



NACIONES UNIDAS

ASAMBLEA
GENERAL



Distr.
GENERAL

A/32/158
16 agosto 1977
ESPAÑOL

ORIGINAL: ESPAÑOL/FRANCES/
INGLES/RUSO

Trigésimo segundo período de sesiones
Tema 14 del programa provisional*

INFORME DEL ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

Nota del Secretario General

1. El 21.^o informe del Organismo Internacional de Energía Atómica para el año civil de 1976 se presenta a la Asamblea General adjunto a esta nota. Los principales acontecimientos ocurridos desde la publicación de este informe serán tratados en la declaración anual del Director General del Organismo a la Asamblea General. Este informe se transmite de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 1 a) del artículo III del Acuerdo que regula las relaciones entre las Naciones Unidas y el Organismo Internacional de Energía Atómica 1/.

2. Dado que sólo se dispone de un número limitado de ejemplares de este informe, no ha sido posible dar a éste una amplia distribución. Por lo tanto, se ruega a las delegaciones que durante el debate de este tema tengan a mano los ejemplares que les han sido enviados.

UN LIBRARY

AUG 23 1977

UN/SA COLLECTION

* A/32/150.

1/ Resolución 1145 (XII) de la Asamblea General, anexo.

INFORME ANUAL PARA 1976

GC(XXI)/580

Impreso en Austria por el
Organismo Internacional de Energía Atómica
Julio de 1977



ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

INDICE

	<u>Párrafos</u>	<u>Página</u>
INTRODUCCION	1 - 20	5
ACTIVIDADES DEL ORGANISMO		
Asistencia técnica y capacitación	21 - 41	9
Energía nucleoelectrica y reactores	42 - 69	19
Seguridad nuclear y protección del medio ambiente	70 - 91	24
Agricultura y alimentación	92 - 109	28
Ciencias biológicas	110 - 128	31
Ciencias físicas	129 - 139	33
Laboratorios	140 - 148	35
Centro Internacional de Física Teórica	149 - 157	37
Salvaguardias	158 - 183	38
Servicios técnicos y de información	184 - 190	55
ADMINISTRACION	191 - 195	57

Lista de abreviaturas

AEN	Agencia para la Energía Nuclear (de la OCDE)
AGRIS	Sistema internacional de información para la ciencia y la tecnología agrícolas (FAO)
BIRF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento
CCE	Comisión de las Comunidades Europeas
ENP	Explosiones nucleares con fines pacíficos
EURATOM	Comunidad Europea de Energía Atómica
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
IIAAS	Instituto Internacional de Análisis Aplicado de Sistemas
INIS	Sistema Internacional de Documentación Nuclear
LAS	Laboratorio Analítico de Salvaguardias
LDPS	Laboratorios de dosimetría con patrones secundarios
MW	Megavatio (eléctrico)
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
Organismo	Organismo Internacional de Energía Atómica
PHI	Programa Hidrológico Internacional
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
SIDA	Organismo Sueco de Desarrollo Internacional
TNP	Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares (su texto figura en el documento INFCIRC/140)
Tratado de Tlatelolco	Tratado para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
WASP	Lote de programas Wien para la planificación de sistemas automáticos

NOTA

Todas las cantidades de dinero se expresan en dólares de los Estados Unidos.

INTRODUCCION

Consideraciones generales

1. Para varios países industriales, 1976 fue un año caracterizado por una profunda incertidumbre y por una acusada división de opiniones acerca del futuro de la energía nucleoelectrica, y más particularmente acerca de problemas tales como el reciclado del combustible gastado y la evacuación o almacenamiento de los desechos nucleares. En algunos países, la preocupación acerca de los riesgos de una mayor proliferación de las armas nucleares o acerca de la posibilidad de que grupos terroristas pudieran apropiarse de materiales nucleares, llegó a convertirse en un factor dominante de sus políticas nacionales e internacionales. Estos factores, sumados a la oposición de los ecologistas, a las secuelas de la recesión -un exceso de capacidad productiva y un déficit de capital para invertir- y al aumento acelerado de los gastos de capital originó una rápida disminución de los pedidos de centrales nucleares de nueva planta y una serie de retrasos y aplazamientos en cierto número de proyectos de gran envergadura para la reelaboración de combustible o para el desarrollo de reactores reproductores rápidos. Los pedidos de centrales nucleares de nueva planta, que totalizaron 53 000 MW en 1974, bajaron a 32 000 MW en 1975 y a 11 000 MW en 1976.
2. Todo esto sucedió en un escenario de continua resistencia a la construcción de las plantas nucleares, al mismo tiempo que el empleo de la energía nucleoelectrica se convirtió en un problema político importante para algunos Estados Miembros.
3. Por su parte, la industria nucleoelectrica siguió manteniendo su excelente palmarés de seguridad. Al final de 1976 se pudo repetir lo que se había dicho al principio del año, es decir, que no había habido un solo accidente fatal ni siquiera grave debido al carácter nuclear de ninguna central desde que la primera central nuclear entró en servicio, más de 20 años antes. (En vista de tan extraordinario palmarés, la preocupación de algunos medios de información acerca de la seguridad de las centrales nucleares siguió resultando difícil de comprender para los responsables del desarrollo y funcionamiento de la industria nucleoelectrica.)
4. En algunos países prosiguió el desarrollo satisfactorio del concepto de reactor reproductor rápido e incluso comenzaron las obras de construcción de la primera central nuclear de gran envergadura que utilizará este tipo de reactores con fines industriales; la central quedará acabada para 1982. En un Estado Miembro de Europa occidental comenzó también a funcionar la primera central industrial de reelaboración de combustible a base de óxidos procedente de reactores de agua ligera.
5. Los países de Europa oriental dieron a conocer planes que suponían una expansión sustancial de la energía nucleoelectrica, y algunos países en desarrollo prosiguieron sus preparativos para lanzar importantes programas nucleoelectricos.
6. El rápido aumento del precio del uranio provocó una intensificación de las labores de prospección que se tradujo en el descubrimiento de nuevos yacimientos de mineral explotable. Dejando aparte los países socialistas, el total de recursos que cabe razonablemente suponer que existen y se podrán explotar comercialmente en el orden de precios que se extiende hasta un máximo de 30 dólares por libra de óxido de uranio, aumentó de 1 810 000 toneladas en 1975 a 2 070 000 toneladas en 1976.
7. El interés de todos los países por el descubrimiento y la explotación de nuevas reservas de uranio se tradujo en un aumento constante del número de peticiones para obtener asistencia técnica en esta esfera. En 1976, el Organismo estaba ayudando a 24 países a buscar y evaluar recursos de uranio.
8. Otro hecho prometedor fue el refuerzo del plan mundial de no proliferación al que contribuyó el Japón ratificando el 24 de mayo de 1976 el Tratado sobre la no proliferación de

las armas nucleares; con esta ratificación, ascendió a 100 el número total de Estados que son partes en el Tratado. Casi todos los países industriales importantes han ratificado el Tratado o han indicado que obrarían como si lo hubieran hecho.

9. El Organismo aplica también sus salvaguardias fuera del ámbito del Tratado. Solo hay cinco Estados no poseedores de armas nucleares en los cuales existen plantas importantes sin salvaguardar; pero incluso en casi todos estos países, una gran parte de las centrales nucleares están sometidas a las salvaguardias del Organismo.

10. La Junta aprobó en 1976 los acuerdos de salvaguardia con los Estados Unidos y con el Reino Unido, con miras a poner en práctica los ofrecimientos hechos por los dos países, que deseaban colocar bajo las salvaguardias del Organismo todas sus actividades nucleares, exceptuando solamente las que fueran de interés directo para la seguridad nacional.

11. La eficacia de las salvaguardias del Organismo pudo beneficiarse considerablemente de la labor del Grupo Asesor Permanente sobre Aplicación de Salvaguardias, que comenzó a trabajar en 1976 y que ha ayudado al Director General a preparar el informe especial sobre la puesta en práctica de las salvaguardias que el Director General deberá presentar a la Junta a partir de 1977.

12. No cabe duda de que, a condición de que se puedan utilizar recursos adecuados, el Organismo podrá someter a salvaguardias eficaces las plantas de reelaboración y de enriquecimiento que por vez primera quedan incluidas en el sistema de salvaguardias. Ahora bien, en ciertos círculos la preocupación parece centrarse cada vez más en la manera de evitar la desviación restringiendo o controlando el acceso al plutonio y al uranio enriquecido, más bien que en la manera de descubrir dicha desviación. Esto puede poner más en relieve el concepto de las instalaciones multinacionales para el ciclo del combustible y del almacenamiento multinacional de plutonio, que prevé el Artículo XII, A, 5 del Estatuto del Organismo.

13. Los acuerdos de salvaguardia aprobados por la Junta y concertados entre el Organismo, Francia y el Pakistán, y entre el Organismo, Brasil y la República Federal de Alemania contenían nuevos elementos destinados a conseguir que las instalaciones y los materiales que resultasen de la transferencia de información tecnológica o que se beneficiasen de ella -incluyendo cualquier copia posterior de las instalaciones suministradas- pudieran someterse efectivamente a las salvaguardias del Organismo.

14. En el programa de asistencia técnica se volvió a notar una perceptible tendencia hacia el desarrollo de proyectos relativos a las aplicaciones principales de la tecnología nuclear, algunos de los cuales ayudarían a los países beneficiarios a producir materiales nucleares fisionables. Esto planteó a la Junta de Gobernadores el problema de resolver qué clase de medidas de salvaguardias habían de aplicarse cuando la asistencia técnica sirviera de vehículo para la transferencia de tecnología.

15. A pesar de estas tendencias, se puede seguir diciendo que para la gran mayoría de los Estados Miembros en desarrollo del Organismo, los principales beneficios tangibles -aunque no los únicos- que les puede reportar actualmente el uso de la energía atómica con fines pacíficos consisten en el empleo de ciencias y técnicas nucleares en la agricultura y la alimentación, en la medicina, y para el aprovechamiento de recursos hídricos. El empleo de técnicas nucleares en la agricultura y la alimentación recibió gran impulso gracias a una decisión del Comité Mixto FAO/OMS/OIEA sobre la comestibilidad de los alimentos irradiados, que aceptó cinco importantes grupos de alimentos irradiados -pollo, patatas, trigo, papaya y fresas- y los declaró incondicionalmente aptos para el consumo humano, y que además aprobó provisionalmente el uso de otros tres grupos de alimentos: pescado, arroz y cebollas. Esta decisión, que se recogerá en el Codex Alimentarius que publican la OMS y la FAO, dará seguramente un nuevo impulso a la tecnología de la irradiación de alimentos, que había pasado por momentos difíciles desde mediados de la década de los años 60.

16. La controversia y las discusiones internacionales acerca del valor y costo comercial, impacto ambiental y posible peligro para la seguridad de la reelaboración y el reciclado de plutonio animó el interés y aceleró los preparativos de la Conferencia internacional sobre la energía nucleoelectrica y su ciclo del combustible que el Organismo celebró en mayo de 1977 en Salzburgo (Austria) y suscitó aún mayor expectación en torno al estudio -con un costo de un millón de dólares- que el Organismo ha hecho del concepto de los centros regionales o multinacionales para el ciclo del combustible, estudio que se presentó en dicha Conferencia.

17. En su vigésima reunión ordinaria, que se celebró en Río de Janeiro del 21 al 28 de septiembre por invitación del Gobierno brasileño, la Conferencia General aprobó el ingreso de Nicaragua en el Organismo e invitó a la Organización de Liberación de Palestina a hacerse representar en calidad de observador en dicha reunión y en todas las demás reuniones y sesiones futuras de la Conferencia General.

18. La Conferencia General pidió también a la Junta de Gobernadores que examinara la cuestión de la designación anual de la República de Sudáfrica en tanto que Estado Miembro representante de la región de Africa, teniendo debidamente en cuenta lo inapropiado e inaceptable del régimen de "apartheid" de dicha República como representante de la región de Africa; la Conferencia General pidió a la Junta que le presentara un informe sobre esta cuestión en su vigésima primera reunión ordinaria.

19. La Conferencia General aprobó el Presupuesto Ordinario para 1977 que asciende a un total de 43 501 000 dólares, fijó en la cantidad de 6 000 000 de dólares el objetivo para las contribuciones voluntarias al Fondo General (con el que se sufraga el programa de asistencia técnica del Organismo), y fijó un límite que seguirá en vigor desde 1977 hasta 1980 para las contribuciones a los gastos de salvaguardia del Organismo que aporten aquellos Estados Miembros cuya renta nacional neta per cápita sea baja. Estas tres decisiones correspondían a recomendaciones que la Junta de Gobernadores había hecho a la Conferencia General.

Cuestiones de especial interés para las Naciones Unidas

20. Algunos de los hechos y decisiones antes mencionados son de interés para la Asamblea General y se relacionan con resoluciones que la Asamblea había aprobado en su vigésimo primer período ordinario de sesiones, resoluciones que se han puesto ya en conocimiento de la Junta de Gobernadores, en particular las resoluciones 31/6 y 31/69 que tratan, respectivamente, de la cooperación nuclear con Sudáfrica y de la cuestión de la desnuclearización de Africa; la resolución 31/11, que contiene el informe del Organismo Internacional de Energía Atómica; la resolución 31/75, que trata de la puesta en práctica de las conclusiones de la primera Conferencia de Examen de las Partes en el Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares, la cual, entre otras cosas, pidió al Organismo que concediera alta prioridad a sus trabajos encaminados a moderar la proliferación de las armas nucleares o de otros dispositivos explosivos nucleares y a aumentar el suministro de energía, teniendo particularmente en cuenta las necesidades de los países en desarrollo del mundo; y la resolución 31/189 D, que formula varias peticiones al Organismo acerca de sus trabajos en la esfera de la no proliferación, los centros multinacionales para el ciclo del combustible y el almacenamiento internacional de plutonio, y que hace otras indicaciones acerca de la posibilidad de reforzar el sistema de salvaguardias del Organismo. En relación con las resoluciones 31/11 y 31/75, la Secretaría del Organismo ha preparado también un proyecto de acuerdo de salvaguardia que podrá servir de base para las negociaciones con Estados que no son Partes en el TNP o en el Tratado de Tlatelolco pero que están dispuestos a aceptar la aplicación de salvaguardias a todas sus actividades de energía nuclear.

ACTIVIDADES DEL ORGANISMO

ASISTENCIA TECNICA Y CAPACITACION

Recursos disponibles para asistencia técnica

21. Los recursos de que dispuso el Organismo para ejecutar programas de asistencia técnica entre 1967 y 1976 se indican en la Figura 1. Los recursos disponibles en 1976 ascendieron a 10 900 000 dólares frente a unos 9 800 000 dólares en 1975. El mayor incremento se registró en la asistencia en especie, que fue de 2 450 000 dólares en 1976 en comparación con 1 310 000 dólares en 1975. Los recursos en efectivo para el programa del Organismo o programa ordinario aumentaron en 900 000 dólares; hubo una reducción de la misma cuantía en los recursos del PNUD.

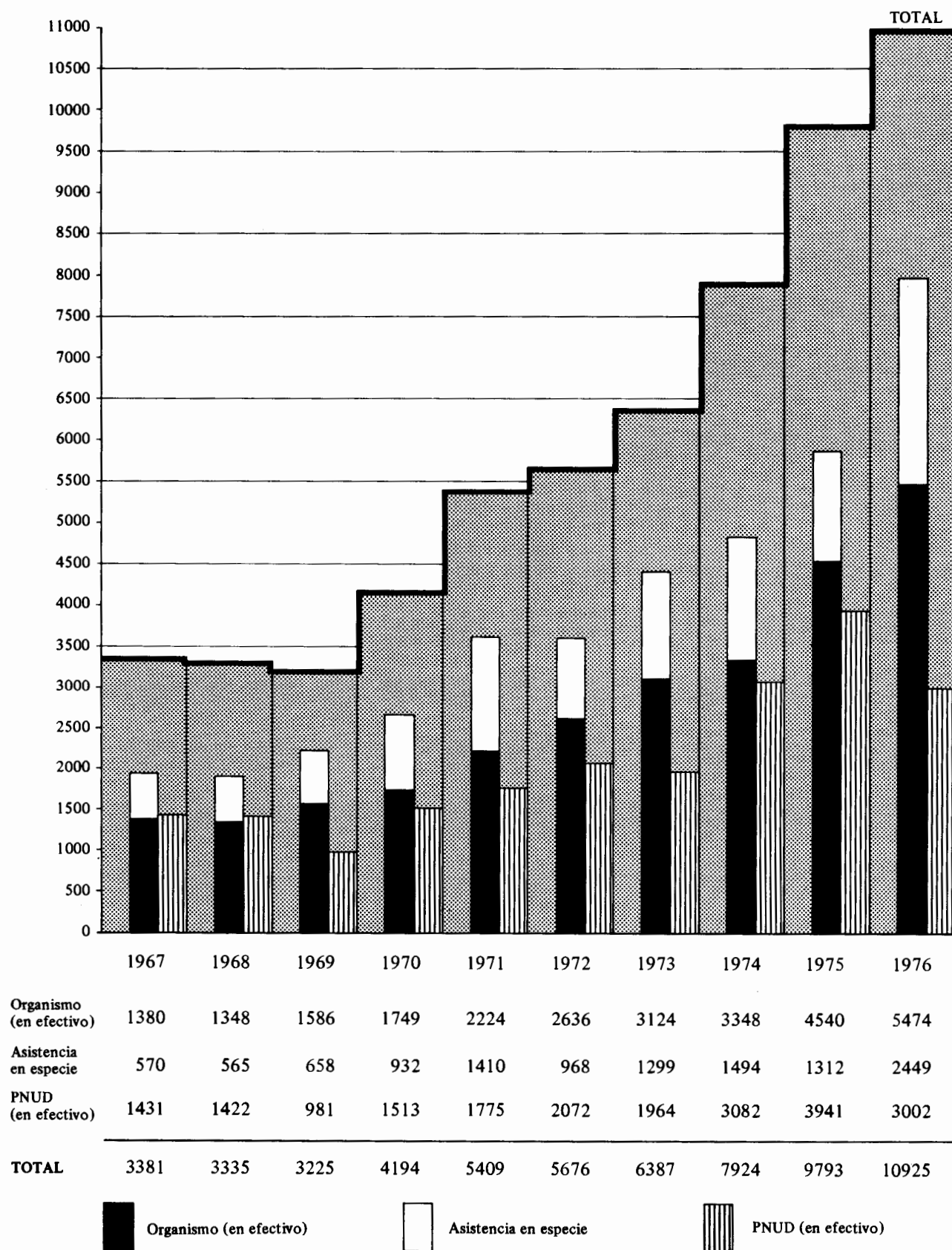
22. La principal fuente de recursos para el Programa Ordinario del Organismo la constituyen desde luego las contribuciones voluntarias de los Estados Miembros al Fondo General. La cifra objetivo fijada para estas contribuciones en 1976 fue de 5 500 000 dólares. Al final del año, las contribuciones voluntarias prometidas habían alcanzado el 91,7% de la cifra objetivo. En 1975 la cifra objetivo fue de 4 500 000 dólares y las contribuciones llegaron al 93%. La cuantía prometida en 1976 fue de 5 043 800 dólares, frente a 4 225 000 dólares en 1975. El Cuadro 1 indica las contribuciones voluntarias prometidas al Fondo General para los años 1967 a 1976.

Cuadro 1

Año	Objetivo fijado, en millones de dólares	Contribuciones voluntarias: 1967-1976				
		Cantidad en dólares	Porcentaje del objetivo	Defecto (o exceso) en dólares	Número de Estados Miembros que han hecho promesas	Porcentaje de Estados Miembros que han hecho promesas
1967	2,0	1 431 823	71,6	568 177	62 de 98	63,3
1968	2,0	1 423 557	71,2	576 443	63 de 99	63,6
1969	2,0	1 488 426	74,4	511 574	68 de 102	66,7
1970	2,0	1 672 933	83,6	327 067	74 de 103	70,9
1971	2,5	2 142 675	85,7	357 325	71 de 102	69,6
1972	3,0	2 485 405	82,8	514 595	71 de 102	69,6
1973	3,0	2 847 012	94,9	152 988	70 de 104	67,3
1974 ^{a/}	3,0	3 083 261	102,8	(83 261)	65 de 105	61,9
1975	4,5	4 219 391	93,8	280 609	75 de 106	70,8
1976	5,5	5 043 839	91,7	456 161	71 de 109	65,1

^{a/} Merece señalarse que en 1974, único año en que la suma de las cantidades prometidas sobrepasó la cifra objetivo, solo hicieron promesas el 61,9% de los Estados Miembros del Organismo.

