



Asamblea General

Distr.
GENERAL

A/44/450

9 de agosto de 1989

ESPAÑOL

ORIGINAL: ARABE/CHINO/ESPAÑOL
FRANCES/INGLES/RUSO

Cuadragésimo cuarto período de sesiones
Tema 14 del programa provisional*

INFORME DEL ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

Nota del Secretario General

1. El 33° informe del Organismo Internacional de Energía Atómica correspondiente al año civil 1988 (GC(XXXIII)/873) se adjunta a esta nota a la Asamblea General. Los principales acontecimientos ocurridos desde la publicación del informe se incluirán en la declaración que presenta anualmente el Director General del Organismo a la Asamblea General. El informe se transmite de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 1 a) del artículo III del Acuerdo sobre las relaciones entre las Naciones Unidas y el Organismo Internacional de Energía Atómica (resolución 1145 (XII) de la Asamblea General, anexo).
2. Como sólo se dispone de un número limitado de ejemplares del informe, no ha sido posible darle una amplia distribución. Por lo tanto, se ruega a las delegaciones que durante el debate de este tema tengan consigo los ejemplares que se les ha enviado.

* A/44/150.

849.

INFORME ANUAL PARA 1988

GC(XXXII)/873

Impreso en Austria por el
Organismo Internacional de Energía Atómica
Julio de 1989



ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

INFORME ANUAL PARA 1988

INDICE

	Párrafos	Página
RESUMEN EJECUTIVO	1-42	3
ACTIVIDADES DEL ORGANISMO		
Cooperación técnica	43-62	9
Energía nucleoelectrónica	63-117	15
Ciclo del combustible nuclear y gestión de desechos radiactivos	118-187	21
Seguridad nuclear y protección radiológica	188-244	28
Agricultura y alimentación	245-281	35
Ciencias biológicas	282-319	39
Ciencias físicas y químicas	320-359	42
Laboratorios	360-424	45
Centro Internacional de Física Teórica	425-446	51
Salvaguardias	447-493	54
Servicios técnicos y de información	494-525	83
ADMINISTRACION	526-568	86

LISTA DE ABREVIATURAS

ACR	Acuerdo de Cooperación Regional para la investigación, el desarrollo y la capacitación en materia de ciencias y tecnología nucleares (INFCIRC/167)
ADN	Acido desoxirribonucleico
AEN	Agencia para la Energía Nuclear (de la OCDE)
AMEIN	Asociación Mundial de Explotadores de Instalaciones Nucleares
AND	Análisis no destructivo
ARCAL	Arreglos Regionales Cooperativos para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina
ASTM	American Society for Testing and Materials
CANDU	Reactor canadiense de deuterio-uranio
CC	Control de calidad
CCE	Comisión de las Comunidades Europeas
CCI	Centro de Comercio Internacional
CEE	Comunidad Económica Europea
CIFT	Centro Internacional de Física Teórica
CIV	Centro Internacional de Viena
CS	Cantidad significativa
ELISA	Ensayo inmunoabsorbente por conjugados enzimáticos
END	Ensayo no destructivo
EURATOM	Comunidad Europea de Energía Atómica
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
GATT	Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio
GC	Garantía de calidad
INTOR	Reactor Tokamak internacional
I y D	Investigación y desarrollo
LAS	Laboratorio Analítico de Salvaguardias
LMFBR	Reactor reproductor rápido refrigerado por metal líquido

NPAN	(Estado) no poseedor de armas nucleares
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMI	Organización Marítima Internacional
OMM	Organización Meteorológica Mundial
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
PAN	(Estado) poseedor de armas nucleares
PCI	Programa coordinado de investigación
PISO	Programa de indicadores de la seguridad operacional
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Programa NUSS	Programa de normas de seguridad nuclear del Organismo para las centrales nucleares
PWR	Reactor de agua a presión
RLA	Red de Laboratorios Analíticos
SOIS	Sistema OIEA de Información sobre Salvaguardias
TNP	Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares
UCE	Unidad de cuenta europea
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNSCEAR	Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas
WASP	Lote de programas Wien para la planificación de sistemas automáticos
WWER	Reactor refrigerado y moderado por agua (Unión Soviética)

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

2. Las designaciones empleadas y la forma en que se presentan el texto y datos en este documento no entrañan, de parte de la Secretaría, expresión de juicio alguno sobre la situación jurídica de ningún país o territorio, o de sus autoridades, ni acerca del trazado de sus fronteras.

3. El término "Estado no poseedor de armas nucleares" se utiliza en la misma forma que en el Documento Final de la Conferencia de Estados no poseedores de armas nucleares de 1968 (documento A/7277 de las Naciones Unidas).

RESUMEN EJECUTIVO

Personal y finanzas

1. Al final de 1988, el personal de la Secretaría (incluidas las personas que prestaban servicios en virtud de Acuerdos de Servicios Especiales o de contratos de personal supernumerario) ascendía a 797 funcionarios del Cuadro Orgánico y categorías superiores, 1 150 del Cuadro de Servicios Generales y 132 del Cuadro de Servicios Auxiliares y de Conservación.

2. El Presupuesto Ordinario total para 1988 fue de 156 182 000 dólares a 12,21 chelines austriacos, de los cuales 146 838 000 dólares se financiaron con las cuotas aportadas por los Estados Miembros conforme a la escala fijada para 1988, 5 366 000 dólares con los ingresos por actividades realizadas para otras organizaciones, y 3 978 000 dólares con ingresos varios.

Principales acontecimientos de 1988

3. El Consejo del ITER (reactor termonuclear experimental internacional) celebró su sesión inaugural (véase el párr. 26); la Junta de Gobernadores y la Conferencia General consideraron la medida en que las actividades del programa del Organismo contribuyen al logro de los objetivos de un desarrollo sostenible y bien concebido desde el punto de vista del medio ambiente (véase el párr. 37); se aprobó y abrió a la firma el Protocolo Común relativo a la aplicación de la Convención de Viena y del Convenio de París, que tratan de la responsabilidad civil por daños nucleares (véase el párr. 33); el Organismo y China concertaron un acuerdo relativo a la oferta voluntaria de este país de someter algunas de sus instalaciones nucleares con fines pacíficos a las salvaguardias del Organismo (véase el párr. 31); se inauguraron oficialmente los nuevos locales del Laboratorio Internacional de Radiactividad Marina (véase el párr. 30); la Conferencia internacional sobre la aceptación, el control y el comercio de los alimentos irradiados aprobó un documento internacional sobre irradiación de alimentos (véase el párr. 23).

Energía nucleoelectrónica

4. La potencia nucleoelectrónica total instalada en el mundo aumentó en un 4,3% durante 1988, llegando a 311 GW(e) al término del año. Las centrales nucleares representan más del 17% de la generación mundial de electricidad en 1988, año al final del cual había 429 centrales nucleares en servicio (véase el cuadro 1), que representaban una experiencia operacional acumulada de más de 5 000 años-reactor.

5. Durante el año se conectaron a la red 14 centrales nucleares (en Alemania (República Federal de), España,

Estados Unidos de América, Francia, Japón, el Reino Unido, la República de Corea y la URSS) y se inició la construcción de 6 centrales nucleares (en China, Francia, Japón, el Reino Unido y la URSS). En el Reino Unido y la URSS se pararon en forma permanente dos reactores con una capacidad total de 335 MW(e). Estos reactores se habían conectado a la red por primera vez en 1962 y 1964, respectivamente.

6. La evaluación global de la energía nucleoelectrónica durante 1988 prosiguió sin cambios significativos o acontecimientos espectaculares, manteniéndose en general las mismas tendencias que prevalecieron en 1987. La mayoría de los Estados Miembros con programas nucleoelectrónicos en marcha continuaron sus actividades en conformidad con sus planes respectivos, incrementando la aportación nuclear al sector de generación de electricidad. En algunos Estados Miembros en que la oposición a la energía nucleoelectrónica es fuerte, se siguieron retrasando o se suspendieron los programas nucleoelectrónicos, a pesar de la tendencia hacia una creciente preocupación por los efectos ambientales de otras fuentes de electricidad.

Ciclo del combustible nuclear

7. En 1988 se prestó particular atención a lo siguiente: la situación a largo plazo de la oferta y la demanda de uranio; los aspectos económicos, de seguridad y reglamentarios de la minería del uranio; y la aplicación a situaciones de respuesta a emergencia de las técnicas y los datos elaborados durante las actividades de explotación del uranio. Además, se realizaron actividades relacionadas con los aspectos de seguridad de la producción, la manipulación, el almacenamiento y el transporte de hexafluoruro de uranio y sobre la reunión y análisis de información sobre instalaciones mundiales del ciclo del combustible nuclear. Se llevó a cabo un análisis de los aspectos económicos del uranio poco enriquecido y se publicó el primer atlas mundial de yacimientos y depósitos de uranio, con más de 6 000 registros de yacimientos de uranio en 96 países.

8. En la esfera del comportamiento del combustible de reactores, se hizo hincapié en el mejoramiento de la utilización del combustible y de las condiciones operacionales en centrales nucleares, dedicándose esfuerzos considerables a las cuestiones de la fiabilidad, seguridad y calidad del combustible.

9. En lo que hace a la parte final del ciclo del combustible nuclear, se hizo hincapié sobre todo en los aspectos de seguridad, económicos, técnicos y ambientales del almacenamiento del combustible gastado y en las estrategias y opciones de la gestión del combustible gastado, en su conjunto.

Cuadro 1

Reactores de potencia en explotación o en construcción al final de 1988

País	En explotación		En construcción		Electricidad generada por los reactores de potencia en 1988		Experiencia total de explotación (hasta el final de 1988)	
	Número de unidades	Potencia total MW(e)	Número de unidades	Potencia total MW(e)	TW·h(e)	Porcentaje del total	Años	Meses
Alemania, República Federal de	23	21 491	2	1 520	137,8	34,0	279	3
Argentina	2	935	1	692	5,1	11,2	20	7
Bélgica	7	5 480			40,6	65,5	86	7
Brasil	1	626	1	1 245	0,6	0,3	6	9
Bulgaria	5	2 585	2	1 906	16,0	35,6	43	8
Canadá	18	12 185	4	3 524	78,2	16,0	206	0
Cuba			2	816				
Checoslovaquia	8	3 264	8	5 120	21,7	26,7	44	1
China			3	2 148				
España	10	7 519			48,3	36,1	82	7
Estados Unidos de América	108	95 273	7	7 689	526,9	19,5	1 261	10
Finlandia	4	2 310			18,4	36,0	39	4
Francia	55	52 588	9	12 245	260,2	69,9	488	1
Hungría	4	1 645			12,6	48,9	14	2
India	6	1 154	8	1 760	5,4	3,0	72	8
Irán			2	2 392				
Italia	2	1 120					77	10
Japón	38	28 253	12	10 931	167,8*	23,4	39	40
México			2	1 308				
Países Bajos	2	508			3,5	5,3	35	9
Pakistán	1	125			0,2	0,6	17	3
Polonia			2	880				
Reino Unido	40	11 921	2	1 833	55,5	19,3	810	10
República de Corea	8	6 270	1	900	38,0	46,9	36	4
República Democrática Alemana	5	1 694	6	3 432	10,9*	9,9	72	5
Rumania			5	3 300				
Sudáfrica	2	1 842			10,5	7,3	8	3
Suecia	12	9 693			66,3	46,9	135	2
Suiza	5	2 952			21,5	37,4	68	10
Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas	56	33 823	26	21 230	215,7	12,6	687	2
Yugoslavia	1	632			3,9	5,2	7	3
Cifras mundiales*	429	310 812	105	84 871	1 794,9		5 040	9

* Las "cifras mundiales" incluyen Taiwán (China), donde había 6 unidades con una potencia total de 4 924 MW(e) en explotación, y donde se habían adquirido en total 44 años y un mes de experiencia de explotación.

* El asterisco indica valores estimados.

Gestión de desechos radiactivos

10. Durante 1988, se otorgó alta prioridad a la consideración de los problemas de gestión de desechos de los países en desarrollo. El Programa de Asesoramiento sobre Gestión de Desechos Radiactivos (PAGDR) envió misiones a 12 países en desarrollo, suministrando asistencia en el establecimiento y puesta en práctica de programas nacionales de gestión de desechos radiactivos. También se prestó apoyo del programa a proyectos de cooperación técnica en 19 Estados Miembros.

11. Se otorgó creciente importancia al programa de gestión de desechos radiactivos del Organismo. Se creó el Comité Asesor Internacional sobre Gestión de Desechos Radiactivos (CAIGDR) para prestar asesoramiento y orientación.

12. Continuaron las actividades de preparación de normas y guías de seguridad sobre diversos aspectos de la gestión de desechos radiactivos. Se logró un consenso internacional en la esfera de la exención de fuentes y prácticas radiactivas del control reglamentario.

Seguridad nuclear y protección radiológica

13. Seis misiones GESO visitaron centrales nucleares de seis países, y se preparó un informe sobre las conclusiones generales de siete misiones realizadas en el período 1987-1988. El enfoque elaborado en virtud del Programa de Indicadores de la Seguridad Operacional (PISO) se siguió utilizando en relación con las misiones GESO. El número de comunicaciones de sucesos no usuales relacionados con la seguridad en centrales nucleares registrado en virtud del Sistema de Notificación de Incidentes (IRS) aumentó de 421 a 613.

14. Misiones INSARR (evaluación integrada de la seguridad de reactores de investigación) visitaron cinco países y se inició un programa general de publicaciones sobre seguridad de reactores de investigación.

15. Casi todos los Estados Miembros con programas nucleoelectrónicos establecidos o incipientes respondieron a un cuestionario sobre normas y prácticas reglamentarias y posibles medios para lograr la coherencia en los enfoques nacionales de reglamentación de la seguridad.

16. El Grupo Internacional Asesor en Seguridad Nuclear (GIASN) completó su labor pionera de desarrollo de los principios básicos de seguridad para centrales nucleares (INSAG-3). En la esfera de la evaluación probabilista de la seguridad (EPS), se desarrolló un paquete de soporte lógico de computadora personal para el análisis de árboles de fallos y árboles de sucesos, que se envió a más de 50 usuarios en Estados Miembros. Se finalizó el CPI sobre la comparación, entre los sistemas energéticos, de la eficacia de la reducción de los riesgos desde el punto de vista del costo.

17. Continuó la labor de elaboración de orientaciones relacionadas con los criterios básicos de protección radiológica, protección profesional y del medio ambiente, transporte de materiales radiactivos, planificación y preparación para casos de emergencia, control de fuentes de radiación, seguridad radiológica de las actividades relacionadas con el combustible nuclear, y evaluación y tratamiento de las exposiciones.

18. En una reunión OIEA/AEN se logró un consenso internacional sobre la exención de fuentes y prácticas de radiación del control reglamentario; los principios de exención se recogieron en la Colección Seguridad. Se finalizaron y documentaron las actividades de extensión de los principios de protección radiológica a fuentes de exposición potencial. Se inició la labor en virtud de un PCI sobre la vigilancia y evaluación de exposiciones al radón en el ambiente natural. Se concluyó la base de datos para mediciones de la radiactividad ambiental y se la utilizó para apoyar la labor del UNSCEAR y de dos proyectos del Organismo. Se actualizó el Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos, del Organismo, y se inició un programa para considerar los problemas del control de las fuentes de radiación y de la gestión de las fuentes gastadas.

19. Respondiendo a peticiones, Equipos de asesoramiento en protección radiológica (EAPR) examinaron las infraestructuras de 12 países y recomendaron estrategias de asistencia y cooperación a largo plazo.

20. Con respecto a las obligaciones del Organismo en virtud de las convenciones internacionales sobre pronta notificación de accidentes nucleares y sobre asistencia en casos de emergencia, se concluyeron manuales de procedimiento para distribuir entre los Estados Miembros y otros usuarios. Continuó la colaboración con la OMM respecto de la utilización del Sistema Mundial de Telecomunicaciones para la transmisión rápida de datos a más de 160 puntos de contacto nacionales. En el ámbito interno, se concretaron y ensayaron plenamente planes y procedimientos operacionales relacionados con la respuesta a emergencias. El Organismo, junto con Estados Miembros, comenzó a investigar la necesidad de actualizar las recomendaciones del Organismo sobre la protección física de los materiales nucleares contenidas en el documento INFCIRC/225/Rev.1, en vista de las últimas novedades y adelantos.

Aplicación de técnicas nucleares

21. En la esfera de la agricultura y la alimentación, el Organismo, por conducto de la División Mixta FAO/OIEA, continuó prestando ayuda a Estados Miembros en desarrollo para mejorar su producción agrícola y de alimentos mediante la aplicación de técnicas isotópicas, de radiaciones ionizantes y técnicas conexas, especialmente la biotecnología. Un grupo compuesto por

seis expertos internacionales en aplicación de técnicas nucleares en la agricultura examinó a fondo los programas de la División. En su informe, el grupo recomienda un incremento gradual de la atención prestada al empleo de técnicas nucleares en la biotecnología agrícola.

22. Se ejecutaron más de 200 proyectos de cooperación técnica en 62 Estados Miembros en desarrollo; se realizaron también 10 proyectos regionales y un proyecto interregional. La División Mixta FAO/OIEA coordinó 32 programas de investigación que comprendieron 390 contratos y acuerdos de investigación relacionados con el empleo de técnicas nucleares y conexas para resolver problemas de la producción y protección de alimentos.

23. En cooperación con la FAO, la OMS y el CCI-UNCTAD/GATT se celebró en Ginebra una importante Conferencia internacional sobre la aceptación, el control y el comercio de los alimentos irradiados. En un documento final aprobado por la Conferencia se logró acuerdo sobre un conjunto de principios para la aceptación de alimentos irradiados en el comercio, bajo el estricto control de las autoridades nacionales competentes. Se espera que el documento, aunque no es jurídicamente vinculante, ejercerá una gran influencia sobre el desarrollo global de la irradiación de alimentos.

24. En la esfera de las ciencias biológicas, se siguió prestando asistencia a Estados Miembros —y especialmente a países en desarrollo— en la aplicación de técnicas nucleares en la medicina (medicina nuclear in vivo e in vitro), radiobiología aplicada y radioterapia, radiodosimetría y estudios ambientales relacionados con la nutrición y la salud. Muchas de estas actividades se llevaron a cabo en cooperación con la OMS.

25. El Organismo continuó promoviendo el intercambio de información en las ciencias físicas y geológicas y siguió prestando asistencia a países tanto en desarrollo como desarrollados en la aplicación de técnicas nucleares en física experimental, química analítica y de las radiaciones, ensayos no destructivos, procesos radiológicos, control de procesos industriales, geología, minería e hidrología.

Cooperación internacional para las investigaciones en materia de fusión

26. En abril de 1988, representantes de los cuatro principales programas de fusión del mundo —que se realizan en el Japón, la Unión Soviética, los Estados Unidos y la Comunidad Europea— se reunieron en Viena bajo los auspicios del Organismo para celebrar la reunión de apertura del estudio de diseño conceptual para un reactor termonuclear experimental internacional. El proyecto, conocido con las siglas ITER, tiene por objetivo producir un diseño para la próxima fase del experimento tokamak.

Cooperación técnica

27. Durante 1988 había en total 1 009 proyectos operacionales y se celebraron 88 cursos de capacitación regionales e interregionales. Estas actividades comprendieron 2 023 misiones de expertos. Además, 1 947 personas recibieron capacitación en el marco del programa de becas. En el cuadro siguiente figura un resumen quinquenal de la ejecución del programa.

Concepto	1984	1985	1986	1987	1988
Número de misiones de experto	1530	1846	1930	1808	2023
Número de meses-hombre de servicios de experto prestados	1550	1585	1516	1356	1239
Número de misiones de experto/conferenciante realizadas por funcionarios del Organismo	378	418	449	407	430
Número de órdenes de compra tramitadas	2970	3391	3738	3701	3386
Número de becarios en activo	702	615	734	870	682
Número de visitantes científicos	123	188	203	160	156
Número de participantes en cursos de capacitación	850	926	972	945	1109

Dado que el valor medio de cada orden de compra aumentó significativamente, el número menor de órdenes de compra de 1988 representa, no obstante, un aumento en el valor del equipo pedido (de 16,2 millones de dólares en 1987 a 19,9 millones de dólares en 1988).

28. Los recursos totales para actividades de cooperación técnica en 1988 aumentaron en casi un 10% en relación con el año anterior, alcanzando los 45,6 millones de dólares (1987: 41,5 millones de dólares). La tasa de ejecución que se logró para el programa en su conjunto fue del 64,1% y para la parte del programa financiada con cargo al Fondo de Asistencia y Cooperación Técnicas del 65,0%.

Laboratorios de Seibersdorf

29. Los Laboratorios del Organismo en Seibersdorf suministraron servicios de apoyo experimental a los programas del Departamento de Investigaciones e Isótopos en materia de agricultura y alimentación, ciencias físicas y químicas y ciencias biológicas, y apoyaron al Departamento de Cooperación Técnica ofreciendo capacitación en el servicio para becarios, organizando cursos de capacitación y suministrando los servicios de oficiales técnicos para proyectos de cooperación técnica. Se realizaron actividades de capacitación, investigación y

Responsabilidad por daños nucleares

33. El 21 de septiembre de 1988, el Protocolo Común relativo a la aplicación de la Convención de Viena y del Convenio de París sobre la responsabilidad civil por daños nucleares fue aprobado y abierto a la firma en una conferencia internacional organizada conjuntamente por la AEN/OCDE y el OIEA.

34. En su trigésima segunda reunión ordinaria, la Conferencia General aprobó una resolución sobre responsabilidad por daños nucleares en la que pidió a la Junta de Gobernadores que continuara, con carácter prioritario, el examen de la cuestión de la responsabilidad por daños causados por un accidente nuclear, y que convocara en 1989 un grupo de trabajo de participación general para estudiar todos los aspectos de la responsabilidad por daños nucleares.

Comité para Asegurar los Suministros

35. Tras la reunión de la Junta de Gobernadores de junio de 1987, en la que la Junta tomó nota del hecho de que el Comité para Asegurar los Suministros (CAS) había pedido a la Mesa del CAS que celebrara nuevas consultas con miembros del Comité sobre los problemas pendientes, y especialmente sobre el problema de concluir la formulación de los principios de cooperación internacional en la esfera de la energía nuclear², la Mesa celebró consultas en marzo y noviembre de 1988. Con el fin de facilitar las deliberaciones sobre los principios, la Secretaría preparó un documento sobre la evolución del mercado mundial de energía nucleoelectrónica desde 1980. Durante las consultas celebradas en noviembre de 1988 se convino en que la Mesa debía celebrar nuevas consultas en 1989 y comunicar los resultados de éstas a la Junta en junio de 1989.

Artículo VI del Estatuto del Organismo

36. A petición de la Conferencia General, la Junta de Gobernadores volvió a establecer un grupo de trabajo informal que en 1987 había examinado propuestas sobre la cuestión de la revisión del Artículo VI del Estatuto del Organismo (relativo a la Junta de Gobernadores). El informe del grupo fue transmitido por la Junta a la Conferencia General, la cual, en septiembre, pidió a la Junta que volviera a establecer el grupo. La Junta dió cumplimiento a este pedido inmediatamente después de la reunión ordinaria de 1988 de la Conferencia.

mantenimiento en esferas tales como la fertilidad del suelo, el riego, la mutación de los cultivos, la lucha contra insectos y plagas, el análisis y las formulaciones de plaguicidas y la nutrición, sanidad y reproducción pecuarias (Agricultura, programas FAO/OIEA); y química analítica, radiodosimetría, electrónica, instrumentación e hidrología isotópica (Ciencias físicas, químicas y biológicas). Además, los laboratorios suministraron servicios analíticos al Departamento de Salvaguardias. El Laboratorio Analítico de Salvaguardias (LAS) recibió 1 180 muestras de material nuclear, y logró reducir en otro 17% el tiempo total necesario para concluir verificaciones mediante análisis destructivos.

Laboratorio Internacional de Radiactividad Marina

30. El Laboratorio Internacional de Radiactividad Marina, tras ocupar durante 27 años locales del Musée Océanographique de Mónaco, se trasladó a los nuevos locales modernos de laboratorio puestos a disposición del Organismo por el Gobierno de Mónaco. La ceremonia de inauguración tuvo lugar el 12 de noviembre de 1988.

Salvaguardias

31. El Organismo y China concertaron un acuerdo relativo al ofrecimiento voluntario de este país de someter algunas de sus instalaciones nucleares con fines pacíficos a las salvaguardias del Organismo. Cuando este acuerdo entre en vigor, habrá acuerdos de salvaguardias basados en ofrecimientos voluntarios en vigor entre el Organismo y los cinco Estados poseedores de armas nucleares.

32. En 1988, como en años anteriores, la Secretaría, al cumplir las obligaciones en materia de salvaguardias del Organismo, no detectó ningún suceso que pudiera indicar la desviación de una cantidad significativa de material nuclear salvaguardado —ni el uso indebido de instalaciones, de equipo o de materiales no nucleares sometidos a salvaguardias— para fabricar un arma nuclear cualquiera, o para cualesquiera otros fines militares, o para fabricar cualquier otra clase de dispositivo explosivo nuclear, o para fines desconocidos¹. Se estima razonable concluir que el material nuclear sometido a las salvaguardias del Organismo en 1988 siguió adscrito a actividades nucleares pacíficas o, de no ser así, se dio cuenta adecuada de él. Esta declaración se basa en la información más reciente de que dispone el Organismo, incluida la información obtenida de las actividades de salvaguardias realizadas sobre el terreno y en la Sede, así como la información facilitada en los informes presentados por los Estados.

¹ En el caso de los acuerdos con Estados poseedores de armas nucleares basados en ofrecimientos voluntarios, el material nuclear al que se aplicaron salvaguardias no se retiró de las mismas salvo en conformidad con dichos acuerdos.

² Véase a este respecto el párrafo 31 del documento GC(XXXII)/835 (Informe anual para 1987).

Resoluciones aprobadas por la Conferencia General del Organismo y cuestiones de interés especial para el Organismo examinadas por la Asamblea General de las Naciones Unidas

37. En la resolución GC(XXXII)/RES/494, sobre la contribución del Organismo al desarrollo sostenible, la Conferencia General pidió al Director General que "presente a la Junta de Gobernadores, en febrero de 1989, información sobre la contribución que aportan las actividades del programa del Organismo al logro de los objetivos de un desarrollo bien concebido desde el punto de vista ambiental y sostenible como base para un informe que se ha de presentar a la Asamblea General en su cuadragésimo cuarto período de sesiones".

38. En la resolución GC(XXXII)/RES/487, sobre capacidades y amenaza nucleares de Israel, la Conferencia General pidió al Director General que considerara la aplicación por el OIEA de las disposiciones contenidas en las resoluciones 41/12, 41/93 y 42/44 de la Asamblea General de las Naciones Unidas que guardan relación con el Organismo; que informara al Secretario General sobre cualquier medida que pudiera tomar Israel para someter sus instalaciones nucleares a las salvaguardias del Organismo; y que informara a la Junta de Gobernadores y a la Conferencia General, en su próxima reunión, sobre las capacidades y amenaza nucleares de Israel y sobre la aplicación de esa resolución. Se pidió también al Director General que "en espera de la aceptación por Israel a someter todas sus instalaciones nucleares a las salvaguardias del OIEA, prepare un estudio técnico sobre diferentes modalidades para aplicar salvaguardias del OIEA en la región, teniendo en cuenta la experiencia del Organismo en la aplicación de salvaguardias". Decidió también incluir un punto titulado "Capacidades y amenaza nucleares de Israel" en el Orden del Día de la trigésima tercera reunión ordinaria de la Conferencia General.

39. En la resolución GC(XXXII)/RES/503, sobre las capacidades nucleares de Sudáfrica, la Conferencia General decidió "considerar y adoptar una decisión, en la trigésima tercera reunión ordinaria de la Conferencia General, respecto a la recomendación de la Junta de Gobernadores, contenida en su informe GC(XXXI)/807, de suspender a Sudáfrica en el ejercicio de los privilegios y derechos de Miembro de conformidad con lo dispuesto en el párrafo B del Artículo XIX del Estatuto". Se pidió al Director General que "continúe adoptando todas las medidas posibles para asegurar la plena aplicación de la resolución GC(XXX)/RES/468 y que informe al respecto a la Conferencia General en su trigésima tercera reunión ordinaria". La Conferencia decidió también "incluir en

el Orden del Día de la trigésima tercera reunión ordinaria de la Conferencia General un punto titulado 'Capacidades nucleares de Sudáfrica'".

40. En la resolución GC(XXXII)/RES/490, sobre vertimiento de desechos nucleares, la Conferencia General exhortó al Organismo a procurar que toda la asistencia que preste directamente o bajo sus auspicios no promueva las prácticas del vertimiento de desechos nucleares, y a que preste atención preferente a las peticiones de asistencia de países en desarrollo en la esfera de la gestión de desechos nucleares. Se pidió al Director General que "establezca un grupo técnico de trabajo representativo compuesto por expertos con el objetivo de elaborar un código de práctica internacionalmente acordado para las transacciones internacionales relacionadas con desechos nucleares, basado, entre otras cosas, en un examen de las actuales legislaciones y reglamentos nacionales e internacionales sobre evacuación de desechos".

