejoras en el diseño, la construcción y la explotación de las centrales nucleares, tanto respecto de la seguridad como de la fiabilidad. Correspondió al OIEA gran parte de las iniciativas tomadas para mejorar la cooperación internacional en estos aspectos.

A continuación sobrevino un período en que la energía nucleoelectrica mostró síntomas de una buena recuperación y las estadísticas mejoraron. A principios de 1986, siete años después del accidente de TMI, las centrales nucleares de todo el mundo habían sobrepasado los 3500 años-reactor de experiencia operacional sin un sólo accidente fatal y en la comunidad nuclear se esperaba ansiosamente la meta de los 4000 años-reactor para borrar el recuerdo del accidente de TMI.

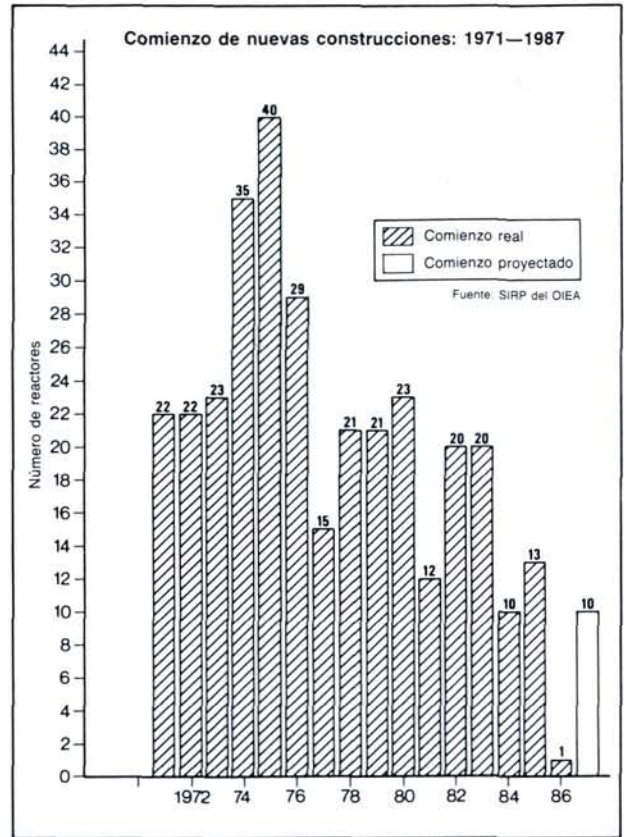
Sin embargo, una vez más la energía nucleoelectrica habría de recibir un despiadado golpe. El 26 de abril de 1986 ocurrió en Chernobil, Ucrania, el peor desastre que ha conocido el mundo en una central nuclear, el cual ocasionó pérdida de vidas y un gran escape de radiactividad que cruzó las fronteras nacionales. Los cimientos mismos de la energía nucleoelectrica, así como su porvenir, experimentaron una seria conmoción. Este accidente repercutió fuertemente en todo el mundo y aún no se han manifestado todas sus consecuencias. No obstante, ha pasado más de un año desde Chernobil y ya se pueden evaluar sus efectos inmediatos con alguna perspectiva histórica*.

Tendencias recientes

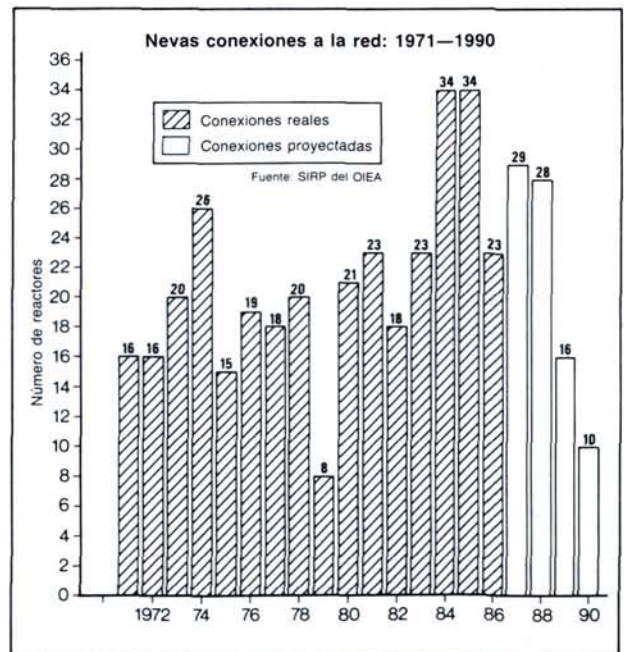
Las tendencias actuales ciertamente proporcionan indicios acerca de cuáles podrían ser las perspectivas de la energía nucleoelectrica para el futuro.