FIGURA 1
RECURSOS DISPONIBLES PARA LOS PROGRAMAS DE ASISTENCIA TECNICA
DEL ORGANISMO; 1967-1976
(en miles de dólares)



23. El incremento de recursos en especie en 1976 se debió sobre todo al mayor apoyo prestado por el Organismo Sueco de Desarrollo Internacional (SIDA), que ascendió a unos 560 000 dólares, y a un aumento de los donativos de becas, oportunidades de capacitación, servicios de expertos y equipo, en particular por parte de los Estados Unidos de América, que ofrecieron asistencia por valor de unos 280 000 dólares para atender 11 de las 32 peticiones que se habían aprobado al amparo del programa ordinario del Organismo en 1976 pero que no se pudieron satisfacer por falta de fondos.

24. La disminución de casi un 25% en los fondos del PNUD se debió sobre todo a los límites que el PNUD fijó para sus gastos de proyectos individuales en 1976, pues sus propios problemas de tesorería le obligaron a cancelar algunos proyectos aprobados y a aplazar el comienzo de otros nuevos. Sin estas anulaciones y demoras, el nivel de la asistencia del PNUD disponible por conducto del Organismo hubiera sido el mismo que el año precedente.

Asistencia técnica prestada

25. El valor total de los fondos y recursos "en especie" asignados a la asistencia técnica pasó de 13 300 000 dólares en 1975 a más de 13 700 000 dólares en 1976. De ellos, 8 330 600 dólares se desembolsaron y 5 383 300 dólares se asignaron a proyectos aprobados pero no se habían gastado ni obligado al final del año. Esta última suma comprendía obligaciones no extinguidas por valor de 3 900 000 dólares, y asistencia "en especie" por valor de 1 500 000 dólares aproximadamente. El valor monetario total de la asistencia realmente prestada u obligada fue de 222 100 dólares menos que en 1975, es decir, alrededor del 3%.

26. Las obligaciones no extinguidas y la asistencia en especie pendiente en 31 de diciembre de 1976 se desglosan como sigue:

728 800 dólares correspondían a servicios de expertos

2 341 100 dólares eran para equipo y suministros, y

2 313 400 dólares eran para becas.

Tendencias a largo plazo

27. El Cuadro 2 indica el valor monetario de la asistencia técnica prestada por el Organismo -sea cual fuere su origen- entre 1970 y 1976.

Cuadro 2

Asistencia técnica del Organismo según su origen: 1970-1976
(en dólares de los Estados Unidos)

Año	PNUD (en efectivo)	Organismo (en efectivo)	Asistencia en especie	Total
1970	1 469 200	1 619 300	894 600	3 983 100
1971	1 838 800	2 124 600	981 700	4 945 100
1972	2 072 000	2 556 000	864 700	5 492 700
1973	1 964 300	2 675 900	1 126 500	5 766 700
1974	3 081 600	2 413 200	1 247 700	6 742 500
1975	3 941 500	3 423 500	1 187 700	8 552 700
1976	3 002 300	3 954 700	1 373 600	8 330 600

El aumento nominal durante este período ha quedado ampliamente contrarrestado por la inflación y las fluctuaciones de las divisas. El Cuadro 2 señala los efectos de esta erosión en el poder adquisitivo de los recursos del Organismo. Se verá, por ejemplo, que 1 000 dólares de asistencia técnica en 1970 equivalían a 864 dólares en 1972, a 707 dólares en 1974 y a 614 dólares en 1976. El valor monetario de la asistencia prestada aumentó en un 110% entre 1970 y 1976, pero el incremento real fue solo de alrededor del 28% y de hecho el valor real de la asistencia prestada disminuyó entre 1975 y 1976 en el 7% aproximadamente.

28. En la Figura 3 se distribuye la asistencia técnica del Organismo por tipos de actividad (expertos, equipo y becas) durante los dos últimos años y durante el decenio 1967-1976. La proporción de equipo y suministros disminuyó del 40% en 1975 al 35% en 1976, aunque ha aumentado sustancialmente con los años: era de un 29% durante el período 1963-1972, del 32% durante el período 1965-1974 y del 35% durante el período 1967-1976.

El programa para 1976

29. El Cuadro 3 compara el volumen de la asistencia prestada en 1975 y en 1976 en las cinco esferas principales de las diez en que el Organismo presta asistencia técnica.

Cuadro 3
Asistencia por esferas de actividad y por tipos: 1975 y 1976
(en miles de dólares)

Esfera de actividad	Año	Expertos	Equipo	Becas	Proporción del programa total	
		\$	\$	\$	\$	%
Empleo de isótopos y radiaciones en agricultura	1975	599,2	708,6	503,6	1 811,4	21,2
	1976	541,9	626,8	520,1	1 688,8	20,3
Ingeniería y tecnología nucleares	1975	357,9	493,3	593,5	1 444,7	16,9
	1976	436,4	304,6	791,7	1 532,7	18,4
Prospección, minería y tratamiento de materiales nucleares	1975	848,3	378,3	132,1	1 358,7	15,9
	1976	836,5	365,7	127,2	1 329,4	15,9
Aplicaciones de los isótopos y de las radiaciones en la industria y la hidrología	1975	143,0	812,7	138,5	1 094,2	12,8
	1976	181,5	619,6	91,0	892,1	10,7
Empleo de isótopos y radiaciones en medicina	1975	175,3	218,7	289,9	683,9	8,0
	1976	167,6	317,1	295,7	780,4	9,4
Total	1975	2 123,7	2 611,6	1 657,6	6 392,9	74,8
	1976	2 163,9	2 233,8	1 825,7	6 223,4	74,7
Asistencia total	1975	2 854,0	3 387,7	2 311,0	8 552,7	100,0
	1976	2 878,9	2 910,7	2 541,0	8 330,6	100,0

FIGURA 2

VALOR DE LA ASISTENCIA TECNICA PRESTADA POR EL ORGANISMO: 1970-1976

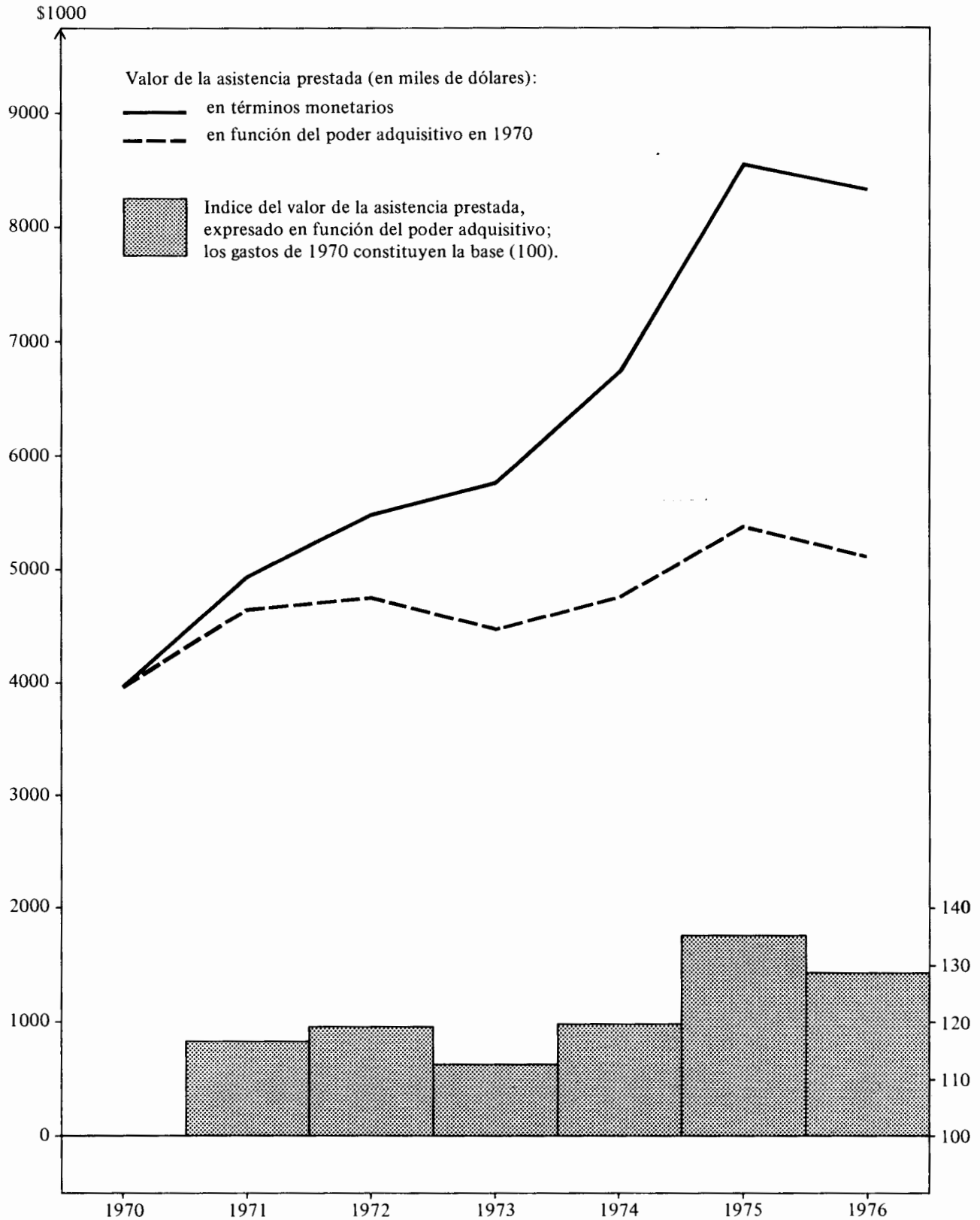
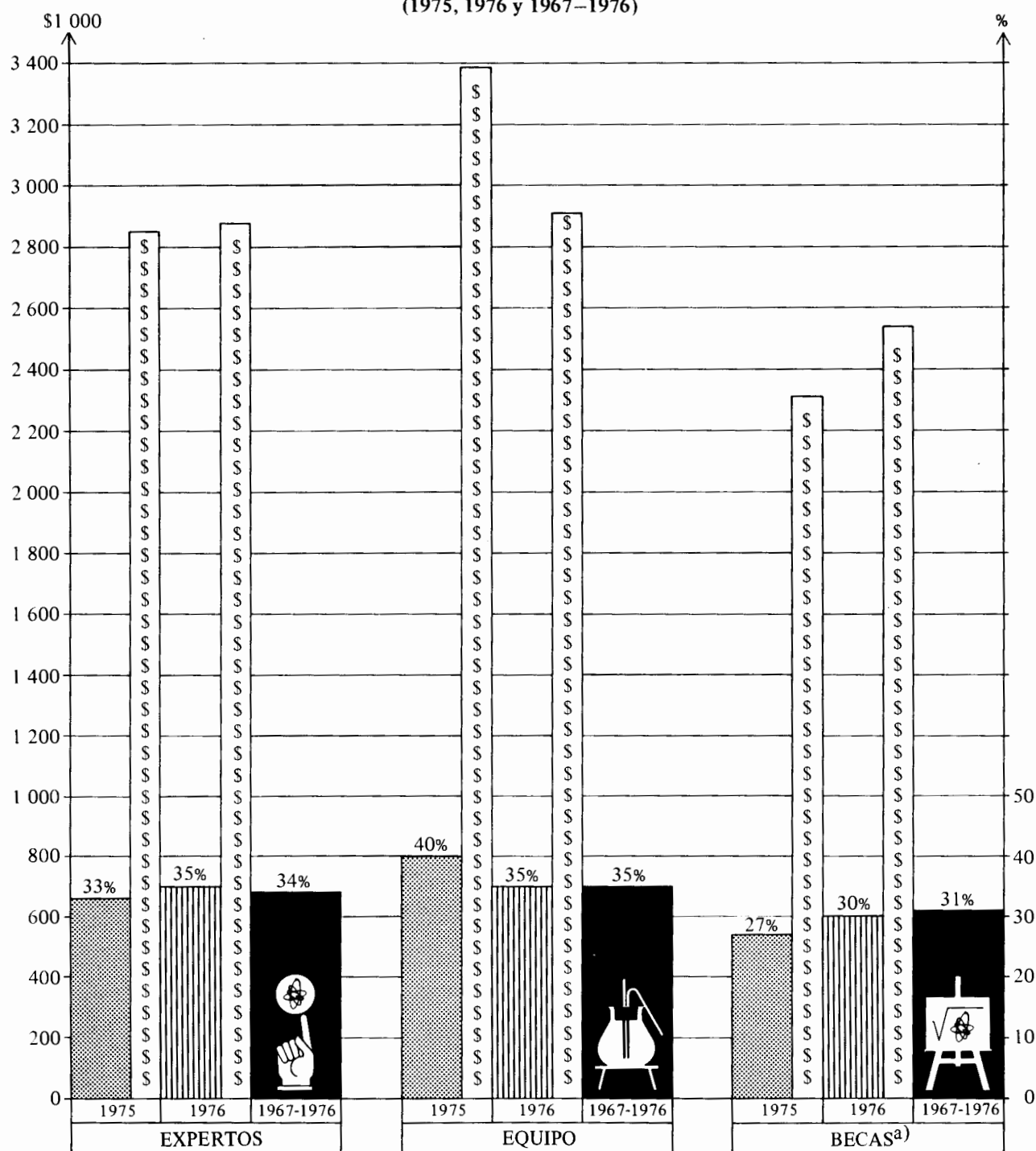


FIGURA 3
DISTRIBUCION DE LA ASISTENCIA TECNICA POR TIPOS DE ASISTENCIA
(1975, 1976 y 1967-1976)



TYPE	1975		1976		1967-1976	
	%	\$1 000	%	\$1 000	%	\$1 000
EXPERTOS	33	2 854,0	35	2 878,9	34	18 218,2
EQUIPO	40	3 387,7	35	2 910,7	35	18 221,9
BECAS ^{a)}	27	2 311,0	30	2 541,0	31	16 437,7
TOTAL	100	8 552,7	100	8 330,6	100	52 877,8

a) Se incluyen en las becas los participantes en proyectos de capacitación de corta duración.

30. La importancia relativa de cada una de las diez esferas de actividad en 1976 se indica en la Figura 4, región por región y globalmente. Es interesante señalar que en algunos países de África, Oriente Medio y Asia y el Pacífico la proporción de la agricultura es superior al promedio para todas las regiones. En las actividades interregionales predominó la ingeniería y tecnología nuclear debido a los cursos de capacitación sobre planificación nucleoelectrica que hubo en los Estados Unidos de América, Francia y la República Federal de Alemania. Por tercer año consecutivo, la prospección, minería y tratamiento de materiales nucleares ocupó el tercer lugar en proporción de recursos empleados; esto fue resultado en gran parte de los proyectos de prospección de uranio en Chile, Grecia, Pakistán y Turquía financiados por el PNUD.

31. El Cuadro 4 contiene más informaciones acerca de los cursos regionales e interregionales de capacitación y los viajes de estudio patrocinados por el Organismo. En 1976 hubo nueve cursos o viajes, que tuvieron lugar en diez países. Participaron en los mismos 263 personas de 55 países; los gastos de asistencia de 240 participantes se sufragaron con fondos del proyecto, y los de los otros 23 participantes con fondos del PNUD o del Gobierno del participante. Solo un proyecto de esta índole recibió asistencia del PNUD en 1976. La energía nucleoelectrica fue el tema predominante en 1976; los cursos de capacitación incluyen los tres mencionados en el párrafo precedente.

Cuadro 4

Proyectos multinacionales ejecutados en 1976

Título del proyecto	Lugar y fecha	Número total de participantes	Procedencia de los fondos
Curso interregional de capacitación en la planificación y ejecución de proyectos nucleoelectricos (Fase I)	Argonne, Illinois (Estados Unidos) 6 de enero a 16 de abril	38	Programa ordinario
Curso regional de capacitación en los aspectos económicos y técnicos del desarrollo nucleoelectrico	Manila (Filipinas) 16 a 27 de febrero	38	Programa ordinario
Curso interregional de capacitación en la planificación y ejecución de proyectos nucleoelectricos (Fase I)	Saclay (Francia) 30 de marzo a 7 de julio	28	Programa ordinario
Curso interregional de capacitación en el empleo y conservación de equipo nuclear y equipo electrónico conexo	Turín (Italia) 26 de abril a 23 de julio	16	PNUD y Programa ordinario
Viaje de estudios sobre la utilización de aceleradores de baja energía en investigaciones y trabajos prácticos	Checoslovaquia, República Democrática Alemana, Hungría y Unión Soviética 17 de mayo a 24 de junio	24	Programa ordinario

Título del proyecto	Lugar y fecha	Número total de participantes	Procedencia de los fondos
Curso interregional de capacitación en la planificación y ejecución de proyectos nucleoelectrónicos (Fase I)	Karlsruhe (República Federal de Alemania) 6 de septiembre a 30 de noviembre	36	Programa ordinario
Curso interregional de capacitación en la dirección de la construcción y explotación de centrales nucleares (Fase II)	Argonne, Illinois (Estados Unidos) 8 de septiembre a 17 de diciembre	41	Programa ordinario
Curso interregional de capacitación en el empleo del ^{15}N para investigaciones edafológicas	Leipzig (República Democrática Alemana) 21 de septiembre a 22 de octubre	14	Programa ordinario
Curso básico interregional de capacitación en los sistemas nacionales de contabilidad y control de materiales nucleares	Viena (Austria) 2 a 19 de noviembre	28	Programa ordinario y Gobierno de los Estados Unidos de América

32. En 1976 el Organismo prestaba asistencia en gran escala a 17 proyectos en 16 países; 16 financiados por el PNUD y uno por el SIDA. Seis trataban de aplicaciones industriales de la energía nuclear, cuatro de sus aplicaciones en la agricultura, otros cuatro de prospección de uranio, uno de aplicaciones generales de la energía atómica, uno de física nuclear aplicada y uno de tecnología de reactores. En 1976 terminó la asistencia a dos de estos proyectos: la planta de demostración de irradiación en la República de Corea, y la exploración de uranio en las areniscas de Siwalik, distrito de Dera Ghazi (Fase II) en Pakistán. La ejecución de los otros 15 proyectos prosiguió satisfactoriamente.