41. En el cuadragésimo tercer período de sesiones de la Asamblea General se consideraron varias cuestiones de interés para el Organismo. En el debate que siguió la presentación del Informe anual del Organismo para 1987, los delegados indicaron su apoyo general al Organismo, su sistema de salvaguardias, su programa de cooperación técnica y sus actividades en la esfera de la seguridad nuclear. En su resolución sobre el Informe, la Asamblea General afirmó su confianza en la función que cumple el Organismo en la aplicación de la energía nuclear con fines pacíficos e instó a todos los Estados a que cooperaran en la realización de las actividades del Organismo.

42. La Asamblea General aprobó las siguientes resoluciones que tienen interés directo para el Organismo: la prohibición del desarrollo, la producción, la acumulación y el empleo de armas radiológicas (A/RES/43/75J); la prohibición del vertimiento de desechos radiactivos con fines hostiles (A/RES/43/75Q); el vertimiento de desechos radiactivos (A/RES/43/75T); consideración de la declaración del decenio de 1990 como el tercer decenio para el desarme (A/RES/43/78L); la aplicación de las conclusiones de la Tercera Conferencia de Examen de las partes en el Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares y el establecimiento de un comité preparatorio para la Cuarta Conferencia de Examen (A/RES/43/82); el establecimiento de una zona libre de armas nucleares en la región del Oriente Medio (A/RES/43/65); el armamento nuclear israelí (A/RES/43/80); la aplicación de la Declaración [sobre la desnuclearización de África] (A/RES/43/71A), y la capacidad nuclear de Sudáfrica (A/RES/43/71B); los efectos de las radiaciones atómicas (A/RES/43/55); y una Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (A/RES/43/196).

ACTIVIDADES DEL ORGANISMO

COOPERACION TECNICA

Cuestiones de carácter general durante 1988

43. El año en examen, 1988, fue el año de la preparación del primer programa bienal, que abarca las actividades de cooperación técnica del Organismo para 1989-1990. Esto representó una mayor carga de trabajo en 1988 pero, a largo plazo, rendirá beneficios importantes ya que las cargas de trabajo se distribuirán en forma más pareja y se dispondrá de más tiempo para una formulación y preparación cuidadosa de los proyectos.

44. Durante 1988 continuó el suministro de asistencia preparatoria en virtud del proyecto especial aprobado por la Junta para tal fin. En total, se planearon 53 misiones, de las que se llevaron a cabo 50. Esto comprendió 62 misiones de experto a 28 países por un total de 16 meses. El apoyo previo a los proyectos prestado en 1988 resultó en la elaboración de 33 propuestas de proyecto que fueron aprobadas en el marco del programa para 1989-1990.

45. Tras realizar extensas consultas con los Estados Miembros, el mandato del Comité de Asistencia y Cooperación Técnicas (CACT) de la Junta fue aclarado en la reunión de la Junta de septiembre de 1988.

46. Se mejoró aún más la transferencia de datos entre el Sistema de Información y Control Financieros (FICS) y el Sistema de Gestión de la Cooperación Técnica (TCMS), y se establecieron vinculaciones con la base de datos de contratos de investigación del Organismo. En el Departamento de Cooperación Técnica se estableció la primera red de comunicación interna por zonas (LAN) del Organismo, que comprende la interconexión de computadoras personales.

47. Desde su introducción hace cinco años, la evaluación ha pasado a ser una parte integrante de las actividades de cooperación técnica del Organismo y juega un papel importante en los esfuerzos por dar mayor eficacia a estas actividades. La vigilancia regular de todos los proyectos operacionales mediante el sistema de presentación de informes interinos sobre la ejecución de los proyectos continuó en 1988. Las actividades de evaluación siguieron proporcionando datos indispensables sobre las actividades de cooperación técnica del Organismo.

48. En 1988 se realizaron evaluaciones de mitad y de final de proyecto en relación con 57 proyectos. Las esferas abarcadas por tales evaluaciones en 1988 incluyeron la protección radiológica, la eficacia de las misiones EAPR y proyectos relacionados con la salud. Además de las evaluaciones de proyectos, el sistema del Organismo de presentación de informes sobre proyectos a los Estados Miembros fue examinado y se realizó un estudio comparativo de los arreglos cooperativos regionales existentes. Se completó una segunda evaluación de programa nacional.

49. La función de la mujer en el desarrollo ha venido recibiendo cada vez más atención en los órganos rectores del sistema de las Naciones Unidas. Por consiguiente, y reconociendo la contribución que las mujeres pueden hacer a los esfuerzos de desarrollo, la Secretaría viene vigilando, desde hace varios años, la participación de las mujeres en los programas de cooperación técnica del Organismo. En 1981, por ejemplo, el 17,0% de todos los becarios fueron mujeres; la cifra correspondiente a 1988 fue del 21,4%. De los 519 participantes en cursos de capacitación celebrados en 1981, 64 —o el 12,3%— eran mujeres; en 1988, esa cifra fue del 16,1%. Si bien el porcentaje de mujeres que actúan como expertos internacionales aumentó solo del 2,2% en 1981 al 6,0% en 1988, el porcentaje de mujeres que dictan conferencias en cursos de capacitación aumentó del 1,7% al 9,0% durante el mismo período. En la División de Asistencia y Cooperación Técnicas, la participación de las mujeres en el Cuadro Orgánico aumentó del 14,7% en 1981 al 27,1% en 1988.

Ejecución y tendencias del programa

50. Al comienzo de 1988 el programa de cooperación técnica consistía en 827 proyectos activos. Durante el año, 29 proyectos marcados con la nota *a/* se hicieron operacionales y se aprobaron diez proyectos con cargo al Fondo de Reserva. Asimismo, se agregaron al programa tres nuevos proyectos financiados por el PNUD, de modo que en 1988 hubo 1 009 proyectos operacionales. De este total, 161 proyectos se terminaron y dos fueron cancelados.

51. La prestación de asistencia técnica en 1988 comprendió la organización de 2 023 misiones de expertos, la tramitación de 3 386 órdenes de compra de equipo y suministros, la elaboración de programas de capacitación para 838 becarios y científicos visitantes y la organización de 88 cursos de capacitación regionales e interregionales para 1 109 participantes, además de la prestación de apoyo logístico y administrativo de carácter general.

52. De la asistencia prestada en 1988, la parte más grande (20%) correspondió a la aplicación de isótopos y radiaciones en la agricultura; los proyectos en esta esfera se centraron en la optimización del uso de los fertilizantes y el agua, la parasitología animal, el mejoramiento de la fijación biológica del nitrógeno, la fitotecnia por mutaciones, el aumento de la producción de ganado, la irradiación de alimentos y los estudios sobre residuos de plaguicidas. La esfera de actividad que le siguió en importancia fue la seguridad nuclear y la protección radiológica (19%), que comprendió temas tales como la promulgación de leyes y normas, la organización de servicios de protección radiológica, la dosimetría y la vigilancia ambiental, la seguridad de los reactores y la gestión de

desechos radiactivos. Las aplicaciones de isótopos y radiaciones en la industria y la hidrología, a las que correspondió el 16%, ocuparon el tercer lugar en el programa; las actividades comprendieron principalmente la radioesterilización de artículos médicos, los ensayos no destructivos, los sistemas de control nucleónicos, el agua y la dinámica de los sedimentos, la determinación de diversos parámetros relacionados con la recarga de las aguas subterráneas y la gestión general de los recursos hídricos. Otras esferas importantes fueron: ingeniería y tecnología nucleares (15%), que comprendieron la modernización de reactores, la metalurgia, la instrumentación nuclear y el control de los reactores, la producción de isótopos, la ingeniería de las radiaciones y la garantía de calidad; la física nuclear (8%), que comprendió actividades tales como los análisis por activación neutrónica, la espectrometría de masas, el empleo de detectores de estado sólido y los estudios de física de reactores; y la medicina nuclear (8%), que abarcó la radioterapia, la radiotoxicología, la física médica y la radiofarmacia.

53. Las Divisiones Técnicas de la Secretaría participaron activamente en la prestación de apoyo a las actividades de cooperación técnica. Durante 1988, 158 oficiales técnicos prestaron apoyo en diversas formas a los 1 009 proyectos que fueron operacionales durante el año; además, evaluaron 675 solicitudes de proyecto recibidas de Estados Miembros para el programa de cooperación técnica de 1989-1990, llevaron a cabo 430 misiones, ya sea como expertos o como conferenciantes de cursos de capacitación, por un total de 135 meses-hombre y evaluaron 1 200 solicitudes de becas.

Recursos y ejecución

54. El total de nuevos recursos disponibles para cooperación técnica en 1988 ascendió a 45,6 millones de dólares, cifra que es superior en casi un 10% a la del año anterior (véase la figura 1). El Fondo de Asistencia y Cooperación Técnicas (FACT) representó el 75,7% del total de recursos disponibles, los fondos extrapresupuestarios el 12,5%, el PNUD el 6,7% y la asistencia en especie el 5,1%. Las promesas de contribuciones y los ingresos diversos, reducidos por pérdidas debidas a las fluctuaciones de los tipos de cambio, ascendieron al 90,7% de la cifra objetivo del FACT de 38 millones de dólares (el año anterior se había alcanzado el 88,7% de la cifra objetivo del FACT de 34 millones de dólares). Continuó la declinación del porcentaje de la cifra objetivo alcanzado, que había comenzado en 1983.

55. El valor total del programa que se había planeado ejecutar (programa ajustado total para 1988) fue de 60,2 millones de dólares. Se asumieron obligaciones por concepto de bienes y servicios evaluados en 38,6 millones de dólares, que representaron una tasa de ejecución general para el programa del 64,1%. En la figura 2 se indican los desembolsos en 1988 (salidas reales de efectivo).

56. En el cuadro siguiente se resume la ejecución por categoría de recursos en 1988:

Categoría de recursos	Programa ajustado (\$)	Nuevas obligaciones (\$)	Tasa de ejecución (%)
FACT	43 652 306	28 383 470	65,0
Fondos extrapresupuestarios	12 570 119	7 100 068	56,5
PNUD	3 682 121	3 050 530	82,8
Fondos en fideicomiso	343 713	87 827	25,6

57. Como en el pasado, los desembolsos fueron mayores respecto del componente de equipo. La parte de este componente en el total ejecutado en 1988 fue algo inferior al 50%; los servicios de experto y la capacitación compartieron por partes casi iguales las consignaciones restantes.

58. En el cuadro siguiente se resume la ejecución por componentes de la asistencia.

Componentes de la asistencia	Programa ajustado (\$)	Nuevas obligaciones (\$)	Tasa de ejecución (%)
Expertos	14 284 295	7 721 291	54,1
Equipo	29 815 797	19 945 496	66,9
Becas	7 723 566	5 275 441	68,3
Cursos de capacitación	6 890 420	4 476 777	65,0
Subcontratos	933 020	756 598	81,1
Varios	601 158	446 292	74,2
Total	60 248 259	38 621 895	64,1

59. La tasa de ejecución general, que es un indicador de la medida en que el Organismo ha podido poner en movimiento insumos de asistencia técnica en un año determinado, aumentó en cierta medida en comparación con 1987, debido sobre todo a un aumento en la ejecución de proyectos financiados con cargo a recursos extrapresupuestarios.

Distribución de la asistencia

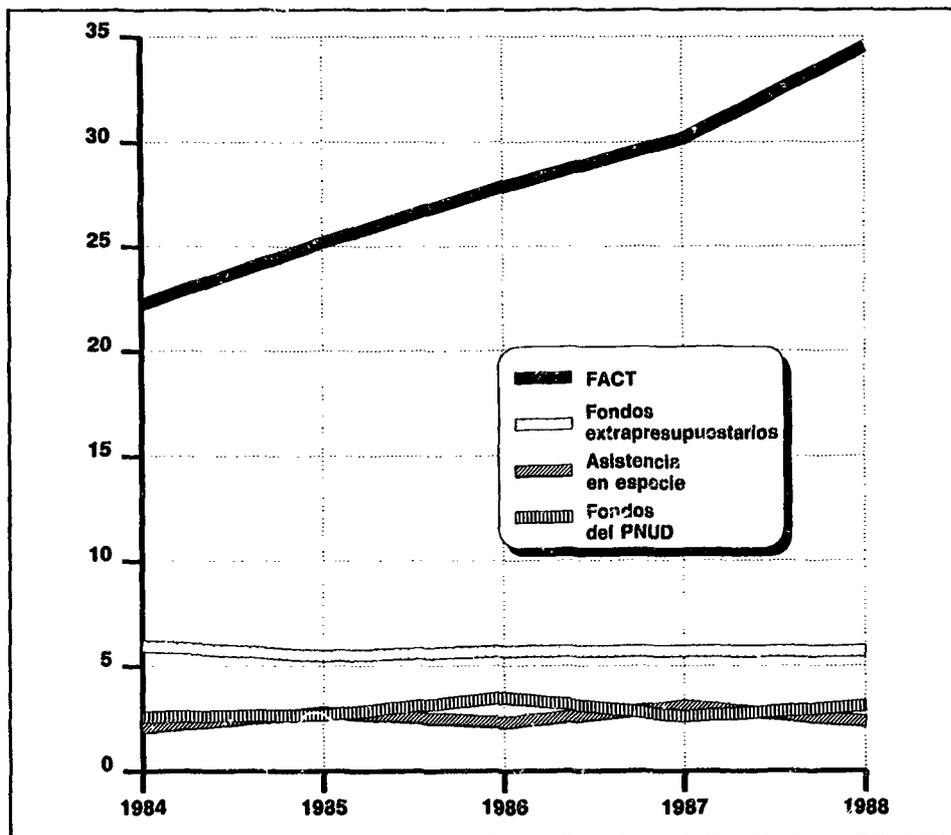
60. La figura 3 muestra los desembolsos por esfera de actividad en 1988 como porcentaje de los desembolsos totales para ese año. Como puede observarse en el cuadro, la agricultura y alimentación ocupó el primer lugar, seguida de las ciencias físicas y químicas y de la industria y las ciencias geológicas.

61. En el cuadro siguiente se muestra, en forma de porcentaje de los desembolsos totales en cada uno de los cinco últimos años, la asistencia prestada a cada región.

Region	Proporción global (%)				
	1984	1985	1986	1987	1988
Africa	25,5	20,9	19,9	18,5	21,1
América Latina	24,7	22,7	22,5	20,3	23,0
Asia y el Pacífico	26,7	28,4	26,8	30,0	29,0
Europa	11,5	13,1	13,6	18,9	13,9
Oriente Medio	0,9	1,6	3,1	2,1	3,0
Proyectos interregionales	10,7	13,4	13,9	9,9	10,0

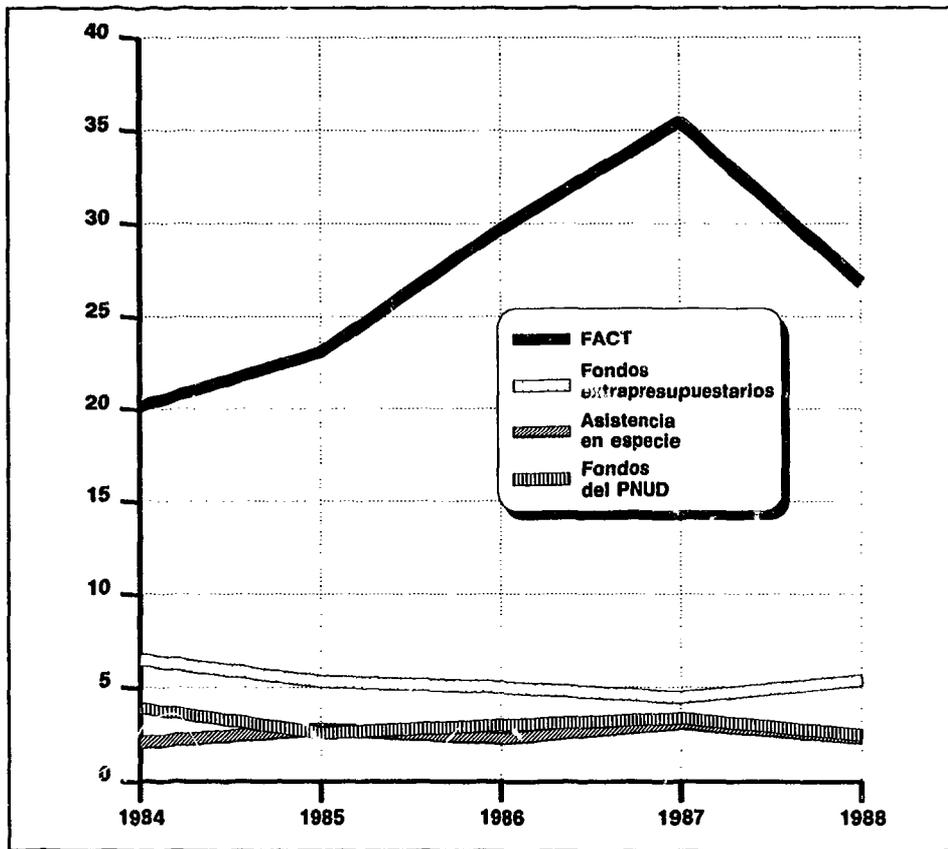
62. Las participaciones relativas de Africa, América Latina y el Oriente Medio aumentaron el año pasado en comparación con 1987, mientras que las de Asia y el Pacífico y de Europa disminuyeron ligeramente. Los cambios en la parte correspondiente a los proyectos interregionales fueron mínimos. Cabe notar, sin embargo, que las cifras mencionadas precedentemente se refieren a desembolsos con cargo a todas las fuentes. En el programa ordinario de cooperación técnica del Organismo para 1988, aprobado por la Junta, la distribución regional fue la siguiente: Africa 25,0%; Asia y el Pacífico 27,0%; Europa 18,7%; América Latina 22,1%; el Oriente Medio 3,8%; y proyectos interregionales 3,4%.

FIGURA 1
RECURSOS DISPONIBLES PARA LOS PROGRAMAS DE
COOPERACION TECNICA DEL ORGANISMO: 1984 - 1988
(en millones de dólares)



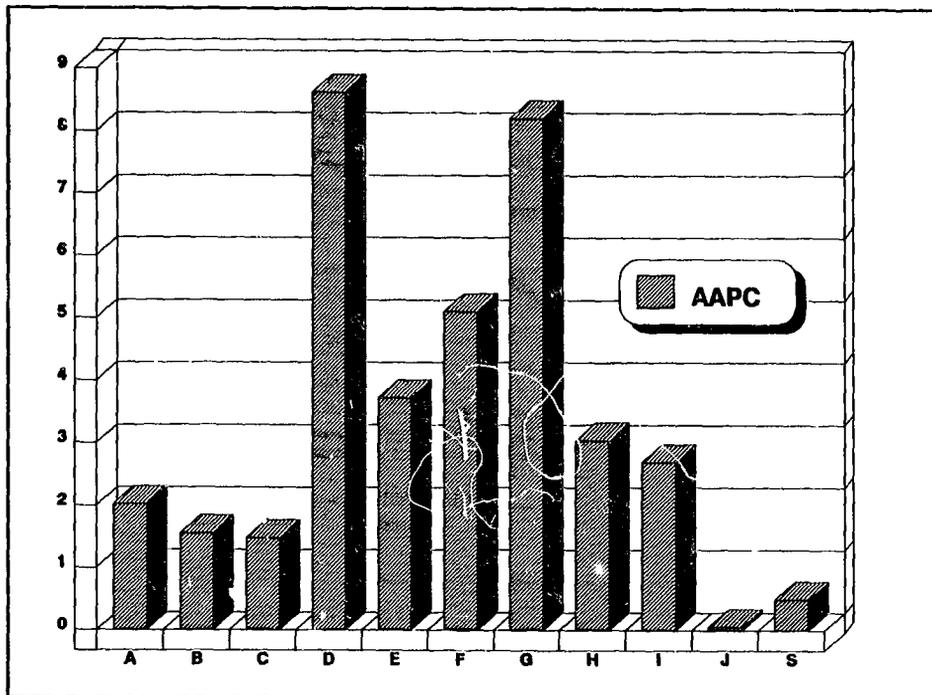
FACT	22,232	25,197	27,860	30,153	34,510
Fondos extrapresupuestarios	5,964	5,484	5,702	5,700	5,713
Asistencia en especie	2,066	2,765	2,282	3,066	2,322
PNUD	2,541	2,654	3,490	2,568	3,051
TOTAL	32,803	36,100	39,324	41,487	45,596

FIGURA 2
DESEMBOLSOS POR COOPERACION TECNICA: 1984 - 1988
 (en millones de dólares)



FACT	20,124	23,062	29,883	35,460	26,810
Fondos extrapresupuestarios	6,493	5,326	5,025	4,487	5,387
Asistencia en especie	2,066	2,765	2,282	3,066	2,323
PNUD	3,899	2,563	2,990	3,332	2,466
TOTAL	32,582	33,716	39,980	46,345	36,986

FIGURA 3
DESEMBOLSOS DE COOPERACION TECNICA POR ESFERA DE
ACTIVIDAD/COMPONENTE DE PROGRAMA (AAPC): 1988
(en millones de dólares)



Clave	Esfera de actividad	Desembolsos (\$)	Porcentaje del total
A	Energía nucleoelectrónica	2,027	5,48
B	Ciclo de combustible nuclear	1,554	4,20
C	Gestión de desechos radiactivos	1,480	4,00
D	Agricultura y alimentación	8,621	23,31
E	Sanidad humana	3,719	10,05
F	Industria y ciencias geológicas	5,109	13,81
G	Ciencias físicas y químicas	8,195	22,16
H	Protección radiológica	3,042	8,23
I	Seguridad de las instalaciones nucleares	2,693	7,28
J	Salvaguardias	0,060	0,16
S	Dirección y apoyo (incluidos Servicios para Cooperación Técnica, INIS y Servicios de Proceso de Datos)	0,486	1,13
Total		36,986	100,00

ENERGIA NUCLEOELECTRICA

Planificación y ejecución en materia de energía nucleoelectrónica para países en desarrollo

a) Instrumentos y metodologías de planificación

63. El Organismo colaboró en un proyecto de planificación energética, del Banco Mundial/PNUD, para varios países europeos y árabes, en particular mediante la transferencia de instrumentos y metodología de planificación del Organismo y la facilitación de capacitación en la aplicación de dichas metodologías. En este marco, se transfirió a Egipto y Yugoslavia el modelo MADE³; se transfirió a Marruecos, Turquía y Yugoslavia el modelo VALORAGUA⁴; y se brindó asistencia a esos países en la aplicación de dichos modelos a estudios nacionales de planificación de la energía, la electricidad y la energía nucleoelectrónica. El Organismo participó en un seminario de examen general del proyecto organizado por el Banco Mundial y realizado en Túnez en diciembre.

64. Se transfirió a Yugoslavia el modelo TUV⁵ y se brindó capacitación y asistencia a un equipo de planificadores nacionales del sector energético en el empleo del modelo para analizar la demanda energética y presentar opciones para el país.

65. En colaboración con la Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE, se aplicó el modelo TUV del Organismo para establecer pronósticos a largo plazo de la demanda global de energía y de electricidad. Estas proyecciones proporcionaron un marco general para la organización de estudios de varios escenarios del crecimiento de la energía nucleoelectrónica a largo plazo (hasta el año 2025).

66. Durante 1988 continuó la realización de ensayos y el desarrollo del lote ENPEP⁶ y se espera que ese lote se transforme en un importante instrumento de planificación del Organismo para prestar asistencia a los

Estados Miembros en desarrollo en la planificación económica de sus programas nucleoelectrónicos. El Organismo adaptó el modelo MADE al funcionamiento de microcomputadoras, y el Argonne National Laboratory (EE.UU.) integró dicho modelo al lote ENPEP.

67. Se inició la labor para la definición de enfoques metodológicos tendientes a incorporar las consecuencias ambientales y los costos del control al análisis económico de fuentes energéticas de alternativa para la generación de electricidad. El módulo IMPACTS del lote ENPEP se ha tomado como punto de partida para esta labor, que proporcionará un análisis más completo de los costos totales (económicos y ambientales) de las fuentes energéticas de alternativa, en particular para la comparación de las variantes de generación de electricidad por medios nucleares y por combustibles fósiles.

b) Promoción y financiación de la energía nucleoelectrónica en países en desarrollo

68. Los problemas y las posibilidades de financiación de los programas nucleoelectrónicos en los países en desarrollo fueron el tema de una reunión de Grupo Asesor celebrada en junio. A raíz de las recomendaciones formuladas por este grupo, se inició la labor de preparación de un libro de referencia para brindar información sobre la experiencia obtenida con los enfoques tradicionales e innovadores (por ejemplo, construir-explotar-transferir) a la financiación de la energía nucleoelectrónica en los países en desarrollo.

69. Un equipo del Organismo presentó al personal del Banco Mundial un seminario sobre varios temas de la esfera nucleoelectrónica, comprendiendo: rendimiento técnico y económico; consecuencias para la seguridad y el medio ambiente, gestión de desechos y clausura de instalaciones. La finalidad de dicho seminario fue presentar al personal del Banco Mundial un mejor enfoque de las características de la energía nuclear comparadas con las correspondientes a fuentes energéticas de alternativa para la generación de electricidad.

70. Se organizaron en Viena y en Washington varios debates entre el Organismo y el personal del Banco Mundial relacionados con los programas de electricidad y nucleoelectrónicos de ciertos países en desarrollo. Estos debates se consideraron de gran utilidad para facilitar al Banco Mundial una mayor comprensión del programa del Organismo de asistencia a países en desarrollo en la aplicación efectiva y segura de la energía nucleoelectrónica.

c) Asistencia en la planificación y ejecución de programas nucleoelectrónicos

71. Un Grupo Asesor examinó las diversas actividades del Organismo en materia de asistencia a los países en desarrollo en la planificación de programas nucleoelectrónicos, teniendo en cuenta las recomendaciones formuladas en el informe de un Grupo de Expertos

³ MADE: Modelo para el análisis de la demanda energética.

⁴ VALORAGUA: un modelo de simulación de sistemas energéticos, desarrollado por Electricidade de Portugal (EDP) y puesto a disposición del Organismo, para realizar análisis detallados de sistemas energéticos con un gran componente hidroeléctrico.

⁵ TUV: Un modelo de análisis de la oferta y demanda energética elaborado por la Universidad Técnica de Viena (TUV) por contrato con el Organismo.

⁶ ENPEP: Energy and Power Evaluation Program (Programa de evaluación de la energía y la electricidad), elaborado por el Argonne National Laboratory (EE.UU.) con el apoyo del Gobierno de los Estados Unidos

Superiores⁷ en el sentido de que cada una de estas actividades se organice de modo de facilitar un enfoque integrado de tipo paquete para la planificación completa de los programas nucleoelectrónicos. El Grupo Asesor apoyó esta recomendación general y formuló recomendaciones concretas respecto del alcance y la organización de dicho enfoque integrado, que será puesto a prueba durante 1989.

72. El Organismo brindó apoyo técnico en relación con los estudios de planificación de la energía, la electricidad y la energía nucleoelectrica que se realizan en Egipto, Indonesia, Malasia, Túnez, Turquía, Tailandia, Viet Nam y Yugoslavia.

73. Continuó la cooperación entre el Organismo y el Banco Mundial para la planificación de sistemas energético y de generación de electricidad para los países en desarrollo. En el contexto del proyecto de planificación energética del Banco Mundial/PNUD (véase el párrafo 63), se emprendieron actividades conjuntas por parte de Egipto, Marruecos, Turquía y Yugoslavia.

74. El Organismo brindó apoyo técnico en relación con estudios de viabilidad y proyectos de planificación y desarrollo de infraestructuras en la República Popular China, Malasia, Marruecos y Túnez.

75. En el marco del objetivo general de prestar asistencia a los Estados Miembros en desarrollo para fortalecer sus capacidades de ejecución de proyectos, se suministró apoyo a proyectos de cooperación técnica en ocho países. Asimismo, se prestó apoyo a grandes proyectos plurianuales, financiados por el PNUD, en la esfera del desarrollo de los recursos humanos para la energía nucleoelectrica en la Argentina y en la República Popular China.

76. Se publicaron guías de la Colección de Informes Técnicos sobre "Nuclear Power Project Management (Gestión de proyectos nucleoelectrónicos)" (N° 279), y sobre "Developing Industrial Infrastructures to Support a Programme of Nuclear Power (Desarrollo de infraestructuras industriales en apoyo de los programas nucleoelectrónicos)" (N° 281). También quedó finalizada para publicación una guía sobre "Education and Training of Technicians for Nuclear Power (Enseñanza y capacitación de técnicos en energía nucleoelectrica)".

d) Programas de capacitación en la esfera de la energía nucleoelectrica

77. El Organismo participó en un curso de capacitación sobre el modelo ENPEP, organizado por el Banco Mundial en el marco del proyecto del Banco Mundial/PNUD (véase el párrafo 63). Veinte participantes de nueve países asistieron al curso.