Durante 1986, en ocho países se conectaron a la red 23 reactores con una capacidad de 23 300 MW(e), de los cuales 15 se conectaron después de abril. Las conexiones a la red en 1987 responden razonablemente a lo previsto. Sólo tres reactores se suspendieron o cancelaron en la etapa de construcción (uno en Filipinas y dos en los Estados Unidos). Excepto Chernobil 4, ninguna central nuclear fue clausurada. A fines de 1986 había en construcción 133 reactores con una capacidad de 118 000 MW(e) en 23 países. Todo parece indicar que la construcción de la mayoría de estas centrales, si no de todas, proseguirá efectivamente hasta su terminación. Se prevé que para 1990 estén funcionando en total 480 unidades capaces de generar 350 000 MW(e). Esto significa un incremento del 25% de la capacidad nuclear instalada actualmente. Además, estarán en construcción unas 50 unidades sin contar con las nuevas construcciones que comiencen.

Las tendencias en la esfera de la energía nucleoelectrica también indican que el centro de interés se está



desplazando del diseño y la construcción a la explotación de las centrales. Sin duda se están realizando esfuerzos para mejorar los diseños actuales de las centrales nucleares, así como para crear nuevos conceptos. También se intenta racionalizar los métodos y procedimientos de construcción a fin de reducir el tiempo de construcción y los costos de inversión, y de mejorar la calidad.



* Véase en Examen de la seguridad nuclear 1986, del OIEA, un análisis más completo del accidente de Chernobil. Esta publicación se puede adquirir dirigiéndose a la División de Publicaciones del OIEA. (Véase en la sección Keep abreast la información necesaria para hacer los encargos.)

Los 30 años del OIEA

Asimismo, cada vez se hace más hincapié en el comportamiento operacional de las centrales. Durante los últimos años se ha observado una mejora constante de ese comportamiento y la tendencia se mantiene. La seguridad, la fiabilidad y la calidad son los principales aspectos que la industria nuclear promueve y mejora en todo el mundo. El Organismo también está desviando gradualmente su interés hacia el sector de las operaciones, en consonancia con las necesidades de los Estados Miembros. Las actividades relativas a la cualificación del personal de explotación de las centrales, la interfaz hombre-máquina, la garantía de la calidad y, en especial, la seguridad operacional, están recibiendo una atención cada vez mayor.

No sólo va en aumento el número de las centrales nucleares en explotación, sino también su antigüedad. Durante el decenio de 1990 la industria nuclear tendrá que enfrentar la alternativa de prolongar la vida de las

centrales o clausurarlas, y ésta es otra esfera que recibirá gradualmente una mayor atención, igualmente en el marco de los programas del Organismo.

Papel futuro

Con respeto al papel que desempeñará en el futuro la energía nucleoelectrica, se pueden hacer previsiones bastante exactas sobre la base de las centrales que se hallan en explotación y en construcción. También se puede suponer que una vez conectadas a la red, las centrales se seguirán explotando hasta el final de su vida útil con algunas posibles excepciones motivadas por las decisiones políticas que se adopten a nivel nacional. Suecia es el único país que aplica una política encaminada a eliminar gradualmente la energía nucleoelectrica. La cuestión se ha planteado en algunos otros países de Europa, pero hasta la fecha no se ha adoptado ninguna