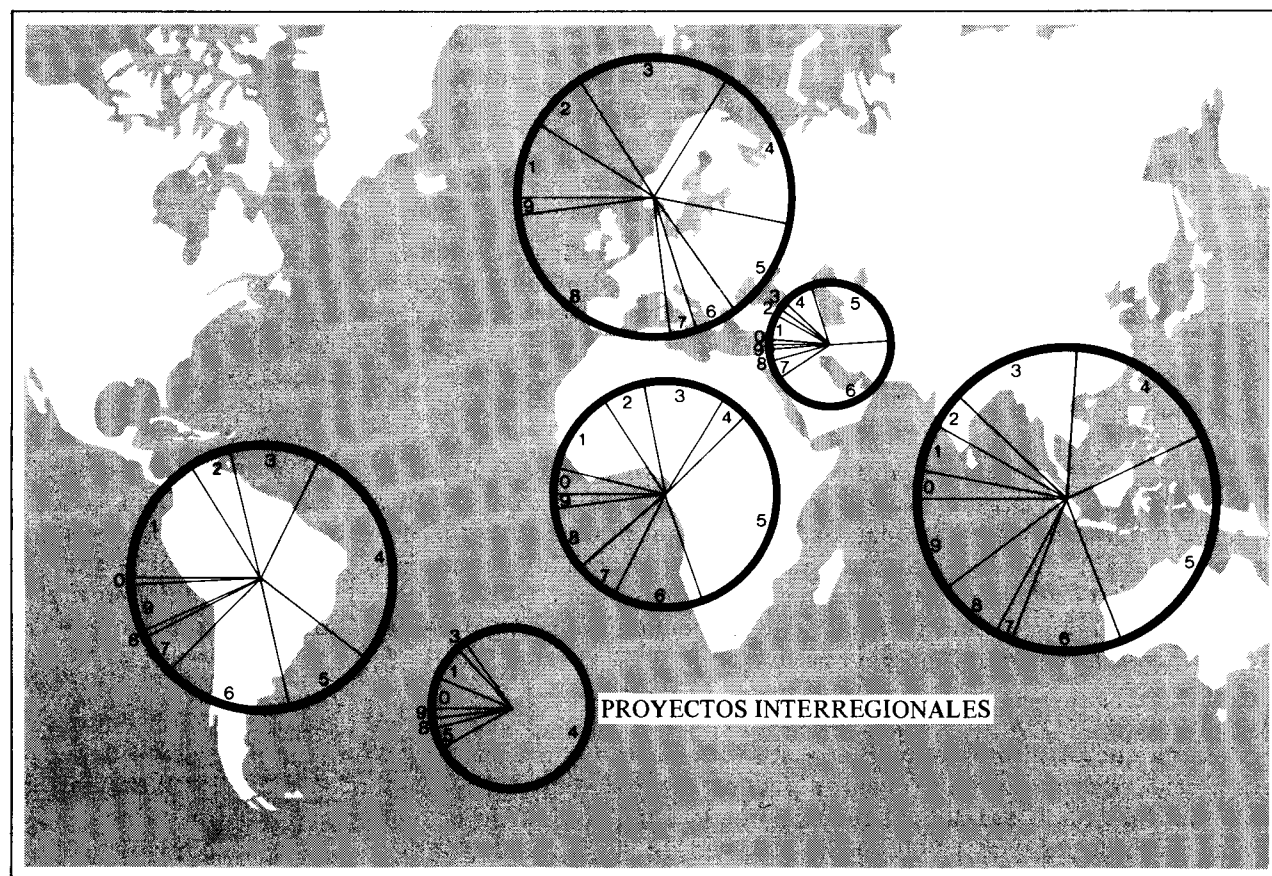
33. En la República de Corea funciona ya el irradiador de cobalto-60 instalado en agosto de 1975, que se usa para la esterilización industrial de productos médicos. Se dispone de suficiente personal capacitado para la buena marcha del proyecto. Se están efectuando investigaciones sobre la mejora de la calidad de maderas contrachapadas y de textiles con un acelerador de electrones que se ha averiado varias veces; se han llevado a cabo las necesarias reparaciones. Convendría capacitar en el manejo del acelerador a más personal de explotación y mantenimiento.

34. En el Pakistán, los expertos del Organismo consiguieron descubrir modestas reservas de minerales uraníferos y capacitaron al personal de contrapartida necesario para llevar a cabo una labor de prospección más detallada. La prospección geoquímica realizada con ayuda del Organismo permitió descubrir tres regiones con interesantes anomalías indicadoras de uranio-vanadio que se investigarán con más detalle.

El programa ordinario del Organismo

35. Según la Figura 1, el total de fondos disponibles para los programas ordinarios de asistencia técnica del Organismo pasó de 1 400 000 dólares en 1967 a 5 500 000 dólares aproximadamente en 1976. La experiencia del Organismo demuestra que se tardan como mínimo cuatro años para prestar toda la asistencia aprobada para un año cualquiera y que solo del 60 al 70% de los fondos disponibles se obligan realmente durante el año para el que

FIGURA 4
DISTRIBUCION DE LA ASISTENCIA TECNICA POR ESFERAS DE ACTIVIDAD
Y POR REGIONES: 1976 ^{a/}



RESUMEN

Esfera de actividad	Africa %	Asia y el Pacífico %	Europa %	América Latina %	Oriente Medio %	Proyectos interregionales %	Todas las regiones %
0 - Desarrollo general de la energía atómica	4	3	—	16	1	6	5
1 - Física nuclear	12	5	9	5	7	7	7
2 - Química nuclear	6	4	7	11	2	—	6
3 - Prospección, minería y tratamiento de materiales nucleares	12	14	18	28	2	2	16
4 - Ingeniería y tecnología nucleares	4	17	19	11	8	77	19
Empleo de isótopos y radiaciones en	5 - Agricultura	32	26	12	16	29	20
	6 - Medicina	13	12	5	5	42	9
	7 - Biología	6	2	3	1	5	3
	8 - Industria e hidrología	9	7	25	6	3	11
9 - Seguridad en el empleo de la energía nuclear	2	10	2	1	1	2	4
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

^{a/} Para cada región, el valor monetario relativo de la asistencia técnica prestada por el Organismo viene indicado por el tamaño del círculo superpuesto sobre la región respectiva en el mapa. La magnitud de los distintos sectores de cada círculo indica la proporción de la asistencia total prestada en las diferentes esferas de actividad.

fueron aprobados. En consecuencia, el total general de fondos sin obligar ha aumentado a lo largo de los años con el volumen de las contribuciones voluntarias, alcanzando la cota de 3 900 000 dólares al final de 1976.

36. Los factores que impiden acelerar la prestación de la asistencia técnica del Organismo se deben a dificultades para obtener y enviar expertos competentes, a demoras en la adquisición de equipo y en el cobro de las contribuciones voluntarias, y a otras causas. Estos problemas se examinan más detalladamente en el informe especial sobre la prestación de asistencia técnica por parte del Organismo en 1976 [1].

Observaciones y conclusiones

37. En el transcurso de los años la asistencia técnica prestada por el Organismo con cargo a sus programas ordinarios, aunque de modestas dimensiones desde el punto de vista monetario, ha contribuido a fortalecer la labor de los institutos de investigación y departamentos universitarios de países en desarrollo. Esta ayuda se ha ampliado también mediante contratos de investigación y servicios consultivos facilitados con cargo al presupuesto ordinario del Organismo.

38. Gran parte de la asistencia representa "dinero generador" y muchas de las actividades de fomento del Organismo están todavía en sus comienzos. Mientras estas actividades no estén bien establecidas y puedan producir resultados concretos de valor económico directo, es poco probable que los institutos de investigación nuclear interesados reciban una parte apreciable de la ayuda proporcionada por conducto del PNUD y de otras organizaciones multilaterales de cooperación técnica, que se ocupan sobre todo de estimular el progreso económico y social en términos generales.

39. La experiencia adquirida por el Organismo durante sus 19 años de asistencia técnica demuestra que el ritmo a que puede absorberla la esfera nuclear varía enormemente de un país a otro, debido a los diferentes grados de desarrollo tecnológico. De los 98 países a los que se ha facilitado asistencia técnica desde 1958 con cargo a los programas por países, solo 16 han recibido más de 1 000 000 de dólares de ayuda; se trata de países en desarrollo relativamente poblados y bien adelantados en la esfera nuclear. Por otra parte, 36 países en desarrollo han recibido menos de 250 000 dólares de asistencia técnica del Organismo de todos sus orígenes.

40. Las dificultades económicas experimentadas por el PNUD en 1975 y en 1976 y la reducción de sus programas han realzado la importancia del propio programa del Organismo y se han traducido en un aumento del número de peticiones de asistencia con cargo a él. Entre éstas, hay peticiones de asistencia en gran escala que abarcan períodos de hasta cuatro años y que inicialmente se prepararon para presentarlas al PNUD. El Organismo no ha podido atenderlas y actualmente el programa ordinario está integrado por un conjunto de proyectos relativamente pequeños que implican como máximo 12 meses-hombre de servicios de expertos y cierta cantidad de equipo. Quizá convenga revisar esta cuestión.

41. Hasta la fecha el Organismo ha tenido siempre fondos suficientes en divisas convertibles para cumplir sus obligaciones de asistencia técnica y no ha experimentado todavía ningún problema de tesorería. Sin embargo, si continúa aumentando la parte de los fondos del programa ordinario formada por divisas no convertibles, podrían surgir problemas de este tipo. Para evitarlo, la Secretaría procura por todos los medios, junto con las autoridades de los Gobiernos interesados, aprovechar al máximo estas divisas no convertibles. No obstante, seguirá siendo necesario recibir mayores contribuciones voluntarias para tener la seguridad de que es posible atender un porcentaje superior de peticiones de asistencia y de que se dispone de bastantes fondos convertibles para ello. Siempre que se consigan fondos adicionales, el programa ordinario del Organismo podrá seguir siendo un medio único para transferir un grupo de tecnologías especializadas a los países en desarrollo.

[1] GC(XXI)/INF/169.

ENERGIA NUCLEOELECTRICA Y REACTORES

Previsiones y aspectos económicos de la energía nucleoelectrica

42. Al final de 1976 se estimaba que la potencia nucleoelectrica instalada en todo el mundo era aproximadamente de 85 000 MW, lo que representaba casi el 5% de la producción eléctrica total. La tendencia alcista de los precios del uranio y del costo de su enriquecimiento se ha mantenido a lo largo de todo el año; esto ha deteriorado ligeramente la situación competitiva de las centrales nucleares, a pesar de que el combustible nuclear sigue costando menos del 40% de lo que cuesta el petróleo importado que utilizan otras centrales.

43. Las grandes reservas de capacidad acumuladas por las compañías de electricidad durante la recesión económica de 1974-1975 y las continuas incertidumbres acerca de la "etapa final" del ciclo del combustible nuclear han hecho que sigan bajando los encargos de nuevas centrales nucleares, que han pasado a 11 000 MW (principalmente, en los Estados Unidos, el Japón y Sudáfrica) en 1976, de 32 000 MW en 1975 y de 53 000 MW en 1974.

44. Se supone que los factores que han originado este descenso continuarán en 1977; aun así, hay razones fundadas para creer que en 1978 volverá a aumentar el número de encargos, ya que la energía nucleoelectrica sigue teniendo alicientes para todos los países importadores de petróleo, tanto en razón de sus ventajas económicas como de la independencia que se adquiere en la producción de energía. Dadas estas circunstancias, es probable que aumente la necesidad de análisis nucleoelectricos detenidos en países en desarrollo, y de mano de obra capacitada. El Organismo siguió desarrollando sus programas en 1976 y amplió el alcance de sus cursos de capacitación para el personal de organismos encargados de la energía nucleoelectrica y de compañías eléctricas que se ocuparán de ejecutar programas nucleoelectricos en países en desarrollo. El Organismo facilitó también otros instrumentos metodológicos para el análisis económico de sistemas eléctricos. Al final del año estaban bastante avanzados los preparativos para celebrar la Conferencia internacional sobre la energía nucleoelectrica y su ciclo del combustible en Salzburgo (Austria) del 2 al 13 de mayo.

Cuadro 5

Previsiones de la participación nucleoelectrica en la
capacidad eléctrica instalada total
(en miles de MW)

	1975	1976	1980	1985	1990	2000
Potencia eléctrica	1 600	1 700	2 200	3 200	4 300	7 000
Potencia nucleoelectrica	70	85	190-200	370-530	700-1 000	1 700-2 300
Porcentaje de la potencia nucleoelectrica (%)	4	5	8,6-9	11,5-16,5	16,3-23,3	24,3-32,8

Reactores de potencia en los países en desarrollo

45. El año 1976 se caracterizó también por ser un año en el que varios países en desarrollo aplazaron la decisión de iniciar programas nucleoelectricos; entre estos países se encontraban Indonesia, Malasia, Tailandia y Hong Kong, que antes habían mostrado su interés por reactores del orden de los 600 MW.

46. Algunas novedades de interés fueron:

- a) Kuwait solicitó ofertas para un reactor de doble finalidad con destino a la desalación del agua y a la producción de 50 MW de electricidad.
- b) Francia puso en funcionamiento con éxito un prototipo de central nuclear de pequeña potencia.
- c) Estudios llevados a cabo en los Estados Unidos sobre el diseño de un generador nuclear compacto de vapor demostraron la viabilidad económica de reactores de pequeña potencia para producir vapor industrial.
- d) En la República Federal de Alemania se ha desarrollado una central nuclear de 220 MW(t) del tipo integrado de agua a presión, basándose en el sistema de reactor del buque nuclear "Otto Hahn" en servicio desde hace más de ocho años. La central servirá para producir electricidad (60 MW(e)) y para la desalación.
- e) La India ha manifestado interés por la posibilidad de la exportación a largo plazo de reactores de agua pesada a presión, de 200 a 235 MW de potencia.
- f) Siguen realizándose numerosos estudios orientados al nuevo diseño de las actuales centrales nucleares de pequeña potencia y de potencia intermedia, para que se ajusten a los actuales requisitos de seguridad y de autorización.

Estas novedades fueron objeto de examen en una reunión de consultores celebrada en la Sede del Organismo en diciembre de 1976.

47. El Organismo envió misiones a Jamaica, Perú, Uruguay y Venezuela para facilitar asesoramiento en materia de energía nucleoelectrica. Ya se han publicado los resultados de misiones anteriores enviadas a Indonesia y Hong Kong. El Organismo ha recibido peticiones para el envío de nuevas misiones hechas por Argelia, Ecuador, Mauricio y Panamá. El Organismo está organizando una serie de importantes cursos de capacitación nucleoelectrica, cuatro de los cuales tuvieron lugar en 1976. Los tres primeros versaron sobre la planificación y ejecución de proyectos nucleoelectricos, y fueron en los Estados Unidos, Francia y la República Federal de Alemania; el cuarto, que versó sobre la dirección de la construcción y explotación de centrales nucleares, se celebró en los Estados Unidos.

48. Aparte del programa de capacitación nucleoelectrica, el Organismo ha comenzado a analizar de qué manera podría ayudar también a los Estados Miembros en desarrollo para la planificación de programas de formación de personal y de qué modo podría ofrecer oportunidades para la capacitación en el servicio. Sobre esta materia versó una reunión de consultores celebrada en el curso del año.

49. A los Estados Miembros se les facilitó también considerable ayuda en el empleo de técnicas de cómputo para formular sus programas nucleoelectricos. En 1976 el Organismo comunicó a 18 países y a varias organizaciones internacionales la última versión del programa de computadora WASP, y facilitó a otros tres países la correspondiente capacitación; también publicó "Economic Evaluation of Bids for Nuclear Power Plants".

50. Se sigue trabajando en el análisis de la experiencia de explotación, y han aparecido en 1976 o van a aparecer varias publicaciones.

Conferencia internacional sobre la energía nucleoelectrica y su ciclo del combustible

51. A lo largo de todo el año prosiguieron los preparativos para la Conferencia internacional sobre la energía nucleoelectrica y su ciclo del combustible, que se celebrará en Salzburgo (Austria) en mayo de 1977. En consulta con el Comité Consultivo Científico del Organismo se ultimó el programa de la Conferencia. Se admitieron 350 memorias, de las cuales 175 se presentarán por invitación. El interés de los Estados Miembros quedó demostrado por el hecho de haberse presentado 553 memorias y de contarse con unos 2 000 participantes.

La Conferencia comprenderá ocho discusiones de mesa redonda sobre temas cuidadosamente seleccionados que se centran en las principales cuestiones aún sin zanjar del ciclo del combustible nuclear.

Materiales nucleares

52. El Organismo sigue fomentando el intercambio de información sobre geología, prospección, evaluación y tratamiento de minerales de uranio.

53. A mediados de 1976, el Organismo y la AEN crearon un grupo permanente conjunto sobre investigación y desarrollo de técnicas de prospección de uranio. El grupo organiza cierto número de reuniones más especializadas sobre investigación y desarrollo. Avanzado ya el año 1976, el Organismo y la AEN establecieron otro grupo conjunto que recibió el nombre de Grupo directivo sobre recursos uraníferos. El grupo está redactando el sexto Informe conjunto OIEA/AEN sobre recursos uraníferos que se publicará en 1977, y ha iniciado también un Proyecto internacional para la evaluación de recursos de uranio, que tratará de valorar los recursos potenciales de uranio en todo el mundo.

54. El Organismo celebró también en la Sede, en marzo de 1976, una reunión sobre la exploración de yacimientos uraníferos, reunió en agosto en Sydney un Grupo de trabajo sobre geología del uranio, celebró reuniones del Grupo asesor sobre evaluación de recursos uraníferos en Roma durante los meses de noviembre y diciembre y en la Sede, en diciembre, sobre reactores de fisión natural. Esta última reunión fue el complemento de un simposio del Organismo sobre el fenómeno de Oklo.

55. Siguió trabajándose en el programa coordinado de investigaciones sobre lixiviación bacteriana de minerales de uranio, y comenzó a trabajarse en un proyecto que tiene por objeto estudiar la formación de yacimientos uraníferos en rocas de arenisca.

56. La creciente demanda de uranio se refleja en el número cada vez mayor de peticiones de asistencia técnica. El Organismo facilita o va a facilitar pronto asistencia técnica para la prospección, desarrollo y tratamiento de mineral en 23 países, que son: Bangladesh, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Egipto, Filipinas, Grecia, India, Indonesia, Madagascar, Marruecos, México, Nicaragua, Pakistán, Perú, Portugal, Tailandia, Turquía, Uganda, Uruguay, Venezuela y Zambia. Entre estos compromisos figuran cuatro proyectos de gran escala del PNUD que el Organismo ejecuta en Chile, Grecia, Pakistán y Turquía; otros dos proyectos de esta clase van a iniciarse en fecha próxima en Colombia y en el Perú.

Tecnología de los elementos combustibles

57. La tarea principal que hay que llevar a cabo en este subprograma consiste en fomentar el intercambio de informaciones sobre la fabricación, tecnología y rendimiento de los combustibles para reactores de agua ligera, sobre el control y garantía de calidad y sobre otros aspectos de la fiabilidad de los combustibles de la actual generación para los reactores de potencia. En el transcurso del año se celebraron las siguientes reuniones:

- a) Un Seminario internacional sobre la garantía de calidad de los combustibles nucleares (en el mes de mayo, en Oslo).
- b) La primera reunión del Grupo internacional de trabajo sobre el rendimiento y la tecnología de los combustibles nucleares (en mayo).
- c) Reunión de consultores sobre la gestión de combustible en el núcleo de centrales nucleares (en noviembre, en la Sede).
- d) Reunión de consultores sobre materiales nucleares no combustibles (en noviembre, en la Sede).

Reelaboración y reciclado

58. La mayor parte de la labor correspondiente a este subprograma se ha realizado dentro del marco del estudio de centros regionales para el ciclo del combustible.

59. El Organismo celebró en Leningrado la reunión de un grupo asesor sobre reelaboración de combustibles de reactores reproductores rápidos de metal líquido, con el fin de examinar la labor que se lleva a cabo en esta esfera. Los progresos logrados en esta tecnología son también importantes para la reelaboración de combustibles procedentes de la actual generación de reactores de potencia refrigerados por agua.

Tecnología nuclear avanzada

60. El Grupo internacional de trabajo sobre reactores rápidos celebró en 1976 su novena reunión anual y los debates pusieron de manifiesto la gran atención que se dedica a la seguridad y a la fiabilidad de los sistemas de reactores reproductores rápidos de metal líquido. En Francia, el Reino Unido y la Unión Soviética se está adquiriendo experiencia práctica en el empleo de este tipo de reactores, y en 1976 Francia decidió iniciar la construcción del primer reactor reproductor rápido de dimensiones industriales del mundo: el Super-Phénix.

61. El Organismo sigue también investigando la situación actual y las perspectivas de los reactores reproductores térmicos, y está ampliando su labor en torno a los reactores de alta temperatura refrigerados con gas. En la esfera de la generación magnetohidrodinámica de electricidad, la UNESCO ha sustituido a la AEN como copatrocinadora del grupo internacional de enlace, que celebró su 12ª reunión y publicó un informe sobre la situación actual de esta tecnología.

Proyecto de centros regionales para el ciclo del combustible nuclear

62. Este importante estudio sobre la creación de centros regionales para el ciclo del combustible nuclear se hallaba casi terminado al final de año, y será presentado a la Conferencia internacional sobre la energía nucleoelectrica y su ciclo del combustible. Comprende estudios sobre estos centros considerados en sus aspectos tecnológicos, económicos, financieros, institucionales y jurídicos y en relación con la no proliferación de las armas nucleares y la aplicación de salvaguardias. Se han elaborado modelos matemáticos y códigos de computadora para realizar estos estudios y para evaluar otras posibles estrategias para el ciclo del combustible. Se ha puesto mucho empeño en evaluar cómo estos centros podrían ayudar a conseguir el objetivo de la no proliferación de las armas nucleares.