⁷ "Promoción y financiamiento de los programas nucleoelectrónicos en los países en desarrollo", informe de un Grupo de Expertos Superiores al OIEA (1987).

78. En el Organismo National Laboratory (EE.UU.) se celebró un curso interregional de capacitación sobre previsión de la demanda de electricidad para la planificación nucleoelectrica, siendo la tercera vez que el Organismo ofrece este tipo de curso. Concurrieron al mismo 30 participantes de diez países en desarrollo. Como texto para este curso se publicó un libro de referencia titulado "Energy and Electricity Demand Forecasting for Nuclear Power Planning in Developing Countries", IAEA-TECDOC-470.

79. Se celebraron tres cursos nacionales de capacitación sobre la puesta en servicio de centrales nucleares y un seminario nacional de capacitación sobre tecnología de seguimiento de la carga. Además, se celebraron siete talleres nacionales de dos semanas de duración sobre distintos aspectos de la construcción, puesta en servicio, explotación y mantenimiento de centrales nucleares. Estas actividades de capacitación se realizaron en la República Popular de China, la República de Corea y Rumania.

80. En el Centro de Investigaciones Nucleares de Karlsruhe, República Federal de Alemania, se celebraron dos cursos interregionales de capacitación (sobre la cualificación del personal de operaciones de centrales nucleares y sobre química del agua en centrales nucleares).

81. En la esfera de la garantía de calidad, se celebraron seis cursos nacionales de capacitación y seminarios sobre emplazamiento, diseño, construcción, puesta en servicio y explotación de centrales nucleares (en la República Popular de China, Marruecos y Polonia).

82. Para fomentar el logro de elevados niveles en materia de explotación de centrales nucleares, se finalizó una guía sobre "Training to Establish and Maintain the Qualifications and Competence of Nuclear Power Plant Operations Personnel". Este documento actualiza y complementa la guía sobre "Qualification of Nuclear Power Plant Operations Personnel" publicada en 1984, y comprende el tema de la formación continua.

e) Cooperación regional

83. En el marco del ACR, el Organismo celebró en Kuala Lumpur, Malasia, un taller regional sobre planificación de la energía eléctrica. Un informe del taller celebrado en Jakarta, Indonesia, en 1987, se publicó con el título "Experience with WASP among IAEA Member States Participating in the Regional Co-operative Agreement (RCA) in Asia and the Pacific Region" (IAEA-TECDOC-474).

84. En la República de Corea se realizó un curso regional de capacitación sobre planificación y ejecución de proyectos nucleoelectrónicos.

Comportamiento de la energía nucleoelectrónica

a) El sistema de información sobre reactores de potencia (SIRP), del Organismo

85. Al final de 1988, el SIRP —al que aportan información todos menos uno de los Estados Miembros con reactores de potencia— contenía datos sobre un total de 3 800 años de funcionamiento de reactores de potencia y sobre unas 27 700 paradas. Durante el año, se suministraron conjuntos de datos a petición de Estados Miembros que aportan información y se facilitó información básica detallada para misiones de Grupos de examen de la seguridad operacional (GESO). Continuó aumentando la frecuencia de las solicitudes de datos del SIRP.

86. Utilizando datos del SIRP, el Organismo publicó nuevas ediciones de "Nuclear Power Reactors in the World" y "Operating Experience with Power Reactors in Member States, 1987". Por primera vez, este último informe anual se publicó antes de la celebración de la Conferencia General; también por primera vez, el informe abarcó datos de la experiencia operacional de centrales nucleoelectrificadas en la URSS.

87. Los datos del SIRP se utilizaron ampliamente para la preparación de un documento técnico del OIEA sobre razones operacionales del buen comportamiento de las centrales nucleares

88. Después de completarse todos los preparativos en colaboración con NESI, se ofreció a los Estados Miembros del Organismo el acceso en línea al SIRP. Los preparativos comprendieron la realización de un proyecto piloto con el Centro de Información Nuclear de Praga, Checoslovaquia, que facilitó valiosa información y experiencia para establecer la conexión en línea, así como la determinación y solución de problemas. También se elaboró un conjunto completo de documentos (PRIS Overview, Reference Manual, Access Manual, Training Course Outline). También se ofreció con carácter de prueba a la AMEIN, el acceso en línea al SIRP

b) Situación y tendencias en cuanto al comportamiento

89. El Organismo continuó cooperando con la Conferencia Mundial de la Energía (CME) y con la Unión Internacional de Productores y Distribuidores de Energía Eléctrica (UNIPED) en estudios sobre la disponibilidad de las centrales eléctricas en general, contribuyendo con datos sobre centrales nucleares.

90. La disponibilidad de centrales nucleares continuó mejorando. La disponibilidad energética mundial media de las centrales nucleares en 1987 fue del 71,4% (70,5% en 1986); también aumentó la proporción de centrales con alto grado de disponibilidad (véase la figura 4).

91. Siguió avanzando la labor tendiente a determinar las razones de los historiales de comportamiento notable, y se finalizó un documento técnico sobre "Razones operacionales del buen comportamiento de las centrales nucleares", dirigido a ayudar a las entidades explotadoras en la mejora del comportamiento de las centrales.

c) Gestión de la calidad

92. En el marco de un ejercicio de revisión de los cinco Códigos de Práctica NUSS del Organismo, se preparó una versión revisada del Código sobre garantía de calidad (Colección Seguridad N° 50-C-QA (Rev. 1)).

93. Se publicó, en la Colección de Informes Técnicos (N° 282) un "Manual on Quality Assurance for Computer Software related to the Safety of Nuclear Power Plants".

94. Se completó la labor relativa a manuales sobre garantía de calidad para la instalación y puesta en funcionamiento de instrumentos, equipo de control y eléctrico en centrales nucleares y sobre gestión de la calidad para la explotación de centrales nucleares. La elaboración de un manual sobre acciones correctivas alcanzó una etapa avanzada y se elaboró el primer proyecto de manual sobre medición de la eficacia de los sistemas de gestión de calidad.

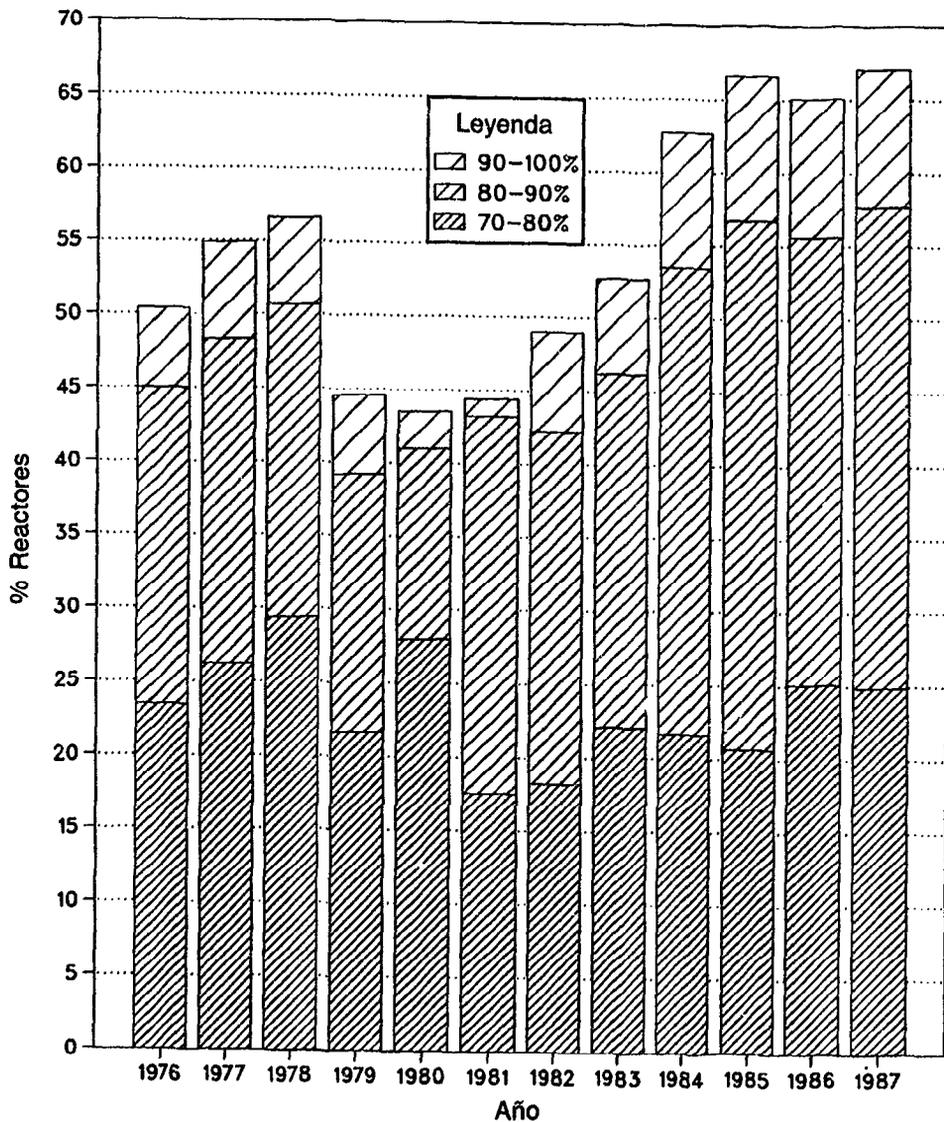
Tecnologías relacionadas con la energía nucleoelectrificada

a) Evolución de las tecnologías actuales

95. Se celebró en Tokio una conferencia del Organismo sobre la interfaz hombre-máquina en la industria nuclear (Control e instrumentación, robótica e inteligencia artificial) en colaboración con la CCE y la AEN de la OCDE. A dicha conferencia concurren unos 460 participantes de 28 Estados Miembros y cuatro organizaciones, y en la misma se analizó el problema del interfaz hombre-máquina en relación con los distintos aspectos del diseño de centrales, aplicación de computadoras, capacitación, robótica, etc., con miras a mejorar la seguridad y la fiabilidad de la generación de energía nucleoelectrificada.

96. Se celebraron dos reuniones de especialistas bajo los auspicios del Grupo Internacional de Trabajo (GIT) sobre control e instrumentación de centrales nucleares. La primera de ellas, sobre aplicación de microprocesadoras en sistemas de importancia para la seguridad de centrales nucleares, demostró que las ventajas de la utilización de microprocesadoras en dichos sistemas se reconoce cada vez más ampliamente, pero que aún existen algunos problemas relativos a la validación y verificación de los soportes lógicos de estos sistemas. En la segunda reunión, sobre comunicación hombre-máquina para el funcionamiento de las centrales nucleares en condiciones de emergencia, se concluyó que puede requerirse instrumentación

FIGURA 4
REACTORES CON ELEVADO FACTOR DE DISPONIBILIDAD
DE ENERGIA



adicional para algunas centrales a efectos de satisfacer plenamente los procedimientos de funcionamiento de emergencia. También se determinaron las esferas en que dicha instrumentación adicional puede ser necesaria.

97. Continuó la labor de preparación de un informe sobre el diseño de salas de control y de la interfaz hombre-máquina para la explotación y vigilancia de centrales nucleares, resumiendo las medidas que han sido adoptadas y las que se están planificando en todo el mundo para mejorar la interfaz hombre-máquina.

98. Después de cuatro años de labor concluyó el PCI sobre enfoques para la construcción de modelos de simuladores de centrales nucleares. Un informe final se publicará en breve.

99. Se celebró una reunión en relación con el PCI sobre la optimización de los programas de vigilancia de las vasijas de presión de los reactores y de sus análisis (Fase II). Los participantes informaron sobre los primeros resultados de los ensayos con materiales irradiados y no irradiados. Uno de los resultados de la reunión fue una propuesta para establecer con carácter contractual un banco de adquisición de datos correspondientes a los resultados de los ensayos obtenidos con el PCI sobre aceros para vasijas de presión.

100. Se celebró una reunión del Grupo Internacional de Trabajo sobre fiabilidad de componentes de reactor sometidos a presión. Los participantes examinaron la labor de investigación y desarrollo en los distintos países en la esfera de los componentes de fronteras de presión, revisaron las actividades del GIT desde la celebración de la reunión anterior y elaboraron propuestas de actividades futuras, brindando fuerte apoyo al programa del Organismo sobre envejecimiento y extensión de la vida útil de las centrales nucleares.

101. Se celebró una reunión de especialistas sobre la inspección de materiales austeníticos disímiles y soldaduras, cuyo resultado fue una importante mejora de la comprensión e interpretación de las distintas técnicas para la realización de ensayos ultrasónicos de materiales austeníticos, materiales disímiles y soldaduras.

102. La reunión de especialistas sobre verificación de la mecánica de fracturas mediante ensayos en gran escala estudió problemas relacionados con la verificación de los resultados de ensayos de resistencia a la fractura obtenidos con pequeños especímenes mediante ensayos en gran escala, o en algunos casos ensayos a escala real, de vasijas o componentes sometidos a presión. Se presentaron algunos resultados notables con respecto de los ensayos realizados con grandes máquinas de ensayo.

103. La reunión de especialistas sobre fenómenos de corrosión y erosión en los componentes de fronteras de presión resumió el conocimiento general sobre el problema de la corrosión/erosión, actualmente bien comprendido, y para el cual se dispone de soluciones

tecnológicas. Se puso de relieve la función de las limitaciones operacionales y económicas en la aplicación de estas soluciones y se recomendó que cada empresa examine, con carácter continuado, los problemas de la corrosión/erosión.

104. El Grupo Internacional de Trabajo sobre tecnología avanzada para reactores refrigerados por agua celebró su segunda reunión. En ella se examinaron y debatieron las tendencias de los programas nacionales, se otorgó una elevada prioridad a las mejoras introducidas en la generación actual de reactores refrigerados por agua y se recomendó que las actividades del Organismo para 1989-1990 se concentraran en aspectos tecnológicos relacionados con la seguridad pasiva y la reducción de costos.

105. En este marco, se realizaron dos reuniones técnicas, la primera sobre definición y comprensión de los términos seguridad técnica, seguridad pasiva y conexos, y la segunda sobre progresos en materia de diseño y tecnología de reactores de agua pesada.

106. Se publicó un importante informe de situación sobre diseño y tecnología avanzados para LWR. Se inició la elaboración de un documento similar sobre diseños avanzados para HWR, que se espera publicar en 1989.

107. En el marco de las actividades relacionadas con el núcleo de los reactores, que el Organismo ha retomado, se celebró una reunión de Comité Técnico para examinar la situación actual de los instrumentos de cálculo para la gestión del núcleo y la necesidad de que los Estados Miembros establezcan o actualicen su capacidad de gestión del combustible intranuclear.

108. Para fomentar las actividades de investigación y desarrollo y facilitar el intercambio de experiencia en tecnologías relacionadas con la seguridad y aspectos de diseño, se iniciaron PCI sobre: códigos de gestión del combustible intranuclear en LWR, con una posible ampliación a HWR, y empleo de venenos quemables en WWER. Además, se inició, por recomendación del GITRRA el establecimiento de una base de datos sobre aspectos térmicos de los LWR.

109. En dos reuniones de comité técnico se examinaron y debatieron los criterios de selección y los requisitos específicos de diseño para la futura aplicación de conceptos avanzados en los países en desarrollo. Se prestó especial atención a las centrales de co-generación de pequeño tamaño. En 1989 se publicará un documento al respecto.

b) Tecnologías para una mejor utilización de los recursos

110. En la 21ª reunión anual del Grupo Internacional de Trabajo sobre reactores reproductores rápidos (GITRRR) se pasó revista a las tendencias actuales de los programas nacionales de desarrollo. Se ratificó la opinión de que los reactores reproductores rápidos siguen siendo el único

medio práctico, para el futuro previsible, de utilizar los recursos de uranio en la manera más efectiva posible. Continúa avanzando la cooperación internacional establecida en la materia en los últimos años.

111. Se organizaron reuniones de especialistas sobre incendios en sodio y sobre métodos de cálculo de barras de control en reactores rápidos. Ambos temas, escogidos por el GITRRR, se consideran de importancia para el funcionamiento seguro y fiable de los reactores reproductores rápidos.

112. Se lograron buenos resultados en la última etapa del PCI sobre técnicas de proceso de señales para la detección de ruidos de ebullición del sodio; en 1989 se publicará el informe final. Se recomendó prolongar este PCI.

113. El PCI sobre intercomparación de códigos relativos a la mecánica del núcleo en los reactores reproductores rápidos casi ha finalizado la etapa de verificación. Se ha iniciado la labor preparatoria del ejercicio de validación (código frente a experimentos).

c) Aplicaciones del calor nuclear

114. Una reunión de especialistas examinó los últimos adelantos en relación con materiales metálicos de alta temperatura para reactores refrigerados por gas y determinó orientaciones para futuros programas de investigación y desarrollo.

115. Durante una reunión de Comité Técnico se analizaron requisitos en materia de diseño de reactores refrigerados por gas, experiencia operacional y mantenimiento de los mismos.

116. Los participantes examinaron los resultados finales del PCI sobre código de diseño para componentes de reactores refrigerados por gas. Se inició la elaboración del informe correspondiente.

d) Fusión nuclear

117. Se examinó la situación actual de la robótica y de los conceptos en materia de mantenimiento a distancia para futuras máquinas de fusión.

CICLO DEL COMBUSTIBLE NUCLEAR Y GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS

Materiales nucleares y tecnología del ciclo del combustible

118. En 1988, 65 Estados Miembros participaron en actividades del Organismo sobre tecnología del ciclo del combustible. Se iniciaron con éxito varios proyectos básicos nuevos e importantes, entre ellos el estudio internacional sobre la extensión del grado de quemado de los reactores de agua, el proyecto sobre la gestión postaccidente del combustible nuclear gravemente deteriorado y de otros desechos radiactivos producidos en accidentes, y el estudio sobre los aspectos de seguridad de la producción, la manipulación, el transporte y el almacenamiento de hexafluoruro de uranio. Se concluyó un extenso análisis interno sobre la situación y las tendencias del ciclo del combustible nuclear a escala mundial y sobre la metodología de los trabajos realizados por el Organismo, haciendo hincapié en los cambios previstos y la correspondiente orientación probable de la cooperación internacional. Los resultados de los estudios analíticos se publicaron en libros del Organismo, en actas de reuniones externas y en varias revistas nacionales e internacionales. En 1988 se publicaron 17 informes extensos del Organismo sobre temas que abarcaron desde la exploración del uranio hasta la gestión del combustible gastado. Se prestó asistencia técnica en esta amplia esfera a 33 Estados Miembros.

a) Recursos de materias primas nucleares

119. Las perspectivas inmediatas respecto del uranio en WOCA (World Outside the Centrally planned economies Area —El mundo menos la zona de los países con economías de planificación centralizada) continúan estando gobernadas por un exceso de oferta y precios bajos. La producción de uranio se mantuvo por debajo del nivel de las necesidades de uranio para reactores, que en 1987 y 1988 fue de unas 37 600 toneladas y 38 600 toneladas, respectivamente. Existencias considerables, estimadas entre tres y cuatro años de necesidades futuras, suplieron esta deficiencia y se espera que continuarán haciéndolo durante varios años.

120. La producción de uranio en WOCA ascendió en 1987 a un total de 36 790 toneladas. Los principales productores continuaron siendo Australia, Canadá, los Estados Unidos de América y Sudáfrica. Se estima que en 1988 la producción será de unas 36 000 toneladas.

121. En 1987, último año para el que se dispone de cifras fiables, se registraron diferentes precios medios contractuales del uranio en las diversas regiones geográficas del WOCA, lo que refleja el comportamiento irregular de algunos tipos de cambio.

122. En Australia, el precio medio de exportación permaneció estable en moneda local, pero aumentó de unos 53 dólares a unos 57 dólares/kg de U. El precio medio canadiense pagado por las expediciones efectuadas en virtud de contratos de exportación descendió nuevamente en unos 5 dólares, a 59,60 dólares/kg de U. En la región de la CCE, los precios pagados aumentaron en unos 4 dólares, a 84,50 dólares/kg de U, pero descendieron de 81,90 UCE a 73,45 UCE/kg de U. El precio medio de los Estados Unidos para el uranio nacional descendió nuevamente en unos 7 dólares, a 71,16 dólares/kg de U, mientras que los precios del material importado aumentaron de 52,20 dólares a 54,50 dólares/kg de U. El precio de contado para el uranio de fuera de los Estados Unidos descendió en 1988 a menos de 40 dólares/kg de U, mientras que el precio de contado para el material de los Estados Unidos fue durante los primeros cuatro meses algo superior (41 dólares/kg de U).

123. Como consecuencia de los bajos precios del uranio, la exploración en WOCA se situó en 1987 y 1988 a un nivel ligeramente inferior de 125-140 millones de dólares por año. Si bien la mayor parte de esta suma se gasta en el Canadá, en Francia y en los Estados Unidos, muchos países en desarrollo de Asia y el Oriente Medio continúan sus labores de exploración. Aproximadamente el 50% de los gastos de exploración son financiados por países consumidores tales como Alemania (República Federal de), Francia, el Japón, el Reino Unido, la República de Corea y Suiza.

124. Durante el año se publicaron en total siete informes del Organismo. Se publicaron dos actas de reuniones sobre "Uranium Deposits in Asia and the Pacific: Geology and Exploration" y "Recognition of Uranium Provinces". También se publicó un informe técnico titulado "Geochemical Exploration for Uranium". Se distribuyeron cuatro documentos técnicos (IAEA-TECDOC) sobre los siguientes temas: "Contractual Arrangements for Uranium Exploration and Mining"; "Geological Data Integration Techniques"; "User's Guide for Uranium Ore Reserve Calculation (URAD)"; e "INTURGEO: The International Uranium Geology Information System (A World Atlas of Uranium Occurrences and Deposits)" (IAEA-TECDOC, Núms. 468, 472, 471 y 484). El último documento es el único de su tipo y contiene más de 6 000 registros de manifestaciones y depósitos de uranio en 96 países. Se presentaron, para su publicación, informes titulados "Uranium Resources and Geology of North America" y "Technological Aspects of Uranium Mining".

125. En junio se publicó el segundo número del Boletín del Uranio. Este número, que tiene 43 páginas, contiene informes de 23 países, es decir, cinco más que el primer número. La lista de personas a quienes se envía el Boletín ha aumentado, incluyendo ahora más de 800 nombres, y se continúan recibiendo más solicitudes.

126. Se celebró una reunión de consultores para continuar los trabajos sobre un documento de la Colección de Informes Técnicos relativo al empleo de datos regionales sobre rayos gamma para definir la radiación natural de fondo. Se espera que el documento estará listo para su publicación a principios de 1989.

127. Se celebró una reunión de consultores para iniciar la preparación de un documento de la Colección de Informes Técnicos sobre espectrometría gamma aérea. Este informe constituirá una guía actualizada de las técnicas más modernas de espectrometría gamma aérea para su utilización en la exploración del uranio y en la elaboración de mapas geológicos y de tasas de exposición a la radiación natural de fondo, así como en situaciones en las que haya que hacer frente a emergencias. El informe se concluirá en 1990.

128. Se celebró una reunión de consultores sobre criterios de clasificación y reconocimiento de depósitos de uranio, con el fin de proponer un sistema de clasificación que incluya los depósitos recientemente descubiertos. Se espera que la nueva clasificación proporcionará a los trabajadores en esta esfera una norma unificada, al menos durante el próximo decenio.

129. Se celebraron reuniones de consultores sobre la oferta de uranio a largo plazo y sobre la evaluación de los recursos de uranio. Se está preparando un manual sobre evaluación de recursos no descubiertos.

130. Se celebró una reunión de Grupo Asesor sobre recursos, exploración y producción de uranio, para examinar las actividades del Organismo en esta esfera.

131. En diciembre se celebró una reunión de Grupo Asesor sobre la exploración del uranio, planificación y práctica. Las memorias y los debates se compilarán en un documento IAEA-TECDOC, que se pondrá a la disposición de los funcionarios gubernamentales superiores encargados de la planificación y la adopción de decisiones, con el fin de ayudarles a establecer las condiciones y los mecanismos necesarios para fomentar la explotación de uranio en sus países.

132. Se prestó apoyo a 33 proyectos de cooperación técnica relacionados con la exploración y el aprovechamiento de los recursos de uranio en 31 países. Un creciente número de países solicita la asistencia del Organismo en el empleo de los datos y las técnicas de exploración del uranio para la evaluación de otros recursos minerales y la preparación de información de referencia para la vigilancia de la radiación natural de fondo y otros aspectos ambientales. El volumen de la asistencia prestada este año es aproximadamente el mismo que el del año anterior.

b) Tratamiento de materiales nucleares y para reactores

133. En coordinación con el Mercado Mundial de los Combustibles Nucleares se celebró una reunión de Comité Técnico sobre aspectos económicos del uranio poco enriquecido, en la que participaron expertos de 40 Estados Miembros. Se presentaron informes sobre varios aspectos del mercado, la conversión y el enriquecimiento del uranio, así como sobre el reciclado del uranio y el plutonio, aspectos que se examinaron a fondo. Las actas de la reunión serán publicadas como documento IAEA-TECDOC.

134. En noviembre se celebró la primera reunión de consultores sobre la producción, la manipulación, el transporte y el almacenamiento seguros del hexafluoruro de uranio. Se inició la elaboración de una guía sobre el tema, con la participación de expertos de cinco países de vanguardia en esta esfera y una organización internacional.

135. Continuó la labor de preparación de una guía sobre diseño, construcción y explotación de plantas piloto, y el documento se presentó para su publicación. En marzo de 1989 se finalizará una guía sobre el desarrollo de la elaboración de proyectos para la producción de concentrados de uranio.

136. Se celebraron dos reuniones de consultores para iniciar la preparación de la segunda edición de una monografía sobre la tecnología de extracción del uranio y de una guía sobre la evaluación económica de los proyectos de producción de uranio.

137. Se concluyeron tres informes para su publicación a principios de 1989. Se trata de la segunda edición del "Nuclear Fuel Cycle Information System", del "Recovery of Uranium from Phosphoric Acid" (IAEA-TECDOC) y del "Manual of Analytical Techniques in Uranium Exploration and Ore Processing" (Colección de Informes Técnicos).

c) Diseño, fabricación y comportamiento del combustible para reactores

138. El programa del Organismo en esta esfera continuó ocupándose de la experiencia en la explotación de centrales nucleares con reactores refrigerados por agua y alimentados con combustible de óxido de uranio, así como de los planes existentes para la utilización del combustible y el mejoramiento del diseño, el comportamiento y la fiabilidad del combustible para reactores. El programa incluye cuestiones tales como el comportamiento del combustible con alto grado de quemado, la gestión de combustibles avanzados, la garantía de calidad y el control de calidad en la fabricación de combustibles, la investigación de materiales nucleares, las técnicas de examen postirradiación y la química del agua, así como nuevos aspectos: el empleo industrial de la tecnología de la mezcla de óxidos (MOX) y una evaluación económica del

funcionamiento con alto grado de quemado, particularmente los efectos de la utilización de combustibles avanzados sobre los costos del ciclo del combustible. Todos estos aspectos son actualmente objeto de extensa consideración en los Estados Miembros del OIEA con programas establecidos y son también cuestiones de gran interés para los países en desarrollo.

139. El Grupo Internacional de Trabajo sobre comportamiento y tecnología del combustible de los reactores de agua (GITCTC) celebró su reunión intermedia en septiembre y confirmó las recomendaciones de la VIII Reunión Plenaria de 1987. Se hizo hincapié en la fiabilidad y el comportamiento de los combustibles para alcanzar un alto grado de quemado, la gestión y los aspectos económicos de los combustibles y el mejoramiento de los procedimientos de asistencia técnica.

140. Se han terminado, y presentado para su publicación, las Guías tituladas "Quality Assurance in Fuel Fabrication" y "Quality Control for Gadolinium Bearing and Mixed Oxide Fuels".

141. Se celebró una reunión de Comité Técnico sobre la determinación del grado de quemado del combustible de los reactores de agua. Los participantes examinaron el estado actual de la tecnología en relación con los siguientes aspectos de la determinación del grado de quemado: análisis destructivo, metodología y experiencia y modelos de cálculo y su cualificación. Se formularon recomendaciones sobre las actividades de investigación y desarrollo futuras en relación, entre otros, con los siguientes temas: la conversión de "quemado porcentual atómico" a determinación del grado de quemado radial por la energía producida, experimentos sobre el combustible gastado (absorbente de Gd y MOX) para verificar códigos y el comportamiento del combustible, análisis del grado de quemado de combustibles de UO_2 y MOX con alto grado de quemado, determinación del grado de quemado por AND, y exactitud de los datos nucleares relacionados con la emisión de neutrones del combustible gastado.

142. Se celebró una reunión de Comité Técnico sobre modelos de computadora para elementos combustibles de reactores de agua en régimen estable, de transitorio y en condiciones de accidente. Esta reunión fue la quinta de una serie de reuniones. Los temas que suscitaron mayor interés en la reunión fueron la liberación transitoria de gases de fisión, la mezcla axial de gases, la degradación de la conductividad térmica del UO_2 , el aumento de los coeficientes de difusión gaseosa y los efectos químicos. Los datos obtenidos de investigaciones recientes muestran que en casos de transitorios de potencia se produce rotura y liberación de semillas, y que en casos de reducciones ulteriores de la potencia se produce un efecto de rampa y liberaciones importantes. Se hizo hincapié en la necesidad de lograr mayores progresos en esferas tales como el examen de la microestructura del UO_2 irradiado, los ensayos de los efectos químicos del quemado prolongado,

los efectos de la liberación transitoria de gases de fisión y los experimentos sobre la mezcla de gases.