Estimaciones de la capacidad de producción total y nucleoelectrica

	1986			1990			Estimaciones bajas y altas 1995			2000		
	Elect. total GW(e)	Nuclear GW(e)	%	Elect. total GW(e)	Nuclear GW(e)	%	Elect. total GW(e)	Nuclear GW(e)	%	Elect. total GW(e)	Nuclear GW(e)	%
América del Norte	801	95,8	12,0	881 943	117 117	13 12	970 1075	123 132	13 12	1062 1188	131 148	12 12
Europa occidental*	530	101,4	19,1	556 590	122 122	22 21	608 660	134 160	22 24	666 721	153 190	23 26
Pacífico: países industrializados	216	25,8	12,0	233 253	31 31	13 12	262 293	40 49	15 17	297 330	54 70	18 21
Europa oriental	459	35,6	7,8	535 556	61 61	12 11	631 682	84 111	13 16	725 806	108 150	15 19
Asia	243	11,6	4,8	310 324	14 14	4,6 4,4	403 451	19 20	4,7 4,4	499 604	27 33	5,4 5,4
América Latina	136	1,6	1,1	175 181	2,2 2,2	1,3 1,2	230 252	5,6 5,6	2,4 2,2	289 341	7,5 9,1	2,6 2,7
Africa y el Oriente Medio	112	1,8	1,6	144 150	1,8 1,8	1,3 1,2	184 209	1,8 3,0	1,0 1,5	223 279	1,8 3,9	0,8 1,4
Total Mundial	2497	273,7	11,0	2834 2996	350 350	12 12	3288 3621	407 481	12 13	3760 4269	482 604	13 14
Países industrializados	1904	254,3	13,4	2086 2218	322 322	15 15	2332 2561	366 434	16 17	2595 2873	423 527	16 18
Países en desarrollo												
• En países de Europa con EPC**	88	5,7	6,4	104 107	11 11	10 10	124 132	16 18	13 14	140 156	24 28	17 18
• Otros	505	13,8	2,7	644 670	17 17	2,6 2,5	833 927	25 28	3,0 3,1	1025 1238	36 48	3,5 3,9
• Total	593	19,4	3,3	749 777	27 27	3,7 3,5	956 1059	41 47	4,3 4,4	1165 1395	60 76	5,1 5,5

* Se ha interrumpido el programa nucleoelectrico de Austria, por lo que no se incluye el reactor.

** Países en desarrollo con economía de planificación centralizada (EPC) de Europa: Albania, Bulgaria, Checoslovaquia, Hungría.

Note: Las cifras máximas se han estimado tomando en consideración la capacidad total de todas las centrales en explotación, más la de las que se encuentran en construcción y tienen anunciada su conexión a la red a más tardar en diciembre de 1990. Las cifras bajas han sido estimadas por el OIEA por el método siguiente. Para cada país se ha calculado un tiempo promedio de construcción respecto de las centrales ya en explotación (Fuente: SIRP, OIEA). Para cada central en construcción, el tiempo promedio de construcción se ha sumado a la fecha real de comienzo de la construcción para obtener la fecha estimada de terminación. Las centrales cuya fecha estimada de terminación así obtenida es posterior a diciembre de 1990, no se han incluido en las estimaciones bajas de capacidad para 1990.

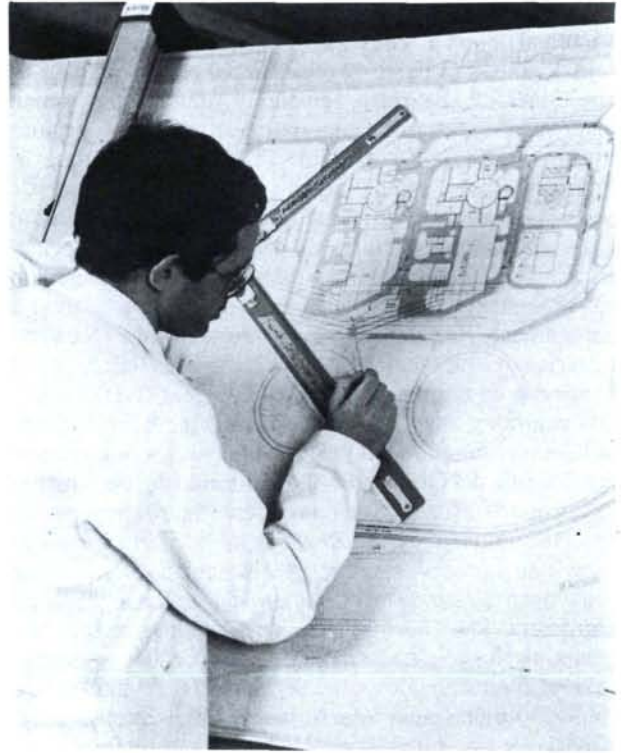
decisión política de eliminación gradual de la energía nuclear en ninguno de esos países. Austria es el único país del mundo que tras haber iniciado un programa nucleoelectrico lo ha proscrito, y ha prohibido que se ponga en funcionamiento su única central nuclear. En Filipinas se suspendió la construcción de la primera central.