63. Veinticinco Estados Miembros apoyaron sustancialmente el proyecto en 1976, facilitando datos, información y conocimientos técnicos especializados. Se han gastado unos 360 000 dólares, habiendo contribuido con el 52% de esta suma algunas organizaciones como el BIRF y el PNUMA y también algunos Estados Miembros.

Suministro de materiales nucleares

64. Los materiales nucleares cuyo suministro organizó el OIEA se indican en un informe aparte [2].

65. La Junta de Gobernadores aprobó la petición de uranio enriquecido para un reactor de investigación presentada por Grecia, pero se convino en no concertar con el Gobierno griego un Acuerdo de suministro mientras no se disponga de los resultados de las consultas finales entre las partes interesadas.

[2] Véase el documento INFCIRC/40/Rev. 2.

66. El Director General ayudó a cinco Estados Miembros a obtener cantidades de uranio enriquecido y de plutonio inferiores al límite "de exención de salvaguardias". Debido a estos y a otros arreglos, el Organismo recibió 11 peticiones de material nuclear de ocho países, y el propio Organismo obtuvo 14 remesas de pequeñas cantidades de uranio y de plutonio.

Explosiones nucleares con fines pacíficos (ENP)

67. El Grupo Asesor Especial sobre Explosiones Nucleares con Fines Pacíficos celebró su segunda y su tercera series de reuniones, en las que participaron 39 Estados Miembros. El Grupo centró sus trabajos en los aspectos jurídicos y técnicos de la tecnología de las ENP, en la creación y funcionamiento de un servicio internacional de ENP, y en la estructura y contenido de los acuerdos a que se hace referencia en el Artículo V del TNP.

68. Se celebraron tres reuniones de consultores sobre los aspectos jurídicos, económicos, ambientales, de salud y de seguridad de las ENP, y el Organismo redactó un catálogo de los usos posibles de las ENP.

69. Un grupo de investigación constituido por el Organismo visitó Egipto a fines de abril, a petición del Gobierno para evaluar un proyecto de ENP que consistía en transvasar aguas del Mediterráneo a la depresión de Quattara para generar energía hidroeléctrica a través de un túnel o mediante un canal.

Consideraciones generales

70. Al final de 1976, los 192 reactores de potencia industriales en servicio en 19 Estados Miembros del Organismo habían acumulado alrededor de 1 200 años-reactor de experiencia práctica y producían el 15% o más de toda la electricidad en algunos países. Algunas centrales están en servicio desde hace veinte años y otras desde hace más de diez. Su historial de seguridad ha sido particularmente notable: durante este período no ha habido un solo accidente mortal ni grave originado por componentes nucleares de una central. Los pocos accidentes ocurridos no rebasaron ni con mucho la capacidad de las instalaciones para proteger al público. A pesar de este historial excepcional de seguridad, la controversia nuclear no ha amainado.

71. A este historial de seguridad de las centrales nucleares se debe el que las críticas ecológicas contra la energía nucleoelectrica en varios países industriales se centren ahora menos en las centrales propiamente dichas y más en los problemas de gestión de desechos radiactivos, así como en los riesgos de sabotaje, robo o desviación. Los largos períodos de tiempo durante los cuales los desechos de alta actividad han de estar aislados del medio ambiente ofrecen un argumento fácil para la crítica; cada vez es más frecuente que las autoridades exijan a las compañías o comisiones eléctricas que presenten pruebas convincentes de haber resuelto de modo permanente el problema de la evacuación de desechos como condición para obtener un permiso de construcción o de explotación.

72. Casi todos los medios permanentes de evacuación de desechos radiactivos estudiados hasta la fecha se basan en el supuesto de que primero se reelaborará el combustible gastado, lo que reducirá considerablemente el volumen de los desechos de alta actividad que habrá que manipular y de la superficie de almacenamiento subterráneo o de las instalaciones de evacuación. Sin embargo, en la segunda parte de 1976 algunas autoridades gubernamentales empezaron a poner en duda la ejecución de los planes nacionales o regionales de reelaboración. Esto colocó a las compañías y comisiones eléctricas en una situación difícil, por no decir imposible, al tener que aportar por una parte la prueba a sus propias autoridades de que disponían de medios permanentes satisfactorios para la evacuación de desechos, mientras que por otra parte los gobiernos o las autoridades parecían estar a punto de eliminar la etapa del ciclo del combustible que se consideraba que el combustible gastado tenía que atravesar antes de poder evacuar los desechos. Por ello, a los explotadores de centrales empezó a resultarles difícil observar los requisitos oficiales dentro de plazos razonables y los planes de construcción de centrales nucleares se vieron en peligro.

73. La alternativa de tratar el propio combustible gastado como desecho que requiere almacenamiento durante períodos largos o indefinidos solo se ha estudiado hasta la fecha en escala muy limitada, y sus posibles consecuencias tecnológicas, económicos y de seguridad distan mucho de ser claras.

74. Por tanto, las compañías eléctricas de algunos países se encuentran con enormes cantidades de combustible gastado en sus estanques de almacenamiento y al mismo tiempo sufren la incertidumbre de no saber cuáles son los requisitos gubernamentales que hay que observar, ni tampoco si podrán observarlos en relación con las centrales existentes y con los planes de construcción de nuevos reactores de potencia. Estas incertidumbres y problemas de reglamentación han aumentado en ciertos países los plazos para construir una central nuclear, que de seis a siete años a fines de los años 60 han pasado a ocho o diez años ahora, con el consiguiente aumento del costo de capital de la central nuclear en un momento en que los intereses y otros gastos de capital son ya muy elevados, la inflación sigue encareciendo los materiales y componentes, y el capital es difícil de obtener; todo ello contribuye mucho a la acusada disminución de pedidos de nuevas centrales nucleares, y a la depresión cada vez más fuerte que se deja sentir en la industria nucleoelectrica.

75. Como se ha dicho, esta evolución ha tenido lugar a pesar de que la industria nucleoelectrica tiene un historial de seguridad sin igual y en un momento en que todo el mundo se preocupa por la escasez de reservas energéticas a largo plazo.

Seguridad nuclear

76. En diciembre de 1974 el Organismo comenzó la preparación de códigos y guías de seguridad relativos a las centrales nucleares sobre cinco temas: organizaciones nacionales, emplazamiento, diseño, explotación y garantía de calidad. Los proyectos de documento los revisan los correspondientes Comités de revisión técnica en varias fases. Un Grupo asesor superior supervisa el programa completo y revisa los documentos en sus fases esenciales. En 1976 pasaron por estos procesos de revisión los códigos de emplazamiento y de explotación. Los tres códigos restantes serán sometidos a este proceso en 1977, y se ha empezado a elaborar 20 guías de seguridad, algunas de las cuales están en diversas fases del proceso de revisión a nivel de Comité de revisión técnica o de Grupo asesor superior.

77. Durante 1977 se enviaron misiones de seguridad en materia de centrales nucleares a Bangladesh, Indonesia, Kuwait, México, República de Corea, Turquía y Yugoslavia para ayudar a seleccionar emplazamientos o para realizar evaluaciones de seguridad de nuevas centrales, y se prestó asesoramiento a la República de Corea acerca de la seguridad de las especificaciones propuestas en el pliego de condiciones para una segunda central nuclear.

78. También se enviaron misiones de seguridad a Finlandia, Grecia, Irán, Pakistán, Turquía y Yugoslavia, para realizar comprobaciones y asesorar sobre el funcionamiento seguro de reactores de investigación de estos países. Estas visitas se realizan ahora a intervalos regulares.

Seguridad radiológica

79. En un Simposio internacional sobre diseño y equipo de laboratorios calientes, celebrado en Otaniemi (Finlandia) en agosto, se pasó revista a los recientes adelantos en el diseño y construcción de laboratorios que manipulan grandes cantidades de materiales altamente radiotóxicos. Los participantes subrayaron la importancia de mantener un alto nivel de calidad de los materiales y del equipo normalizado fiable y una gran eficacia en su utilización.

80. Un Seminario internacional sobre el diseño, construcción y ensayo de embalajes para el transporte sin riesgos de materiales radiactivos, celebrado en Viena en agosto de 1976, trató del diseño, construcción y ensayo de embalajes para una amplia gama de materiales radiactivos, incluso combustible irradiado, así como de los programas necesarios de garantía de calidad. De acuerdo con las recomendaciones del seminario, el Organismo se esforzará por ayudar a los Estados Miembros a aplicar eficazmente el Reglamento al creciente tráfico de materiales del ciclo del combustible nuclear.

81. Se ha publicado un manual de orientación sobre seguridad radiológica en minas y fábricas de uranio y de torio.

82. Grupos asesores han ayudado a la Secretaría a preparar manuales de orientación sobre los aspectos de seguridad radiológica de la fabricación de combustibles de uranio y de plutonio y sobre procedimientos para la protección radiológica de la población en caso de accidente nuclear en una central. La Secretaría ha finalizado el estudio de los principios en que se basarán los límites autorizados para la evacuación de materiales radiactivos en el medio ambiente, teniendo en cuenta la expansión prevista de la energía nucleoelectrica.

83. La Secretaría ha finalizado también estudios sobre:

- a) Métodos para evaluar las dosis colectivas de radiación en caso de radioexposición profesional o de exposición de la población;
- b) Límites para los niveles de contaminantes radiactivos en la cadena alimentaria;

- c) Vigilancia radiológica de las descargas radiactivas atmosféricas y líquidas de las centrales nucleares durante la explotación en condiciones normales y en caso de accidente;
- d) Análisis del tamaño de las partículas para estimar la importancia de la contaminación atmosférica, y
- e) Compendio de espectros neutrónicos para dosimetría en caso de accidente de criticidad.

84. Austria, Bulgaria, Checoslovaquia, Hungría, la República Federal de Alemania, Rumania, la Unión Soviética y Yugoslavia, junto con el Organismo, continúan el estudio conjunto de los problemas ocasionados por la liberación de sustancias radiactivas en la cuenca del Danubio. El Organismo ha concedido cinco contratos de investigación coordinados dentro del marco de este programa. Se ha prorrogado por otros tres años el programa coordinado de investigación sobre la vigilancia radiológica del medio ambiente con fines de protección radiológica, que ejecutan los países del Sudeste de Asia.

Gestión de desechos

85. En marzo de 1976 el Organismo, en colaboración con la AEN, celebró un Simposio internacional sobre la gestión de los desechos radiactivos originados en el ciclo del combustible nuclear. El simposio despertó vivo interés y subrayó los notables adelantos conseguidos en el desarrollo de la tecnología de la gestión de desechos. No obstante, quedó claro que muchos métodos que suscitan grandes esperanzas se encuentran todavía en fase de desarrollo y no se han probado en experimentos prácticos en gran escala. Se han publicado las actas del simposio.

86. El Organismo publicó también un Código práctico sobre la gestión de desechos en la extracción y tratamiento de minerales de uranio y de torio, así como la guía para su aplicación y finalizó la elaboración de una guía que enumera los factores que han de tenerse en cuenta al seleccionar emplazamientos para el depósito de desechos solidificados de alta actividad y emisores alfa.

87. El Organismo está examinando también la cuestión de los emplazamientos para enterrar desechos de actividad baja e intermedia y está redactando un código práctico y una guía sobre este tema. Se espera que a finales de 1977 se publique un Código práctico sobre la gestión de desechos radiactivos en las centrales nucleares, así como una guía sobre la manipulación de combustibles y componentes en centrales nucleares. En 1978 se publicará un informe sobre la manipulación de resinas cambiadoras de iones agotadas en centrales nucleares.

88. El Organismo está preparando también un programa sobre la manipulación de radionucleidos gaseosos de los efluentes atmosféricos.

89. El Comité técnico del Organismo sobre desechos de alta actividad y desechos que contienen emisores alfa sigue actuando como foro de intercambio de información sobre el tratamiento y evacuación de dichos desechos, y se han iniciado dos nuevos programas de investigación sobre el análisis de los productos de los desechos solidificados de actividad alta y sobre los riesgos inherentes a la separación, transmutación y evacuación de los actínidos.

90. En septiembre de 1976 el Organismo convocó la primera de varias reuniones del Comité técnico que se encarga de examinar los métodos para evaluar la evacuación de desechos y las descargas radiactivas, no radiactivas y térmicas a escala regional y global de las centrales y de otras instalaciones nucleares. Con respecto a los principios para fijar límites para descargas de materiales radiactivos en el medio ambiente, tres programas coordinados de investigación están contribuyendo notablemente al conocimiento del ciclo del tritio en el medio ambiente, al movimiento del radio en las vías de navegación y de los efectos de las descargas térmicas en el medio ambiente. De acuerdo con sus obligaciones según el Conve-

nio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias (Convenio de Londres), el Organismo ha iniciado un programa para revisar su definición de desechos radiactivos y de otras materias radiactivas no adecuadas para su vertimiento en el mar y sus recomendaciones referentes al vertimiento de dichos materiales radiactivos que no estén comprendidos en su definición.

Proyecto conjunto de investigación OIEA/IIAAS

91. La Dependencia que se ocupa de este proyecto elaboró bases teóricas para las investigaciones sobre evaluación de riesgos que comprenden los temas parciales de estimación de riesgos, evaluación de riesgos y gestión de riesgos. Las investigaciones se centraron en 1976 en la evaluación de riesgos, lo cual subraya la importancia de la medida objetiva de los valores sociales y de su inclusión en los procesos de decisión. Se estipularon los determinantes técnicos, psicológicos y sociales en que se basa la respuesta del público a los desarrollos tecnológicos y a sus riesgos, y se elaboró una metodología basada en las actitudes para evaluar su importancia relativa. Se realizó una aplicación experimental de esta metodología respecto de las actitudes ante la energía nucleoelectrica. Esta aplicación demostró que el método era apto para indicar los factores específicos que marcan la diferencia entre grupos en pro y en contra de la energía nucleoelectrica. Hasta el momento se han publicado 28 informes y memorias científicos que presentan los resultados de las investigaciones preliminares y se presentaron 10 memorias en conferencias internacionales. En 1976 participaron cinco Estados Miembros en este proyecto cediendo científicos gratuitamente. Actualmente han participado en estas actividades un total de nueve Estados Miembros.

AGRICULTURA Y ALIMENTACION

Consideraciones generales

92. El objetivo del programa conjunto FAO/OIEA en agricultura y alimentación es ayudar a los Estados Miembros en desarrollo a emplear técnicas de isótopos y radiaciones para resolver problemas importantes relacionados con la producción y la protección de alimentos, y con la protección del medio ambiente contra posibles daños causados por el mal uso de abonos minerales y de plaguicidas. Los medios puestos en práctica son la capacitación y otras formas de asistencia; la coordinación y el apoyo de las investigaciones constituyen elementos importantes. En más de 200 laboratorios y otras instituciones de los Estados Miembros se desarrollan programas de investigación. Entre los progresos realizados en 1976 se destaca el logro en una reunión celebrada en la sede de la OMS acerca de la aceptación internacional de alimentos irradiados para el consumo humano; en esa ocasión no solo se recomendó que se autorizara el consumo de diversos alimentos, sino que se van a incorporar los permisos en el Codex Alimentarius. También se cambió radicalmente el enfoque de esta cuestión, lo que facilitará mucho la concesión de autorizaciones para otras categorías de alimentos y dará nuevo impulso al uso de la irradiación como tecnología para la preservación y protección de los alimentos.

93. Otro hecho significativo que cabe señalar es el aumento del uso de las mutaciones inducidas en los programas de fitogenética, principalmente estimulado por las actividades de la División Mixta FAO/OIEA de la Energía Atómica en la Agricultura y la Alimentación. Durante 1976 se aceptaron 16 variedades nuevas, con lo que el total de las variedades de cultivo resultantes de mutaciones inducidas se eleva oficialmente a 126. Esta técnica se usa mucho para la producción de nuevas formas de plantas ornamentales, de las que existen ya 60 variedades para usos comerciales.

Mejora de las cosechas

94. En 1972 el Organismo inició un programa de investigaciones coordinadas con objeto de desarrollar métodos efectivos para emplear fertilizantes en los cultivos de leguminosas (soya, habas y cacahuete), sin reducir la capacidad de la planta para fijar el nitrógeno atmosférico. El estudio de los resultados obtenidos en 1975 demuestra que, si se usan abonos de nitrato en varias veces (y no todos a la vez) y si se utiliza seguidamente un sistema de riego adecuado, se aprovecharán muy bien los abonos y se registrará una pérdida muy pequeña de la capacidad de la planta para fijar el nitrógeno. El Organismo, en cooperación con el programa "INPUTS" del Centro Oriente-Occidente de Honolulu, ha puesto en ejecución un programa práctico utilizando el isótopo estable N-15 para comparar la eficacia de los abonos nitrogenados de liberación lenta a base de sulfato de amoníaco y de urea en los cultivos de arroz y de trigo.

95. En el programa coordinado -apoyado por la República Federal de Alemania- para la conservación del nitrógeno como fitonutriente del suelo y para controlar las pérdidas por su lixiviación bajo la zona radicular, se tomaron mediciones edafológicas directas para conocer la evolución del nitrógeno de los abonos en el suelo y en la solución del suelo. La información obtenida ha de ofrecer un importante elemento de orientación en cuanto a la utilización más racional y eficaz de los abonos nitrogenados.

96. Los resultados de la primera fase del programa de investigación sobre problemas de micronutrientes relacionados con el cultivo del arroz en terrenos inundados indican que es probable que haya deficiencia de cinc y, en menor medida, de cobre, en muchas de las regiones arroceras. Se encuentran en vías de realización experimentos prácticos a base de cinc radiactivo para encontrar los métodos más eficaces y económicos para usar abonos a base de cinc. Los estudios del régimen de sistemas agua-suelo servirán de base para un mejor aprovechamiento de los recursos hídricos y de abonos, cuando estos son limitados.

97. En una reunión de coordinación celebrada en Wageningen (Países Bajos) se informó acerca de cierto número de mutantes prometedores logrados en plantas de propagación vegetativa; entre ellos figuran árboles frutales más compactos, hierbas, pastos forrajeros y caña de azúcar resistentes a enfermedades. Actualmente se considera el valor económico de éstos y de otros mutantes.

98. Mediante diversos contratos, reuniones y proyectos se ha logrado un notable adelanto en el programa para la mejora del contenido proteínico de los granos.

99. En un proyecto desarrollado en Birmania se obtuvieron nuevas variedades mutantes de arroz y de yute. En Indonesia pasan actualmente las últimas pruebas oficiales mutantes de arroz de alto rendimiento y de maduración precoz, antes de permitir su libre distribución.

Lucha contra los insectos

100. El Organismo y Nigeria han convenido en principio en un proyecto en gran escala para eliminar la mosca tsé-tsé utilizando la técnica de los machos estériles. Varios Estados Miembros van a aportar fondos a este proyecto multilateral [3]. Los objetivos del proyecto son investigar las ventajas, la eficacia y los aspectos económicos de la técnica de los machos estériles para controlar o irradiar una especie fluvial de la mosca tsé-tsé (*Glossina palpalis*) en gran escala y en condiciones características.

101. Se lograron los principales objetivos del programa coordinado de investigaciones -que consistía en trabajos de investigación y desarrollo- para la erradicación de la mosca de la fruta con la técnica de los machos estériles. La segunda fase de pruebas sobre el terreno llevadas a cabo en la Argentina, España, Israel, Italia y Perú fue satisfactoria; en consecuencia, se ha dado por terminado el programa. No obstante, el Laboratorio de Seibersdorf continúa prestando apoyo a los programas sobre el terreno en los países en desarrollo, suministrando moscas estériles del olivo y mediterráneas de la fruta.

Ganadería

102. Se ha dado por terminado un programa coordinado de investigación sobre el uso de isótopos y de radiaciones en parasitología e inmunología animal. Científicos de Checoslovaquia, Dinamarca, Estados Unidos de América, Etiopía, Kenya, Reino Unido, República Federal de Alemania, Sudán y Yugoslavia efectuaron estudios sobre la relación huésped-parásito en las infestaciones protozoarias y helmínticas. El Organismo continúa estudiando las necesidades de agua de los animales en medios ambientes áridos, y el uso de técnicas isotópicas para mejorar la reproductividad de los animales de granja. Se ha iniciado un nuevo programa de técnicas nucleares para diagnosticar carencias moderadas o excesos de minerales. Los científicos de numerosos países en desarrollo ayudarán a preparar técnicas para determinar las condiciones de nutrición de animales domésticos con respecto a oligoelementos tales como cobre, selenio, cinc, cobalto, etc.