143. El Organismo participó en el Octavo Simposio Internacional sobre el circonio en la industria nuclear (junio de 1988, Estados Unidos de América), organizado por la ASTM. Se determinaron las necesidades reales en esta esfera, reafirmando que la corrosión e hidru-rización de las aleaciones de circonio actualmente existentes pueden ser los factores que limitan el aumento del grado de quemado.

144. Se realizaron investigaciones sobre el control de la química del agua y la interacción del refrigerante con el combustible y los materiales del circuito primario en reactores de potencia refrigerados por agua (WACOLIN). Se organizó una primera reunión para coordinar las investigaciones y se celebró una reunión de consultores; se determinaron tareas concretas para la elaboración del manual de buena práctica sobre la química de los reactores de agua.

145. Se presentó un informe titulado "Review of Fuel Element Developments for Water Cooled Nuclear Power Reactors", para su publicación en la Colección de Informes Técnicos. El informe proporciona información general sobre los progresos realizados en cuanto al diseño, la fabricación y la utilización de combustibles para reactores de agua, así como sobre los adelantos actuales y la evolución futura encaminados a satisfacer los requisitos necesarios para prolongar la duración del combustible. El informe es valioso para los países con extensos programas nucleoelectrónicos, así como para los que están iniciando programas nacionales encaminados a crear capacidades locales para el diseño y la fabricación de combustibles.

146. Se organizaron dos reuniones de Grupo Asesor para iniciar el Estudio sobre extensión del grado de quemado en reactores de agua (WREBUS). El estudio se centrará en una evaluación de los aspectos económicos del funcionamiento con alto grado de quemado y, en particular, en el costo del ciclo del combustible correspondiente al ciclo de equilibrio a distintos grados de quemado y sus respectivas sensibilidades a varios parámetros. También se examinarán los aspectos técnicos relacionados con el diseño y la fabricación de combustibles, la gestión del combustible intranuclear y la explotación de centrales, así como cuestiones relacionadas con la seguridad y el medio ambiente.

147. En el marco del PCI sobre la metodología de examen y documentación para combustible de reactores de agua, se está preparando una guía sobre los exámenes no destructivos del combustible para reactores de agua. Se celebró la segunda reunión de consultores para la preparación de esta guía. La versión definitiva se elaborará durante la tercera reunión, en 1989.

148. Se propusieron nuevas actividades relacionadas con la prestación de asistencia técnica a los países en desarrollo, propuestas que recibieron el firme apoyo de varios Estados Miembros. Un nuevo enfoque consiste en realizar un programa de trabajo experimental (incluido un estudio de los datos existentes, análisis de los resultados y comunicación de los mismos, etc.) para laboratorios apropiados de los países en desarrollo, bajo la dirección de un "grupo de expertos supervisor". Este grupo prestará asistencia en la definición de las técnicas y procedimientos, los métodos de trabajo y la evaluación de los datos y resultados.

149. Se publicaron varios informes sobre diversos aspectos de la tecnología del combustible para reactores: "Advanced Fuel for Fast Breeder Reactors: Fabrication, Properties and their Optimization" (IAEA-TECDOC-466); "Underwater Inspection, Repair and Reconstitution of Water Reactor Fuel" (IWGFPT/29); "Ramping, Cycling and Load Following Behaviour of Water Reactor Fuel" (IWGFPT/28); y "Eighth Plenary Meeting of the IWGFPT" (IWGFPT/30).

150. Se prestó apoyo a 14 proyectos de cooperación técnica en nueve países en las siguientes esferas: modernización de reactores de investigación, fabricación de combustible nuclear, estudio de combustibles y materiales nucleares, tecnología del ciclo del combustible nuclear, adelantos en la esfera del combustible nuclear, y simulación de daños causados por las radiaciones. Entre los proyectos a los que se prestó apoyo conjuntamente con la División de Energía Nucleoeléctrica figuraron los relativos a: física de los reactores, centrales nucleares y reactores de investigación.

d) Gestión del combustible gastado

151. Se celebró una reunión del Grupo Asesor Permanente sobre gestión del combustible irradiado, con el fin de examinar la situación de la gestión del combustible irradiado en el plano mundial, definir las tendencias más importantes en las actividades nacionales y en la cooperación internacional en esta esfera, intercambiar información sobre el estado actual y los progresos alcanzados en la parte final del ciclo del combustible nuclear, y asistir al Organismo en la formulación del programa futuro en la materia. Como resultado de esta reunión, se publicó el documento (IAEA-TECDOC-487), titulado "Spent Fuel Management: Current Status and Prospects".

152. El informe titulado "Survey of Experience with Dry Storage of Spent Nuclear Fuel and Update of Wet Storage Experience" se publicó como documento N° 290 de la Colección de Informes Técnicos. Este informe proporcionará a las organizaciones encargadas de establecer las políticas sobre gestión del combustible gastado y a los diseñadores, científicos y explotadores de

instalaciones de almacenamiento de combustible gastado, información actual sobre la tecnología del almacenamiento del combustible gastado en seco y en húmedo y sobre las innovaciones en esta esfera.

153. Se celebraron dos reuniones de consultores con el fin de preparar la segunda edición de la "Guidebook on Spent Fuel Storage". La nueva Guía, que se presentará para su publicación a finales de 1989, proporcionará un resumen de la experiencia e información en muchas esferas relacionadas con el almacenamiento del combustible gastado.

154. Prosiguió en 1988 el PCI sobre el comportamiento del combustible gastado y los componentes de las instalaciones de almacenamiento durante el almacenamiento prolongado (BEFAST-II, que se inició en 1986), en el que participaron 15 organizaciones de 12 países. Se establecieron tres subgrupos de trabajo encargados de preparar el informe final titulado: "Research Development and Practice for Extended Storage of Spent Fuel". La revisión del primer proyecto de informe se realizará en la segunda reunión sobre el PCI en 1989.

155. Se celebró una reunión de consultores para preparar la versión definitiva de un informe sobre almacenamiento seguro de combustible gastado y posibles medios de evitar daños al combustible. El informe, que es el resultado de investigaciones internacionales iniciadas en 1986, examina la cuestión de cómo evitar accidentes y cómo mitigar sus efectos cuando ocurren. El informe se presentará para su publicación a comienzos de 1989.

156. El Glosario del OIEA sobre términos de almacenamiento de combustible gastado se publicó en francés (IAEA-TECDOC-354/F) y español (IAEA-TECDOC-354/S). Se dispone ahora de una serie de glosarios — español, francés, inglés y ruso — que proporciona la base para mejorar la comprensión internacional de los términos utilizados en la importante esfera de la tecnología del almacenamiento del combustible gastado.

157. El documento (IAEA-TECDOC-461), titulado "Spent Fuel Surveillance and Monitoring Methods", se publicó en forma de actas de una reunión de Comité Técnico. El informe abarca el grado de adelanto de las prácticas de vigilancia, cuestiones relacionadas con el almacenamiento en seco, factores inherentes a la criticidad, tendencias futuras y recomendaciones.

158. Se celebró una segunda reunión de Grupo Asesor sobre los aspectos económicos del almacenamiento del combustible gastado, con el fin de revisar el primer proyecto de informe sobre la metodología para evaluar los aspectos económicos del almacenamiento del combustible gastado, y de preparar un segundo proyecto de informe.

159. Un Comité Técnico examinó el tema de la gestión segura del combustible gastado de reactores de investigación y de reactores de potencia prototipo, así como del combustible de reactores de potencia comer-

ciales sometido a EPI (examen postirradiación), y formuló recomendaciones sobre las actividades futuras en esta esfera.

160. Se inició un proyecto especial de investigación sobre los principios fundamentales relativos a la retirada, acondicionamiento, transporte y almacenamiento/evacuación seguros de combustible nuclear gravemente deteriorado y de otros desechos producidos en accidentes, con el objetivo de elaborar recomendaciones sobre la gestión postaccidente del combustible gastado. En una reunión de Grupo Asesor sobre este tema, que se celebró en diciembre, se definieron los objetivos del estudio, el contenido y la estructura del documento final y el calendario para la realización del estudio.

161. Se preparó un informe de situación sobre la "Viabilidad de la separación y utilización de paladio, rodio y rutenio de desechos nucleares de alta actividad". Este informe se presentará para su publicación a comienzos de 1989.

162. Se inició un estudio internacional relativo a los efectos de la radiación sobre la corrosión de los materiales estructurales. Durante la primera reunión de consultores, celebrada en noviembre, se definieron el alcance y contenido de un estudio analítico titulado "An Assessment of Irradiation Corrosion Mechanisms for Zr Alloys in High Temperature Water". Atendiendo a las recomendaciones, se prevé ejecutar en 1989-1991 un proyecto de investigación sobre la llamada corrosión a baja temperatura en presencia de radiaciones en instalaciones de gestión de desechos, reactores de ensayo, instalaciones de irradiación y plantas de reelaboración.

163. Se presentó para su publicación un informe titulado "Nuclear Fuel Cycle in the 1990s and Beyond the Century: Some Trends and Foreseeable Problems". Las memorias contenidas en el manuscrito abarcan adecuadamente el estado de la técnica y las principales tendencias del ciclo del combustible nuclear a escala mundial, haciendo hincapié en esferas de la tecnología nuclear que, por una razón u otra, se encuentran eclipsadas o son actualmente materia de controversia, pero que pueden afectar profundamente al desarrollo futuro de la energía nucleoelectrónica.

Gestión de desechos radiactivos

164. Durante el año se observó una mayor participación del Organismo en los problemas de gestión de desechos de los países en desarrollo. El Programa de Asesoramiento sobre Gestión de Desechos Radiactivos (PAGD) se ha venido desarrollando en debida forma. En el marco del PAGD se examinaron las políticas, planes y actividades nacionales de gestión de desechos radiactivos de 12 países en desarrollo, con un total de 17 misiones desde el comienzo del programa en 1987. Además, se prestó espe-

cial atención a los problemas del control y la gestión y evacuación seguras de fuentes selladas (véase infra). Estos esfuerzos revisten particular importancia para los países con escaso o ningún desarrollo del ciclo del combustible nuclear o de las infraestructuras reglamentarias.

165. Se logró finalmente un consenso internacional en la esfera de la exención del control reglamentario y en septiembre, a tiempo para la reunión de la Conferencia General, apareció una publicación sobre la materia ("Principios para la exención del control reglamentario de prácticas y fuentes de radiación", Colección Seguridad N° 89). El consenso sobre los principios para la exención se alcanzó en una reunión patrocinada conjuntamente por el OIEA y la AEN, celebrada en el curso del año en Viena. Los principios, que se desarrollaron en un proyecto conjunto de las Divisiones del Ciclo del Combustible Nuclear y de Seguridad Nuclear, encuentran aplicación inmediata en los esfuerzos destinados a racionalizar los procedimientos para la gestión de los desechos radiactivos de actividad muy baja.

166. El Comité de Revisión Técnica sobre la evacuación subterránea de desechos radiactivos (CRTES), que en los últimos diez años ha orientado el programa en materia de evacuación subterránea de desechos, fue disuelto, para dejar paso a un nuevo comité asesor que se conocerá como Comité Asesor internacional sobre gestión de desechos radiactivos (CAIGDR). Este comité tendrá un mandato más amplio y asesorará al Organismo en todos los aspectos de su programa de gestión de desechos radiactivos.

167. En la reunión de la Conferencia General celebrada en septiembre, se aprobó una resolución en la que se pide al Organismo que elabore un "código de práctica internacionalmente acordado" para las transacciones internacionales relacionadas con desechos nucleares. Esta resolución se aprobó atendiendo a la preocupación pública expresada en el curso del año como consecuencia de diversos informes de exportaciones y vertimientos ilícitos en países en desarrollo de desechos tóxicos y peligrosos. A la próxima reunión de la Conferencia General de septiembre de 1989 se presentará un informe sobre la aplicación de la resolución, preparado conjuntamente por la División del Ciclo del Combustible Nuclear y la División de Asuntos Jurídicos.

168. El Organismo cooperó con la Comisión de las Comunidades Europeas en la organización de un Simposio Internacional sobre "Gestión de desechos radiactivos de actividad baja e intermedia", celebrado en Estocolmo (Suecia), en el mes de mayo. Participaron en él más de 300 expertos procedentes de 32 países y 6 organizaciones internacionales. Los resultados mostraron que en muchos Estados Miembros existen tecnologías eficaces para el tratamiento, acondicionamiento, almacenamiento, transporte y evacuación de desechos radiactivos de actividad baja e intermedia. No obstante, se siguen introduciendo nuevas tecnologías y las destinadas a la minimización de

los desechos serán en el futuro particularmente provechosas para la industria nuclear. Las soluciones a las que actualmente se recurre en mayor medida para la evacuación de estos tipos de desechos son el enterramiento en el subsuelo a poca profundidad y su colocación en formaciones geológicas profundas.

169. Ha continuado el desarrollo del proyecto destinado a mejorar la disponibilidad por el público en general de información sobre la gestión de desechos radiactivos. Se convocó una reunión de consultores, a la que seguirá la preparación de un libro de referencias sobre la materia. El libro está destinado a ayudar a las autoridades de los Estados Miembros encargadas de preparar documentos de información pública y de responder a las consultas sobre desechos radiactivos.

170. Con objeto de ofrecer una fuente rápida de información fiable sobre el estado de la gestión de desechos radiactivos en los Estados Miembros del Organismo, se dio comienzo a la labor relativa a una base de datos sobre la gestión de tales desechos. Se prevé que este sistema de base de datos será útil para responder a las numerosas demandas de información que recibe el Organismo en materia de gestión de desechos radiactivos.

171. El Organismo está prestando actualmente apoyo a 26 proyectos de cooperación técnica en 19 Estados Miembros en la esfera de la gestión de desechos y, si bien esos proyectos abarcan todo el espectro de tal gestión, la mayoría de ellos se refieren a la manipulación, el tratamiento, el acondicionamiento y el almacenamiento, reflejando así las principales preocupaciones actuales de los países en desarrollo.

a) Manipulación, tratamiento, acondicionamiento y almacenamiento de desechos radiactivos

172. En los últimos años y como resultado de accidentes que entrañaron exposiciones y pérdidas de vidas humanas, se han llegado a reconocer los riesgos potenciales asociados a las fuentes radiactivas selladas. El Organismo ha establecido un programa especial sobre la gestión de fuentes radiactivas selladas. El programa abarca el control de las fuentes selladas en su esfera de aplicación (División de Seguridad Nuclear) y el acondicionamiento y la evacuación de fuentes selladas gastadas (División del Ciclo del Combustible Nuclear).

173. Se ha iniciado la labor sobre una nueva colección de manuales técnicos breves que ofrecen orientación práctica sobre el tratamiento, acondicionamiento y almacenamiento de los diversos tipos de desechos radiactivos que pueden generarse de aplicaciones en la investigación, la medicina y la industria. Como una ayuda para su utilización en cursos de capacitación y conferencias, y en presentaciones durante misiones en el marco del PAGD y de misiones de cooperación técnica, etc., se ha preparado un vídeo que ilustra los métodos de acondicionamiento y almacenamiento de ciertos tipos de fuentes selladas.

174. Se publicaron cuatro informes en la Colección de Informes Técnicos sobre "Treatment of Alpha Bearing Wastes" (Nº 287), "Immobilization of Low and Intermediate Level Radioactive Wastes with Polymers" (Nº 289), "Design and Operation of Off Gas Cleaning Systems at High Level Liquid Waste Conditioning Facilities" (Nº 291) y "Design and Operation of Off-Gas Cleaning and Ventilation Systems in Facilities Handling Low and Intermediate Level Radioactive Material" (Nº 292); se completaron y presentaron para su publicación otros tres informes que inciden en términos generales en esta materia.

175. Continuaron tres PCI relativos a esta esfera: sobre la evaluación de formas y bultos de desechos de actividad baja e intermedia, el comportamiento de los bultos de desechos solidificados de actividad alta y las barreras técnicas en las condiciones del repositorio y el empleo de sorbentes inorgánicos para el tratamiento de desechos líquidos y como material de relleno para repositorios subterráneos.

176. A un curso regional de capacitación sobre la manipulación y evacuación de desechos nucleares celebrado en el Instituto de Energía Atómica de Beijing (China), asistieron 21 participantes de ocho países en desarrollo.

b) Evacuación subterránea de desechos radiactivos

177. Atendiendo a peticiones de varios Estados Miembros, el Organismo ha elaborado un informe que se proyecta publicar en la Colección Seguridad, categoría Normas de Seguridad, titulado "Safety Principles and Technical Criteria for the Underground Disposal of High Level Radioactive Wastes". Se han recibido comentarios de Estados Miembros interesados sobre un proyecto avanzado, que actualmente están siendo objeto de evaluación. Un informe titulado "Qualitative Acceptance Criteria for the Radioactive Wastes to be Disposed of in Deep Geological Formations" se halla en una etapa similar de elaboración.

178. Se publicó la segunda edición del "Radioactive Waste Management Glossary" (IAEA-TECDOC-447). Se completaron y presentaron para su publicación, después de haber sido revisados por el Comité de Revisión Técnica sobre la evacuación subterránea de desechos radiactivos (CRTES), informes técnicos sobre "Sealing of Underground Repositories for Radioactive Wastes" y "Natural Analogues in Performance Assessments for Disposal of the Long Lived Radioactive Wastes", junto con un informe de la Colección Seguridad que ofrece orientación acerca de la reglamentación de repositorios subterráneos para la evacuación de desechos radiactivos.

179. Han continuado los programas coordinados de investigación sobre la geoquímica de los actínidos transuránicos y los productos de fisión de larga vida y

sobre la migración y la transferencia biológica de radionucleidos desde cementerios ubicados en tierras poco profundas.

c) *Descontaminación y clausura de instalaciones nucleares*

180. El programa consta de tres componentes: orientación sobre la descontaminación y clausura de instalaciones nucleares, gestión de colas del tratamiento del uranio y limpieza de grandes áreas después de un accidente nuclear.

181. Se publicaron informes sobre la "Decontamination and Demolition of Concrete and Metal Structures during Decommissioning of Nuclear Facilities" y sobre "Factors Relevant to the Recycle or Reuse of Components Arising from Decommissioning" (Colección de Informes Técnicos Núms. 286 y 293). Se están preparando informes sobre la elaboración de procedimientos reglamentarios para la clausura y sobre el empleo de equipo teledirigido en la clausura y la rehabilitación. Se presentó para su publicación el informe final sobre el primer PCI (1984-1987) sobre descontaminación y clausura y se hallan en marcha los preparativos para un segundo PCI (1989-1992) que se concentrará en la tecnología de la descontaminación.

182. Anualmente se producen en el mundo unos 50 000 m³ de colas de extracción y tratamiento del uranio por cada reactor de 1 000 MW(e). Se hallan aún en marcha las investigaciones destinadas a encontrar medios adecuados para proceder a la clausura de instalaciones de colas de tratamiento con fines de evacuación a largo plazo. Se está completando un nuevo informe en el que se examinan los trabajos más recientes en materia de clausura de estas instalaciones y sobre el modelado predictivo de la migración de radionucleidos.

183. Se presentó para su publicación, dentro del tema de la limpieza de grandes áreas contaminadas, un informe titulado "The Cleanup of Very Large Areas Contaminated as a Result of a Nuclear Accident". Se hallan en fase de revisión informes titulados "Overall Operational Planning for the Cleanup and Control of Very Large Areas After a Nuclear Accident" y "The Safe Transport and Disposal of Very Large Volumes of Contaminated Material".

d) *Aspectos ambientales de la gestión de desechos radiactivos*

184. En la Colección de Informes Técnicos y con el N° 288 se publicó un informe en el que se evalúa la repercusión sobre las especies marinas del vertimiento en aguas profundas, titulado "Assessing the Impact of Deep Sea Disposal of Low Level Radioactive Waste on Living Marine Resources", que fue presentado a la reunión del Convenio de Londres sobre Vertimiento, celebrada en septiembre de 1988. Sobre un tema conexo, se halla en su fase final de preparación un informe destinado a evaluar los efectos de los vertidos controlados de radionucleidos sobre los vegetales y animales terrestres y de agua dulce.

185. Se dio comienzo a la labor destinada a la evacuación de cierto número de consultas planteadas por un grupo intergubernamental del Convenio de Londres sobre Vertimiento, relativas a los riesgos que conlleva el vertimiento de desechos radiactivos en el medio marino. El Organismo es responsable ante el Convenio en su calidad de asesor científico sobre todas las materias relativas a materiales radiactivos.

186. Se inició un nuevo PCI sobre la validación de modelos para la transferencia de radionucleidos en el medio ambiente terrestre, el acuático y el urbano. Este PCI, patrocinado conjuntamente por las Divisiones del Ciclo del Combustible Nuclear y de Seguridad Nuclear, lo recomendó al Organismo el Grupo de Expertos tras el examen posterior al accidente de Chernobyl en 1986. Utilizará la información ambiental de la que se ha dispuesto después del escape de Chernobyl, a los fines de mejorar la fiabilidad de las predicciones de los modelos de transferencia ambiental.

187. Los principios para la exención de las fuentes y prácticas de radiación del control reglamentario (examinados precedentemente) se están aplicando en cierto número de esferas de la gestión de desechos y la protección radiológica. Se están preparando informes relativos a la aplicación de los principios de exención al reciclado de materiales ligeramente contaminados procedentes del ciclo del combustible y a los productos de consumo que contienen pequeñas fuentes radiactivas. Conjuntamente con la División de Seguridad Nuclear se ha iniciado un nuevo proyecto sobre su aplicación a los desechos de baja actividad procedentes del empleo de radionucleidos en hospitales y establecimientos de investigación.

SEGURIDAD NUCLEAR Y PROTECCION RADIOLOGICA

Seguridad de las instalaciones nucleares

188. Si bien la seguridad nuclear constituye fundamentalmente una responsabilidad nacional, los Gobiernos son cada vez más conscientes de las dimensiones internacionales del tema de la seguridad y las ventajas que se obtienen a través de la cooperación y de la experiencia compartida. Como resultado de ello, está surgiendo un régimen de seguridad internacionalmente acordado que puede aplicarse voluntariamente para complementar los esfuerzos nacionales. En 1988, y fundamentalmente gracias a los esfuerzos combinados de sus Estados Miembros, el Organismo continuó sirviendo de importante instrumento para la construcción de dicho régimen de seguridad internacionalmente acordado.

189. Respondiendo a las necesidades de los Estados Miembros, el Organismo fortaleció, en 1988, sus servicios de evaluación de la seguridad y de intercambio de información para centrales nucleoelectricas y reactores de investigación. El programa de Grupos de examen de la seguridad operacional (GESO) comprendió seis misiones a centrales en funcionamiento, o a punto de estarlo, en seis países, a saber, Francia, Hungría, Italia, Japón, Suecia y la URSS. Equipos de expertos de los Estados Miembros y del personal del OIEA, conjuntamente con observadores de países en desarrollo, formularon recomendaciones internacionales imparciales sobre seguridad operacional en sectores clave, incluyendo la gestión, la explotación y el mantenimiento de centrales, la capacitación, el apoyo técnico, la protección radiológica, la química de centrales, el aprovechamiento de la información de carácter operacional y la preparación para casos de emergencia. Se inició la labor preparatoria de misiones que se realizarán en 1989 al Brasil, China, Checoslovaquia, Pakistán, República de Corea, Reino Unido y los Estados Unidos. Para complementar las directrices GESO, se preparó y será publicado material de referencia y orientación adicional sobre vigilancia y seguridad industrial. También se preparó para publicación un segundo informe de los resultados generales de las misiones GESO, en el que se sintetizan los resultados de siete misiones realizadas de junio de 1987 a junio de 1988.

190. Desde el inicio del programa en 1983, equipos internacionales integrados por unos 200 especialistas en seguridad han sido invitados a visitar centrales de 18 países y a explorar, conjuntamente con las personas relacionadas con las mismas, la forma en que la seguridad operacional puede llevarse a un nivel más alto. Consecuentemente, los usuarios del programa GESO se congregaron en Viena en junio en la primera reunión de una serie dirigida a comparar experiencias y recomendar

mejoras. Quince países estuvieron representados por participantes de 20 centrales nucleares y seis órganos reglamentadores.

191. Como parte de sus actividades para fomentar un amplio intercambio y aprovechamiento de la experiencia entre los especialistas que trabajan con reactores de tipo similar, el Organismo patrocinó una reunión sobre experiencia en materia de seguridad operacional para reactores de agua a presión de doble circuito.

192. El Programa de indicadores de la seguridad operacional (PISO) proporciona indicadores numéricos de comportamiento de la seguridad de las centrales que ayudan a concentrar las evaluaciones en sectores críticos. Desde 1986, el enfoque PISO se ha utilizado conjuntamente con las misiones GESO. Si bien en muchos países los indicadores de la seguridad constituyen un instrumento eficaz para tomar conocimiento de las prácticas y tendencias en materia de seguridad operacional, aún no existe consenso internacional respecto de un conjunto único de indicadores. Para promover la coherencia entre los distintos enfoques, el Organismo celebró en Viena un taller abierto para los usuarios de dichas técnicas.

193. El Sistema de Notificación de Incidentes (IRS) del OIEA es el único servicio con carácter mundial para el intercambio de información sobre experiencia en materia de seguridad operacional y, en el marco del mismo, 24 de los 26 países con programas nucleoelectricos informan directamente, o a través del sistema regional cooperativo de la Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE, al OIEA. El IRS funciona mediante acopio, análisis y difusión de información útil acerca de sucesos relacionados con la seguridad de centrales nucleares que hayan sido notificados. El objetivo del sistema consiste en comprender los problemas de seguridad que puedan resultar comunes a determinados tipos de central o generales de todos los tipos de central, así como en difundir esa información. Para fines de 1988 había 613 sucesos registrados en el sistema. Este año se hizo hincapié en el análisis de la importancia para la seguridad de los sucesos notificados. También se celebraron reuniones a lo largo del año con representantes de compañías de electricidad, explotadores de centrales nucleares, autoridades nacionales y otros usuarios del IRS; estas reuniones brindaron sugerencias prácticas sobre formas de mejorar la notificación de la información y el aprovechamiento de la misma. Actualmente, la información computarizada del IRS en disquete está a disposición de los Estados Miembros que la soliciten.

194. Como actividad complementaria, el programa de Grupos de Evaluación de Sucesos Significativos desde el punto de vista de la Seguridad (GESSS) responde a peticiones de asistencia para comprender en mayor grado las causas subyacentes y la prevención de incidentes con consecuencias significativas para la seguridad. En

noviembre, un grupo GESSS visitó el Brasil y en octubre se aplicó el enfoque GESSS para determinar asuntos de interés general para la seguridad en sucesos notificados en el marco del IRS del OIEA.

195. Durante más de 15 años el Organismo ha estado prestando asistencia a los Estados Miembros a través de su programa de Evaluación integrada de la seguridad de reactores de investigación (INSARR). Los 326 reactores de investigación que funcionaban en 1988 en 55 países presentaron una experiencia operacional acumulada equivalente a 9 814 años-reactor, apoyada por un impresionante historial de seguridad. Periódicamente, se realizan misiones de evaluación a reactores de investigación establecidos con asistencia del Organismo y también a petición de los interesados. En 1988 expertos del INSARR visitaron una instalación de reactor en Venezuela. Además, se solicitaron otras cuatro misiones, a saber, a Colombia, el Iraq, República de Corea y Noruega, siendo esta última la primera misión a una instalación de un país desarrollado con un programa experimental en gran escala.

196. Los esfuerzos para mejorar la seguridad operacional de los reactores de investigación han cobrado mayor importancia ante el hecho de que más de los dos tercios de estos reactores tienen por lo menos 20 años de edad. Para varios países, la modificación y la clausura constituyen temas cruciales, mientras que para otros, en particular en el mundo en desarrollo, la preocupación básica se refiere a la seguridad en el emplazamiento, diseño y explotación de reactores, que están en construcción o cuya construcción se prevé. Hasta hace poco tiempo existía poca orientación internacional para complementar los esfuerzos nacionales en materia de seguridad de reactores de investigación. Con el fin de solucionar esta carencia, el Organismo inició, en 1988, un programa trienal de publicaciones que comprenderá un informe sobre normas de seguridad, varias guías de seguridad y prácticas de seguridad. La primera guía de seguridad, sobre diseño para la seguridad de reactores de investigación quedará finalizada y lista para publicarse en 1989. Un PCI sobre evaluación probabilista de la seguridad para reactores de investigación quedó finalizado en 1988. Los resultados de este programa, en el que participaron 13 instituciones de 12 Estados Miembros, se documentaron en un informe resumido y en tres volúmenes en los que se describen los estudios caso por caso de características de seguridad de determinados tipos de reactor. También se inició la labor preparatoria del primer simposio internacional dedicado al tema de la seguridad de reactores de investigación, operaciones y modificaciones de los mismos, que se celebrará en Canadá en 1989 con los auspicios del OIEA.