En todos los pronósticos que lleguen más allá de mediados del decenio de 1990 se deberá tener en cuenta el comienzo de las nuevas construcciones, y es aquí donde las estimaciones pasan al terreno de la especulación. Las suposiciones se tendrán que basar en las decisiones políticas que se adopten a escala nacional y en el desarrollo de los programas nucleoelectricos.

En la actualidad, 23 países han expresado claramente la intención de seguir ejecutando sus programas nucleoelectricos, inclusive los proyectos que se encuentran en diversas etapas de de planificación. Otros nueve países tal vez no hayan determinado en firme los proyectos que proseguirán, pero parece que la mayoría tiene la intención de continuar esas actividades. Cabe señalar que 19 países producen más del 10% de la electricidad en centrales nucleares; de ellos, 12 producen más del 20% y tres ocupan el primer plano al producir más del 50%. Además de los países que ya ejecutan programas nucleoelectricos, otros quince han expresado su intención de adoptar la opción nuclear. Todos participan activamente en estudios de planificación y algunos se encuentran en una etapa avanzada de las negociaciones para adquirir sus primeras unidades.

La evaluación de los planes y las intenciones nacionales de continuar ejecutando los programas nucleoelectricos o de adoptar la opción nuclear da motivos para sentir optimismo en cuanto al futuro de la energía nucleoelectrica. Sin embargo, también se debe tener en cuenta que en 1986 se comenzaron los trabajos de construcción de sólo una central (Japón, Ikata 3). Asimismo, parece que aunque se preveía comenzar en 1987 diez obras de construcción, algunas de ellas se podrían retrasar. La experiencia demuestra que los programas se han desacelerado, que se tiende a retrasar los proyectos y que a algunos países les resulta muy difícil emprender en efecto sus programas nucleoelectricos aun cuando su firme intención de hacerlo se mantiene inalterable a través de los años.

Los encargados de pronosticar el desarrollo nucleoelectrico se han vuelto muy cautelosos en los últimos años, ya que la realidad se ha negado obstinadamente a confirmar sus predicciones. En la actualidad, el OIEA pronostica para el año 2000 una capacidad nuclear instalada de 480 000 a 600 000 MW(e) (estimaciones baja y alta). Ello significa que durante los próximos cinco o siete años se emprenderán nuevas construcciones en unos 35 ó 40 países con una capacidad de 90 000 a 120 000 MW(e). Como promedio no parece excesivo suponer que cada año comenzarán construcciones con una capacidad de 20 000 a 30 000 MW(e); la cifra se basa en los programas y planes de cada país y no hay dudas de que se dispone de suficiente capacidad de fabricación para atender el número de proyectos de que se trata.



Muchos países tienen intención de optar por la energía nucleoelectrica para contribuir a satisfacer la demanda de electricidad proyectada. (Cortesía del French Nuclear Newsletter.)

El pronóstico presupone ante todo confianza en que la industria nucleoelectrica se recuperará poco a poco de las repercusiones negativas del pasado reciente y en que se invertirá la tendencia decreciente del número de nuevas construcciones comenzadas. Esta fe en la energía nucleoelectrica no es una expresión de lo que se desearía que sucediera, sino que se basa en una evaluación objetiva de un conjunto de factores.