[3] El acuerdo sobre el proyecto fue firmado el 3 de junio de 1977 en Viena.

Efectos de residuos y abonos en el medio ambiente

103. Se han dado por terminados dos programas sobre estudios a base de trazadores isotópicos sobre una gama representativa de residuos químicos y microcontaminantes radiactivos en agricultura, alimentación y pesquerías. Estos programas comprenden estudios sobre la evolución de plaguicidas y otros residuos químicos en las cosechas y en el suelo, y la acumulación de mercurio y de vestigios de metales en los ecosistemas acuáticos. Estas investigaciones han permitido igualmente aportar resúmenes comparativos sobre datos relativos a las aportaciones, a la evolución y a la significación biológicas de los residuos químicos y de los microcontaminantes radiactivos, y han permitido identificar y atacar problemas específicos de importancia para los países en desarrollo.

104. También ha acabado muy satisfactoriamente un programa coordinado de investigación sobre estudios isotópicos acerca de los efectos secundarios de residuos químicos extraños en la alimentación y en la agricultura. El programa ha permitido lograr medios para la detección precoz de los posibles efectos carcinogénicos y mutagénicos de los productos químicos presentes en el medio ambiente.

105. Se continuaron tres programas sobre:

- a) residuos químicos en el aceite comestible y productos afines;
- b) residuos nitrogenados en productos agrícolas; y
- c) interacción químico-microbiológica en los ecosistemas de las aguas interiores.

Participan en estos programas institutos de investigación de 28 países.

Irradiación de alimentos

106. Los resultados de numerosos años de estudio en materia de comestibilidad, llevados a cabo dentro del marco del Proyecto Internacional de Irradiación de Alimentos (Karlsruhe, República Federal de Alemania) y por cierto número de laboratorios nacionales, fueron evaluados por el Comité mixto de expertos FAO/OIEA/OMS sobre la comestibilidad de los alimentos irradiados (Ginebra, agosto/septiembre de 1976). El Comité estableció nuevos principios en cuanto a la seguridad de evaluación de los alimentos irradiados, haciendo hincapié en la creciente importancia del enfoque químico para la evaluación toxicológica y considerando la generalización eventual de la aceptación de grupos de alimentos irradiados o del proceso propiamente dicho.

107. Un grupo asesor de expertos (diciembre de 1976, Viena) redactó proyectos de propuestas relativos a una norma para la irradiación de alimentos y un código de prácticas para procedimientos de control, que se someterá a la aprobación de la Comisión del Codex Alimentarius del programa mixto FAO/OMS sobre normas alimentarias, y la aprobación final de sus 114 Estados Miembros.

108. En Manila (mayo de 1976), se celebró una reunión para coordinar las investigaciones sobre la comestibilidad de productos resultantes de procedimientos de irradiación de alimentos; otra reunión, que trató de la viabilidad técnica y económica de la irradiación de alimentos, tuvo lugar en Wageningen (Países Bajos) en octubre de 1976.

109. Se ha iniciado un programa para determinar las necesidades de energía que exige la irradiación de alimentos, en comparación con la que requieren los métodos clásicos del tratamiento de alimentos.

CIENCIAS BIOLOGICAS

Aplicaciones médicas

110. En una reunión OIEA/OMS se indicó que la absorción gastrointestinal deficiente de nutrientes importantes -hidratos de carbono, grasas, proteínas- puede plantear un importante problema de salud pública, cuya investigación requerirá el empleo de métodos más perfectos, inclusive las técnicas isotópicas.

111. El Organismo presta a los Estados Miembros dos nuevos servicios analíticos de control de calidad relativos a la determinación de oligoelementos en muestras biomédicas mediante análisis por activación.

112. Se han ampliado dos programas coordinados de investigación sobre radioinmunoanálisis y técnicas "in vitro" afines para el ensayo de hormonas y otras moléculas biológicas. En una reunión de coordinación de investigaciones celebrada en Londres, 18 titulares de contratos examinaron sus progresos en esta esfera.

113. Han terminado las investigaciones realizadas en virtud del programa coordinado de investigación sobre centelleografía con ayuda de computadora, y se están analizando los resultados.

114. El Organismo ha comenzado un estudio costo-eficacia de ciertas técnicas médicas nucleares en las condiciones que normalmente prevalecen en los países en desarrollo. El estudio abarca también un examen de los problemas de conservación de instrumentos y recursos médicos nucleares en el Sudeste de Asia con vistas a su solución [4].

Dosimetría

115. Al término del año 1976, la Red internacional de laboratorios de dosimetría con patrones secundarios (LDPS) comprendía nueve laboratorios, habiéndose recibido nuevas solicitudes de ingreso. La OMS facilita los servicios de Secretaría de la Red conjunta y el Organismo se encarga de los aspectos técnico y científico, así como de la tarea del Grupo asesor sobre LDPS.

116. En 1976, el servicio mixto OIEA/OMS de comparación postal de dosis para las fuentes de Co-60 utilizadas en radioterapia prestó servicio a 140 instituciones, principalmente del Lejano Oriente y del Pacífico. El Laboratorio Nacional de Física de Teddington (Reino Unido) participó en este programa en virtud de un contrato técnico con el Organismo.

117. Continuó el programa de contratos de préstamos de californio-252 para la enseñanza e investigación universitarias. Los Estados Unidos de América entregaron otras 49 fuentes al Organismo para enviárselas a los Estados Miembros.

118. En una reunión del Grupo Asesor sobre procedimiento de intercomparación y estandarización en dosimetría de rayos gamma (fuentes de Co-60) y rayos X, se evaluaron métodos para un servicio postal de dosimetría para rayos X de ortovoltaje y se recomendó para 1977 una prueba de intercomparación de dosis.

119. En 1976, el Organismo adjudicó contratos de investigación sobre dosimetría de las radiaciones en 10 Estados Miembros.

120. Se terminó el programa sobre el servicio computadorizado de dosimetría para las fuentes utilizadas en radioterapia.

[4] Véase también el párrafo 59 del Informe Anual del año pasado (documento GC(XX)/565).

Radiobiología

121. El Organismo ha continuado fomentando en Europa el empleo de radiaciones para esterilizar suministros médicos. Para estimular el empleo de esta técnica en Asia y en la zona del Pacífico el Organismo ha iniciado un programa coordinado que apoya los trabajos de 9 institutos en 8 países de la región.

122. Se reunió en Atenas un Grupo Asesor para examinar los procedimientos prácticos y perfeccionar las aplicaciones clínicas de los injertos de tejidos radioesterilizados.

123. A fin de ofrecer una perspectiva más clara a las inquietudes de la opinión pública con respecto a los efectos de la energía nucleoelectrónica, el Organismo está promoviendo una evaluación de los riesgos de carácter biológico de los principales contaminantes químicos en comparación con los que presentan las radiaciones. Con esta finalidad, el Organismo celebró una reunión en Brighton (Reino Unido) en la que se llegó a la conclusión de que la mayoría de los contaminantes químicos ocasionan riesgos biológicos en forma similar a las radiaciones ionizantes, lo que permite su comparación directa en unidades equivalentes de radiación. Por lo tanto, el Organismo ha iniciado un programa coordinado de investigaciones para desarrollar el concepto de equivalentes de radiación para fijar los límites máximos permisibles de presencia de productos químicos en el medio ambiente, en el que han aceptado participar 8 destacados institutos de otros tantos Estados Miembros.

124. El Organismo ha terminado el programa sobre la aplicación de técnicas radiogenéticas para mejorar ciertos microorganismos utilizados por la industria. Los resultados del programa se examinaron en una reunión celebrada en Bangkok en marzo y abril de 1976.

125. El programa coordinado de investigación sobre el control radioinmunológico de enfermedades parasitarias, tales como la malaria, se examinó en una reunión celebrada en Addis Abeba en agosto de 1976. Los debates indicaron que el programa podía reforzarse con una cooperación más estrecha entre institutos de países desarrollados y de países en desarrollo, y que el programa debería centrarse en las principales enfermedades señaladas por la OMS.

126. En el marco de sus trabajos para mejorar el tratamiento radiológico del cáncer, el Organismo reunió en Viena un Simposio internacional sobre investigaciones radiobiológicas necesarias para el perfeccionamiento de la radioterapia. El Simposio indicó que el empleo de radiosensibilizadores podía reemplazar al de radiaciones de alta actividad TLE (transferencia lineal de energía) en la terapia del cáncer, que no está al alcance de los medios económicos de los Estados Miembros en desarrollo. El Organismo ha iniciado también otro programa coordinado para estudiar el empleo de radioisótopos emisores de electrones Auger -por medio de inyecciones o por vía oral- en el tratamiento del cáncer en los países en desarrollo menos adelantados que puedan carecer de equipo terapéutico de tipo corriente.

127. El Organismo continúa ayudando a 13 institutos de 12 Estados Miembros en el programa coordinado sobre la conveniencia de utilizar cromosomas como material de ensayo para averiguar hasta qué punto los datos relativos a los riesgos biológicos pueden extrapolarse de los sistemas animales a los sistemas humanos.

128. El Organismo ha publicado el primer informe sobre la composición del cabello humano como indicador de la contaminación del hombre por contaminantes inorgánicos. Los resultados comunicados se basan en un programa coordinado de investigaciones que utiliza el análisis por activación neutrónica de dichos contaminantes en el cabello humano.

CIENCIAS FISICAS

Física

129. En el programa sobre empleo de reactores de investigación figuró un seminario regional para el Sudeste de Asia y el Pacífico, que se celebró en Bandung (Indonesia), así como la reunión de un grupo asesor sobre métodos de dispersión inelástica de neutrones en investigaciones aplicadas, que estudió las aplicaciones de la dispersión inelástica de neutrones en la difracción neutrónica con fines industriales. En reuniones de consultores se examinaron las investigaciones con fines de seguridad que pueden llevarse a cabo en reactores de investigación y el diseño y utilización de fuentes neutrónicas de gran intensidad.

130. El Organismo continuó colaborando en la coordinación internacional de la investigación en materia de fusión controlada. En Berchtesgaden (República Federal de Alemania) se celebró la sexta Conferencia internacional sobre investigaciones en materia de física del plasma y fusión nuclear controlada, en la que se informó sobre los progresos importantes realizados en la investigación en materia de fusión. En Dubna (Unión Soviética) se reunió un Grupo asesor sobre la tecnología de los experimentos de contención por inercia, y en Princeton (Estados Unidos de América) se celebró una reunión del Comité técnico de experimentos en gran escala con tokamak. En la reunión anual del Consejo Internacional de Investigaciones sobre la Fusión se examinaron programas nacionales en materia de fusión y se formularon recomendaciones sobre las actividades del Organismo en esta esfera para 1977 y 1978.

131. Por iniciativa de la AEN cesó en sus tareas el Grupo internacional mixto de enlace AEN/OIEA para la generación termoiónica de energía eléctrica.

Química y aplicaciones industriales

132. Dentro del marco de programas coordinados, institutos de ocho Estados Miembros están investigando las aplicaciones industriales de los isótopos y el empleo de técnicas nucleares para la prospección minera y el análisis de oligoelementos. Se inició un programa de investigaciones sobre el tema del empleo de técnicas neutrónicas y de rayos X para el control continuo en línea de procesos industriales, en el que participan Austria, Rumania y Nueva Zelanda.

133. En 1976 continuaron los programas coordinados mencionados en el informe del año pasado [5] en apoyo de investigaciones que se están realizando en países en desarrollo sobre la preparación de radiofármacos y el tratamiento de productos industriales por irradiación y para acopiar ciertos datos sobre actínidos.

Hidrología isotópica

134. En el curso del año se prestaron servicios a un número considerable de países para demostrar el empleo de técnicas isotópicas en la solución de problemas hidrológicos concretos. El Laboratorio efectuó muchos análisis en apoyo de estas actividades. Terminó la tercera comparación entre laboratorios de recuentos del tritio de baja actividad en las aguas al estado natural. En estos trabajos participaron 41 laboratorios de 21 países.

135. En Cracovia (Polonia) se reunió un grupo asesor para examinar el posible empleo de técnicas nucleares para resolver problemas de contaminación de aguas subterráneas y en la sede de la FAO se celebró una reunión de funcionarios de las Secretarías de la FAO y del

[5] Véanse los párrafos 74 y 75 del documento GC(XX)/565.

OIEA, con participación de consultores, para pasar revista a los problemas de la irrigación y a su posible solución con el empleo de técnicas nucleares.

136. El Organismo facilitó servicios de secretaría técnica para la primera sesión del Grupo de Trabajo sobre técnicas nucleares del Programa Hidrológico Internacional, participó en algunos de los otros grupos de trabajo del Programa Hidrológico Internacional y ha ayudado a preparar la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua, que se celebró en Mar del Plata (Argentina) en el mes de marzo.

Datos nucleares

137. Respondiendo a la demanda se ha ampliado la actual red de cooperación entre centros regionales y nacionales de datos neutrónicos a fin de incluir los centros de datos nucleares de partículas cargadas. En agosto se publicó un número revisado de "World Request List for Nuclear Data". El Organismo ha ayudado a los laboratorios de países en desarrollo encargando muestras de los isótopos que necesitaban. En el curso del año hubo reuniones para evaluar la situación y la necesidad de datos nucleares para la dosimetría y el blindaje de reactores.

138. Se reunió un grupo asesor para desarrollar una red internacional coordinada de centros de datos con objeto de manipular datos de estructura nuclear y desintegración que revisten importancia para el empleo de radiaciones e isótopos.

139. Dentro del marco del nuevo programa del Organismo sobre datos atómicos y nucleares para fusión, se reunió un grupo asesor de físicos atómicos y especialistas de la fusión en el Laboratorio de Culham (Reino Unido) para evaluar las necesidades de datos moleculares y atómicos para las investigaciones y tecnologías de la fusión, revisar los programas nacionales pertinentes, y promover la cooperación internacional mediante la compilación y difusión de los datos requeridos.

LABORATORIOS

Laboratorio de Seibersdorf

Química

140. El Laboratorio ejecutó de nuevo seis comparaciones internacionales de análisis radioquímico de materiales biológicos, ambientales y geológicos, y envió muestras de referencia a institutos de Estados Miembros. Se enviaron 500 muestras a centros de 40 países y se recibieron más de 4 000 resultados para su evaluación.

141. Los servicios analíticos, referentes sobre todo a proyectos de prospección de uranio en Estados Miembros, supusieron 900 análisis. Se efectuó un estudio ambiental preoperacional sobre el plutonio alrededor del Centro Nuclear de Seibersdorf, lo que, con los análisis biológicos ordinarios de muestras, exigió 300 análisis más. Este estudio era necesario para que el Laboratorio Analítico de Salvaguardias pudiese iniciar sus trabajos con muestras de Pu.

Laboratorio Analítico de Salvaguardia (LAS)

142. El Laboratorio entró en servicio en febrero de 1976. Se han instalado ya todas las principales partidas de equipo, en particular dos espectrómetros de masas de ionización superficial y 21 cajas de guantes para manipular plutonio.

143. En 1976 el LAS recibió 430 muestras de uranio procedentes de inspecciones, de las cuales analizó 400. Está en curso un programa de establecimiento de patrones físicos para mediciones no destructivas de salvaguardias.

Agricultura, incluida la entomología

144. En el marco del programa de contratos coordinados de investigación que desarrollan el Organismo y la FAO, el Laboratorio:

- a) Analizó el contenido en nitrógeno-15 de 5 400 muestras de plantas, de ellas 5 000 por espectrometría de masas, y las restantes por espectrometría de emisión;
- b) Desarrolló métodos para seleccionar mutantes de contenidos proteínicos distintos en varias especies de cereales. El Organismo está hoy día en condiciones de analizar 40 000 muestras anuales para determinar las características proteínicas utilizando como mínimo tres métodos diferentes;
- c) Irradió partidas de simiente con la finalidad de mejorar las plantas por medio de mutaciones;
- d) Prosiguió los estudios sobre la cría en gran escala de la mosca mediterránea de la fruta y de la mosca del olivo;
- e) Mejoró los métodos de cría en gran escala de la mosca tsé-tsé con experimentos de alimentación in vivo en cobayos e in vitro a base de membranas de silicón utilizando diferentes tipos de sangre.

Metrología

145. Se inició una "comparación de claves de cómputo para evaluar espectros gamma de Ge(Li)" con la participación de unos 200 laboratorios de 36 Estados Miembros.

146. En el marco del "Servicio de comparación de soluciones de radionucleidos calibrados" se recibieron y registraron 34 muestras de 11 nucleidos calibrados por laboratorios nacionales. Se aprobó la colaboración con la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (París).

147. Las investigaciones realizadas durante el año versaron principalmente sobre:

- a) Evaluación del comportamiento de radionucleidos naturales emisores alfa y naturales transuránicos en ciertas plantas y animales marinos;
- b) Estudios del efecto de contaminantes tales como el mercurio y otros metales sobre plantas y animales marinos;
- c) Intercalibraciones sobre la radiactividad de dos muestras de agua del mar y dos muestras biológicas; los resultados se enviaron a 80 laboratorios participantes de 25 Estados Miembros. Se prestó especial atención a la medición de las concentraciones ambientales de elementos transuránicos. Un creciente número de laboratorios puede facilitar más datos fiables sobre estos elementos;
- d) Continuación de las mediciones de elementos transuránicos en el Mediterráneo occidental. Por primera vez se han obtenido resultados fiables sobre el americio-241 en aguas del Mediterráneo;
- e) Medición de oligoelementos a distintas profundidades en el mar, obteniéndose datos sobre su distribución vertical;
- f) Estudios recientes han demostrado el importante papel de los coprolitos ovoides del plancton que se alimentan en capas superficiales para separar los elementos transuránicos del agua y depositarlos en los sedimentos. El Laboratorio está investigando la manera de determinar la concentración de radionucleidos una vez incorporados en los sedimentos.

148. Las investigaciones sobre contaminantes no nucleares que se efectuaron dentro del marco de varios contratos del PNUMA fueron los siguientes:

- a) Nuevos estudios acerca de los efectos de los hidrocarburos clorados sobre organismos marinos. Se prestó especial atención al papel de los gusanos poliquetos para concentrar bifenilos policlorados (DP-5) de sedimentos marinos y transformarlos en hidrocarburos clorados a través de las cadenas alimentarias marinas;
- b) Intercalibración de oligoelementos en muestras marinas. Terminó la campaña a base de ostras homogeneizadas; en ella participaron unos 110 laboratorios de más de 30 Estados Miembros. Si bien algunos resultados fueron muy satisfactorios para ciertos oligoelementos, se registró mala comparabilidad para Sb, Hg y Pb;
- c) Envío de muestras homogeneizadas de plantas marinas y de copépodos a varios laboratorios nacionales para la medición de oligoelementos e hidrocarburos clorados;
- d) Análisis de muestras de sedimentos y aguas del mar para determinar bifenilos clorados, pesticidas, oligometales e hidrocarburos clorados de bajo peso molecular. Los resultados preliminares indican que las concentraciones de hidrocarburos clorados y de oligoelementos son comparables en general con las de los Océanos Atlántico y Pacífico;
- e) Elaboración de un esquema para aislar sustancias húmicas y fúlvicas de grandes volúmenes de agua del mar. Se investigará el papel de estas grandes moléculas, que se pueden fijar a radionucleidos y otros contaminantes del océano;
- f) Terminación de los estudios de la línea de base de las concentraciones de hidrocarburos clorados en el Mar de Liguria;
- g) Iniciación de un nuevo programa de intercalibración y conservación de instrumentos para laboratorios del Mediterráneo.

CENTRO INTERNACIONAL DE FISICA TEORICA

149. Las principales esferas de investigación y de capacitación para la investigación que abarcó el Centro Internacional de Física Teórica durante 1976 fueron:

- a) Física del estado sólido;
- b) Partículas elementales y teoría fundamental;
- c) Física nuclear;
- d) Enseñanza de las ciencias;
- e) Matemáticas aplicables.