197. En el programa de Normas de seguridad nuclear (NUS) del Organismo se revisaron los cinco Códigos de Práctica, por primera vez desde que dicha iniciativa comenzó hace más de un decenio, a efectos de reflejar el

pensamiento actual y la experiencia obtenida en materia de prevención y gestión de accidentes. Los Códigos revisados (organizaciones nacionales, emplazamiento, diseño, explotación y garantía de calidad) se publicaron una vez obtenida la aprobación técnica por parte del Grupo Asesor GANUSS y la aceptación oficial de la Junta de Gobernadores. Las traducciones de los Códigos revisados a cuatro idiomas quedaron finalizadas para publicación en 1989. Se inició la labor de actualización de un número seleccionado de Guías de Seguridad teniendo en cuenta los progresos importantes registrados en el estado actual de la técnica.

198. Si bien los Códigos no tienen carácter vinculante, los Estados Miembros los han aplicado ampliamente para elaborar reglamentos nacionales. Prácticamente todos los Estados Miembros con programas nucleoelectrónicos en marcha, o a punto de iniciarse, respondieron al reciente cuestionario del Organismo respecto de sus normas y prácticas reglamentarias y posibles formas de lograr coherencia entre todos los enfoques reglamentarios nacionales en materia de seguridad. Los resultados de esta encuesta se contaron entre los temas analizados en el Simposio Internacional sobre prácticas de reglamentación y normas de seguridad para centrales nucleares, celebrado en Munich por el OIEA, la AEN de la OCDE y el Gobierno de la República Federal de Alemania. Unos 200 especialistas de 32 Estados Miembros y cuatro organizaciones internacionales participaron en la reunión, que constituyó una oportunidad única para intercambiar opiniones sobre las buenas prácticas de reglamentación y explorar la posibilidad de organizar exámenes internacionales "por pares" de carácter no obligatorio respecto de sus programas nacionales de reglamentación nuclear. Atendiendo a una petición de un Estado Miembro en ese sentido, el Organismo elaboró directrices para una misión piloto que se realizará en 1989; el título de esta actividad se modificó a "estudios comparados de actividades de reglamentación".

199. En la esfera del emplazamiento de instalaciones nucleares, se realizaron varias misiones en apoyo de proyectos de cooperación técnica en el Irán, Indonesia y Rumania. Otras misiones en la esfera de la seguridad abarcaron el ensayo a escala completa de un edificio para instalaciones nucleares en el Perú y la evaluación de daños de importancia para la seguridad en una central nuclear del Irán. El Organismo patrocinó un curso de capacitación en requisitos en materia de ingeniería civil para el diseño estructural y la construcción de centrales nucleares, que se celebró en Polonia, y un taller sobre aplicación de garantía de calidad al emplazamiento de instalaciones nucleares, que se celebró en Marruecos. En 1988 también se publicaron dos nuevos manuales para usuarios del NUSS, titulados "Dose Assessment in Nuclear Power Plant Siting" y "Prevention and Mitigation of Groundwater Contamination from Radioactive Releases" (IAEA-TECDOC-477, Núms. 450 y 482).

200. Veinte expertos utilizaron códigos de computadora del Organismo para analizar la seguridad de los reactores nucleares de tipo WWER en cuatro Estados Miembros. La experiencia obtenida con el uso de estos códigos fue uno de los temas analizados en tres talleres celebrados durante el año. Se publicó un documento técnico (IAEA-TECDOC-477) en el que se resumen los resultados del segundo "ejercicio de problemas estándar", realizado conjuntamente con el Instituto Central de Investigaciones de Física de la Academia Nacional de Ciencias de Hungría.

201. El Grupo Internacional Asesor en Seguridad Nuclear (GIASN) finalizó su labor de elaboración de los "Principios básicos para la seguridad de centrales nucleares" (INSAG-3). En estos Principios se reflejan las políticas y prácticas más avanzadas que se aplican a las centrales nucleares. El informe INSAG-3 y su mensaje se han distribuido ampliamente para estimular el intercambio de experiencia e información sobre los próximos pasos que el Organismo y sus Estados Miembros podrían realizar para prestar asistencia a la comunidad internacional en el logro de la excelencia en materia de seguridad. En febrero, la Junta de Gobernadores aprobó la propuesta del Director General en el sentido de extender por un nuevo período de tres años el mandato del GIASN. Los nuevos miembros del GIASN, reunidos por primera vez en noviembre, establecieron prioridades y definieron un plan de acción para ese período.

202. El informe INSAG-3 se trató entre los temas analizados en el Simposio Internacional sobre accidentes graves en centrales nucleares, celebrado en Sorrento, Italia. La reunión constituyó un foro oportuno para intercambiar información sobre los aspectos científicos y técnicos de los accidentes graves y la fundamentación y aplicación de prácticas en caso de accidentes graves en varios países. Se publicaron las actas de este simposio. Posteriormente se celebró en Moscú una reunión de Comité Técnico que se concentró en aspectos de la base de diseño para contención de accidentes graves, incluyendo el diseño y las características físicas de los sistemas de contención, las cargas de contención y la respuesta del sistema, la evaluación de márgenes de reserva y la gestión pertinente.

Fiabilidad y evaluación de riesgos

203. En la esfera de la evaluación probabilista de la seguridad (EPS), el Organismo continuó desempeñando un papel importante en la facilitación de intercambios de información, el desarrollo de metodología EPS y la asistencia a Estados Miembros en la aplicación de EPS.

204. En el marco de un programa regional, se brindó orientación a cinco Estados Miembros en la realización de EPS para reactores de tipo WWER-400.

205. En Argonne, Estados Unidos y Oldbury, Reino Unido, se realizaron cursos de capacitación patrocinados por el Organismo para analistas y administradores de EPS, respectivamente, y en Dublín, Irlanda, se celebró un curso sobre evaluación probabilista de consecuencias.

206. Un lote de soporte lógico para computadoras personales del Organismo, elaborado para el análisis de árboles de fallos y sucesos, se distribuyó a más de 50 usuarios de órganos reglamentadores, instituciones de investigación y compañías de electricidad de los Estados Miembros. El lote está siendo adaptado para utilizarse como instrumento en la gestión de seguridad de centrales nucleares, en colaboración con los Estados Miembros.

207. Se continuó ejecutando los CPI sobre preparación de modelos probabilistas de secuencias de accidentes y sobre reunión y análisis de datos de EPS. Finalizó el PCI sobre comparación de la relación costo-eficacia de la reducción de riesgos entre distintos sistemas energéticos. Ese programa, que comprendió más de 30 estudios de casos particulares llevados a cabo por 15 Estados Miembros, demostró la aplicación práctica de esta metodología al análisis de reducción de riesgos. El informe final sobre el programa se está preparando para publicarse en 1989.

208. Se distribuyó, solicitando comentarios, un proyecto de documento de la Colección Seguridad en el que se describe un marco normalizado para realizar EPS en centrales nucleares y notificar los resultados. En otro documento publicado como IAEA-TECDOC-478, el Organismo informa sobre la compilación de datos de fiabilidad de componentes, que se han almacenado para facilitar la interrogación y la recuperación de información utilizando computadoras personales.

209. Se lograron progresos en materia de ejecución del proyecto sobre evaluación y gestión de riesgos ambientales y para la salud de los sistemas energéticos y otros sistemas industriales complejos, realizado conjuntamente por el OIEA, la ONUDI, el PNUMA y la OMS. Se iniciaron en ocho Estados Miembros estudios de casos particulares y comenzó la labor de redactar proyectos de documentos de apoyo técnico.

210. Para mantenerse al tanto de los progresos logrados en materia de seguridad operacional, el Organismo patrocinó la Conferencia Internacional sobre la interfaz hombre-máquina en la industria nuclear. Esta conferencia, celebrada en Tokio, Japón, se realizó en colaboración con la Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE y la Comisión de las Comunidades Europeas. En ella, unos 500 especialistas de 28 Estados Miembros y cuatro organizaciones internacionales analizaron problemas y posibilidades de mejorar la interfaz hombre-máquina. Se publicaron las actas de la conferencia.

Protección radiológica

211. Durante más de 25 años el Organismo ha venido estableciendo normas y orientaciones sobre protección

radiológica y ha prestado asistencia a los Estados Miembros en la aplicación de las mismas a la legislación y las prácticas nacionales. En 1982, el Organismo, conjuntamente con la OIT, la OMS y la AEN de la OCDE, elaboraron las Normas básicas de seguridad para protección radiológica. Estas Normas, basadas en recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR), se aplican a situaciones que se prevé ocurran con certeza. Para situaciones previstas en que la probabilidad de exposición es inferior a la unidad (las denominadas exposiciones potenciales), se están realizando esfuerzos internacionales para formular principios de protección coherentes con las Normas de protección radiológica. No obstante, todavía no existe consenso internacional en materia de principios de protección radiológica para situaciones no previstas (las denominadas de facto).

212. Continuó la labor sobre protección radiológica dirigida a satisfacer estas necesidades, concentrándose en la elaboración de criterios básicos para la protección de los trabajadores y del medio ambiente, el transporte de materiales radiactivos, la planificación y preparación para casos de emergencia, el control de fuentes radiactivas, la seguridad radiológica de las actividades relacionadas con los combustibles nucleares, y la evaluación y tratamiento de exposiciones.

213. Continuó la colaboración del Organismo con la Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR), de larga trayectoria, mediante intercambios de información y enlace con la Comisión Principal de la CIPR con la finalidad de asegurar la coherencia de los enfoques. Entre otras cosas, la CIPR está formulando actualmente sus recomendaciones básicas y preparando documentos sobre varios temas, tales como la vigilancia de la contaminación interna, la optimización de la adopción de decisiones para la protección radiológica, y el control de las exposiciones probabilistas. Concretamente, el Organismo ha elaborado recomendaciones prácticas para aplicar las técnicas de toma de decisiones para la optimización establecidas en el informe que publicará la CIPR, y está definiendo criterios de política relativos a las exposiciones probabilistas.

214. Los resultados de las actividades en materia de evaluación de medio ambiente y protección radiológica se resumieron e incluyeron en varios documentos que se encuentran en distintas etapas de publicación. Un informe sobre los principios para la exención de control reglamentario de prácticas y fuentes de radiación se publicó como Vol. N° 89 de la Colección Seguridad. La labor de tres años de duración para ampliar los principios de protección radiológica a las fuentes de exposición potencial finalizó con la preparación del informe final para publicación en la Colección Seguridad. Para ayudar a la aplicación de los principios para la limitación de las emisiones de efluentes radiactivos al medio ambiente, establecidos en el Vol. N° 77 de la Colección Seguridad, se finalizó un

informe en el que se recomiendan límites para las liberaciones de efluentes de centrales nucleares y plantas de reelaboración; continuó la labor sobre una publicación conexa en la que se describen métodos para evaluar las dosis individuales y colectivas. También se finalizó para publicación en la Colección Seguridad un informe en el que se recomiendan principios para establecer con fines superiores globales y regionales. Se elaboró un documento sobre la aplicación de modelos de transporte atmosférico en tiempo real en condiciones de accidente.

215. Las exposiciones al radón representan por lo menos la mitad de la dosis media de la radiación natural de fondo. Para comprender mejor la forma de controlar esas radiaciones, el Organismo inició un PCI para la vigilancia y la evaluación de las exposiciones al radón, en el medio natural, tanto en el interior como en el exterior de edificios.

216. La lista de productos de consumo que incorporan materiales radiactivos tratados o naturales crece constantemente, y en los mercados mundiales ya existen varios millones de unidades. Normalmente, la dosis de radiación que el público recibe de la utilización de estos productos es despreciable, pero podrían surgir peligros si no se controlan adecuadamente las prácticas. Un Grupo Asesor se reunió para elaborar un proyecto de Código de Práctica para el control del uso de los productos de consumo que contienen sustancias radiactivas; se está elaborando un proyecto de documento que será enviado a los Estados Miembros solicitando comentarios al respecto.

217. Como consecuencia del accidente de Chernobyl los Estados Miembros facilitaron al Organismo mediciones de radiactividad en sustancias del medio ambiente, y en 1988 se completó la tarea de ingresar estos datos a la base de datos del Organismo. Se desarrolló el soporte lógico correspondiente para facilitar la extracción de datos con arreglo a las necesidades de los usuarios. Además de su utilización por parte del UNSCEAR para analizar las exposiciones resultantes del accidente de Chernobyl, la base de datos ha brindado apoyo a dos proyectos del Organismo: un proyecto conjunto OMM/CEE/OIEA sobre la validación de modelos de transporte atmosférico a larga distancia para utilizarse en caso de liberación accidental de sustancias radiactivas; y el nuevo PCI VAMP (validación de modelos para la transferencia de radionucleidos en medios terrestres, acuáticos y urbanos) patrocinado conjuntamente por las Divisiones de Seguridad Nuclear y del Ciclo del Combustible Nuclear.

218. Durante 1988, se puso más de relieve la tradicional relación del Organismo con la Comisión Internacional de Unidades y Medidas Radiológicas (CIUMR). Recientemente, la CIUMR recomendó nuevas magnitudes para la determinación práctica de dosis equivalentes (véase el documento 39 de la CIUMR) e inició la elaboración de proyectos de documentos sobre técnicas de calibración y sobre el comportamiento esperado de los instrumentos de

medición y los dosímetros. Con arreglo a la responsabilidad del Organismo en el sentido de ayudar en la aplicación de estas nuevas magnitudes, personal del Organismo trabajó en estrecha colaboración con representantes de la CIUMR para garantizar que la información brindada en estas publicaciones se ajusta a las necesidades de los Estados Miembros.

219. Los aceleradores de partículas se utilizan cada vez más en las ciencias fundamentales y aplicadas así como en la industria. Para fomentar esta nueva aplicación el Organismo inició, en 1975, una serie de informes técnicos sobre seguridad radiológica de las operaciones con aceleradores. En 1988 apareció el tercer informe de esta serie dedicado a la operación segura de aceleradores de iones positivos.

220. Como en años anteriores, se brindó asesoramiento técnico para la ejecución de varios proyectos de cooperación técnica sobre protección radiológica, por un total de más de 70 proyectos en más de 36 Estados Miembros. El Organismo también continuó apoyando proyectos de protección radiológica en el marco del plan de actividades ARCAL —una iniciativa regional de 14 países de la región de América Latina. Los proyectos a los que se prestó apoyo en 1988 comprendieron un taller, varios cursos de capacitación, varios estudios coordinados de investigación y un examen técnico de las actividades realizadas hasta el momento en el marco de este plan.

221. En la esfera de la planificación y preparación para casos de emergencia, continuó la labor de elaboración de orientación para prestar asistencia a los Estados Miembros en varios aspectos de la respuesta de emergencia. Se terminaron de elaborar cuatro documentos conexos que fueron presentados para publicación en la Colección Seguridad, sobre los temas siguientes: evaluación postaccidente y recuperación en un medio contaminado; habitabilidad in situ en casos de accidente; respuesta a la liberación de sustancias con consecuencias transfronterizas; y planificación y preparación para casos de accidente con presencia de sustancias radiactivas en la medicina, la industria, la investigación y la enseñanza. El Organismo también extendió un contrato para el desarrollo de un modelo de evaluación de dosis en tiempo real, que los Estados Miembros podrán utilizar en minicomputadoras para evaluar las consecuencias radiológicas de las sustancias radiactivas liberadas en la atmósfera. Se espera completar en 1990 la labor correspondiente en el marco de este contrato.

222. Se publicó como Volumen N° 88 de la Colección Seguridad un informe titulado "Medical Handling of Accidentally Exposed Individuals". Este informe es la primera publicación de una serie dirigida a tratar el diagnóstico, pronóstico y tratamiento de personas sobreexpuestas. El segundo informe, sobre la evaluación y el tratamiento de sobreexposiciones debidas a la

radiación externa, aprovecha las enseñanzas obtenidas en recientes accidentes para sugerir formas de tratar las heridas radiológicas localizadas y las lesiones cutáneas; el documento fue presentado para publicación.

223. Continuó la labor de formulación de orientaciones relativas a la dosimetría interna y a la evaluación de la contaminación interna, así como la elaboración de un documento para la Colección Seguridad sobre evaluación de la incorporación profesional de sustancias radiactivas.

224. Finalizó el PCI sobre el empleo de un fantoma de tórax realista para la evaluación de depósitos de plutonio y otros actínidos en los pulmones. Se analizaron y documentaron los resultados de ensayos de laboratorio y calibraciones realizadas por colaboradores que utilizan fantomas facilitados por el Organismo. Teniendo en cuenta las diferencias en los datos de orden anatómico, fisiológico y metabólico aplicables a los pueblos asiáticos, se inició este año un PCI para compilar características del denominado "hombre asiático de referencia". El objetivo de dicho programa es proporcionar una base adecuada para la evaluación de dosis.

225. El Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos, publicado en 1962, se actualiza continuamente para reflejar en él las novedades que se registran en prácticas, tecnología y requisitos; la última revisión se publicó en 1988 (suplemento de 1988 del volumen N° 6 de la Colección Seguridad). Se continuó avanzando en la finalización de disposiciones para el transporte de hexafluoruro de uranio y se inició la labor de formulación de requisitos en materia de transporte aéreo para los bultos con contenidos de actividad alta, incluyendo el plutonio.

226. Conjuntamente con varios Estados Miembros, se inició la labor sobre compilación de nuevas bases de datos utilizando instalaciones de computadoras personales, a saber, PACKTRAM (aprobación del transporte por las autoridades nacionales competentes) y EVTRAM (sobre sucesos durante el transporte de materiales radiactivos).

227. Continuó la labor en el marco del PCI dirigido a comprender las consecuencias en materia de protección radiológica de los accidentes de transporte. Como actividad complementaria, se celebró en Estocolmo una reunión que sentó las bases para un nuevo PCI sobre el desarrollo de métodos de evaluación de riesgos en materia de seguridad del transporte. La investigación, en la que participarán instituciones de diez Estados Miembros, procura establecer métodos mejorados y datos conexos aplicables tanto a las situaciones de transporte libre de incidentes como a las situaciones de accidente.

228. Como resultado de las dificultades registradas en varios países inmediatamente después del accidente de Chernobyl, sobre las formas de proteger al público de la contaminación, el Organismo ha intensificado su colaboración con la OMS, la FAO y otras organizaciones para lograr un enfoque más uniforme del establecimiento de niveles de intervención derivados, en particular para

los alimentos. Se está revisando el Vol. N° 72 de la Colección Seguridad, en el que se presenta la orientación del Organismo en materia de establecimiento de niveles internacionales para la protección del público en caso de accidente nuclear y en 1988 se publicó un informe provisional (IAEA-TECDOC-403) al respecto. En el marco de una actividad conexas, se completó un informe sobre vigilancia para la protección radiológica inmediata del público después de un accidente nuclear importante; este documento reflejará las recientes novedades en el estado de la técnica ocurridas desde la publicación en 1966 de la guía anterior del Organismo en esta materia.

229. En una reunión OIEA/AEN celebrada en Viena, se logró consenso internacional sobre la exención de fuentes radiactivas y prácticas del control reglamentario. Los principios de exención, que se describen en una publicación de 1988 (Colección Seguridad N° 89), fueron elaborados conjuntamente por las Divisiones de Seguridad Nuclear y del Ciclo del Combustible Nuclear. El personal correspondiente también inició la labor de aplicar esos principios, por ejemplo, a los productos de consumo que contienen sustancias radiactivas y a los desechos de actividad baja derivados del empleo de radionucleidos en hospitales y establecimientos de investigación.

230. Los recientes accidentes radiológicos y las resultantes heridas y muertes han puesto de relieve problemas que pueden surgir cuando no se controlan adecuadamente las fuentes de radiación selladas. El problema de utilizar fuentes de radiación constituye un desafío particular para muchos países en desarrollo. A principios de 1988 el Organismo inició un nuevo programa dirigido a enfrentar los problemas del control de fuentes y de gestión de fuentes gastadas. Se inició la labor sobre elaboración de orientación útil para la manipulación segura de fuentes de radiación y sobre prestación de asistencia a los Estados Miembros en la aplicación de esta orientación. Cuatro documentos sobre los temas siguientes se presentaron para publicación en la Colección Seguridad: empleo seguro y reglamentación de las fuentes de radiación en la industria, la medicina, la investigación y la enseñanza; planificación y preparación de emergencia en caso de accidentes que entrañen la presencia de sustancias radiactivas utilizadas en la medicina, la industria, la investigación y la enseñanza; protección radiológica profesional —guía para la optimización; y manipulación segura del tritio. Dos reuniones celebradas en este año dieron como resultado la elaboración de un proyecto de documento sobre los aspectos de seguridad del diseño y la operación de instalaciones de irradiación gamma y de electrones.

231. Dos conferencias internacionales patrocinadas por el Organismo sobre temas de protección radiológica, conjuntamente con la Reunión Científica sobre protección radiológica realizada con ocasión de la reunión de la Conferencia General celebrada en septiembre, subrayaron la importancia que el Organismo asigna a promover el

empleo seguro de las técnicas nucleares. En la primera reunión —la Conferencia Internacional sobre protección radiológica en la energía nuclear, celebrada en Sydney, Australia, en abril— unos 350 expertos de casi 60 Estados Miembros y 6 organizaciones internacionales analizaron los principios de protección radiológica y temas de política conexos. Las actas de la conferencia se publicaron en 1988 en dos volúmenes.

232. La segunda de estas importantes reuniones, celebrada en julio, fue una reunión de examen postaccidente celebrada en Río de Janeiro. Constituyó un oportuno foro para que más de 20 expertos de 11 países y tres organizaciones internacionales examinaran las causas y consecuencias de la emergencia radiológica registrada en Goiânia, Brasil, en septiembre de 1987. Como resultado de esta reunión, el Organismo publicó un informe sobre las enseñanzas obtenidas en materia de prevención y gestión de accidentes.

Servicios de protección radiológica

233. La protección radiológica eficaz plantea un particular desafío para muchos países que utilizan radiaciones ionizantes. Este año, los Estados Miembros continuaron mostrando un creciente interés en los programas cooperativos que utilizan equipos de expertos internacionales para asesorar sobre formas de fortalecer la protección radiológica. A petición de los interesados, Equipos de asesoramiento en protección radiológica (EAPR) examinaron las infraestructuras de 12 países (Bangladesh, Costa Rica, Côte d'Ivoire, Etiopía, Grecia, Guatemala, Indonesia, Jamaica, Madagascar, Nigeria, Senegal y Viet Nam) y recomendaron estrategias a largo plazo para la asistencia y la cooperación en el uso y control de las radiaciones ionizantes, ajustadas a las prioridades y necesidades de los países.

234. Otros tres países (la Jamahiriya Árabe Libia, Qatar y Zambia) recibieron misiones de protección radiológica (distintas de las EAPR) con el fin de obtener asesoramiento sobre medidas para asegurar la existencia y aplicación de legislación eficaz en materia de protección radiológica. Dos misiones enviadas a Jordania evaluaron los servicios de protección radiológica y las instalaciones médicas de ese país.

235. Con arreglo a las recomendaciones EAPR, proyectos regionales alcanzaron distintas etapas de progreso en varios Estados Miembros con necesidades comunes en materia de asistencia y fortalecimiento de sus infraestructuras de protección radiológica. Teniendo en cuenta la similitud de las condiciones ambientales en los países de Oriente Medio, se continuó trabajando en el desarrollo de capacidad regional para la vigilancia radiológica ambiental. Este año también vio el desarrollo de un sistema de vigilancia por DTL, una red de monitores de la contaminación del aire y un sistema de control

de la contaminación de los alimentos para uso común en la región. También se iniciaron preparativos de un nuevo proyecto para esta región que, entre otras cosas, permitirá la capacitación de personal de los órganos nacionales encargados de la protección radiológica.

236. En el marco del proyecto ACR para la región de Asia y el Pacífico, se realizaron varios talleres en los cuales los participantes analizaron estudios regionales comparados en materia de dosimetría ambiental e individual y la marcha de la labor dirigida a definir características del "hombre asiático de referencia". Para continuar mejorando las capacidades regionales, el Organismo patrocinó un curso regional de capacitación celebrado en Sydney en colaboración con las autoridades australianas.

237. La asistencia regional brindada a los Estados Miembros de África comprendió un curso de capacitación para 14 funcionarios de protección radiológica, celebrado en Nairobi y organizado por la Junta de Protección Radiológica de Kenia. Nairobi también fue sede de un seminario regional patrocinado por el Organismo sobre servicios de protección radiológica.

238. Se continuó brindando servicios de vigilancia individual, con carácter regular, al personal del Organismo, a los expertos en cooperación técnica en misión, y a los becarios de los Estados Miembros. Por ejemplo, se evaluaron 32 000 dosímetros termoluminiscentes, y se realizaron 1 100 análisis biológicos; también se entregaron y evaluaron unos 300 dosímetros de neutrones rápidos.

239. Se brindaron servicios de dosimetría del personal por termoluminiscencia a tres Estados Miembros (Nigeria, Sierra Leona y Emiratos Arabes Unidos) que no cuentan localmente con tales servicios.

240. Durante 1988, estaban en ejecución 37 proyectos de cooperación técnica dirigidos a establecer servicios nacionales de protección radiológica.

Convenciones

241. Los Estados Miembros continuaron demostrando un creciente interés en poner en vigor una amplia gama de convenciones internacionales vinculantes que abarcan la pronta notificación de accidentes nucleares, la asistencia multinacional en caso de emergencia radiológica, la protección física de los materiales nucleares y la respon-

sabilidad civil en materia de compensación por daños transfronterizos resultantes de accidentes nucleares.

242. En relación con las convenciones internacionales sobre pronta notificación de accidentes nucleares y sobre asistencia en caso de emergencia se adoptaron varias medidas para fortalecer la capacidad de respuesta de los servicios de asistencia de emergencia. El Manual de operaciones técnicas sobre notificación y asistencia en caso de emergencia (ENATOM) quedó finalizado para su distribución a los Estados Miembros. Continuó la cooperación con la Organización Meteorológica Mundial en el empleo del Sistema Mundial de Telecomunicación (SMT) de la OMM para la rápida transmisión de datos meteorológicos y radiológicos a más de 160 puntos de contacto nacionales; el Manual OIEA/OMM sobre empleo del SMT en condiciones de emergencia quedó finalizado. Internamente, se ha completado también el Plan de asistencia para emergencias radiológicas/accidentes nucleares (NAREAP), y se está finalizando el correspondiente manual de procedimientos. También se ha completado y ensayado la primera etapa de la instalación técnica de la Unidad de respuesta de emergencia (URE).

243. El 8 de febrero de 1987, entró en vigor la Convención Internacional sobre protección física de los materiales nucleares. En febrero de 1988 la Junta de Gobernadores pidió que el Organismo, conjuntamente con los Estados Miembros, estudiara la necesidad de actualizar la INFCIRC/225/Rev.1, que comprende recomendaciones sobre la protección física de los materiales nucleares. Se está trabajando en esa dirección. El octavo curso internacional de capacitación sobre protección física de las instalaciones y materiales nucleares se celebró en Albuquerque, Nuevo México, EE.UU.

Examen de la seguridad nuclear

244. Para ayudar a los Estados Miembros a mantenerse al tanto de las últimas novedades en materia de seguridad nuclear y protección radiológica en todo el mundo, el Organismo publicó la sexta edición del "Nuclear Safety Review". Entre otras cosas, este informe pone de relieve las enseñanzas extraídas después del accidente de Chernobyl sobre prevención y gestión de accidentes y considera las consecuencias del accidente radiológico ocurrido en 1987 en Goiânia, Brasil.

AGRICULTURA Y ALIMENTACION

Fertilidad de suelos, riego y producción agrícola

245. Se prestó asistencia a los Estados Miembros por medio de 49 contratos y acuerdos de investigación y 69 proyectos de cooperación técnica.

246. Continuó, en condiciones de gestión diferentes, la labor de investigación encaminada a evaluar cuantitativamente el nitrógeno (N) disponible del biofertilizante *Azolla* para el arroz de tierras anegadas. Los resultados indican que el biofertilizante *Azolla* aplicado a razón de 30 kg N/Ha es tan satisfactorio como el fertilizante de urea. La *Azolla* actúa como un fertilizante N de dispersión lenta y las pérdidas de N durante los primeros 40 días fueron del 0%-10% para la *Azolla* pero del 30%-40% para la urea.

247. Mediante un PCI continuaron las comparaciones entre los métodos nucleares y los métodos tradicionales no nucleares para medir el contenido de agua de los suelos. Los resultados indican que las variaciones en las mediciones hechas con humidímetros neutrónicos son siempre inferiores a las resultantes de los métodos no nucleares tradicionales, requiriéndose así menos lugares de medición para lograr un nivel de exactitud determinado. Se está tratando de comparar métodos de calibración de humidímetros neutrónicos, incluida la calibración teórica.