La experiencia demuestra también que los efectos secundarios de los accidentes no duran eternamente; las actitudes racionales y responsables tienden a prevalecer. La demanda de energía y de electricidad es cada vez mayor, al igual que el reconocimiento de que las medidas de conservación y las fuentes de energía "nuevas y renovables" sólo tienen un papel limitado que desempeñar. La energía nucleoelectrica ha mantenido su competitividad económica, y el rendimiento de las centrales mejora constante en todo el mundo.

Quizás fue prematuro calificar en el pasado a la energía nucleoelectrica de tecnología "madura", pero ahora sí parece merecer ese adjetivo. No hay duda de que constituye una fuente sustituta de energía viable, y los esfuerzos que se están realizando en el plano nacional y mediante la cooperación internacional ofrecen una garantía razonable de que seguirá siendo viable.

El Organismo es un cauce por el cual la cooperación internacional se ha promovido y practicado con eficacia durante tres decenios. Este cauce está abierto y seguirá estándolo en el futuro.



Servicios de evaluación

Por tratarse de la única organización intergubernamental mundial encargada de la energía nuclear, el OIEA ocupa una posición excepcional para examinar las cuestiones de seguridad actuales y futuras que pueden tener una repercusión internacional, y para brindar asesoramiento al respecto. Desde los primeros momentos se establecieron estrictas normas de seguridad que han sustentado el historial de seguridad generalmente satisfactorio de las centrales nucleoelectricas. Numerosos Estados Miembros han establecido sus reglamentos nacionales tomando como base, total o parcialmente, las Normas básicas de seguridad (NBS) en materia de protección radiológica del OIEA y el Programa de normas de seguridad nuclear (NUSS) para las centrales nucleoelectricas, que también son de obligatorio cumplimiento para los proyectos que reciben la asistencia del Organismo. La autoridad del Organismo se reconoce asimismo en la esfera del transporte de desechos radiactivos. Su *Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos* ha sentado normas que coadyuvan al sólido historial de seguridad logrado en esta esfera. Estas normas han sido adoptadas no sólo por gobiernos nacionales, sino también por las organizaciones internacionales que se ocupan del transporte, como la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y la Organización Marítima Internacional (OMI).

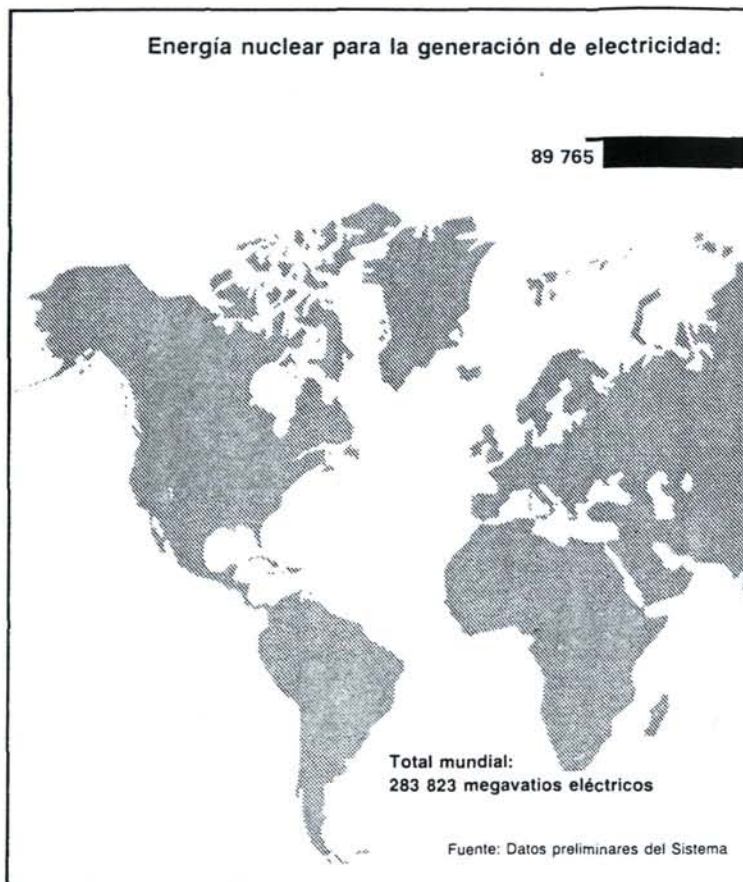
En respuesta a las necesidades de los Estados Miembros y a las tendencias internacionales, desde principios del decenio de 1980 el OIEA ha perfeccionado sus servicios de evaluación de la seguridad para las operaciones de las centrales nucleares, la protección radiológica y la gestión de desechos radiactivos. En este sentido se han iniciado los siguientes cinco programas específicos:

● **OIEA-IRS:** Este Sistema de Notificación de Incidentes permite a los Estados Miembros intercambiar experiencias sobre aspectos relacionados con la seguridad en la explotación de centrales nucleares con miras a llegar a las conclusiones pertinentes y difundir información entre los participantes. Periódicamente se celebran reuniones para examinar a fondo determinados sucesos, en las que participan el Consejo de Ayuda Mutua Económica (CAME), la Agencia para la Energía Nuclear de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (AEN/OCDE) y los países en desarrollo.

● **GESO:** Estos Grupos de examen de la seguridad operacional realizan misiones in situ en las centrales nucleares a petición de los Estados Miembros. Por lo general, unos 10 especialistas realizan una visita de tres semanas de duración a una central a fin de examinar diversos aspectos de su funcionamiento y ayudar a las autoridades nacionales a evaluar las prácticas de seguridad de la central comparándolas con otras prácticas satisfactorias.

● **GESSS:** Recientemente el OIEA comenzó este nuevo servicio, los Grupos de evaluación de sucesos significativos desde el punto de vista de la seguridad, a fin de proporcionar a los explotadores y reglamentadores de las centrales análisis y orientación independientes respecto de determinados sucesos ocurridos, sus causas y repercusiones para la seguridad, así como las medidas correctivas adoptadas para garantizar la seguridad operacional.

Energía nuclear para la generación de electricidad:



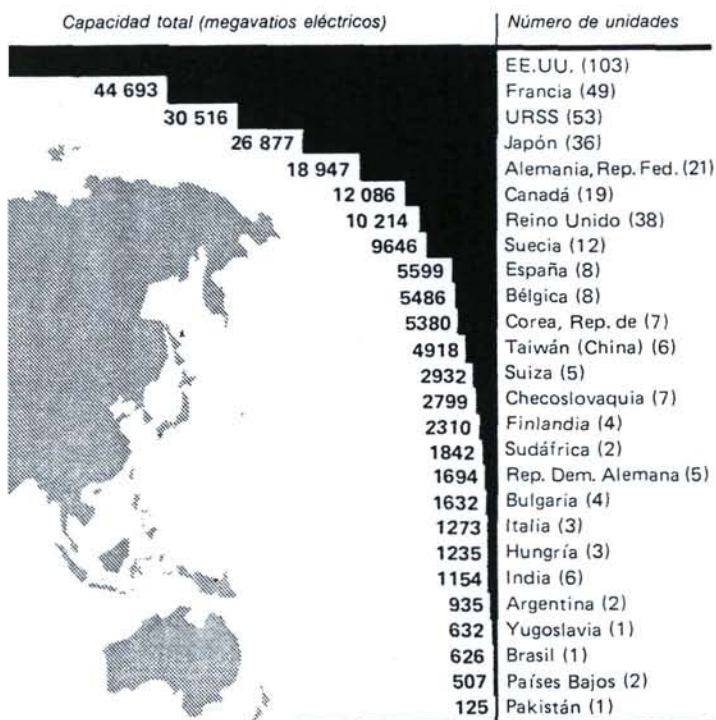
Misiones de asesoramiento del OIEA en seguridad de la gestión de desechos radiactivos

	GESO	EAPR	GESSS	PAGD
Brasil.....	1985			
Bulgaria.....				1987
Canadá.....	1987			
Colombia.....			1987	
Corea, Rep. de.....	1983, 1986	1987		
Chile.....		1985		
China.....		1984		
Ecuador.....		1986		
Egipto.....		1986		
España.....	1987			
Estados Unidos.....	1987			
Filipinas.....	1985	1987		
Finlandia.....	1986			
Francia.....	1985			
Grecia.....		1987		
Hungría.....	1988			1987
Iraq.....		1984		
Islandia.....		1986		