150. El programa de física del estado sólido incluía un curso de invierno sobre la interacción de las radiaciones con la materia condensada y un cursillo práctico. En relación con el cursillo se celebró un simposio sobre fenómenos críticos y transiciones de fase.

151. Durante el año prosiguieron activamente las investigaciones sobre partículas elementales y teoría fundamental. Cuatro reuniones subrayaron el interés de este componente del programa.

152. En la esfera de la física nuclear, el Centro organizó una conferencia sobre física de los aceleradores en tandem, seguida por un cursillo práctico.

153. En la enseñanza de las ciencias, el Centro desarrolló una nueva actividad: un curso de verano, que tuvo lugar del 7 de julio al 19 de agosto.

154. En las matemáticas aplicables, el Centro celebró un curso sobre las aplicaciones de análisis a la mecánica. Para completar el programa previsto, hubo dos series de conferencias especiales, una sobre la geometría del operador de Laplace, y la otra sobre aplicaciones de análisis funcional no lineal a ecuaciones diferenciales.

155. Del 6 al 11 de septiembre se celebró una conferencia sobre la física y la astrofísica del "Spacelab", con participación de 63 científicos.

156. El Centro facilitó también asesoramiento científico a un seminario ampliado, sobre la física y las necesidades contemporáneas, que tuvo lugar en Nathiagali (Pakistán).

157. Unos 850 científicos visitaron el Centro en 1976. Gran parte de ellos eran de Estados Miembros en desarrollo, y alrededor del 75% de los recursos financieros disponibles para actividades científicas se utilizaron para respaldar los trabajos del Centro consagrados a científicos de estos países. Se recibió apoyo financiero del Gobierno de Suecia por conducto del SIDA para el sistema de Miembros Asociados, así como para cursos ampliados; se recibió también apoyo del PNUD para actividades en física del estado sólido y matemáticas aplicables. El Gobierno de Italia y las autoridades locales de Trieste siguieron prestando ayuda financiera y de otra índole.

SALVAGUARDIAS

Consideraciones generales

158. El Grupo Asesor Permanente sobre Aplicación de Salvaguardias, que celebró su segunda reunión en mayo de 1976, formuló recomendaciones sobre el contenido del Informe Especial sobre Aplicación de Salvaguardias. Siguiendo sus recomendaciones se preparó un prototipo de informe relativo a la eficacia real de la aplicación de salvaguardias en las principales instalaciones nucleares en 1975, que el Grupo revisó en su tercera reunión en octubre de 1976. El Grupo formuló recomendaciones provisionales sobre la eficacia de las salvaguardias del Organismo, sobre los valores de las "cantidades significativas" (utilizadas en los acuerdos de salvaguardia en relación con el TNP) que se emplean con fines de programación, y sobre un plan de actividades futuras.

Operaciones de salvaguardia

159. Al final de 1976 el Organismo tenía en vigor un total de 107 acuerdos de salvaguardia con 66 Estados, y con otros 25 Estados había concertado 17 acuerdos de salvaguardia que todavía no han entrado en vigor.

Cuadro 6

Acuerdos TNP y similares en vigor

TNP	37
TNP y Tratado de Tlatelolco	8
TNP y Protocolo adicional I del Tratado de Tlatelolco	1
	<hr/>
	46 <u>a/</u>

a/ De estos acuerdos, 23 se aplican en Estados que desarrollan actividades nucleares significativas.

Cuadro 7

Otros acuerdos en vigor a/

Acuerdos sobre el proyecto	23
Aceptaciones unilaterales	9
Acuerdos trilaterales	29
	<hr/>
	61

a/ Tras la entrada en vigor de acuerdos de salvaguardia en relación con el TNP, se ha suspendido la aplicación de salvaguardias del Organismo en el caso de 22 de los citados acuerdos: 13 acuerdos sobre proyectos, una aceptación unilateral y nueve acuerdos trilaterales (en este último caso la suspensión se aplica a una sola Parte).

Cuadro 8

Acuerdos que todavía no han entrado en vigor

	Aprobados	Aprobados y firmados
<u>TNP y similares</u>		
TNP	6	4
TNP y Tratado de Tlatelolco		3
<u>Otros acuerdos</u>		
Aceptaciones unilaterales	2	
Acuerdos trilaterales	2	
	<hr/> 10	<hr/> 7

160. En 1976 la Junta aprobó:

- a) Acuerdos trilaterales entre el Organismo, Brasil y la República Federal de Alemania para el suministro de reactores de potencia, plantas de reelaboración, de enriquecimiento y de otra índole, y materiales; entre el Organismo, Francia y Pakistán para una planta de reelaboración; entre el Organismo y Sudáfrica relativo a dos reactores de potencia; entre el Organismo, Canadá y España para una central nuclear y materiales, inclusive agua pesada.
- b) Acuerdos de salvaguardia en relación con el TNP con los Estados Unidos de América y el Reino Unido, relativos a todas las actividades nucleares excepto las relacionadas con la seguridad nacional.

161. El cuadro 9 indica las cantidades de materiales nucleares sometidas a salvaguardias del Organismo al final del año indicado.

162. El cuadro 10 contiene una lista de las instalaciones nucleares sometidas a salvaguardias del Organismo o que contienen materiales sometidos a salvaguardias

163. Durante 1975, el Organismo llevó a cabo 565 inspecciones en 40 Estados (228 en relación con el TNP), frente a 515 inspecciones (216 en relación con el TNP) en 39 Estados durante el año precedente. De las 565 inspecciones, 215 fueron de centrales nucleares, 119 de plantas de fabricación de combustible en gran escala y 231 de otras instalaciones, comprendidos los reactores de investigación.

164. Se celebró un curso de capacitación -con un cursillo de introducción- sobre las salvaguardias del Organismo destinado a inspectores recién contratados. Estos inspectores recibieron también enseñanza intensiva en un Estado Miembro sobre análisis no destructivo de materiales radiactivos con instrumentos portátiles empleados corrientemente en las inspecciones.

165. Al final de 1976 se ultimó la preparación de 110 normas prácticas para la aplicación de salvaguardias, lográndose una gran concordancia en los procedimientos de inspección empleados en instalaciones nucleares con materiales nucleares sometidos a salvaguardias.

Cuadro 9

Cantidades de materiales nucleares sometidas a salvaguardias del Organismo

Materiales	Cantidades por años				
	1972	1973	1974	1975	1976
<u>Plutonio (kg)</u>					
a) Contenido en combustibles irradiados	2 214	2 927	4 345	6 661	11 775
b) En otras formas	686	1 443	1 955	2 374	2 778
c) Total	2 900	4 730	6 300	9 035	14 553
<u>Uranio enriquecido a más del 20% (kg)</u>					
Contenido en combustibles irradiados:					
a) Contenido fisionable	988	1 157	1 275	1 445	1 245
b) Total del elemento	2 545	2 812	2 942	3 422	2 115
En otras formas:					
a) Contenido fisionable	248	380	455	471	529
b) Total del elemento	402	556	668	791	864
<u>Uranio enriquecido a menos del 20% (kg)</u>					
Contenido en combustibles irradiados:					
a) Contenido fisionable	19 254	27 808	36 865	44 892	47 376
b) Total del elemento	945 103	1 342 336	729 491	2 273 629	2 275 334
En otras formas:					
a) Contenido fisionable	5 908	13 801	14 718	19 926	32 887
b) Total del elemento	229 715	519 579	571 947	817 948	1 337 763
<u>Uranio enriquecido, Totales (toneladas)</u>					
a) Contenido fisionable	26	43	53	67	82
b) Total del elemento	1 178	1 865	2 305	3 096	3 649
<u>Materiales básicos (toneladas)</u>					
	2 145	3 370	3 910	4 440	5 336

Cuadro 10

Tipo de instalación	Final de 1976	Final de 1976
	TNP	No TNP
Centrales nucleares	18	33
Plantas de transformación y plantas de fabricación de combustible	6	8
Plantas de reelaboración	-	1
Plantas piloto de fabricación de combustible	4	6
Plantas piloto de reelaboración	-	2
Reactores de investigación y conjuntos críticos	54	60
Conjuntos subcríticos	7	2
Instalaciones de investigación y desarrollo	11	17
Otras instalaciones	32	71

166. Se desplegaron considerables esfuerzos para preparar la aplicación de salvaguardias en Estados Miembros de la EURATOM.

167. En los cuadros 7 a 10 de la presente Sección se indica la situación, al terminar 1976, de los distintos acuerdos de salvaguardia concertados entre el Organismo y los Gobiernos, y las instalaciones o materiales sometidos a salvaguardia en virtud de ellos.

Desarrollo de salvaguardias

168. En septiembre de 1976 se publicó el segundo de los volúmenes del Manual Técnico de Salvaguardias del Organismo que versa sobre varios objetivos, criterios y requisitos de las salvaguardias.

169. La Secretaría ha empezado a preparar un conjunto completo de análisis de sistemas para cada uno de los tipos de plantas del ciclo del combustible nuclear. Su objeto es analizar críticamente las posibilidades reales de distracción de materiales nucleares en una planta y asesorar sobre una estrategia básica de salvaguardias para hacer frente a los riesgos identificados de distracción.

170. La Secretaría procura seguir mejorando los procedimientos concretos de inspección teniendo en cuenta el papel, la eficacia y el funcionamiento de los sistemas nacionales de contabilidad y control de materiales nucleares. Se han revisado los cuestionarios relativos a la información sobre el diseño a la luz de la experiencia, habiéndose preparado nuevos cuestionarios para conjuntos críticos, instalaciones de investigación y desarrollo, instalaciones de almacenamiento independientes, y para materiales nucleares situados fuera de las instalaciones.

171. La Secretaría ha elaborado procedimientos para evaluar diferentes tipos de datos de salvaguardia. Estos procedimientos se centran en la definición de los objetivos de evaluación y en la especificación de los datos de entrada y salida necesarios para el tratamiento computadorizado de información sobre salvaguardias. Se han elaborado procedimientos para utilizar técnicas de correlación isotópica a fin de verificar los datos de entrada en plantas de reelaboración.

172. Han proseguido los trabajos sobre la predicción de las futuras necesidades en materia de personal basándose en las evaluaciones del crecimiento del ciclo del combustible nuclear y de las actividades ordinarias de inspección en diferentes tipos de plantas.

173. En marzo de 1976 se reunió un grupo asesor sobre el programa de capacitación del personal de los sistemas nacionales de contabilidad y control de materiales nucleares.

174. En noviembre de 1976 el Organismo celebró el primer curso de capacitación en los sistemas nacionales de contabilidad y control de materiales nucleares destinado a funcionarios de Estados Miembros. A este curso, que duró tres semanas, asistieron 27 participantes de 18 países.

175. El Laboratorio Analítico de Salvaguardias (LAS) de Seibersdorf empezó a trabajar con muestras de uranio en febrero de 1976 [6]. En 1976 se instalaron un espectrógrafo de emisión y un espectrómetro de masas en tándem. El Organismo envió más de 300 muestras de uranio durante el año a cuatro laboratorios nacionales y al LAS, utilizando los datos obtenidos para incluirlos en los informes de inspección.

176. Los métodos de análisis no destructivo basados en el empleo de instrumentos portátiles son cada vez más valiosos para la aplicación efectiva de las salvaguardias sobre el terreno. En 1976 la Secretaría utilizó con éxito en las inspecciones un nuevo analizador multicanal portátil extraligero; por primera vez se empleó un tipo inédito de detector semiconductor (teluro de cadmio) para verificar el combustible irradiado en almacenamiento. Se optimaron detectores de germanio de alta pureza para efectuar mediciones más exactas de plutonio y con la misma finalidad se desarrolló un método de análisis no destructivo basado en la tecnología neutrónica. A este respecto, el Organismo celebró en junio de 1976 una reunión de un grupo asesor sobre homologación de los métodos de análisis no destructivo para su empleo en salvaguardias.

177. Mediante la vigilancia continua con instrumentos automáticos es posible reducir las necesidades de personal y aumentar la eficacia de las salvaguardias. Un perfeccionamiento significativo en 1976 fue el desarrollo de un sistema televisivo de grabación de imágenes de alta capacidad con cámaras telecontroladas; el sistema registra el momento en que se toman las distintas fotografías en la planta, con lo que los inspectores pueden examinarlas in situ. El empleo de sistemas de televisión hace superfluo el revelado corriente de películas fotográficas y evita el tener que entrar en zonas que pueden estar contaminadas o sometidas a radiaciones. El sistema que se usa actualmente comprende un tomavistas super-8 para la vigilancia, que se ha perfeccionado y mejorado durante el año.

178. Se ha perfeccionado el empleo de precintos ópticos a base de fibras. El Organismo ha ensayado también técnicas para la vigilancia de la corriente de combustible irradiado y para la vigilancia del almacenamiento de combustible en reactores del tipo Candu.

179. En una reunión de participantes en el programa coordinado de investigación sobre un banco de datos isotópicos correlacionados, que tuvo lugar en Seattle (Estados Unidos) en octubre de 1976, el Organismo demostró con éxito la primera versión de un banco de datos en una computadora local IBM.

180. El costo de los contratos de investigación sobre salvaguardias adjudicados en 1976 ascendió a 130 000 dólares, de los cuales el Organismo aportó el 8,7%.

[6] Véanse también los precedentes párrafos 142 y 143.

Tratamiento de información sobre salvaguardias

181. En abril de 1976 el Organismo estableció una nueva Dependencia de Tratamiento de Información sobre Salvaguardias para tramitar, en un tiempo mínimo, los informes de inspección y contabilidad en relación con el TNP y para desarrollar un sistema avanzado de información sobre salvaguardias. A continuación se indica el volumen general de datos de contabilidad e inspección del banco de datos de salvaguardias:

	<u>1975</u>	<u>1976</u>
Informes contables	2 010	5 030
Registros contables	30 150	87 690

182. En 1976 la Secretaría elaboró y ensayó programas y formatos para datos de entrada destinados a los informes computadorizados de inspección; se celebró un seminario-cursillo práctico para funcionarios de 19 países que preparan y presentan informes contables de salvaguardias, y se creó una sección de análisis y desarrollo, con ayuda de servicios de expertos de Estados Miembros facilitados gratuitamente, que empezó a trabajar sobre el análisis de elementos de datos necesarios para un sistema avanzado de información sobre salvaguardias y sobre las necesidades futuras en materia de computadoras con miras a recomendar la adquisición de una nueva computadora. Se instaló un sistema de gestión de bases de datos, que se utilizará como elemento importante del nuevo sistema de información.

Estandarización

183. Se han efectuado nuevos trabajos de normalización de los Arreglos Subsidiarios requeridos por los acuerdos de salvaguardias en relación con el TNP, en particular con respecto a los informes que han de presentar los explotadores. Al mismo tiempo, la Secretaría ha empezado a estudiar la manera de estandarizar los Arreglos Subsidiarios requeridos por los acuerdos ajenos al TNP, con objeto de eliminar las diferencias en los procedimientos de presentación de informes, simplificando así su manipulación y facilitando la subsiguiente estandarización de las operaciones de computadora.

Cuadro 11

Estados no poseedores de armas nucleares que han firmado o ratificado el TNP o que han accedido al mismo, y acuerdos de salvaguardia en relación con el TNP que han concertado con el Organismo: situación el 31 de diciembre de 1976

Estados no poseedores de armas nucleares que han firmado o ratificado el TNP o que han accedido al mismo ^{a/}	Fecha de ratificación o de adhesión ^{a/}	Acuerdo de salvaguardia con el Organismo	INFCIRC
(1)	(2)	(3)	(4)
Afganistán	4 de febrero de 1970	Aprobado por la Junta	
Alto Volta	3 de marzo de 1970		
Australia	23 de enero de 1973	En vigor: 10 de julio de 1974	217
Austria	28 de junio de 1969	En vigor: 23 de julio de 1972	156
Bahamas	10 de julio de 1973		156
Barbados		En negociación	/Add. 1
Bélgica	2 de mayo de 1975	Firmado: 5 de abril de 1973	193
Benin	31 de octubre de 1972		
Bolivia ^{b/}	26 de mayo de 1970	Firmado: 23 de agosto de 1974	
Botswana	28 de abril de 1969	En negociación	
Bulgaria	5 de septiembre de 1969	En vigor: 29 de febrero de 1972	178
Burundi	19 de marzo de 1971	En negociación	
Canadá	8 de enero de 1969	En vigor: 21 de febrero de 1972	164
Colombia			
Costa de Marfil	6 de marzo de 1973		
Costa Rica ^{b/}	3 de marzo de 1970	Firmado: 12 de julio de 1973	
Chad	10 de marzo de 1971		
Checoslovaquia	22 de julio de 1969	En vigor: 3 de marzo de 1972	173
Chipre	16 de febrero de 1970	En vigor: 26 de enero de 1973	189
Dinamarca	3 de enero de 1969	En vigor: 1 de marzo de 1972	176
Ecuador ^{b/}	7 de marzo de 1969	En vigor: 10 de marzo de 1975	231
Egipto			
El Salvador ^{b/}	11 de julio de 1972	En vigor: 22 de abril de 1975	232
Etiopía	5 de febrero de 1970	Aprobado por la Junta	
Fiji	14 de julio de 1972	En vigor: 22 de marzo de 1973	192
Filipinas	5 de octubre de 1972	En vigor: 16 de octubre de 1974	216
Finlandia	5 de febrero de 1969	En vigor: 9 de febrero de 1972	155
Gabón	19 de febrero de 1974	Aprobado por la Junta	155
Gambia	12 de mayo de 1975		/Add. 1
Ghana	5 de mayo de 1970	En vigor: 17 de febrero de 1975	226
Grecia	11 de marzo de 1970	En vigor provisionalmente: 1 de marzo de 1972	166
Granada	19 de agosto de 1974	En negociación	
Guatemala	22 de septiembre de 1970	En negociación	
Haití ^{b/}	2 de junio de 1970	Firmado: 6 de enero de 1975	
Honduras ^{b/}	16 de mayo de 1973	En vigor: 18 de abril de 1975	235
Hungría	27 de mayo de 1969	En vigor: 30 de marzo de 1972	174
Imperio Centrafricano	25 de octubre de 1970		
Indonesia			
Irán	2 de febrero de 1970	En vigor: 15 de mayo de 1974	214
Iraq	29 de octubre de 1969	En vigor: 29 de febrero de 1972	172
Irlanda	1 de julio de 1968	En vigor: 29 de febrero de 1972	184
Islandia	18 de julio de 1969	En vigor: 16 de octubre de 1974	215
Italia	2 de mayo de 1975	Firmado: 5 de abril de 1973	193
Jamaica	5 de marzo de 1970	En negociación	
Japón	8 de junio de 1976	Aprobado por la Junta	
Jordania	11 de febrero de 1970	Firmado: 5 de diciembre de 1974	
Kampuchea Democrática	2 de junio de 1972		
Kenya	11 de julio de 1970	En negociación	
Kuwait			
Laos	20 de febrero de 1970	En negociación	
Lesotho	20 de mayo de 1970	En vigor: 12 de junio de 1973	199
Líbano	15 de julio de 1970	En vigor: 5 de marzo de 1973	191
Liberia	5 de marzo de 1970		
Luxemburgo	2 de mayo de 1975	Firmado: 5 de abril de 1973	193
Madagascar	8 de octubre de 1970	En vigor: 14 de junio de 1973	200
Malasia	5 de marzo de 1970	En vigor: 29 de febrero de 1972	182
Maldivas	7 de abril de 1970	En negociación	
Malí	5 de marzo de 1970	En negociación	
Malta	6 de febrero de 1970	En negociación	
Marruecos	30 de noviembre de 1970	En vigor: 18 de febrero de 1975	228