248. Continuaron los estudios con ayuda de isótopos y radiaciones para incrementar la producción agrícola en suelos afectados por la salinidad. Se probarán diversas variedades de cultivos tolerantes a la sal, a fin de mejorar biológicamente suelos afectados por la salinidad; esto se realizará en experimentos de campo que se llevarán a cabo en ocho países diferentes. Se están realizando también investigaciones sobre mecanismos de tolerancia a la salinidad.

249. Continúa en América Latina el PCI para mejorar el rendimiento y la fijación de N₂ del *Phaseolus vulgaris* (habichuela común). Los resultados preliminares han indicado que la fijación de N₂ varía de 25 kg a 165 kg de N₂ fijado por hectárea entre 29 cepas de *P. Vulgaris*. Las cepas de habichuelas con gran capacidad de fijación de N serán pronto adoptadas por los agricultores.

250. En el Laboratorio de Agricultura del Organismo en Seibersdorf, se celebró un curso interregional de capacitación en el empleo de isótopos y técnicas nucleares en estudios de la relación suelo-planta, haciendo hincapié en la biología de las raíces y la utilización de los recursos del suelo. Además, en Accra (Ghana) se celebró un curso de capacitación en el que se hizo hincapié en la fijación biológica del nitrógeno. Becarios y visitantes científicos

recibieron en el Laboratorio de Seibersdorf, capacitación especializada en el empleo de isótopos y técnicas nucleares en investigaciones del suelo, por un total de 55 meses-persona.

Fitotecnia y fitogenética

251. Se prestó asistencia a 35 Estados Miembros mediante 36 proyectos nacionales y 2 proyectos regionales. Se organizó capacitación en las tecnologías necesarias para la aplicación de técnicas nucleares en el mejoramiento de las plantas para 62 científicos de 36 Estados Miembros, mediante becas o cursos.

252. Se promovió el ulterior desarrollo de la tecnología mediante 35 contratos de investigación, 19 acuerdos de investigación y 2 contratos técnicos. La labor se concentró en el empleo de técnicas de aploides dobles en cereales (con cultivo de anteras) y en la fitotecnia por mutaciones in vitro para mejorar la resistencia a las enfermedades.

253. La Dependencia de Fitotecnia del Laboratorio de Seibersdorf tuvo una participación importante en el desarrollo de la tecnología para la fitotecnia por mutaciones, respondiendo a peticiones de asistencia de Estados Miembros. A un curso interregional de capacitación organizado por el Laboratorio asistieron participantes de 19 Estados Miembros. Se suministraron gratuitamente, como de costumbre, servicios de irradiación para inducción de mutaciones.

254. Una reunión de consultores sobre técnicas nucleares y fitogenética determinó las esferas de la genética molecular aplicada en que el Organismo debía estar dispuesto a prestar asistencia a sus Estados Miembros, a fin de acelerar el desarrollo de mejores cultivares agrícolas.

255. En dos números del "FAO/IAEA Mutation Breeding Newsletter" se informó a institutos de fitotecnia de Estados Miembros sobre 275 cultivares adicionales mejorados que habían sido desarrollados mediante el empleo de mutaciones inducidas, y se les suministró información sobre valiosos adelantos tecnológicos y en materia de plasma germinal.

Producción y sanidad pecuarias

256. Se concluyeron dos PCI sobre el empleo de técnicas de radioinmunoanálisis para mejorar la eficacia de reproducción del ganado y se prepararon los resultados para su publicación. Como consecuencia de estas actividades, se han usado técnicas de radioinmunoanálisis para determinar los factores que limitan la eficacia reproductiva del ganado autóctono y ello ha ayudado a mejorar esa eficacia a nivel de pequeños ganaderos.

257. Continuó la labor en virtud de PCI sobre la productividad del búfalo doméstico en Asia (en el marco del ACR), y sobre la productividad de ovejas y cabras en Africa y en Asia.

258. Continuó la labor en virtud de un PCI sobre el empleo de técnicas de inmunoanálisis para vigilar la eficacia de reproducción del ganado autóctono de Africa. Este programa se financia con recursos extrapresupuestarios suministrados por el Departamento de Asistencia Técnica del Ministerio Neerlandés de Asuntos Exteriores y cuenta con el apoyo de un programa regional de cooperación técnica.

259. Se inició un PCI sobre el desarrollo de estrategias de alimentación para el ganado rumiante en zonas de fluctuación del suministro de nutrientes.

260. Se inició un PCI regional sobre el empleo de radioinmunoanálisis, inmunoanálisis enzimático y técnicas de sondas de ADN para mejorar la eficacia de reproducción y la diagnosis de enfermedades del ganado asiático.

261. Se estableció un PCI regional para la vigilancia serológica de la vacuna contra la peste bovina en Africa utilizando un juego (kit) estandarizado de inmunoanálisis desarrollado en el Laboratorio del Organismo en Seibersdorf. Este programa está financiado con recursos extrapresupuestarios suministrados por la Autoridad Sueca para el Desarrollo Internacional (SIDA), y apoyado por un programa regional de cooperación técnica.

262. Se estableció un PCI regional para desarrollar métodos mejorados de diagnóstico de enfermedades pecuarias en América Latina a base de procedimientos de inmunoanálisis enzimático y sondas de ADN marcadas. Este programa está financiado por la Autoridad Sueca para el Desarrollo Internacional (SIDA).

263. Se estableció un PCI regional para desarrollar métodos mejorados de diagnóstico y control de la tripanosomiasis en el ganado y los camélidos en Africa, utilizando métodos de inmunoanálisis enzimático y anticuerpos monoclonales. Este programa está financiado con recursos extrapresupuestarios suministrados por el Departamento de Asistencia Técnica del Ministerio Neerlandés de Asuntos Exteriores y apoyado por un programa regional de cooperación técnica.

264. En el marco de ARCAL, se organizó un curso de capacitación en la Argentina sobre el empleo de métodos de inmunoanálisis, anticuerpos monoclonales y sondas de ADN marcadas para el diagnóstico de enfermedades del ganado. Al curso asistieron 26 científicos de 14 países latinoamericanos.

265. En Etiopía se celebró un curso de capacitación sobre el empleo de métodos de inmunoanálisis para la vigilancia serológica de la peste bovina en Africa, al que asistieron 23 científicos de 18 países africanos.

266. Continuaron en Seibersdorf las actividades de investigación y capacitación en reproducción pecuaria, diagnóstico de enfermedades y nutrición. Particularmente interesante es el hecho de que más de 500 000 unidades de ensayo para la determinación de progesterona por radioinmunoanálisis, y un número similar para la vigilancia de niveles de anticuerpos de la peste bovina mediante ELISA, se entregaron a los Estados Miembros en apoyo de programas de cooperación técnica y de contratos de investigación. El Laboratorio de Agricultura suministró también datos sobre el valor nutritivo de más de 30 subproductos agrícolas para la alimentación de animales y 40 meses-hombre de capacitación mediante becas en métodos de radioinmunoanálisis e inmunoanálisis enzimático y en técnicas analíticas conexas relacionadas con la nutrición pecuaria.

Lucha contra los insectos y las plagas

267. Se siguió prestando asistencia a los Estados Miembros por medio de 43 contratos y acuerdos de investigación, 19 proyectos de cooperación técnica y un curso interregional de capacitación celebrado en los Estados Unidos de América.

268. El desarrollo de la técnica de los insectos estériles (TIE) para la lucha contra la mosca mediterránea de la fruta (moscamed) continuó mediante PCI, proyectos de cooperación técnica y apoyo del Laboratorio de Seibersdorf. Se ha desarrollado el sexado genético de las cepas, incluidas varias cepas basadas en el color de la crisálida y una basada en la dehidrogenasa del alcohol. Se finalizaron mapas de cromosomas en politeno. El proyecto del Perú finalizó con la clara demostración de que es posible reducir en gran medida la población de moscamed, y hasta eliminarla, utilizando una combinación de aerosoles anzuelo con insecticida y machos estériles. En Colombia se realizó un curso de capacitación sobre TIE para la moscamed. El método de reciclado de la dieta larval de la moscamed, desarrollado en Seibersdorf, se está transfiriendo a las instalaciones de cría en masa de la moscamed en Guatemala y México. Cuando se concluya esta actividad, será posible realizar ahorros de aproximadamente un millón de dólares por año. El desarrollo de cepas de sexado genético continúa en Seibersdorf, incluida la evaluación sobre el terreno. También continúa en Seibersdorf la búsqueda de una cepa de *Bacillus thuringiensis* eficaz contra la moscamed adulta.

269. El continuo desarrollo de la TIE para la lucha contra varias especies de moscas tsé-tsé tuvo su punto saliente en una reunión de coordinación de las investigaciones, combinada con un curso de capacitación regional, celebrada en Vom, Nigeria. En el curso de capacitación se destacaron los aspectos prácticos de la TIE para la erradicación de la tsé-tsé, incluidas las actividades tanto de laboratorio como de campo. En la reunión de coordinación de las investigaciones se resumieron cinco

años de actividades del programa, incluida la erradicación con éxito de la *G. palpalis palpalis* de un área de 1 500 km² de Nigeria central. Se comunicó también el éxito en la erradicación de moscas tsé-tsé de un área de 3 000 km² utilizando la TIE en Burkina Faso. Continuó en Seibersdorf el desarrollo de métodos de cría nuevos y mejorados respecto de siete especies de moscas tsé-tsé. Se está desarrollando la tecnología para transferir crisálidas de tsé-tsé de centros de producción regionales a lugares sobre el terreno. Entre otras actividades figuran las investigaciones para el sexado de la mosca tsé-tsé en la fase de crisálida y para desarrollar normas de control de calidad más estrictas. De particular importancia son los datos preliminares que indican que la sangre secada en hornos puede ser un sustituto de la sangre congelada fresca o desecada para la alimentación de las moscas tsé-tsé. Se están elaborando planes para proyectos de erradicación de la tsé-tsé en gran escala en Etiopía y Kenya, y para obtener recursos para iniciar el proyecto ampliado en Nigeria.

270. El PCI sobre esterilidad F-1 continúa con una modificación probable para concentrarse en una grave plaga de lepidóptero: la oruga verde de las coles.

Compuestos agroquímicos y residuos

271. Se siguió prestando asistencia a los Estados Miembros mediante 62 contratos y acuerdos de investigación y 13 proyectos de cooperación técnica.

272. Continuaron los programas coordinados de investigación sobre residuos de plaguicidas en granos almacenados, plantas alimenticias y ecosistemas arroz-pescado, sobre formulaciones de dispersión controlada, sobre el destino de los plaguicidas persistentes en los trópicos, y sobre la evaluación del impacto de los residuos de plaguicidas combinados en organismos no blanco.

273. En Seibersdorf, las investigaciones se concentraron en el desarrollo de fórmulas mejoradas de plaguicidas para la lucha contra la mosca tsé-tsé y contra la maleza en los sistemas arroz cáscara-pescado. Continuaron en Seibersdorf los estudios con radiotrazadores en relación con un proyecto apoyado por Italia en Kenya y con el desarrollo de métodos para la determinación de residuos de fármacos tripanosidas en el ganado.

274. Se inició una nueva actividad relativa al desarrollo de métodos radioanalíticos sencillos y de fácil empleo para su utilización en países en desarrollo.

Conservación de alimentos

275. Se siguió prestando asistencia a los Estados Miembros mediante 52 contratos y acuerdos de investigación y 23 proyectos de cooperación técnica.

276. Las actividades llevadas a cabo por el Grupo Consultivo Internacional sobre Irradiación de Alimentos (GCIIA) en su fase inicial, de 1984 a 1988, fueron evaluadas en la quinta reunión anual del GCIIA realizada en septiembre. En conformidad con su mandato, el GCIIA vigiló y evaluó la evolución global en materia de irradiación de alimentos, y suministró información y asesoramiento útiles a los países miembros y a la FAO, el OIEA y la OMS en las esferas de la garantía de seguridad del proceso, la legislación, la viabilidad técnicoeconómica, la capacitación, el comercio internacional y la información pública. Se reunió un Grupo de Tareas sobre información pública en materia de irradiación de alimentos, a fin de consolidar todos los datos sobre seguridad relacionados con los alimentos irradiados y las instalaciones de irradiación. Se celebraron talleres de capacitación sobre irradiación para garantizar la calidad higiénica de los alimentos (Países Bajos) y sobre la viabilidad económica de la irradiación de alimentos (Israel). El GCIIA publicó ocho Orientaciones Provisionales sobre aplicaciones concretas de la irradiación de alimentos. Se estableció una Escuela de Control del Proceso de Irradiación de Alimentos (ECPIA) para la capacitación de operadores y oficiales de control alimentario. Los Gobiernos de Ghana y del Reino Unido pasaron a ser miembros del GCIIA, que cuenta ahora con un total de 28 miembros. En la quinta reunión anual del GCIIA, sus miembros recomendaron por gran mayoría la prórroga del mandato del GCIIA por otros cinco años, es decir, hasta mayo de 1994.

277. Se concluyó satisfactoriamente la segunda fase del Proyecto Cooperativo Regional Asiático sobre Irradiación de Alimentos (RPFI, fase II), financiado por el Gobierno Australiano. La tecnología de la irradiación de alimentos ha sido transferida efectivamente a industrias nacionales de varios países de la región. Como resultado de ello, Bangladesh, China, Filipinas, India, Indonesia, Pakistán, la República de Corea y Tailandia han aprobado en los últimos años varios productos alimenticios irradiados para el consumo. En Bangladesh, China, Filipinas, Malasia, Pakistán, la República de Corea, Tailandia y Viet Nam se han construido, o se están construyendo, irradiadores comerciales o de demostración. Se ha presentado al PNUD, para recabar su financiación, una propuesta relativa a la próxima fase del RPFI haciendo hincapié en la aceptación de los alimentos irradiados y el control del proceso de irradiación.

278. Al final de 1988, el número de países que había aprobado uno o más productos alimenticios irradiados para el consumo humano ascendía a 35; 21 de estos países utilizan irradiadores comerciales o de demostración para procesar varios productos alimenticios a escala práctica.

279. La transferencia de tecnología sobre irradiación de alimentos a industrias nacionales se lleva a cabo también en América Latina, Europa, el Oriente Medio y África mediante programas coordinados concebidos específicamente para este propósito.

280. En diciembre se celebró en Ginebra (Suiza) una Conferencia Internacional sobre la aceptación, el control y el comercio de los alimentos irradiados, patrocinada conjuntamente por la FAO, la OMS, y el Centro de Comercio Internacional (UNCTAD/GATT). El objetivo de la Conferencia era lograr un consenso sobre la aceptación y el control de los alimentos irradiados entre los Estados Miembros. Asistieron a la Conferencia más de 250 expertos designados por unos 60 Estados Miembros y 14 organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales. La Conferencia aprobó por consenso un "Documento internacional sobre irradiación de alimentos"⁸. Esto indica que unos 60 Gobiernos han

⁸ Varios Estados (18) expresaron sus opiniones, de apoyo o de reserva, sobre el documento. Sus declaraciones figuran en las actas de la Conferencia.

reconocido la irradiación de alimentos como un método para procesar alimentos con el fin de reducir las pérdidas y las enfermedades causadas por ciertos patógenos de los alimentos y facilitar un comercio más amplio de alimentos. En el documento figuran recomendaciones concretas relacionadas con la aplicación del control de la irradiación de alimentos y con el comercio de alimentos irradiados, así como con la difusión de información.

281. El Acuerdo por el que se establece la Instalación Internacional para la Tecnología de la Irradiación de Alimentos (IITIA) fue prorrogado por la FAO, el OIEA y el Ministerio de Agricultura y Pesca de los Países Bajos por otros tres años, es decir, hasta el 31 de diciembre de 1990. Durante 1988, la IITIA organizó dos cursos de capacitación especializados.

CIENCIAS BIOLÓGICAS

Medicina nuclear

282. El programa en marcha en los países del ACR para promover el empleo de reactivos a granel en radioinmunoanálisis ha permitido reducir considerablemente el costo de los análisis de las hormonas relacionadas con el tiroides. Ese programa ha logrado crear la autosuficiencia en la región al desarrollar en varios países las capacidades para producir esos reactivos. Los reactivos producidos en estos países se han ensayado en varios laboratorios de referencia y se promueve la utilización de aquellos que resultan aceptables. Se ha preparado y distribuido a todos los laboratorios participantes un programa de proceso de datos para control de calidad. Durante el año se prestó apoyo a tres cursos nacionales (en Filipinas, Indonesia y Sri Lanka).

283. Un programa similar que se inició un año más tarde para la región de ARCAL también progresa actualmente hacia la realización de objetivos similares. En Chile se efectuó un curso de capacitación sobre la preparación y empleo de reactivos a granel para radioinmunoanálisis (RIA) de hormonas relacionadas con el tiroides. En Costa Rica, Guatemala, Paraguay y Perú se realizaron sendos cursos nacionales y en Bolivia se efectuaron dos de estos cursos. En la Argentina se efectuó un curso para capacitar instructores en metodología radioisotópica concediendo especial atención al radioinmunoanálisis.

284. Durante el año se realizaron reuniones de coordinación de las investigaciones para los siguientes PCI:

- a) Establecimiento de programas nacionales e investigación de su impacto en cuanto al rendimiento de los procedimientos de control de calidad para instrumentos de medicina nuclear en Asia;
- b) Establecimiento de programas nacionales e investigación de su impacto con respecto al rendimiento de los procedimientos de control de calidad para instrumentos de medicina nuclear en América Latina;
- c) Inhalación de radioaerosoles para el diagnóstico de enfermedades respiratorias en países en desarrollo; la distribución de generadores de radioaerosoles, diseñados y desarrollados localmente, ha permitido a muchos países obtener de ordinario imágenes de los pulmones;
- d) Promoción de la utilización óptima de reactivos a granel para RIA de hormonas relacionadas con el tiroides; se ha logrado reducir el costo por paciente de estos análisis;

- e) Inmunodiagnóstico de la tuberculosis; el programa permitirá diagnosticar la meningitis tuberculosa, importante causa de morbilidad y mortalidad infantil;
- f) Técnicas de inmunodiagnóstico para la determinación cuantitativa de antígenos derivados de los parásitos circulatorios y urinarios en la esquistosomiasis humana; las técnicas propuestas son útiles en la diagnosis específica de esta infestación;
- g) Técnicas nucleares y conexas para observar los vectores de la malaria; el proyecto tiene por objeto estudiar la eficacia de los métodos de control de los vectores.

285. El programa sobre el empleo de técnicas nucleares para el diagnóstico de enfermedades contagiosas cuenta con cuatro PCI en marcha relativos a la malaria, la esquistosomiasis y la tuberculosis. Durante el año se inició un nuevo programa sobre la elaboración de reactivos para diagnóstico de enfermedades contagiosas con utilización de técnicas de radioproceso. En Bombay se realizó un seminario regional sobre el empleo de técnicas nucleares en enfermedades parasitarias y contagiosas para Asia y el Pacífico.

286. El programa sobre mantenimiento de instrumentos de medicina nuclear se reescaló, de manera que ahora se lleva a cabo en cooperación con organizaciones internacionales como la OMS, la ONUDI, la FIC (Fundación Internacional para la Ciencia) y el CIFT. En Bombay se celebró una reunión para formular un proyecto ACR sobre mantenimiento de instrumentos nucleares.

287. En Moscú se efectuó un curso interregional de capacitación sobre medicina nuclear, seguido por una gira de estudio. En La Habana (Cuba) se realizó un curso regional de capacitación sobre centelleografía médica.

288. En Viena se celebró un simposio internacional sobre las aplicaciones de estudios funcionales dinámicos en medicina nuclear en los países en desarrollo y un seminario internacional sobre capacitación en medicina nuclear en países en desarrollo.

289. Se prestó asesoría y asistencia técnicas en la esfera de la medicina nuclear en virtud de 67 contratos y acuerdos de investigación y para 116 proyectos de cooperación técnica.

Radiobiología y radioterapia aplicadas

290. La última versión revisada de las directrices del Organismo para la radioesterilización de artículos médicos se publicará como IAEA-TECDOC en 1989.

291. En una reunión de coordinación de las investigaciones realizada en China, se examinaron los progresos alcanzados en el marco del programa ACR sobre control

de calidad de la esterilidad de aloinjertos de tejido biológico radioesterilizado para uso clínico en la región de Asia y el Pacífico. Se han utilizado injertos de tejidos radioesterilizados en ensayos clínicos con fines de evaluación del comportamiento y de desarrollo de procesos.

292. Un curso de capacitación para la región de Asia y el Pacífico sobre radioesterilización de injertos de tejido para uso clínico seguro en atención sanitaria, realizado en Taiyuan (China), capacitó a 14 participantes de 11 Estados Miembros en desarrollo (ACR).

293. En Canadá se realizó un seminario interregional sobre nuevos enfoques en los procedimientos para la radioesterilización de artículos médicos, que contó con 16 participantes.

294. Los resultados finales de dos PCI sobre el mejoramiento de la terapia del cáncer combinando la irradiación con un tratamiento químico y con hipertermia se publicarán como documentos IAEA/TECDOC.

295. En El Cairo (Egipto) se celebró, bajo los auspicios de un proyecto de cooperación técnica OIEA/OMS, un curso de capacitación sobre braquiterapia del cáncer del cuello del útero con empleo de "after-loading" (introducción a posteriori) manual, concediéndose especial importancia a las directrices para un diagnóstico temprano.

296. Se realizaron dos reuniones de consultores con el fin de ayudar a planificar el programa de radioterapia sobre enfoques plurimodales, una con respecto a los tumores de la cabeza y el cuello y otra con respecto al carcinoma del cuello del útero, con especial atención a la planificación de la dosimetría con ayuda de computadora. La segunda reunión fue una actividad ACR.

297. Investigadores de 12 Estados Miembros examinaron, en una reunión de coordinación de las investigaciones, los progresos alcanzados en la utilización de técnicas nucleares para la fermentación de la mandioca. Se han aislado, y se están ensayando para estudios de fermentación a escala piloto, mutantes microbianos radio-inducidos que muestran una eficiencia mejorada para la hidrólisis del almidón y la conversión de la proteína en la mandioca.

298. Se prestó asesoramiento técnico en relación con 65 contratos y acuerdos de investigación y 15 proyectos de cooperación técnica.

Dosimetría

299. Actuando en calidad de nuevo comité permanente, el Comité Científico de la Red de laboratorios secundarios de calibración dosimétrica (LSCD) examinó el programa de dosimetría y observó que existe una creciente necesidad de exactitud en las mediciones de dosis como resultado de la introducción de nuevas técnicas

terapéuticas. El Comité estimó que el programa del Organismo para aumentar la coherencia y exactitud de la instrumentación de referencia de los LSCD (el programa CARE) es fundamental para todo el programa de dosimetría.

300. En Estambul (Turquía) se efectuó un taller/seminario sobre procedimientos de calibración en LSCD.

301. Se inició un PCI sobre la utilización del Código de Práctica para la determinación de la dosis absorbida en haces de fotones y electrones y se efectuó una reunión de coordinación de las investigaciones.

302. Se inició otro PCI sobre desarrollo de las técnicas dosimétricas de control de calidad para el proceso de irradiaciones por haces de partículas.

303. Se efectuó una reunión de consultores para la revisión del N° 185 de la Colección de Informes Técnicos del OIEA titulado "Calibration of Dose Meters Used in Radiotherapy".

304. El número de centros de radioterapia que participan en el servicio de intercomparación postal de dosis de ^{60}Co , que realizan el Organismo y la OMS, aumentó hasta alcanzar unos 340.

305. Se concluyó un ensayo del comportamiento del sistema de dosímetro de cámara de ionización de referencia transportable para su utilización en radioterapia y se desarrolló otro sistema para la comparación de dosímetros secundarios de calibración para niveles de protección radiológica.

306. El Laboratorio de Dosimetría de Seibersdorf ofreció a los Estados Miembros, atendiendo a sus solicitudes, servicios ordinarios de calibración y dos períodos de capacitación de dos meses cada uno.

307. Siguió en funcionamiento el servicio internacional de certeza de dosis (IDAS) para procesos de irradiaciones con dosis altas y para institutos de investigación. Se comprobó que la fiabilidad de la dosimetría en las instalaciones participantes había aumentado considerablemente.

308. Se realizó la intercomparación de dosis anual con dosímetros de termoluminiscencia (DTL) para 35 LSCD.

309. Se terminó una película de vídeo sobre las actividades dosimétricas del Organismo, con versiones en chino, español e inglés.

310. Culminó la creación de un fantoma de forma humana para la investigación del procedimiento de radioterapia completa. Este programa se ejecutará en colaboración con la OMS.

311. Se publicaron un libro de la Colección de Informes Técnicos titulado "Guidelines on Calibration of Neutron Measuring Devices" (N° 285) y un número del "SSDL Newsletter" (N° 27).

312. Se siguió prestando asistencia a los Estados Miembros mediante 28 contratos y acuerdos de investigación y 41 proyectos de cooperación técnica.

Estudios ambientales relacionados con la nutrición y la salud

313. Se celebraron reuniones de coordinación de las investigaciones para examinar los progresos alcanzados en los PCI sobre empleo de técnicas nucleares para la determinación de elementos tóxicos en alimentos y empleo de técnicas nucleares y conexas para el estudio de la contaminación ambiental relacionada con los desechos sólidos.

314. Se inició un PCI (con 12 participantes hasta ahora) sobre aplicaciones de trazadores de isótopos estables en investigaciones de la nutrición humana.

315. La OMS publicó un informe técnico sobre elementos menores y oligoelementos en leche materna (estudio conjunto realizado en colaboración por la OMS y el OIEA). Se publicaron en revistas científicas interna-

cionales seis artículos sobre control de la calidad analítica y aplicaciones de técnicas nucleares en investigaciones de la nutrición humana. Se publicaron varios boletines y bibliografías para participantes en los PCI.

316. Se iniciaron, con participación de 43 institutos de 21 Estados Miembros, intercomparaciones de materiales de referencia de isótopos estables enriquecidos para estudios médicos y biológicos (13 materiales de referencia que contenían deuterio, carbono 13, nitrógeno 15 u oxígeno 18).

317. Se realizó una reunión de Grupo Asesor sobre el empleo de técnicas nucleares para la vigilancia de la contaminación de fondo del aire; se prevé publicar el informe en 1989.

318. Se siguió prestando asistencia a los Estados Miembros mediante 72 contratos y acuerdos de investigación en 42 Estados Miembros y cuatro proyectos de cooperación técnica.

319. En los programas de los Laboratorios de Seibersdorf y de Mónaco se describen otras actividades en apoyo de los estudios del medio ambiente relacionados con la nutrición y la salud.

CIENCIAS FÍSICAS Y QUÍMICAS

Física nuclear

320. A fin de mejorar la capacitación en ciencias nucleares, el Organismo está elaborando varios cursos de capacitación modelo en instrumentación y electrónica nucleares, espectroscopía nuclear, análisis por fluorescencia de rayos X y aplicación de computadoras personales en experimentos nucleares. Estos cursos se imparten a escala interregional o regional a diferentes niveles técnicos y científicos y a menudo los países los adoptan como actividades educativas nacionales. Un resultado de esta actividad ha sido la producción de manuales de laboratorio. Ejemplo típico de esos cursos son los impartidos en electrónica nuclear (Estados Unidos de América), interfaz en experimentos nucleares (República Dominicana), espectroscopía gamma (Tailandia), análisis cuantitativo por rayos X (Estados Unidos de América) y aspectos avanzados de los detectores de radiaciones (Argentina).

321. El Organismo ha elaborado soporte lógico (software) de computadora para tareas específicas como el análisis por activación neutrónica, estudios de aniquilación de positrones, reelaboración de formatos de espectros y análisis cuantitativo por rayos X. Esta actividad beneficia a todos los laboratorios nucleares. Este soporte lógico se caracteriza por sus interfaces de empleo sencillo y refleja las observaciones realizadas en los laboratorios de los países en desarrollo.

Reactores de investigación

322. En 1988 existían 325 reactores de investigación operacionales en 54 Estados Miembros, incluidos 71 reactores en 34 países en desarrollo. El programa del Organismo persigue los siguientes objetivos: 1) conversión de esos reactores de investigación que emplean combustibles de uranio muy enriquecido al empleo de combustibles poco enriquecidos debido a que son muy limitadas las existencias de combustibles de uranio muy enriquecido y 2) intensificación de la utilización de esos reactores de investigación a fin de ampliar su uso en técnicas analíticas, producción de radisótopos para la industria, la agricultura y la medicina y en la investigación básica aplicada. Estas actividades se siguen ejecutando en virtud de cursos de capacitación, simposios, seminarios y publicaciones. Se hace hincapié en la física de reactores debido a que se relaciona con todas las actividades en materia de reactores de investigación.

Fusión

323. En 1988 se inauguró el proyecto del Reactor Termonuclear Experimental Internacional (ITER). En Viena

se estableció una Secretaría del ITER encargada de ofrecer servicios administrativos. Los cuatro participantes (la CCE, los Estados Unidos de América, el Japón y la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas) realizaron conjuntamente labores de diseño en el Instituto Max Planck de Física del Plasma, en Garching (República Federal de Alemania). En octubre concluyó la fase de definición de estos trabajos, cuyo informe será publicado por el Organismo.