Notas: Las misiones se realizan a petición del Estado Miembro. Los años que aparecen en bastardilla indican las misiones previstas o propuestas. Las misiones que aquí se enumeran en virtud de estos programas se suman a otras actividades en marcha del OIEA en estas esferas.

de la seguridad

406 reactores en funcionamiento en 26 países



de información sobre reactores de potencia (SIRP) del OIEA hasta el 1 de agosto de 1987.

centrales nucleares, protección radiológica y

	GESO	EAPR	GESSS	PAGD
Italia.....	1987			
Jordania.....		1987		
Kenya.....		1986		
Malasia.....		1985		
México.....	1986, 1987	1986		
Nicaragua.....		1985		
Países Bajos.....	1986, 1987			
Pakistán.....	1985			
Panamá.....		1986		
Perú.....		1987		
Polonia.....			1987	
Portugal.....		1986		1987
República Árabe Siria.....		1987		
República Dominicana.....		1986		
República Federal de Alemania.....	1986, 1987			
Sudán.....		1987		
Suecia.....	1986			
Tanzania.....		1987		
Turquía.....		1985		1987
Venezuela.....		1986		
Yugoslavia.....	1984		1986	
Zaire.....		1986		
Zambia.....		1986		

● **EAPR:** La necesidad que tienen los países en desarrollo de contar con programas más enérgicos en materia de protección radiológica condujo a la creación en 1984 de los Equipos de asesoramiento en protección radiológica. Los equipos visitan a un Estado Miembro, previa solicitud de éste, para evaluar los programas y las actividades de protección radiológica relacionados con todas las aplicaciones de materiales radiactivos, determinar necesidades y prioridades específicas y recomendar la adopción de medidas prácticas a largo plazo en capacitación y otras esferas. El equipo de expertos está integrado por personal del OIEA y por participantes de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR).

● **PAGD:** Con miras a complementar sus actividades en marcha en esta esfera y ampliar el alcance de su asistencia y servicios técnicos, en 1987 el OIEA comenzó el Programa de Asesoramiento sobre Gestión de Desechos Radiactivos. Estos equipos están integrados por tres o cuatro expertos altamente calificados del Organismo y de sus Estados Miembros, y, previa solicitud, visitan los países en desarrollo para examinar y evaluar las actividades nacionales. Su objetivo fundamental es promover enfoques prácticos del desarrollo integrado de sistemas de gestión segura de desechos radiactivos.

A partir del accidente de Chernobil en 1986, se ha observado un notable aumento de las solicitudes de estos servicios por parte de los Estados Miembros. En el próximo número del *Boletín del OIEA* (Vol. 29, No. 4) se publicarán informes más exhaustivos sobre la energía nucleoelectrica y la seguridad nuclear. En ese número figurará un informe especial acerca de la Conferencia Internacional del OIEA sobre el Comportamiento y la Seguridad de la Energía Nucleoelectrica, que, según lo previsto, se celebrará en Viena del 28 de septiembre al 3 de octubre de 1987. Se espera que asistan más de 600 participantes.

Sistema de notificación de incidentes de las centrales nucleares (OIEA-IRS)

Participantes:	A partir de:
Argentina	mayo de 1983
Brasil	noviembre de 1983
Bulgaria	febrero de 1983
Corea, Rep. de	febrero de 1983
Checoslovaquia	enero de 1985
España	enero de 1983
Finlandia	mayo de 1983
Hungría	octubre de 1984
India	junio de 1984
Países Bajos	junio de 1983
Pakistán	agosto de 1984
Reino Unido	marzo de 1986
República Democrática Alemana	enero de 1984
URSS	septiembre de 1984
Yugoslavia	mayo de 1986

Participantes por conducto de la AEN/OCDE:

Alemania, República Federal de	julio de 1983
Bélgica	febrero de 1983
Estados Unidos	agosto de 1985
Francia	junio de 1983
Italia	marzo de 1985
Suecia	octubre de 1983
Canadá	julio de 1986

Países que han enviado notificaciones y participado en reuniones:

Japón	Suiza
-------	-------