(1)	(2)	(3)	(4)
Mauricio	28 de abril de 1969	En vigor: 31 de enero de 1973	190
México ^{b/}	21 de enero de 1969	En vigor: 14 de septiembre de 1973	197
Mongolia	14 de mayo de 1969	En vigor: 5 de septiembre de 1972	188
Nepal	5 de enero de 1970	En vigor: 22 de junio de 1972	186
Nicaragua ^{b/}	6 de marzo de 1973	En vigor: 29 de diciembre de 1976	246
Nigeria	27 de septiembre de 1968	En negociación	
Noruega	5 de febrero de 1969	En vigor: 1 de marzo de 1972	177
Nueva Zelandia	10 de septiembre de 1969	En vigor: 29 de febrero de 1972	185
Países Bajos ^{c/}	2 de mayo de 1975	Firmado: 5 de abril de 1973	193
Panamá			
Paraguay	4 de febrero de 1970	En negociación	
Perú	3 de marzo de 1970	En negociación	
Polonia	12 de junio de 1969	En vigor: 11 de octubre de 1972	179
República Árabe del Yemen			
República Árabe Libia	26 de mayo de 1975	En negociación	
República Árabe Siria	24 de septiembre de 1969		
República de Corea	23 de abril de 1975	En vigor: 14 de noviembre de 1975	236
República de China	27 de enero de 1970	Negociación interrumpida	
República Democrática Alemana	31 de octubre de 1969	En vigor: 7 de marzo de 1972	181
República Dominicana ^{b/}	24 de julio de 1971	En vigor: 11 de octubre de 1973	201
República Federal de Alemania	2 de mayo de 1975	Firmado: 5 de abril de 1973	193
República Unida del Camerún	8 de enero de 1969		
Rumania	4 de febrero de 1970	En vigor: 27 de octubre de 1972	180
Rwanda	20 de mayo de 1975		
Samoa Occidental	18 de marzo de 1975		
San Marino	10 de agosto de 1970	En negociación	
Santa Sede	25 de febrero de 1971	En vigor: 1 de agosto de 1972	187
Senegal	17 de diciembre de 1970	En negociación	
Sierra Leona	26 de febrero de 1975	En negociación	
Singapur	10 de marzo de 1976	En negociación	
Somalia	5 de marzo de 1970	En negociación	
Sri Lanka			
Sudán	31 de octubre de 1973	Firmado: 26 de febrero de 1975	
Suecia	9 de enero de 1970	En vigor: 14 de abril de 1975	234
Suiza		En negociación	
Surinam ^{c/}	30 de junio de 1976	En vigor: 5 de junio de 1975	230
Swazilandia	11 de diciembre de 1969	En vigor: 28 de julio de 1975	227
Tailandia	7 de diciembre de 1972	En vigor: 16 de mayo de 1974	241
Togo	26 de febrero de 1970		
Tonga	7 de julio de 1971	Aprobado por la Junta	
Trinidad y Tabago			
Túnez	26 de febrero de 1970	En negociación	
Turquía			
Uruguay ^{b/}	31 de agosto de 1970	En vigor: 17 de septiembre de 1976	157
Venezuela	26 de septiembre de 1975	En negociación	157
Yemen Democrático			/Add. 1
Yugoslavia	3 de marzo de 1970	En vigor: 28 de diciembre de 1973	204
Zaire	4 de agosto de 1970	En vigor: 9 de noviembre de 1972	183

a/ La información incluida en las columnas (1) y (2) ha sido facilitada al Organismo por los Gobiernos depositarios del TNP; la inscripción en la columna (1) no supone la expresión de opinión alguna por parte de la Secretaría acerca de la condición jurídica de un país o territorio o de sus autoridades, ni acerca del trazado de sus fronteras. La República Socialista de Viet Nam está estudiando la posibilidad de reconocer los compromisos asumidos por la Administración anterior en los acuerdos internacionales que suscribió.

b/ El acuerdo de salvaguardia pertinente se concertó en relación con el TNP y con el Tratado para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina (Tratado de Tlatelolco).

c/ Se han concertado también acuerdos respecto de las Antillas Holandesas (INFCIRC/229) y Surinam en relación con el TNP y con el Protocolo Adicional I del Tratado de Tlatelolco. Estos acuerdos entraron en vigor el 5 de junio de 1975. Surinam alcanzó la independencia el 25 de noviembre de 1975. Por carta de fecha 30 de junio de 1976 el Gobierno de Surinam notificó al Gobierno de los Estados Unidos de América que sucedía a los Países Bajos como Parte en el TNP.

Cuadro 12

Estados poseedores de armas nucleares que han firmado o ratificado el TNP o que han accedido al mismo, y acuerdos de salvaguardia en relación con el TNP que han concertado con el Organismo: situación el 31 de diciembre de 1976

Estados poseedores de armas nucleares que han firmado o ratificado el TNP o que han accedido al mismo ^{a/} (1)	Fecha de ratificación o de acceso ^{a/} (2)	Acuerdo de salvaguardia con el Organismo (3)
Unión Soviética	5 de marzo de 1970	
Reino Unido ^{b/}	27 de noviembre de 1968	Firmado: 6 de septiembre de 1976
Estados Unidos de América ^{c/}	5 de marzo de 1970	Aprobado por la Junta

a/ La información incluida en las columnas (1) y (2) ha sido facilitada al Organismo por los Gobiernos depositarios del TNP; la inscripción en la columna (1) no supone la expresión de opinión alguna por parte de la Secretaría acerca de la condición jurídica de un país o territorio o de sus autoridades, ni acerca del trazado de sus fronteras.

b/ Este acuerdo se concertó respondiendo a un ofrecimiento formulado por el Gobierno del Reino Unido en 1967, según el cual cuando entraran en vigor salvaguardias internacionales en Estados no poseedores de armas nucleares en virtud de las disposiciones del TNP, el Reino Unido estaría dispuesto a brindar una oportunidad para aplicar salvaguardias análogas en el país, a reserva solamente de las exclusiones que hubiera que hacer por razones de seguridad nacional.

c/ Este acuerdo se concertó respondiendo a una declaración formulada por el Presidente de los Estados Unidos de América en 1967, según la cual los Estados Unidos permitirían al Organismo que aplicase sus salvaguardias a todas las actividades nucleares en los Estados Unidos, excluidas las relacionadas directamente con la seguridad nacional, cuando entrasen en vigor salvaguardias en relación con el TNP en los Estados no poseedores de armas nucleares.

Cuadro 13

Acuerdos de salvaguardia distintos de los concertados en relación con el TNP, aprobados por la Junta hasta el 31 de diciembre de 1976

Parte o Partes ^{a/}	Materia del Acuerdo	Entrada en vigor	INFCIRC
<u>Acuerdos bilaterales</u>			
a) Acuerdos sobre el proyecto			
Argentina	Siemens SUR-100	13 mar. 1970	143
			Add. 1 Add. 1/Corr. 1
	Reactor RAEP	2 dic. 1964	62
			Add. 1
Chile	Reactor Herald	19 dic. 1969	137
			Add. 1
España	Reactor CORAL-1	23 jun. 1967	99
Filipinas ^{b/}	Reactor PRR-1	28 sept. 1966	88
			Add. 1 Mod. 1
Finlandia ^{b/}	Reactor FiR-1	30 dic. 1960	24
			Add. 1 - Add. 5
	Conjunto subcrítico FINN	30 jul. 1963	53
			Mod. 1
Grecia ^{b/}	Reactor GRR-1	1 mar. 1972	163
			Add. 1
Indonesia	Carga adicional para el núcleo del reactor Triga	19 dic. 1969	136
			Add. 1 Add. 1/Mod. 1
Irán ^{b/}	Reactor UTRR	10 mayo 1967	97
			Mod. 1
Japón	JRR-3	24 mar. 1959	3
			Mod. 1 Mod. 2
México ^{b/}	Reactor Triga III	18 dic. 1963	52
			Mod. 1
	Siemens SUR-100	21 dic. 1971	162
			Corr. 1 Mod. 1
	Central Nuclear de Laguna Verde	12 feb. 1974	203
			Add. 1
Pakistán	Reactor PRR	5 mar. 1962	34
			Add. 1 - 4
	Barras intensificadoras para el reactor KANUPP	17 jun. 1968	116
			Add. 1
Rumania ^{b/}	Reactor TRIGA	30 mar. 1973	206
			Mod. 1 Add. 1
Turquía	Conjunto subcrítico	17 mayo 1974	212
Uruguay ^{b/}	Reactor URR	24 sept. 1965	67
Venezuela	Reactor RV-1	7 nov. 1975	
Yugoslavia ^{b/}	Reactor Triga-II	4 oct. 1961	32
			Add. 1 - 2
	Central nuclear de Krsko	14 jun. 1974	213
Zaire ^{b/}	Reactor TRICO	27 jun. 1962	37
			Add. 1 - 5
b) Aceptación unilateral de salvaguardias			
Argentina	Instalaciones del reactor de potencia de Atucha	3 oct. 1972	168
	Materiales nucleares	23 oct. 1973	202
	Instalaciones del reactor de potencia de Embalse	6 dic. 1974	224

Parte o Partes ^a /	Materia del Acuerdo	Entrada en vigor	INFCIRC
Chile	Materiales nucleares	31 dic. 1974	
España	Materiales nucleares	19 nov. 1974	218
México ^b /	Materiales nucleares	18 jun. 1975	221
	Todas sus actividades nucleares	6 sept. 1968	118 Mod. 1
Panamá ^c /	Todas sus actividades nucleares		
Reino Unido	Determinadas actividades nucleares	14 dic. 1972	175
República de China	Instalaciones del reactor de investigación de Taiwán	13 oct. 1969	133
Suiza	Materiales nucleares		
<u>Acuerdos trilaterales</u>			
(El Organismo es Parte en todos y cada uno de los siguientes acuerdos, pero la lista solo menciona a los Estados Partes en ellos)			
Argentina/Estados Unidos de América		25 jul. 1969	130
Australia ^b /Estados Unidos de América		26 sept. 1966	91 Mod. 1
Australia ^b /Japón		28 jul. 1972	170 Corr. 1 Mod. 1
Austria ^b /Estados Unidos de América		24 ene. 1970	152 Mod. 1 Mod. 1/Add. 1
Brasil/Estados Unidos de América		20 sept. 1972	110 Add. 1 Mod. 1
Brasil/República Federal de Alemania		26 feb. 1976	237
Canadá/España			
Canadá ^b /India		30 sept. 1971	211
Canadá/Japón		12 nov. 1969	85 Mod. 1
Canadá/Pakistán		17 oct. 1969	135
Colombia/Estados Unidos de América		9 dic. 1970	144 Add. 1
España/Estados Unidos de América		28 jun. 1974	92
Estados Unidos de América/Filipinas ^b /		19 jul. 1968	120 Mod. 1
Estados Unidos de América/India		27 ene. 1971	154
Estados Unidos de América/Indonesia		6 dic. 1967	109
Estados Unidos de América/Irán ^b /		20 ago. 1969	127 Add. 1 Mod. 1
Estados Unidos de América/Israel		4 abr. 1975	
Estados Unidos de América/Japón		10 jul. 1968	119
Estados Unidos de América/Portugal		19 jul. 1969	131
Estados Unidos de América/República de Corea		19 mar. 1973	111 Mod. 1
Estados Unidos de América/República de China		6 dic. 1971	158
Estados Unidos de América/Sudáfrica		28 jun. 1974	98
Estados Unidos de América/Suecia ^b /		1 mar. 1972	165 Mod. 1
Estados Unidos de América/Suiza		28 feb. 1972	161
Estados Unidos de América/Turquía		5 jun. 1969	123 Add. 1

Parte o Partes ^{a/}	Materia del Acuerdo	Entrada en vigor	INFCIRC
Estados Unidos de América/Venezuela		27 mar. 1968	122
Francia/Japón		22 sept. 1972	171
Francia/Pakistán		18 mar. 1976	239
Francia/República de Corea ^{b/}		22 sept. 1975	233
Francia/Sudáfrica			
Japón/Reino Unido		15 oct. 1968	125

- ^{a/} La inscripción en esta columna no supone la expresión de opinión alguna por parte de la Secretaría acerca de la condición jurídica de un país o territorio o de sus autoridades, ni acerca del trazado de sus fronteras. La República Socialista de Viet Nam está estudiando la posibilidad de reconocer los compromisos asumidos por la Administración anterior en los acuerdos internacionales que suscribió.
- ^{b/} La aplicación de salvaguardias del Organismo en virtud de este Acuerdo ha quedado suspendida al haber concertado el Estado un Acuerdo en relación con el TNP.
- ^{c/} Actualmente, Panamá no tiene actividades nucleares de importancia. El Acuerdo se ha concertado de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 13 del Tratado de Tlatelolco.

Cuadro 14

Instalaciones nucleares sometidas a las salvaguardias del Organismo o que contienen materiales sometidos a salvaguardias en virtud de acuerdos aprobados por la Junta de Gobernadores^{a/}

A. Reactores de investigación y conjuntos críticos

Estado ^{b/}	Nombre abreviado	Situación	Tipo	Potencia MW(t)	En funcionamiento
Argentina	RA-O	Córdoba	Tanque	0,00	x
	RA-1	Constituyentes	Argonaut	0,12	x
	RA-2	Constituyentes	Argonaut	0,03	x
	RA-3	Ezeiza	Piscina-tanque	5,00	x
	RA-4	Rosario	Homogéneo sólido	0,00	x
Australia ^{c/}	HIFAR	Lucas Heights (Nueva Gales del Sur)	Tanque	11,00	x
	MOATA	Lucas Heights (Nueva Gales del Sur)	Argonaut	0,01	x
	CF	Lucas Heights (Nueva Gales del Sur)	Conjunto crítico	0,00	x
Austria ^{c/}	SAR	Graz	Argonaut	0,01	x
	TRIGA-VIENA	Viena	Triga II	0,25	x
	ASTRA	Seibersdorf	Piscina	12,00	x
Brasil	IEA-R1	Sao Paulo	Piscina	5,00	x
	IPR-R1	Belo Horizonte	Triga I	0,10	x
	RIEN. 1	Río de Janeiro	Argonaut	0,01	x
Bulgaria ^{c/}	IRT-2000	Soffa	Piscina	2,00	x
Canadá ^{c/}	NRX	Chalk River (Ontario)	NRX	30,00	x
	NRU	Chalk River (Ontario)	NRU	125,00	x
	WR-1	Pinawa (Manitoba)	Refrigerante orgánico	60,00	x
	McMaster	Hamilton (Ontario)	Piscina	2,5	x
	Slowpoke - Toronto	Univ. de Toronto	Piscina	0,00	x
	Slowpoke - Ottawa	Ottawa (Ontario)	Piscina	0,02	x
	PTR	Chalk River (Ontario)	Piscina	0,00	x
	ZED-2	Chalk River (Ontario)	Piscina	0,00	x
	ZEEP	Chalk River (Ontario)	Tanque	0,00	x
	Slowpoke-Halifax	Univ. de Dalhousie	Tanque	0,02	x
	Slowpoke-Montreal	Ecole Poly.	Tanque	0,02	x
Colombia	IAN-R1	Bogotá	Piscina	0,02	x
Checoslovaquia ^{c/}	SR-oD	Vochoz	Piscina	0,00	x
	VVR-S	Rez	Tanque	4,00	x
	TR-O	Rez	Tanque	0,00	x
Chile	Herald	Santiago	Herald	5,00	-
	Reactor de ensayo de materiales	Lo Aguirre	Piscina	10,00	-
Dinamarca ^{d/}	DR-1	Risø	Homogéneo	0,00	x
	DR-3	Risø	Tanque	10,00	x
España	JEN-1 y JEN-2	Madrid	Piscina	3,00	x
	CORAL-1	Madrid	Conjunto crítico rápido	0,00	x
	ARBI	Bilbao	Argonaut	0,01	x
	ARGOS	Barcelona	Argonaut	0,01	x
Filipinas ^{c/}	PRR-1	Diliman, Ciudad de Quezón	Piscina	1,00	x
Finlandia ^{c/}	FIR-1	Otaniemi	Triga II	0,25	x
Grecia ^{c/}	GRR-1	Atenas	Piscina	5,00	x
Hungría ^{c/}	WWR-SM	Budapest	Piscina	5,00	x
	ZR-4 y ZR-6	Budapest	Piscina	0,00	x
	Reactor de capacitación	Budapest	Piscina	0,01	x
	PRAB (TRIGA II)	Bandung	Triga II	1,00	x
Indonesia					
Irán ^{c/}	TSPRR	Teherán	Piscina	5,00	x
Iraq ^{c/}	IRT-2000	Bagdad	Piscina	2,00	x
Israel	IRR-1	Soreq	Piscina	5,00	x
Japón	AHCF	Tokai-Mura	Conjunto crítico	0,00	x
	DCA	Oarai-Machi	Conjunto crítico	0,00	x
	FCA	Tokai-Mura	Conjunto crítico	0,01	x

Estado ^{b/}	Nombre abreviado	Situación	Tipo	Potencia MW(t)	En funcio- namiento
Japón (cont.)	HTR	Kawasaki-shi	Piscina	0,10	x
	JMTR	Oarai-Machi	Tanque	50,00	x
	JMTR-CA	Oarai-Machi	Conjunto crítico	0,00	x
	JPDR	Tokai-Mura	Agua hirviente	90,00	x
	JRR-2	Tokai-Mura	Tanque	10,00	x
	JRR-3	Tokai-Mura	Tanque	10,00	x
	JRR-4	Tokai-Mura	Piscina	1,00	x
	Univ. de Kinki	Kowakai	UTR-B	0,00	x
	KUR	Kumatori-cho	Piscina	5,00	x
	KUCA	Kumatori-cho	Conjunto crítico	0,00	x
	NSRR	Tokai-Mura	Triga (pulsante)	0,30	x
	Escuela Tecnológica de Musashi	Kawasaki-shi	Triga II	0,10	x
	NAIG-CA	Kawasaki-shi	Conjunto crítico	0,00	x
	Univ. de Rikkyo	Nagasaka	Triga II	0,10	x
	SHCA	Tokai-Mura	Conjunto crítico	0,00	x
	TCA	Tokai-Mura	Conjunto crítico	0,00	x
	TODAI	Tokai-Mura	Reactor reproductor de neutrones rápidos	0,002	x
	TTR	Kawasaki-shi	Piscina	0,10	x
	"Mutsu" (Buque nuclear)	Minato Machi Mutsu	Agua a presión	36,00	x
	JOYO	Oarai	Reactor reproductor experimental	50,00	-
	MCF	Ohmiya	Conjunto crítico	0,00	-
	HCF	Ozenji	Conjunto crítico	0,00	-
	JRR-1	Tokai-Mura	Homogéneo acuoso	0,05	-
México ^{c/}	Centro Nuclear de México	Ocoyoacac	Triga III	1,00	x
	Reactor de capacitación	Ciudad de México	SUR-100	0,00	x
Noruega ^{c/}	JEEP-II	Kjeller	Tanque	2,00	x
	HBWR	Halden	Agua pesada hirviente	25,00	x
Pakistán	PARR	Rawalpindi	Piscina	5,00	x
Polonia ^{c/}	EWA	Swierk	Tanque	8,00	x
	Anna	Swierk	Grafito	0,00	x
	Agata	Swierk	Piscina	0,00	x
	Maria	Swierk	Tanque	30,00	x
Portugal	RPI	Sacavem	Tanque	1,00	x
Reino Unido	Zebra	Winfrith	Conjunto crítico	0,00	x
República de Corea ^{c/}	KRR - TRIGA II	Seúl	Triga II	0,10	x
	KRR - TRIGA III	Seúl	Triga III	2,00	x
República de China	THOR	Hsin-chu	Piscina	1,00	x
	TRR	Huaitzupu	NRX	40,00	x
	ZPRL	Lung-Tan	Piscina	0,01	x
	THAR	Hsin-chu	Argonaut	0,01	x
	MER	Hsin-chu	Reactor móvil de enseñanza	0,00	x
República Democrática Alemana ^{c/}	WWR-S(M)	Rosendorf	Tanque	6,00	x
	RRR y RAKE	Rosendorf	Tanque	0,00	x
Rumania ^{c/}	VVR-S	Margurele	Tanque	10,00	x
	RP-01	Margurele	Conjunto crítico	0,00	-
Sudáfrica	SAFARI-1	Pelindaba	Tanque	20,00	x
Suecia ^{c/}	R2 y R2-O	Studsvik	Tanque y piscina	50,00	x
	KRITZ	Studsvik	Piscina	0,00	x
	R-O	Studsvik	Piscina	0,00	x
Suiza	Proteus	Würenlingen	Conjunto crítico	0,00	x
	Saphir	Würenlingen	Piscina	5,00	x
	Diorit	Würenlingen	Agua pesada	30,00	x
	Crocus	Lausana	Piscina	0,00	x
	AGN201P	Ginebra	Homogéneo sólido	0,00	x
	AGN211P	Basilea	Piscina	0,00	x
Tailandia ^{c/}	TRR-1	Bangkok	Piscina	1,00	-
Turquía	TR-1	Estambul	Piscina	1,00	x
Uruguay ^{c/}	RUDI	Montevideo	Lockheed	0,10	x
Venezuela	RVI	Alto de Pipe	Piscina	3,00	x
Yugoslavia ^{c/}	Triga II	Ljubljana	Triga II	0,25	x
	Boris Kidric R.	Vinca	Piscina	6,50	x
	RB	Vinca	Conjunto crítico	0,00	x
Zaire ^{c/}	Triga	Kinshasa	Triga II	1,00	x