324. Se brindó apoyo a Estados Miembros desarrollados y en desarrollo para otras actividades en materia de fusión. Se organizaron reuniones para intercambiar información e investigar las formas de aumentar la colaboración entre esos países. Se investigaron nuevos enfoques para ayudar a esos países en sus programas relativos a la fusión. Se organizaron varias reuniones sobre temas escogidos en materia de fusión, incluida la Conferencia Internacional sobre investigaciones en la materia de física del plasma y fusión nuclear controlada que se celebra cada dos años. Se presentaron para su publicación las actas de la Conferencia, incluida la disertación Artsimovich de 1988.

325. Se publicó el informe final del INTOR.

Química y aplicaciones industriales

326. En 1988 el Organismo prestó apoyo a 193 proyectos de cooperación técnica correspondientes a 48 países con el fin de promover la transferencia de las tecnologías nucleares que se emplean en la industria.

327. Se realizó la última reunión de coordinación de las investigaciones sobre modificación de polímeros por irradiación para usos industriales y médicos. El PCI comprendió la labor de siete grupos diferentes que examinaron las principales tendencias de las investigaciones relativas al empleo de radiaciones en lo que se refiere a los polímeros.

328. Se organizó una reunión de grupo asesor sobre la evaluación de las nuevas tendencias y los progresos de la radioquímica. A la reunión asistieron 32 participantes de 17 países.

329. Se publicó el IAEA-TECDOC-454 titulado "Technical and Economic Comparison of Irradiation and Conventional Methods". El informe abarca las principales aplicaciones industriales de las radiaciones que tienen carácter comercial. Se editó otra publicación (IAEA-TECDOC-486) titulado "Radiation Technology for Immobilization of Bioactive Materials". Esta publicación contiene el informe final de un PCI concluido en 1987.

330. Se prestó apoyo a 26 proyectos bilaterales y a uno regional (ACR) en la esfera de la tecnología e ingeniería de las radiaciones.

331. Se brindó apoyo a 15 proyectos bilaterales y a dos regionales (ACR, RLA) en la esfera de los END.

332. En Budapest (Hungría) se efectuó un curso inter-regional de capacitación sobre tecnología e ingeniería de las radiaciones.

333. Se prestó apoyo a la organización de cinco seminarios nacionales, siete cursos regionales de capacitación y un curso nacional de capacitación, todo ello en el ámbito del proyecto regional sobre aplicaciones industriales de isótopos y radiaciones en la región del Asia Sudoriental y el Pacífico.

334. En Quito (Ecuador) se efectuó un seminario regional para América Latina sobre aplicaciones industriales de las radiaciones.

335. En Madrid (España) se realizó un taller sobre proceso de irradiación de gases de chimenea. El seminario era parte de las actividades efectuadas en el ámbito de un proyecto interregional sobre el mismo tema.

336. Una primera reunión de coordinación examinó los progresos del PCI sobre aplicación de técnicas nucleares al estudio del transporte de sustancias contaminantes, concediendo especial atención a la interacción de los solutos y los medios geológicos.

337. En una reunión de consultores se revisó el original de una guía sobre aspectos prácticos del funcionamiento de un laboratorio de análisis por activación neutrónica. El libro se concibe como material didáctico para países en desarrollo.

338. Una reunión de grupo asesor examinó las ventajas técnicas y económicas de los métodos nucleares para el tratamiento de minerales. Se demostró que pueden hacerse ahorros considerables. Las conclusiones de la reunión se publicarán probablemente como IAEA-TECDOC.

339. Una reunión de grupo asesor examinó la utilización de las nuevas técnicas radisotópicas en la industria concediendo especial importancia al control de procesos en estados estacionario y no estacionario.

340. Se publicó el IAEA-TECDOC-464 titulado "Current Trends in Nuclear Borehole Logging Techniques for Elemental Analysis". En él se describen las técnicas que están bien implantadas y sus aplicaciones y se examinan las tendencias del progreso en la materia.

341. Se publicó el IAEA-TECDOC-459 titulado "Nuclear Analytical Techniques for On-line Elemental Analysis in Industry". Los resultados indicaron que las técnicas están bien implantadas, existiendo en todo el mundo un centenar de instalaciones.

342. En una reunión de coordinación de las investigaciones se examinaron las últimas novedades en cuanto a las síntesis y evaluaciones clínicas de los nuevos productos radiofarmacéuticos de $^{99}\text{Tc}^m$. Se llegó a la conclusión de que, en lo que se refiere a los agentes para la obtención de imágenes hepatobiliarias, hay ya varios productos radiofarmacéuticos con buenas características, algunos de los cuales se han desarrollado bajo los auspicios de un PCI del Organismo. También se informó sobre técnicas mejoradas de marcado y control de calidad.

343. Una reunión de consultores se ocupó de la situación actual de las técnicas de marcado de anticuerpos monoclonales para radioinmunoceleografía. Se observó que las actuales técnicas que emplean I 131 como elemento marcador están bien desarrolladas y que existen buenas perspectivas de que se pueda disponer pronto de técnicas corrientes de marcado con $^{99}\text{Tc}^m$.

344. Se publicó como IAEA-TECDOC-465 un informe titulado "Isotopic Neutron Sources for Neutron Activation Analysis". En el informe se incluyen interesantes experimentos de laboratorio como demostración de la utilización de estas modestas fuentes de neutrones para la enseñanza y la capacitación.

Hidrología isotópica

345. El Organismo prestó apoyo a 57 proyectos de cooperación técnica en 50 Estados Miembros. La cooperación tuvo lugar en las siguientes esferas: asistencia en materia de técnicas nucleares en las esferas de la evaluación de recursos hídricos, exploración de recursos geotérmicos, fortalecimiento de las capacidades analíticas y establecimiento de laboratorios de isótopos, y aplicación de técnicas nucleares a problemas hidrológicos específicos como los que se relacionan con el transporte de sedimentos, las filtraciones de presas y embalses, la dinámica de lagos y la contaminación del agua.

346. Se realizaron misiones de asesoramiento y misiones previas a los proyectos en Cuba, Chipre, el Pakistán, la República Arabe Siria, Tailandia y Zimbabwe con la finalidad de examinar la ejecución de los proyectos en marcha en hidrología isotópica y/o ayudar a determinar el ámbito y las necesidades futuras de los programas nacionales. También se visitaron todos los países latinoamericanos de ARCAL a fin de formular los programas para el futuro proyecto de hidrología isotópica de ARCAL.

347. El Organismo sigue prestando apoyo a las actividades de investigación que se realizan en institutos y laboratorios de los Estados Miembros, que tienen por finalidad mejorar las técnicas nucleares existentes y desarrollar nuevas técnicas que han de usarse para resolver los complejos problemas hidrológicos. Existen actualmente 68 contratos y acuerdos de investigación en vigor en 34 Estados Miembros. Entre ellos figuran dos PCI

relativos a exploración de recursos geotérmicos en América Latina (financiados por el Gobierno de Italia) y a la datación de aguas subterráneas antiguas. Este último programa se concluyó en 1988.

348. En abril de 1988 se celebró una reunión de consultores sobre la red OIEA/OMM para vigilancia de isótopos en las precipitaciones. Las conclusiones de la reunión servirán de base para modificar la red existente.

349. En la reunión final de coordinación de las investigaciones sobre la datación de agua subterráneas antiguas se examinaron las principales conclusiones y los resultados obtenidos durante el PCI.

350. En Quito (Ecuador) se realizó la segunda reunión de coordinación de las investigaciones en el marco del programa sobre empleo de técnicas isotópicas y geoquímicas en la exploración de recursos geotermales en América Latina. Hasta ahora se han explorado más de 25 zonas geotermales. Se espera que este PCI concluirá en 1990.

351. El Organismo sigue actuando como Secretaría de lo que se refiere a la edición, para el grupo de trabajo UNESCO/PHI sobre la aplicación de técnicas nucleares en hidrología, de tres informes sobre los siguientes temas: zonas áridas, transporte de sedimentos y empleo de trazadores radiactivos en investigaciones de aguas subterráneas.

352. A una reunión de grupo asesor sobre la aplicación de técnicas isotópicas y nucleares al estudio de la hidrología de las regiones áridas y semiáridas asistieron 19 participantes de 12 Estados Miembros. Se publicará un documento técnico sobre el tema.

353. En Kuala Lumpur (Malasia) se realizó un curso regional de capacitación sobre metodologías avanzadas para aplicaciones de isótopos en hidrología. Al curso asistieron 29 participantes de 11 Estados Miembros.

354. Se efectuó en Lisboa (Portugal) un taller de capacitación sobre hidrología isotópica en el marco de un proyecto de cooperación técnica, que ha fomentado el empleo local de técnicas isotópicas.

355. En el Laboratorio de hidrología isotópica se realizaron análisis isotópicos (oxígeno 18, deuterio, tritio, carbono 14) de muestras de agua a fin de prestar asistencia a varios proyectos de cooperación técnica y contratos de investigación. Se distribuyeron muestras de intercomparación y referencia para mediciones isotópicas.

Datos nucleares

356. El Organismo continúa prestando servicios de datos nucleares y atómicos a los Estados Miembros y coordinando las actividades de una red mundial de centros de datos. En 1988 el Organismo dio curso a más de 800 peticiones de 45 Estados Miembros relativas a datos experimentales y evaluados, códigos de computadora para el proceso de datos y publicaciones. El Organismo continuó publicando el "Bulletin on Atomic and Molecular Data for Fusion" (semestral) y el "Computer Index of Neutron Data (CINDA)". Se reunió a representantes de centros nacionales y regionales de datos nucleares y atómicos con el objeto de mejorar la cooperación internacional para el acopio, el intercambio y la distribución de datos nucleares y atómicos.

357. Como parte de su continua labor para mantenerse en situación de atender las necesidades de datos nucleares en las esferas de la tecnología y las ciencias nucleares, el Organismo convocó reuniones de expertos encargados de examinar la situación y evaluar las necesidades en materia de datos atómicos y moleculares necesarios para la radioterapia y las investigaciones sobre el plasma de fusión, y en materia de datos nucleares para la evaluación de la influencia de las propiedades de los blancos y las muestras en las mediciones de datos nucleares. También se realizó un esfuerzo continuo para desarrollar las bases de datos nucleares y atómicos que han de usarse en el diseño de los reactores de fusión.

358. A fin de estimular la obtención de los nuevos datos nucleares necesarios y de mejorar la exactitud de los existentes, el Organismo organizó reuniones de coordinación de las investigaciones sobre mediciones y análisis de la sección eficaz para la emisión de neutrones en reacciones neutrónicas de 14 MeV y del espectro de los neutrones emitidos, y también sobre métodos para el cálculo de los datos que describen las reacciones de los neutrones de alta energía con los materiales estructurales en los reactores de fisión y de fusión. Un grupo de consultores examinó los últimos adelantos en física de la emisión neutrónica durante el proceso de fisión.

359. En cooperación con el Centro Internacional de Física Teórica se realizó un taller sobre teoría nuclear aplicada y modelos nucleares utilizados para calcular datos a fin de describir los mecanismos de la reacción nuclear. Como parte del apoyo a la capacitación sobre la realización de mediciones exactas para aplicaciones nucleares, el Organismo continuó un proyecto interregional sobre técnicas de mediciones nucleares. En la Sede, cuatro becarios recibieron capacitación en diversos aspectos del proceso de datos bibliográficos y numéricos.

LABORATORIOS

Laboratorios de Seibersdorf

I. LABORATORIO DE AGRICULTURA

Actividades en apoyo del programa agrícola conjunto FAO/OIEA

Fertilidad de suelos, riego y producción agrícola

360. Se identificaron ciertos árboles fijadores del nitrógeno con una gran capacidad de fijación en combinación con microsimbiontes adecuados. Utilizando técnicas isotópicas se investigaron las limitaciones en la fijación del nitrógeno de especies seleccionadas de árboles. Se llevaron a cabo experimentos con la ayuda de isótopos sobre diferencias entre especies y cultivares en lo que respecta al aprovechamiento de los fertilizantes y el agua y a la tolerancia a condiciones adversas de los suelos (acidez, salinidad, etc.). Prosiguieron los estudios sobre fijación del nitrógeno en leguminosas de grano y forrajeras con ayuda de métodos nucleares y conexos, con el objeto de mejorar la productividad de estos cultivos. Continuaron, mediante técnicas nucleares, los estudios sobre gestión del agua del suelo.

361. Se siguió prestando servicios a programas coordinados de investigación (PCI) y proyectos de cooperación técnica mediante ensayos analíticos de unas 15 000 muestras en relación con la determinación del nitrógeno 15 y otros isótopos y mediante el envío de fertilizantes marcados con nitrógeno 15 a titulares de contratos de investigación. Se realizaron nuevas labores de desarrollo encaminadas a mejorar los análisis ordinarios del nitrógeno 15.

362. Veinte científicos participaron en un curso interregional de capacitación de seis semanas de duración sobre el empleo de técnicas nucleares en la productividad suelo-planta, con especial hincapié en estudios de raíces. Además, 12 becarios y cinco visitantes científicos recibieron capacitación especializada por un total de 56 meses.

363. Se prestó apoyo a 12 proyectos de cooperación técnica y funcionarios del Organismo realizaron cierto número de misiones de asistencia previas a los proyectos y de otro tipo en diversos Estados Miembros.

Fitotecnia y fitogenética

364. Las actividades de investigación y desarrollo destinadas al mejoramiento de los cultivos se centraron en la tecnología de la fitotecnia por mutaciones *in vitro*, haciéndose hincapié en cultivos tropicales como plátano,

banana, yuca, ñame, gengibre y cacao. Las plantas mutantes obtenidas en los laboratorios están siendo actualmente evaluadas sobre el terreno en Estados Miembros y en condiciones tropicales. Se desarrollaron técnicas para la manipulación de las células y la regeneración de plantas *in vitro*, con miras a utilizarlas en combinación con técnicas nucleares para la fitotecnia por mutaciones de cultivos de propagación vegetativa. Se estudiaron las variaciones genéticas inducidas por radiación en el sistema simbiótico de la *Azolla-Anabaena* para seleccionar variedades tolerantes a los herbicidas, la salinidad elevada y los niveles tóxicos de aluminio.

365. Veinte científicos y fitotécnicos de Estados Miembros en desarrollo participaron en un curso interregional de capacitación sobre fitotecnia por mutaciones y siete becarios recibieron capacitación por un total de 39,5 meses. Además, nueve científicos superiores realizaron visitas científicas a la Dependencia de Fitotecnia.

366. Como un servicio prestado a institutos de fitotecnia de Estados Miembros se irradiaron unas 800 muestras de semillas y varios cultivos de tejido.

Producción y sanidad pecuaria

367. Con el objeto de prestar apoyo a científicos de países en desarrollo para el diagnóstico de enfermedades y de complementar las instalaciones existentes, se montó un laboratorio para la producción de anticuerpos monoclonales en apoyo de los juegos (kits) de radioinmunoanálisis (RIA) y de ELISA.

368. Prosiguieron los trabajos de caracterización de subproductos agroindustriales y otros recursos forrajeros no tradicionales, utilizando la técnica de simulación de la cavidad herbaria, y de formulación de dietas equilibradas para rumiantes con el fin de optimizar la utilización de los recursos forrajeros localmente disponibles.

369. Se suministraron a las contrapartes de cooperación técnica y de contratos de investigación placas de ELISA suficientes para evaluar 600 000 muestras con fines de diagnóstico y de estudios epidemiológicos de varias infecciones virales, bacterianas y parasitarias, así como más de 2 500 juegos de radioinmunoanálisis (equivalentes a 250 000 unidades de análisis). Se dio comienzo al desarrollo de un juego de ELISA para medir la progesterona, hormona de la reproducción.

370. Funcionarios del Organismo impartieron instrucción en cuatro cursos regionales de capacitación y cuatro becarios recibieron formación en labores de nutrición animal o en el empleo de técnicas de radioinmunoanálisis.

Lucha contra insectos y plagas

371. Con el objeto de proporcionar material para las investigaciones en los Laboratorios del Organismo y en los institutos de cooperación en Europa y Africa se mantuvieron colonias de seis especies de mosca tsé-tsé. Se llevaron a cabo investigaciones para mejorar la dieta y el diseño de las jaulas para su cría. Para estudiar la producción y características de la progenie híbrida se procedió a cruzar subespecies de moscas tsé-tsé. Se desarrollaron técnicas para el marcado cromático de adultos que serán soltados con fines de estudio sobre el terreno. Se determinaron los efectos de diversas condiciones ambientales sobre las ninfas ya empaquetados para su envío.

372. Para fines de sexado genético se desarrolló una nueva cepa dimórfica de ninfa mutante de mosca de la fruta del Mediterráneo. Esta cepa se adaptó a las técnicas de la cría en masa y después de muchas generaciones ha mostrado muy poca recombinación. Se realizaron análisis citogenéticos para describir y comparar los caracteres cromosómicos de las cepas mutantes y de las silvestres normales. Se encontraron caracteres morfológicos que pueden utilizarse para distinguir a la mosca inmadura que ha sido expuesta a dosis de radiación utilizadas para la desinfestación de la fruta.

373. En la Dependencia de Entomología se recibieron cuatro becarios y ocho visitantes científicos.

Productos agroquímicos y residuos

374. Se realizaron investigaciones destinadas a desarrollar fórmulas de insecticidas de difusión controlada para la lucha contra la mosca tsé-tsé. Se ensayaron varios compuestos absorbentes de la radiación ultravioleta (UV) con objeto de estabilizar el insecticida deltametrín en pantallas de tejido de algodón que se emplean contra la mosca tsé-tsé. Entre los compuestos ensayados, el 2,4-dihidroxibenzofenona proporcionó la mejor protección al deltametrín contra la radiación UV. Se ensayaron también varios aceites vegetales para evitar la lixiviación de los insecticidas con agua. El aceite de maíz proporcionó mejor protección que los demás aceites ensayados. Las pruebas iniciales indican que otros insecticidas piretroides pueden también estabilizarse contra la degradación ambiental utilizando compuestos y aceites absorbentes de la radiación UV. Se proporcionó apoyo a proyectos coordinados de investigación y de cooperación técnica. Este apoyo incluyó el suministro de plaguicidas y fórmulas radiomarcadas y visitas a Estados Miembros con fines de capacitación en el trabajo de personal local por parte de científicos de los Laboratorios del Organismo.

II. LABORATORIO DE FISICA, QUIMICA E INSTRUMENTACION (PCI)

Actividades en apoyo del programa de ciencias biológicas

a) Medio ambiente y nutrición

375. El Programa sobre vigilancia de la precipitación radiactiva en el medio ambiente y en los alimentos (MEF) recibió apoyo adicional de dos expertos gratuitos del Canadá y de los Estados Unidos. En septiembre se celebró una reunión de consultores en la que se recomendó insistentemente el establecimiento de un PCI sobre métodos instrumentales y de separación rápidos para el control de radionucleidos en muestras de alimentos y del medio ambiente. En colaboración con la República Federal de Alemania se organizó en el Centro de Investigaciones Nucleares de Karlsruhe un curso interregional de capacitación de cuatro semanas de duración sobre la determinación de radionucleidos en muestras de alimentos y del medio ambiente. En el mes de junio se organizó en Liubliana (Yugoslavia) un taller regional de dos semanas de duración sobre espectrometría gamma y en diciembre se organizó en Estambul (Turquía) un taller nacional de una semana de duración.

376. Se completó el laboratorio para trabajos con actínidos de bajo nivel. Se desarrolló un método de separación rápida (un día) para la determinación de ^{238}Pu , ^{239}Pu y ^{241}Am en lodos de instalaciones activas de incineración de desechos. Se ensayó un procedimiento rápido de análisis de Pu para muestras de pastos.

377. Se elaboró un método radioquímico rápido (un día) para análisis de ^{90}Sr en muestras de pastos y de otros materiales biológicos. Se ha preparado para su publicación en la Colección de Informes Técnicos una Guía sobre la "Determination of Radionuclides in Food and the Environment".

378. En el curso del año 1988 se analizaron 41 muestras diferentes del medio ambiente y de alimentos para diversos Estados Miembros. En el marco de programas de cooperación técnica y con el objeto de establecer o mejorar las capacidades nacionales de análisis de radiactividad en muestras de alimentos y del medio ambiente, se proporcionó asesoramiento y asistencia a 15 Estados Miembros.

379. Con la cooperación de la División de Ciencias Biológicas, se prestó apoyo analítico y técnico a dos PCI. En condiciones asépticas se homogeneizó y fraccionó en partes iguales la cantidad de 173 muestras dietéticas totales liofilizadas, enviándose 1 730 de estas porciones de muestras a laboratorios particulares. Además, en apoyo del programa SCCA y para atender a las necesidades de otras Secciones y de Estados Miembros, se

realizaron seis intercomparaciones y numerosos servicios analíticos. Como resultado se realizaron unas 4 000 determinaciones de diversos elementos indiciarios en aproximadamente 1 150 muestras diferentes utilizando los diversos métodos analíticos de que se dispone, por ejemplo, el análisis por activación neutrónica, la técnica de los suelos acoplados por inducción, la espectrometría por absorción atómica, la fluorimetría, el recuento con centelleador líquido y la fotometría.

380. Para materiales ambientales y biológicos se desarrolló una nueva técnica destinada a homogeneizar a temperatura ambiente grandes cantidades de muestras dietéticas liofilizadas, utilizando un mezclador con cuchillas de titanio. Esto permitió reducir el tiempo de procesamiento de la muestra de dos horas a cinco minutos. Se elaboraron también técnicas de bomba de digestión y de microondas para la destrucción de muestras.

381. La capacidad analítica del laboratorio se amplió aún más mediante estudios sobre la utilización de la fluorimetría láserica para la determinación de U en muestras biológicas. Se desarrolló también un procedimiento radioquímico para la determinación de selenio en materiales biológicos y dietéticos. Utilizando la espectrometría por absorción atómica, se mejoró a 10^{-12} g el límite de detección de los elementos tóxicos Pb y Cd. Recurriendo a técnicas de preconcentración y de separación de las matrices, se actualizó el valor recomendado de Pb para el material de referencia dietético total H-9. Se mejoró también la fiabilidad de la determinación de Al en dietas, con especial referencia a los elementos interferentes, por ejemplo, Ca, Mg, Fe, mediante el empleo de la técnica de los sueros acoplados por inducción.

382. Se reunieron, procesaron y enviaron a laboratorios de diez Estados Miembros muestras de pastos, mat (mezcla de pasto, polvo y capa superficial del suelo en descomposición) y suelos tomadas en 14 lugares de países de Europa y el Mediterráneo, para el análisis de la precipitación radiactiva. Los resultados obtenidos en siete laboratorios se recibieron, se compilaron y se devolvieron para su revisión. Para su preparación y distribución en el marco del Proyecto continuo sobre el ecosistema de los pastos se recibieron más muestras de pastos, mat y suelo.

b) Dosimetría de radiaciones

383. Se ejecutó normalmente el programa ordinario de control de calidad, el que representa un requisito previo para el suministro de servicios adecuados a los laboratorios secundarios de calibración dosimétrica (LSCD) de la red.

384. El laboratorio de dosimetría organizó y evaluó la cuarta intercomparación postal de dosis con dosímetros termoluminiscentes (DTL) para LSCD de la red OIEA/OMS. La participación aumentó en un 50%, vale decir, de 23 a 35 LSCD. Los resultados demostraron altos

niveles de rendimiento. La OIPM participó con irradiaciones de referencia. En la intercomparación se incluyeron siete centros canadienses de radioterapia.

385. El laboratorio de dosimetría continuó prestando servicios de intercomparación postal de dosis para la radioterapia en hospitales, en cooperación con la OMS. A petición de la OMS se prepararon y enviaron para su uso en 340 hospitales 340 juegos de DTL. Se adoptaron también medidas preparatorias para ampliar el servicio de intercomparación postal de dosis de cobalto 60 establecido para hospitales, a fotones y electrones de alta energía, y para prestar apoyo experimental al PCI sobre el ensayo del código de práctica internacional del Organismo para la determinación de la dosis absorbida en haces de fotones y electrones.

386. El programa para mejorar la coherencia y exactitud de la instrumentación de referencia de los LSCD (programa CARE) entró en su fase de ejecución ordinaria. Tras la terminación con éxito de los amplios ensayos de los dosímetros del programa CARE (dos juegos de dos cámaras de ionización/electrómetros) por OeFZS (Austria), OMH (Hungría), NBS (EE.UU.) y el Laboratorio del Organismo, siete LSCD participaron en el programa CARE. Un juego dosimétrico adicional fue calibrado por PTB (República Federal de Alemania).

387. Se realizaron en forma continua irradiaciones de calibración para los servicios de protección radiológica del Organismo y a petición de Estados Miembros. Se calibraron y enviaron cinco dosímetros del tipo de referencia. Estos servirán como dosímetros de patrones secundarios en los LSCD de Chile, el Irán, el Pakistán y la República Árabe Siria. A petición de Zimbabue, se calibró para su utilización en un departamento de radioterapia un dosímetro de cámara de ionización. La OIPM procedió a calibrar una cámara de rayos X blandos a objeto de ampliar el alcance del laboratorio secundario de calibración a los rayos X de baja energía.

388. Se prestó apoyo de expertos al proyecto de cooperación técnica ALG/1/005. Las medidas preparatorias para el taller/seminario regional sobre procedimientos de calibración en LSCD que se celebrará en Estambul (Turquía), y para la participación en el mismo, ocuparon seis semanas-persona. Al laboratorio de la Dependencia se realizaron diez visitas científicas solicitadas por el CACT, durando cada una de ellas entre tres y cinco días laborables.

389. En el curso de dos períodos de capacitación de dos meses cada uno, se proporcionaron en total 11 meses de formación a seis becarios.

Actividades en apoyo del programa de ciencias físicas y químicas

a) Química y control de calidad de los análisis

390. Se completaron tres intercomparaciones. Se hallan en curso otras seis, entre ellas las que suponen mediciones

de radiactividad. En estas actividades participaron laboratorios de unos 50 países. Actualmente se dispone de 48 materiales de referencia. El laboratorio suministró materiales en respuesta a 750 pedidos de diferentes Estados Miembros. Se recibieron aproximadamente 900 consultas acerca del programa. Se realizaron determinaciones de unos 700 elementos indiciarios y de radionucleidos para el ensayo de homogeneidad y la caracterización de muestras de intercomparación. Se recogió un material, 23 se están procesando y se cuenta actualmente con 17 en existencia.

391. Se distribuyó el catálogo del Programa para 1988 de Servicios para el Control de la Calidad de los Análisis (SCCA) y se preparó el nuevo programa para 1989. Se organizó una reunión interna para planificar el programa de 1989.

392. Se actualizó la lista de distribución del SCCA, que contiene actualmente más de 5 000 direcciones en 139 países.

393. Dos becarios recibieron un total de 24 meses de capacitación en el empleo de diversos métodos analíticos basados en procedimientos radioquímicos y mediciones de radiactividad.

b) Hidrología

394. En apoyo de proyectos de cooperación técnica y a fin de obtener datos para la red mundial de vigilancia de las precipitaciones, se analizaron aproximadamente 2 500 muestras de agua para determinar el contenido de oxígeno 18, 1 400 para el deuterio, 1 300 para el tritio, 150 para el carbono 14 y 380 para el carbono 13. Se realizaron análisis químicos de 210 muestras de agua.

395. Se completó la construcción de un espectrómetro de masas automatizado para mediciones del oxígeno 18 y el equipo entró en funcionamiento ordinario.

c) Instrumentación

396. Para el proyecto GRE/4/008 se diseñó y construyó un monitor para chimenea con un sistema automático de registro y evaluación de datos para la medición en línea de radiactividad en partículas en suspensión, yodo y gases nobles emitidos por un reactor de investigación.

397. En la Dependencia de Entomología se elaboraron, para actividades de investigación, molinetes con electrónica especial, conectados en grupos de 8 a una computadora, necesarios para evaluar la energía cinética de las moscas.

398. Se instaló un laboratorio de fluorescencia X para impartir capacitación y suministrar servicios analíticos y para apoyar los proyectos pertinentes de cooperación técnica en Estados Miembros.

399. Se efectuaron trabajos de reparación y mantenimiento en unos 50 instrumentos de medición nuclear de diferentes tipos recibidos de los Estados Miembros y de diversas Dependencias de laboratorios del Organismo.

400. Con objeto de ayudar a la reparación y el mantenimiento de la instrumentación, se registraron debidamente más de 1 800 instrumentos científicos en un nuevo sistema de inventario. Se seleccionaron 211 artículos como instrumentos clave para la aplicación futura del mantenimiento preventivo.

401. Se procedió a la evaluación de un transformador de tensión constante con un relé de desaccionamiento incorporado. Se formularon recomendaciones al fabricante para que introdujera mejoras que satisfagan las condiciones operacionales de los países en desarrollo. Con el fin de sustituir una fuente de energía ininterrumpida costosa se evaluó también el soporte lógico "Book Mark", que se recomienda actualmente a los oficiales técnicos.