B. Centrales nucleares

Estado ^{b/}	Nombre de la central	Situación	Tipo	Potencia MW(e)	En funcionamiento
Argentina	Central nuclear de Atucha	Atucha	Reactor de agua pesada a presión	319	x
	Embalse	Córdoba	Candu	600	-
Austria ^{c/}	Tullnerfeld	Tullnerfeld	Reactor de agua a presión	700	-
Brasil	Angra-I	Angra dos Reis	Reactor de agua a presión	975	
Bulgaria ^{c/}	Kozloduy I	Kozloduy	Reactor de agua a presión	880	x
Canadá ^{c/}	Pickering (4 unidades)	Pickering (Ontario)	Candu	4 x 540	x
	NPD	Raphton (Ontario)	Candu	22	x
	Gentilly	Gentilly (Quebec)	Candu	250	x
	DPGS	Kincardine (Ontario)	Candu	208	x
	Bruce G.S.	Tiverton (Ontario)	Candu	4 x 788	x
Checoslovaquia ^{c/}	A1	Bohunice	Reactor moderado con agua pesada y refrigerado con gas	143	x
España	José Cabrera	Almonacid de Zorita	Reactor de agua a presión	153	x
	Santa María de Garoña	Provincia de Burgos	Reactor de agua hirviendo	440	x
	Almaraz	Provincia de Cáceres	Reactor de agua a presión	2 x 930	-
	Ascó	Provincia de Tarragona	Reactor de agua a presión	2 x 930	-
	Lemóniz	Provincia de Vizcaya	Reactor de agua a presión	2 x 930	-
	Cofrentes	Provincia de Valencia	Reactor de agua hirviendo	975	
Finlandia ^{c/}	Loviisa	Loviisa	Reactor de agua a presión	880	-
India	Tarapur - TAPS	Tarapur	Reactor de agua hirviendo	380	x
	Rajasthan - RAPS	Rajasthan	Candu	400	x (200 MW)
Japón	Tokai	Tokai-Mura	Magnox	154	x
	Tsuruga	Tsuruga	Reactor de agua hirviendo	357	x
	Mihama-1	Mihama-Fukai	Reactor de agua a presión	340	x
	Mihama-2	Mihama-Fukai	Reactor de agua a presión	500	x
	Fukushima-1	Okuma-Fukushima	Reactor de agua hirviendo	460	x
	Fukushima-2	Okuma-Fukushima	Reactor de agua hirviendo	784	x
	Fukushima-3	Okuma-Fukushima	Reactor de agua hirviendo	784	x
	Fukushima-5	Fukushima	Reactor de agua hirviendo	784	-
	Shimane	Kashima-cho	Reactor de agua hirviendo	460	x
	Hamaoka-1	Hamaoka	Reactor de agua hirviendo	540	x
	Takahama-1	Takahama	Reactor de agua a presión	826	x
	Takahama-2	Takahama	Reactor de agua a presión	826	x
	Genkai-1	Kyushu	Reactor de agua a presión	559	x
	Mihama-3	Mihama-Fukui	Reactor de agua a presión	826	-
	Ikata-1	Nishiuwagun	Reactor de agua a presión	538	
México ^{c/}	Central de Laguna Verde	Laguna Verde, Veracruz	Reactor de agua hirviendo	650	-
Pakistán	KANUPP	Karachi	Candu	125	x
República de Corea ^{c/}	Kori-1	Kori	Reactor de agua a presión	564	-
República de China	FNPS-1	Ching-San	Reactor de agua hirviendo	636	-
República Democrática Alemana ^{c/}	Rheinsberg PWR	Rheinsberg	Reactor de agua a presión	80	x
	Bruno Leuschner PWR	Greifswald	Reactor de agua a presión	880	x
Suecia ^{c/}	Oskarshamn I	Oskarshamn	Reactor de agua hirviendo	440	x
	Oskarshamn II	Oskarshamn	Reactor de agua hirviendo	580	x
	Ringhals I	cerca de Göteborg	Reactor de agua hirviendo	760	x
	Ringhals II	cerca de Göteborg	Reactor de agua a presión	830	x
	Barsebäck I	cerca de Malmö	Reactor de agua hirviendo	580	x
	Barsebäck II	cerca de Malmö	Reactor de agua hirviendo	580	
Suiza	Mühleberg	Mühleberg	Reactor de agua hirviendo	306	x
	Beznau I	Beznau	Reactor de agua a presión	350	x
	Beznau II	Beznau	Reactor de agua a presión	350	x

C. Plantas de transformación, plantas de fabricación de combustible y plantas químicas de reelaboración, incluidas las plantas piloto con un inventario o caudal anual de más de un kilogramo efectivo

Estado ^{b/}	Nombre abreviado	Situación	Tipo
Argentina	Planta piloto de fabricación de combustible	Constituyentes	Planta de fabricación de combustible
Canadá ^{c/}	Planta de fabricación de combustible de la CRNL	Chalk River	Fabricación de combustible en escala piloto
	Planta de fabricación de combustible de la Canadian General Electric	Peterborough, Ontario	Fabricación industrial de combustible
	Planta de fabricación de pastillas de combustible de la Canadian General Electric	Toronto, Ontario	Fabricación industrial de combustible
	Planta de fabricación de combustible de la Westinghouse	Port Hope, Ontario	Fabricación industrial de combustible
	Eldorado Nuclear Ltd.	Port Hope, Ontario	Transformación industrial
	Planta de fabricación de combustible de la Westinghouse	Varenes, Quebec	Fabricación industrial de combustible
Checoslovaquia ^{c/}	Instituto de combustible nuclear	Praga	Fabricación de combustible en escala piloto
Dinamarca ^{c/}	Departamento de metalurgia	Risø	Fabricación de combustible en escala piloto
España	Planta piloto de reelaboración del Centro de investigaciones "Juan Vigón"	Madrid	Reelaboración de combustible en escala piloto
India	Complejo de combustibles nucleares	Hyderabad	Fabricación y transformación industrial de combustible de uranio enriquecido
Japón	Planta de reelaboración de la PNC	Tokai-Mura	Reelaboración industrial de combustible
	NFI (Kumatori-1)	Kumatori, Osaka	Fabricación industrial de combustible
	SMM (Tokai-1)	Tokai-Mura	Fabricación industrial de combustible
	MAP I (Ohmiya-1)	Ohmiya	Fabricación industrial de combustible
	JNF	Yoko Soka	Fabricación industrial de combustible
	MNF	Tokai-Mura	Fabricación industrial de combustible
	PNC (Tokai-1)	Tokai	Fabricación industrial de combustible
	MAPI (Ohmiya-2)	Ohmiya	Fabricación de combustible en escala piloto
	NFI (Kumatori-2)	Kumatori, Osaka	Fabricación de combustible en escala piloto
	SMM (Tokai-2)	Tokai-Mura	Fabricación de combustible en escala piloto
	NFI (Tokayama-2)	Tokayama	Fabricación de combustible en escala piloto
	PNL (Tokai-2)	Tokai-Mura	Fabricación de combustible en escala piloto
Noruega ^{c/}	Planta piloto de producción de elementos combustibles	Kjeller	Fabricación de combustible en escala piloto

Estado ^{b/}	Nombre abreviado	Situación	Tipo
República de China	Planta piloto de reelaboración de combustible, INER	Lung Ton	Reelaboración de combustible en escala piloto
	Planta de fabricación de combustible, INER	Lung Ton	Fabricación industrial de combustible
Suecia ^{c/}	ASEA - ATOM	Västerås	Fabricación y transformación industrial de combustible

D. Otras zonas contables en las que hay más de un kilogramo efectivo de material nuclear

Estado ^{b/}	Nombre abreviado	Situación	Tipo
Australia ^{c/}	Laboratorio de investigación	Lucas Heights	Centro I + D (Centro de investigación y desarrollo)
Brasil	Instituto Tecnológico de Aeronáutica	Sao Jose dos Campos	Centro I + D
Canadá ^{c/}	Laboratorios Nucleares de Chalk River	Chalk River	Centro I + D
	CRNL	Chalk River	Centro I + D
Checoslovaquia ^{c/}	Laboratorios de investigación	Rez	Centro I + D
Estados Unidos de América	Laboratorio Nacional de Argonne	Argonne	Otros lugares
Hungría ^{c/}	Instituto de Isótopos		Centro I + D
Japón	Universidad de Tokio	Tokai	Investigaciones puras
	JAERI	Tokai	Centro I + D
	PNC	Oarai	Centro I + D
México ^{c/}	Instituto Politécnico Nacional	Ciudad de México	Centro I + D
	Universidad Autónoma de Zacatecas	Zacatecas	Investigaciones puras
Polonia ^{c/}	Instituto de investigaciones nucleares	Swierk	Centro I + D
	Varios lugares combinados en una sola zona de balance de materiales		Otros lugares
Reino Unido	Instalación de almacenamiento Zebra	Winfrith	Otros lugares
República Democrática Alemana ^{c/}	Varios lugares combinados en una sola zona de balance de materiales		
Suecia ^{c/}	Varios lugares combinados en una sola zona de balance de materiales	Varios	Otros lugares

- ^{a/} En esta lista no figuran las instalaciones nucleares que serán objeto del acuerdo de salvaguardia en relación con el TNP, firmado con la EURATOM y los Estados no poseedores de armas nucleares Miembros de la EURATOM el 5 de abril de 1973.
- ^{b/} El hecho de figurar en esta columna no significa que la Secretaría exprese opinión alguna acerca del estado jurídico de ningún país o territorio, o acerca de sus autoridades o de la delimitación de sus fronteras.
- ^{c/} Acuerdo de salvaguardia en relación con el TNP.
- ^{d/} Dinamarca entró a formar parte de la EURATOM el 1 de enero de 1973 y ha firmado el acuerdo con la EURATOM y sus Estados Miembros no poseedores de armas nucleares; sin embargo, actualmente se aplican las salvaguardias del Organismo en ese Estado en virtud del acuerdo de salvaguardia en relación con el TNP que Dinamarca había concertado con el Organismo antes de ingresar en la EURATOM.

SERVICIOS TECNICOS Y DE INFORMACION

Sistema Internacional de Documentación Nuclear (INIS)

184. El número de Estados Miembros que participan en el INIS pasó de 46 en 1975 a 49 en 1976, que junto con 13 organizaciones internacionales aportaron al sistema más de 60 000 datos de entrada. Algunos Estados Miembros han tropezado con dificultades para mandar resúmenes en inglés legibles a máquina; por eso la corriente de datos de entrada experimentó una interrupción temporal a principios de año. En consecuencia, el Organismo ha prestado equipo de preparación de datos de entrada a ciertos Estados Miembros y a fines de 1976 todos los centros mandaban regularmente datos de entrada.

185. La publicación de resúmenes de ciencias nucleares cesó el 1 de julio de 1976; actualmente INIS es el único servicio completo mundial de preparación de resúmenes y de indización en la esfera de la energía atómica. El resultado ha sido un aumento significativo del número de suscriptores de "INIS Atomindex", que de menos de 500 en 1975 pasó a más de 1 500 en 1976.

186. En 1976 se introdujeron con éxito las técnicas de reconocimiento óptico de caracteres, lo mismo que métodos de empleo interactivo de computadora para el tratamiento y edición de datos de entrada utilizando un sistema avanzado de gestión de Textos de la IBM. Los programas del Sistema de recuperación de la información y de almacenamiento, instalados experimentalmente en la computadora del Organismo en 1975, se utilizan hoy día normalmente para recuperar informaciones de archivos almacenados del INIS y para capacitación. Durante el año, varios países europeos han pedido al Organismo que explore la posibilidad de buscar directamente bases de datos del INIS y del AGRIS desde lugares lejanos, utilizando líneas telefónicas conmutadas que conecten sus propios terminales a la computadora del Organismo. Los Funcionarios de Enlace del INIS, en su quinta reunión consultiva, celebrada en Viena del 2 al 4 de noviembre, confirmaron su interés por esta propuesta.

187. En 1976 el Organismo firmó un acuerdo con la CCE para cooperar en un experimento encaminado a comparar la eficacia de recuperación de términos de indización computarizada (indización automática) con la de términos de indización manual. El Organismo ha convenido en facilitar a la CCE una parte del archivo del INIS para el tratamiento con los programas de indización automática de la Comisión, y en coordinar el acopio de ejemplos de consultas típicas efectuadas por centros nacionales del INIS y la evaluación por estos centros de los resultados de la búsqueda.

188. El Organismo ha adjudicado también un contrato a Aslib Consultancy Service (Londres) para hacer un examen detallado del volumen de textos publicados pertenecientes al temario del INIS e identificar la "literatura" que no aparezcan en "INIS Atomindex". Los resultados de este estudio servirán para actualizar las evaluaciones actualmente en uso acerca del volumen de literatura nuclear hechas en 1968, antes de la entrada en servicio del INIS.

189. El Organismo ha continuado prestando a AGRIS servicios reembolsables de tratamiento de datos. En Viena se celebró del 24 de mayo al 4 de junio un seminario conjunto INIS/AGRIS de capacitación. Ha habido 16 cursos sobre indización, recuperación, catalogación descriptiva, preparación de resúmenes y utilización de cintas de salida del INIS y AGRIS.

Servicios de cómputo

190. La computadora de la Sede del Organismo ha seguido facilitando servicios al Organismo y a la ONUDI, habiendo dedicado a esta última aproximadamente el 19% de los recursos de cómputo del Organismo. A principios de año se añadieron a la IBM 370/145 una memoria adicional y dispositivos de almacenamiento por disco. Un consultor efectuó un estudio de las futuras necesidades de computadora del Organismo y recomendó que se sustituyera la actual unidad central de tratamiento por una IBM 370/158 a mediados de 1977.

ADMINISTRACION

Asistencia jurídica a Estados Miembros

191. El Organismo ha continuado prestando asesoramiento jurídico a Malasia y a Yugoslavia en la elaboración de normas legislativas sobre responsabilidad civil nuclear, y ayudó a Argelia y Kuwait a preparar normas legislativas sobre protección radiológica y para un programa nucleoelectrico.

Programa de reuniones

192. En el siguiente Cuadro 15 se compara el programa de reuniones del Organismo de 1973 a 1976.

Cuadro 15

Reuniones convocadas por el Organismo

	1973	1974	1975	1976
Conferencias, simposios y seminarios	15	13	14	13
Participantes	2 677	2 236	2 111	2 329
Países participantes	59	76	60	72
Memorias presentadas	715	710	564	699
Otras reuniones (comités técnicos, grupos asesores, etc.)	105	115	116	204

Como puede verse, ha habido un fuerte aumento en el número de comités técnicos, grupos asesores y reuniones análogas.

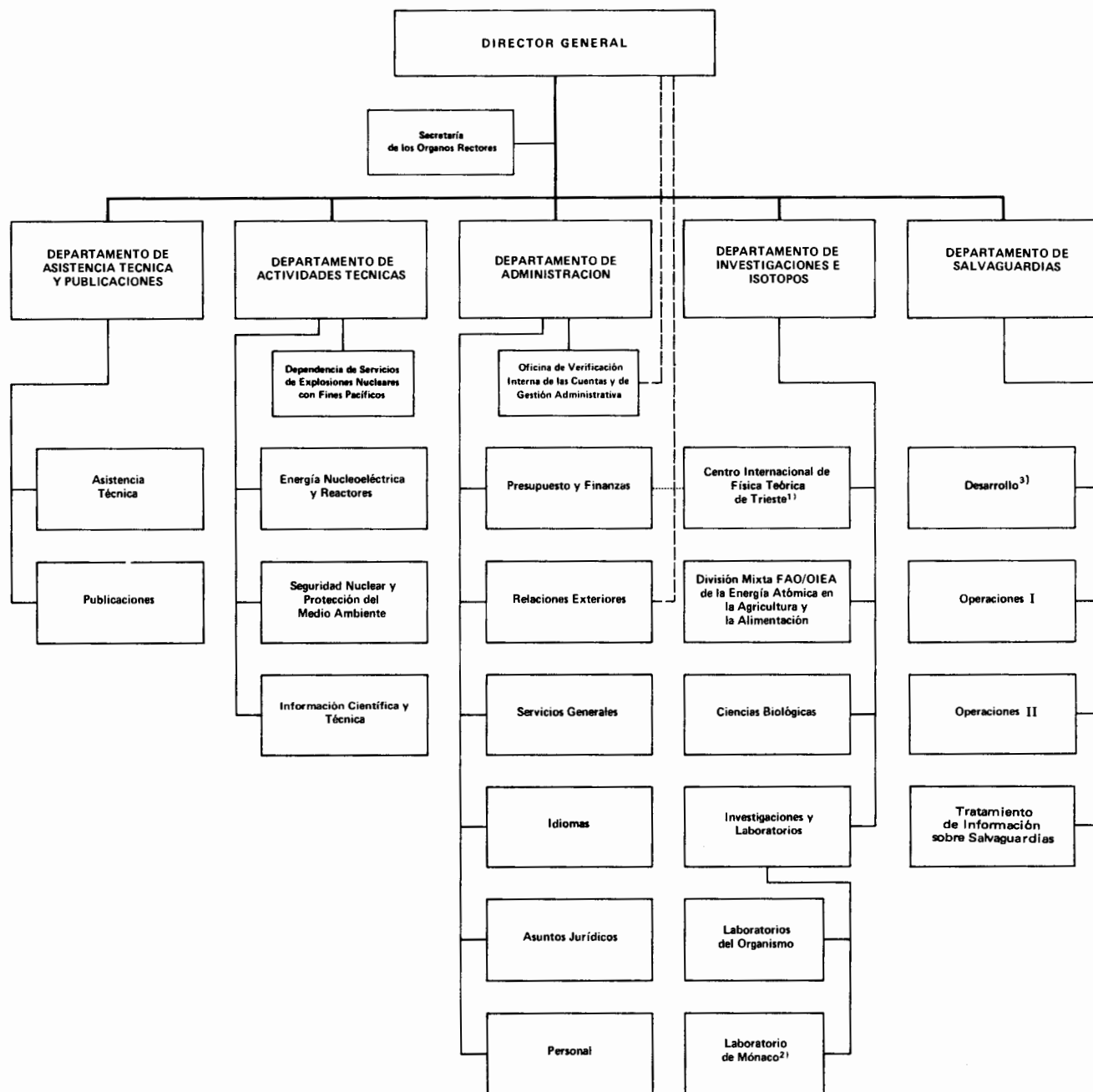
Personal

193. En 31 de diciembre de 1975 formaban parte de la Secretaría 431 funcionarios del Cuadro Orgánico y de categoría superior, 711 del Cuadro de Servicios Generales y 265 del Cuadro de Servicios Auxiliares y de Conservación. El número de nacionalidades representadas en la parte del personal que está sometida al principio de la distribución geográfica era de 58 en 31 de diciembre de 1976.

194. En 1976 cesaron en el Organismo 140 funcionarios y fueron nombrados otros 279, de ellos 80 del Cuadro Orgánico. Se ha prestado especial atención al nombramiento de mujeres cualificadas. Por primera vez se ha nombrado inspector de salvaguardias a un funcionario del sexo femenino.

195. El organigrama que figura a continuación muestra la estructura de la Secretaría.

ORGANIGRAMA DE LA SECRETARIA



1) Regido conjuntamente por el Organismo y la UNESCO.

2) Participación creciente de la UNESCO y del PNUMA.

3) División de Desarrollo y de Servicios Técnicos a partir de mayo de 1977.