402. Se ejecutó un programa computadorizado para la contabilidad de materiales fisionables (FIMAS). El programa se está utilizando ahora en la contabilidad de los materiales radiactivos que entran, salen y están almacenados en los laboratorios del Organismo en Seibersdorf.

403. Se desarrollaron dos programas para ampliar la red local de computadoras personales UTI-NET. Se conectaron a la red del laboratorio más periféricos.

404. En la primera capacitación colectiva de becarios en mantenimiento de instrumentos de espectroscopía nuclear participaron cuatro técnicos e ingenieros superiores de países en desarrollo. Durante 1988 se preparó y se dio comienzo a la segunda capacitación colectiva de becarios destinada a seis participantes.

405. Doce becarios recibieron un total de 38 meses de capacitación en el trabajo en materia de electrónica nuclear y mantenimiento de instrumentos nucleares.

406. Se prestó apoyo de expertos a proyectos de capacitación técnica y cursos de capacitación. Varios miembros del personal de la Dependencia realizaron misiones técnicas en Grecia, Guatemala, Italia, Jordania, Níger y República Dominicana, por un total de 87 días-persona.

III. LABORATORIO ANALÍTICO DE SALVAGUARDIAS (LAS)

Actividades en apoyo del programa de salvaguardias

407. A partir del 1 de enero y hasta el 9 de diciembre de 1988, el LAS recibió 733 muestras de uranio (603 en 1987), 261 muestras de plutonio o mezclas de uranio y plutonio (265 en 1987) y 186 muestras de soluciones de

combustible gastado (306 en 1987). Setenta y tres de las 186 muestras de soluciones de combustible gastado se analizaron en laboratorios pertenecientes a la red de laboratorios analíticos del Organismo (RLA). En un laboratorio perteneciente a esta red se analizaron nueve muestras de agua pesada.

408. En comparación con 1987, el tiempo medio total necesario para concluir verificaciones mediante el análisis destructivo fuera del emplazamiento se redujo en el 21%, el 9% y 14% para las muestras de productos de uranio, plutonio y soluciones de combustible gastado, respectivamente.

409. El LAS y la RLA analizaron 25 pastillas de óxido de uranio para la caracterización de patrones de trabajo para análisis no destructivos in situ. Además, en el curso de actividades de ensayo o de mejora de los procedimientos y en la certificación de materiales de referencia de trabajo y de control de calidad para análisis destructivos fuera del emplazamiento, el LAS y la RLA realizaron 1 640 mediciones.

410. En colaboración con las Divisiones de Operaciones del Departamento de Salvaguardias (SGO) se definieron y establecieron los procedimientos para reunir y acondicionar muestras en diversas instalaciones sometidas a salvaguardias. En este marco se organizaron cursos de capacitación para inspectores de salvaguardias nuevos y experimentados.

411. En colaboración con las SGO y con la ayuda de los programas de apoyo de Estados Miembros, el LAS ensayó un espectrómetro de masas de ionización térmica tetrapolar, estudió la aplicación de la fluorescencia X para su posible utilización en los análisis destructivos en el emplazamiento y participó en la cualificación del instrumento híbrido de discontinuidad K. Se hizo un pedido de un instrumento similar, que se instalará en el LAS a fin de proporcionar capacidad interna de capacitación y apoyo técnicos.

412. Se adaptaron al análisis de muestras de 3 mg de plutonio y se pusieron en uso corriente técnicas más selectivas o eficaces, a saber, la titulación electroquímica de McDonald y Savage y la espectrometría gamma de alta resolución (HRGS). Se ha venido estudiando la aplicación de robots para el tratamiento químico de muestras de combustible gastado y de plutonio. Estos robots se instalarán y ensayarán en 1989 con el objeto de reducir a la mitad el tiempo necesario para preparar las muestras, reduciendo así el nivel de exposición radiológica de los operadores, y de mejorar la calidad de las mediciones.

413. Se desarrolló y aplicó, en conjunto con programas de apoyo, un nuevo lote de soporte lógico para el control de calidad. Se encargó un nuevo soporte físico que permitirá una ampliación del sistema de información del LAS (SIL) y una mejora del programa de control de calidad.

Laboratorio Internacional de Radiactividad Marina

414. Durante el año el Laboratorio continuó con su programa de control de calidad realizando dos ejercicios de intercalibración a nivel mundial para evaluar las concentraciones de radionucleidos artificiales y naturales en muestras naturales. Más de 40 laboratorios participaron en el análisis de un patrón de referencia de carne de pescado y de un sedimento marino. Entre las nuevas muestras de intercomparación que están actualmente en diferentes etapas de preparación y de las que se dispondrá para su distribución en el curso del año 1989, están una muestra de sedimento marino del Mar Báltico recogida después del accidente de Chernobil; una planta marina (*Posidonia oceánica*) y un alga recogida a finales de 1986 en el medio ambiente local de Mónaco; y una muestra reciente de atún del Mediterráneo.

415. Como parte del proyecto en marcha sobre comportamiento comparativo de radionucleidos en los océanos, el Laboratorio participó en un crucero de muestreo al Mar Negro, del 21 de junio al 8 de julio de 1988. Colaboraron en diferentes etapas del crucero científicos del Canadá, Francia, la República Federal de Alemania, Turquía, los Países Bajos y los Estados Unidos. Se reunieron y procesaron a bordo muestras de agua para realizar mediciones del estado de oxidación del plutonio. Se recogieron muestras adicionales de agua para análisis del tecnecio, en colaboración con el Centro de Investigaciones y Capacitación Nucleares de Cekmece, de Estambul (Turquía).

416. La primera publicación relativa a los inventarios de ciertos radionucleidos en los océanos entró en prensa a fines de 1988. En el primer informe se incluyen los inventarios oceánicos mundiales hasta 1985 de ^{14}C , ^{137}Cs , $^{210}\text{Pb-Po}$, ^{226}Ra e isótopos del Pu. En informes adicionales de esta colección se incluirán inventarios oceánicos mundiales del ^3H , ^{60}Co , ^{99}Tc , ^{129}Np y ^{241}Am y de isótopos de período largo del U, Th, Pa y Ac. Se están reuniendo los datos sobre estos inventarios a fin de preparar una evaluación para el UNSCEAR a fines de 1989 o a comienzos de 1990 de las radiactividades artificiales y naturales en los océanos.

417. En el curso del año se dio comienzo a un PCI sobre fuentes de radiactividad en el medio marino y sus contribuciones relativas a la evaluación de la dosis global de radiactividad marina. Ha sido aprobada la participación de instituciones de Alemania (República Federal de), Australia, Canadá, Dinamarca, Estados Unidos, Filipinas, India, Italia, Portugal, Reino Unido y Tailandia, esperándose para 1989 contribuciones adicionales.

418. Se estudiaron, con mejillones comestibles expuestos en el laboratorio a una serie de radionucleidos artificiales, los efectos del tamaño del organismo y de la dieta en las tasas de captación y pérdida de radiactividad. Estos estudios son importantes para perfeccionar las

estimaciones de los factores de concentración de radionucleidos obtenidas mediante programas de control ambiental de los Estados Miembros. Se halló que la dieta no afecta de manera importante a la biocinética de los radionucleidos en estos organismos, pero que el tamaño o la edad es el predictor más importante de la captación en términos de factores de concentración, así como de la secreción subsecuente de radionucleidos. Disponiéndose de controles e instalaciones adecuadas, se ha demostrado que, a los fines de obtener este tipo de información los experimentos en laboratorio pueden simular debidamente el medio natural.

419. En la región central del Océano Pacífico norte se realizó un estudio estacional del transporte vertical de plutonio y americio. Las mediciones preliminares indican que el flujo descendente de radionucleidos transuránicos es mayor durante los períodos en que la producción biológica en las aguas directamente superficiales es relativamente alta. Estas conclusiones llevan a pensar que en las zonas costeras en las que la productividad biológica oceánica es generalmente la más alta y a menudo se introducen radionucleidos artificiales que reaccionan con las partículas, la tasa de remoción de estos radionucleidos de las capas superficiales será superior.

420. Para hacer evaluaciones realistas de la posible repercusión de los nucleidos artificialmente introducidos en el medio marino, es importante comprender bien la radiactividad natural. En consecuencia, han continuado los estudios sobre el Po 210, el emisor alfa natural de mayor acumulación en los organismos marinos y su predecesor el Pb 210, radionucleidos de precipitación natural. El par Po 210/Pb 210, se asocia con materia orgánica, ambos son buenos "trazadores naturales" de la transferencia por la cadena alimentaria y de otros procesos de transporte por medios biológicos. Estos estudios se realizan utilizando una técnica sencilla, rápida y fiable que es altamente sensible y necesita únicamente pequeñas cantidades de material de muestra.

421. En colaboración con otros organismos de las Naciones Unidas, el Laboratorio de Estudios de Ambientes Marinos (LEAM) siguió consolidando sus actividades en materia de desarrollo de nuevas metodologías y de la prestación de apoyo técnico amplio a las evaluaciones regionales y mundiales de la contaminación marina. Esta labor ha incluido la

producción de 20 nuevos métodos de referencia, la capacitación de 15 funcionarios de siete Estados Miembros en técnicas para medir los contaminantes marinos y la organización de dos ejercicios a nivel mundial y de tres a nivel regional de intercalibración para obtener trazas de metales y de hidrocarburos halogenados y petrolíferos. Además de este programa, funcionarios del LEAM participaron en 13 reuniones de consulta y talleres en 11 Estados Miembros. El ingeniero de servicio del LEAM visitó laboratorios de 15 Estados Miembros en la región del Mediterráneo y del África Occidental y Central. El Laboratorio continuó también su participación en actividades regionales proporcionando servicios de evaluación de los programas de vigilancia de la contaminación marina en estas regiones, así como en la zona del Golfo, el Asia Meridional, América del Sur y el Caribe.

422. La labor del LEAM en la región del Mediterráneo se centró en la garantía de calidad (GC) y la capacitación. Funcionarios del Laboratorio realizaron cinco misiones a Estados Miembros del norte de África con objeto de impartir capacitación y asistencia técnica para la aplicación de programas de GC. Utilizando un buque de investigaciones facilitado por el Gobierno de Marruecos, se realizó también un crucero de capacitación. Funcionarios del Laboratorio organizaron en Mónaco cinco reuniones de especialistas para analizar los resultados de la labor de vigilancia de los Estados Miembros y para iniciar estudios piloto de vigilancia de "nuevos" contaminantes, especialmente compuestos de organotina, organofosforosos y organohalógenos.

423. Durante el curso de 1988, personal del LEAM desarrolló un nuevo programa cooperativo en colaboración con la División Mixta FAO/OIEA, la CCE y el Gobierno de México a fin de aplicar técnicas nucleares al estudio del transporte y el destino de los residuos agroquímicos en el medio ambiente de la albufera costera tropical. Este trabajo comenzará en 1989.

424. El Laboratorio continuó prestando asesoramiento sobre aspectos técnicos de los radionucleidos y otros contaminantes en el medio marino mediante su participación en el Grupo de Trabajo y en la Reunión anual del Grupo Ejecutivo del CRESP (Programa Coordinado de Investigación y Vigilancia del Medio Ambiente AEN/OCDE) y en el Grupo de Trabajo GESAMP de las Naciones Unidas sobre el estado del medio marino.

CENTRO INTERNACIONAL DE FÍSICA TEORICA

425. En 1988, las principales esferas de investigación y de capacitación para la investigación en el Centro fueron las siguientes:

- a) Física fundamental (física de partículas y de altas energías, cosmología y astrofísica);
- b) Física de la materia condensada, física atómica y física molecular (física de la materia condensada y la física atómica y molecular conexa, ciencia de los materiales, superficie e interfaces);
- c) Matemáticas (matemáticas aplicadas, análisis, análisis de sistemas);
- d) Física y energía (física nuclear);
- e) Física y medio ambiente (geofísica, climatología y meteorología, física de los océanos);
- f) Física del estado vivo (biofísica, neurofísica, física médica);
- g) Física aplicada y alta tecnología (microprocesadoras, comunicaciones, láseres, física de la computación); y
- h) Física y desarrollo.

426. Unos 4 100 científicos participaron en actividades del Centro y en el programa de capacitación en laboratorios italianos; su estancia supuso un total de casi 4 600 meses-persona. Un 54% de los científicos procedían de países en desarrollo y representaban el 81% del total de meses-persona. De ellos, 173 eran miembros asociados procedentes de países en desarrollo y 514 eran investigadores de institutos federados de países en desarrollo.

Física fundamental

427. Durante todo el año se realizaron investigaciones sobre física de altas energías, en las que participaron 94 físicos de países en desarrollo (de un total de 165). En abril se efectuó un curso y taller de dos semanas de duración sobre superfibras, al que asistieron 70 físicos de países en desarrollo (de un total de 235). Veintitrés físicos de países en desarrollo (de un total de 64) tomaron parte en el curso sobre física sin aceleradores, de dos semanas de duración, y el curso sobre física de altas energías y cosmología, de seis semanas de duración, incluida la Conferencia sobre fenomenología en física de altas energías que duró una semana, contó con la asistencia de 135 físicos de países en desarrollo (de un total de 195).

Física de la materia condensada, física atómica y física molecular

428. Durante todo el año se realizaron tareas de investigación en las que participaron 63 científicos de países en desarrollo (de un total de 89). En abril-mayo se realizó un taller experimental sobre superconductores a alta temperatura en el laboratorio de capacitación recién instalado. Más tarde se efectuó un minitaller de seis semanas sobre mecanismos para la superconductividad a alta temperatura. En estas actividades participaron 121 físicos de países en desarrollo (de un total de 209).

429. El curso de primavera sobre la interacción de átomos y moléculas con superficies sólidas duró siete semanas. Asistieron 90 científicos de naciones en desarrollo (de un total de 138). Luego, en los meses de verano, se efectuó el taller de investigación sobre física de la materia condensada, física atómica y física molecular, de tres meses de duración. Tomaron parte en él 241 físicos de países en desarrollo (de un total de 304). En agosto, el Grupo sobre la Materia Condensada, en colaboración con la Unión Internacional de Física Pura y Aplicada, organizó el Quinto Simposio de Trieste sobre semiconductores titulado "Cuarta Conferencia Internacional sobre superretículas, microestructuras y microdispositivos". Dos reuniones más cortas, la reunión del grupo de trabajo sobre transporte de electrones en sistemas pequeños (dos semanas) y el minisimposio sobre sistemas no lineales (una semana) congregaron a 70 expertos, de los cuales 13 provenían de países en desarrollo.

Matemáticas

430. En las investigaciones matemáticas, realizadas durante todo el año, participaron 64 científicos de países en desarrollo (de un total de 73). El curso sobre problemas de las variaciones en análisis, que se realizó en enero-febrero, de un mes de duración, contó con la asistencia de 176 matemáticos de los cuales 77 provenían de países en desarrollo. A este curso siguió un taller de dos semanas de duración sobre métodos funcionales y analíticos en análisis complejos y aplicaciones a ecuaciones diferenciales parciales. Un curso de verano sobre sistemas dinámicos seguido por un taller sobre el mismo tema congregó durante unas diez semanas a 259 matemáticos, de los cuales 167 provenían de países en desarrollo. En el período de octubre a diciembre, 189 matemáticos de países en desarrollo (de un total de 287 participantes) tomaron parte en el primer taller de otoño sobre ecología matemática (tres semanas) y en el Curso sobre geometría global y métodos topológicos en análisis (un mes).

Física y energía

431. Un taller sobre teoría nuclear y cálculos de modelos nucleares para aplicaciones de la tecnología nuclear realizado en colaboración con la Sección de Datos Nucleares del OIEA, congregó durante cinco semanas a 65 científicos de países en desarrollo (de un total de 90).

La física y el medio ambiente

432. En el período mayo-junio se realizó un taller sobre elaboración de modelos del campo de flujo atmosférico, de dos semanas de duración, y más tarde un curso de tres semanas sobre climatología y meteorología física en relación con sus aplicaciones en el medio ambiente. En ellos tomaron parte 90 científicos de países en desarrollo (de un total de 182).

433. En el período de octubre a diciembre, el Centro realizó un curso de un mes sobre ondas y mareas oceánicas y un taller de tres semanas sobre informática en la geofísica global y sus aplicaciones en las investigaciones relacionadas con el pronóstico de terremotos y la reducción de riesgos sísmicos; a éste concurrieron 132 científicos de países en desarrollo (de un total de 211).

Física del estado vivo

434. El cuarto curso de verano sobre biofísica dedicado a la transferencia electrónica en sistemas biológicos, el curso sobre física médica y el curso sobre neurofísica, que duraron aproximadamente un mes cada uno, congregaron a 202 científicos de países en desarrollo (de un total de 294).

Física aplicada y alta tecnología

435. El segundo curso sobre técnicas avanzadas de cálculo en física (cuatro semanas), el curso de invierno sobre física del láser: láseres semiconductores y óptica integrada (cuatro semanas), el segundo taller sobre la comunicación por fibra óptica (dos semanas) y la Conferencia Internacional sobre el impacto de la microelectrónica digital y las microprocesadoras en la física de partículas (tres días) se realizaron en el período de enero a marzo. Contaron con la participación de 241 científicos de países en desarrollo (de un total de 481).

436. El Laboratorio de microprocesadoras recibió a 12 científicos de países en desarrollo (de un total de 13).

Conferencias de investigación del Adriático

437. En 1988, la serie de conferencias de investigación del Adriático incluyó reuniones breves sobre los siguientes temas: dinámica del espín y la polarización en

física nuclear y de partículas; estados electrónicos no ocupados; técnicas de simulación con computadora para el estudio de fenómenos microscópicos; hacia la comprensión teórica de los superconductores de T_c alta; aplicación de láseres en la ciencia de las superficies; y fuentes coherentes para espectroscopía de fronteras. Setenta y seis físicos de países en desarrollo (de un total de 426) tomaron parte en estas actividades.

Física y desarrollo

438. Como en el pasado, varios expertos y científicos de prestigio participantes en las actividades del Centro pronunciaron conferencias sobre la física y su importancia para el desarrollo; en 1988 se dieron 32 conferencias.

Capacitación en laboratorios italianos

439. Dentro del marco de un programa que comenzó en 1982 con el apoyo financiero del Gobierno italiano, se concedieron 96 becas a científicos de países en desarrollo para que recibieran capacitación en laboratorios universitarios e industriales italianos.

Actividades externas

440. En la esfera de la capacitación de profesores de física y matemáticas, el Centro patrocinó 104 cursos, talleres y simposios en 41 países. Además, el Centro patrocinó 14 becas para científicos que deseaban trabajar en 13 instituciones de investigación en países en desarrollo; el Gobierno de Italia financió este programa.

Reuniones a las que el Centro brindó su hospitalidad

441. El Centro brindó su hospitalidad para la celebración de siete reuniones organizadas por la Academia de Ciencias del Tercer Mundo (tres reuniones copatrocinadas con la Agencia Internacional para el Desarrollo, del Canadá, una con el Observatorio Astronómico de Trieste, una con el Centro Internacional de Ingeniería Genética y Biotecnología, una con un grupo de Físicos Negros de los Estados Unidos y una con la Oficina de Actividades Externas del CIFT).

Programa de donación de libros y equipo

442. En virtud de este programa el CIFT distribuyó 13 200 ejemplares de revistas, 3 400 libros, 4 250 actas, 1 500 boletines y revistas científicas de interés general y 4 350 folletos en diversos idiomas a más de 500 instituciones de casi 100 países en desarrollo.

443. En el marco de este programa, también se distribuyeron unas 50 piezas de equipo científico a cinco universidades de países en desarrollo.

Premios

444. El premio del Centro Internacional de Física Teórica de Trieste correspondiente a 1988 —que en esta oportunidad recibió el nombre de Werner Heisenberg, en homenaje al fallecido Premio Nobel de física de 1932— se concedió al Dr. J.N. Onuchle de la Universidad de São Paulo (Brasil), en reconocimiento por sus contribuciones a la biofísica.

445. Las medallas Dirac 1988 del CIFT se concedieron a los Profesores Efim Samollovich Fradkin (Instituto de

Física Lebedev de Moscú, Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas) por sus múltiples y fructíferas contribuciones al desarrollo de la teoría y las estadísticas del campo cuántico, y a David Gross (Princeton University, Princeton, Nueva Jersey, Estados Unidos de América) por sus contribuciones fundamentales a la comprensión de las fuerzas nucleares a distancias cortas y a la teoría de las superfibras.

Memorias en tirada provisional e informes internos

446. En 1988 se publicaron 428 memorias o artículos en tirada provisional e informes internos.

SALVAGUARDIAS

Declaración sobre las salvaguardias en 1988

447. En 1988, como en años anteriores, la Secretaría, al cumplir las obligaciones en materia de salvaguardias del Organismo, no detectó ningún suceso que pudiera indicar la desviación de una cantidad significativa de material nuclear salvaguardado —ni el uso indebido de instalaciones, de equipo o de materiales no nucleares sometidos a salvaguardias— para fabricar un arma nuclear cualquiera, o para cualesquiera otros fines militares, o para fabricar cualquier otra clase de dispositivo explosivo nuclear, o para fines desconocidos⁹. Se estima razonable concluir que el material nuclear sometido a las salvaguardias del Organismo en 1988 siguió adscrito a actividades nucleares pacíficas o, de no ser así, se dio cuenta adecuada de él. Esta declaración se basa en la información más reciente de que dispone el Organismo, incluida la información obtenida de las actividades de salvaguardias realizadas sobre el terreno y en la Sede, así como la información facilitada en los informes presentados por los Estados.

Ambito de las salvaguardias

448. En 31 de diciembre de 1988 estaban en vigor 168 acuerdos de salvaguardias con 99 Estados, frente a 166 acuerdos con 97 Estados al final de 1987; en febrero entró en vigor un acuerdo de salvaguardias con Nigeria en virtud del Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares (TNP), y en marzo y septiembre entraron en vigor acuerdos de sometimiento unilateral a las salvaguardias con Albania y la India, respectivamente. Un acuerdo de sometimiento unilateral a las salvaguardias con España dejó de estar en vigor en junio en conformidad con los términos del acuerdo.

449. Se concertó un acuerdo de salvaguardias en virtud de un ofrecimiento voluntario hecho por China de someter algunas de sus instalaciones nucleares civiles a las salvaguardias del Organismo. También se concertaron acuerdos con Panamá, en virtud del TNP y del Tratado para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina (Tratado de Tlatelolco), con Santa Lucía, en virtud del TNP, y con los Estados Unidos de América, en virtud del Protocolo Adicional I del Tratado de Tlatelolco¹⁰.

⁹ En el caso de los acuerdos con Estados poseedores de armas nucleares basados en ofrecimientos voluntarios, el material nuclear al que se aplicaron salvaguardias no se retiró de las mismas salvo en conformidad con dichos acuerdos.

¹⁰ El acuerdo con los Estados Unidos de América entró en vigor en abril de 1989.

450. Se aplicaron salvaguardias en 41 Estados en virtud de acuerdos concertados con arreglo al TNP o al TNP y al Tratado de Tlatelolco, en un Estado con arreglo al Tratado de Tlatelolco, y en 11 Estados en virtud de acuerdos del tipo INFCIRC/66/Rev.2¹¹.

451. En los Estados que habían concertado acuerdos tipo INFCIRC/153 con el Organismo, se aplicaron salvaguardias a todas las actividades nucleares pacíficas. En algunos de los 11 Estados en los que se aplicaban salvaguardias en virtud de acuerdos tipo INFCIRC/66/Rev.2, se sabía que estaban en funcionamiento o en construcción instalaciones no sometidas a salvaguardias. Todos los Estados poseedores de armas nucleares tenían ciclos del combustible nuclear no sometidos a salvaguardias.

452. En cuatro Estados poseedores de armas nucleares estuvieron en vigor acuerdos basados en ofrecimientos voluntarios. En conformidad con los acuerdos pertinentes, ciertas instalaciones fueron designadas por el Organismo para inspección y fueron inspeccionadas. En uno de estos Estados se aplicaron salvaguardias también a algunas instalaciones en conformidad con acuerdos tipo INFCIRC/66/Rev.2.

453. En 31 de diciembre de 1988, había 511 instalaciones nucleares sometidas a salvaguardias o que contenían material nuclear salvaguardado (505 en 1987), ocho de ellas en Estados poseedores de armas nucleares (nueve en 1987); había asimismo 407 lugares situados fuera de las instalaciones, que contenían pequeñas cantidades de material salvaguardado (406 en 1987) y dos instalaciones no nucleares salvaguardadas (dos en 1987). Por lo tanto, había en total 920 instalaciones en 57 Estados sometidas a salvaguardias o que contenían material salvaguardado (913 instalaciones en 57 Estados en 1987).

454. Al final de 1988, el material nuclear sometido a las salvaguardias del Organismo ascendía a:

10,9 t (8,8 t en 1987) de plutonio separado fuera de núcleos de reactores;

0,5 t (0,6 t) de plutonio reciclado en elementos combustibles en núcleos de reactores;

254,4 t (224,2 t) de plutonio contenido en combustible irradiado;

13,1 t (12,2 t) de uranio muy enriquecido (UME);

31 704 t (29 252 t) de uranio poco enriquecido (UPE); y

54 514 t (50 867 t) de material básico.

La mayor parte de este material se encontraba en Estados en los que se aplicaban salvaguardias en virtud de acuerdos tipo INFCIRC/153.

¹¹ El Organismo aplica también salvaguardias a instalaciones nucleares de Taiwán, China.

455. En virtud de acuerdos tipo INFCIRC/66/Rev.2, también se aplicaban salvaguardias a instalaciones, equipo y material no nuclear, incluidas 1 454 t (1 457 t) de agua pesada.

Situación de los acuerdos de salvaguardias en conformidad con las obligaciones previstas en los Tratados

456. En 31 de diciembre de 1988, se hallaban en vigor acuerdos de salvaguardias con 80 Estados en virtud del TNP. Cincuenta y dos Estados no poseedores de armas nucleares partes en el TNP todavía no habían concertado ningún acuerdo de salvaguardias en conformidad con las disposiciones del Artículo III.4 del Tratado. Ahora bien, con excepción de tres Estados Miembros, ninguno de estos Estados realiza, que el Organismo sepa, actividades nucleares significativas. En estos tres Estados se aplican salvaguardias en conformidad con otros acuerdos.

457. Dieciocho de los 23 Estados latinoamericanos que son parte en el Tratado de Tlatelolco han concertado acuerdos con el Organismo en virtud del Tratado de Tlatelolco, y también lo han hecho dos Estados con territorios en la zona de aplicación del Tratado de Tlatelolco.

458. Se han concertado acuerdos de salvaguardias en virtud del TNP con diez de los 11 Estados signatarios del Tratado sobre la zona libre de armas nucleares del Pacífico Sur (Tratado de Rarotonga), y se aplicaron salvaguardias en uno de esos Estados en virtud de un acuerdo de ese tipo.

Actividades de salvaguardias

459. La escala en que se realizaron actividades de salvaguardias en 1988 se indica a continuación:

- Se realizaron en total 2 128 inspecciones (frente a 2 133 en 1987), lo que representó 9 379 días-persona de inspección (9 556).
- Se levantaron 15 500 (12 500) precintos aplicados a material nuclear o a equipo de salvaguardias del Organismo, que se verificaron posteriormente en la Sede.
- Se analizaron 1 170 muestras de plutonio y de uranio (1 340) y se informó sobre unos 3 040 resultados de análisis (3 600).
- El número de instalaciones importantes en las que se alcanzó la meta de inspección en toda la instalación fue de 248 en 1988 (214).

— El número disponible de años-funcionario de servicios de inspector (incluidos los años-funcionario de servicios de ayudante de inspección) aumentó de 179,7 a 184,7 (un aumento del 2,8%) y hubo un aumento del 4,5% en el número disponible de años-funcionario de servicios de inspector (y ayudantes de inspección) designados para llevar a cabo inspecciones en instalaciones.

— Las Oficinas del OIEA en Toronto y Tokio continuaron realizando aportaciones significativas a la aplicación efectiva y eficaz de las salvaguardias. El vínculo de comunicación electrónica instalado se utiliza actualmente para el intercambio de datos confidenciales de salvaguardias, mejorando así la puntualidad en la preparación de los informes de inspección.

— Se negociaron 31 nuevos documentos adjuntos (7 en 1987) y entraron en vigor 18 documentos adjuntos actualizados (30).

460. Además, se consiguieron importantes éxitos en determinadas actividades relacionadas con las inspecciones, como se desprende de los siguientes ejemplos:

— Se inició la aplicación de salvaguardias en una fábrica de combustible de UPE de un Estado poseedor de armas nucleares, que tiene un inventario y producción excepcionalmente grandes, así como una línea de producción compleja y avanzada.

— En un Estado se llevó a cabo satisfactoriamente, por sexto año consecutivo, una verificación simultánea del inventario físico, que comprendía el uranio natural no irradiado de todas las instalaciones del ciclo del combustible de uranio natural.

— En una fábrica de combustible grande se aplicaron procedimientos de inspección para la verificación del movimiento de materiales que comprendía inspecciones no anunciadas.

461. Se adoptaron medidas para introducir enfoques de salvaguardias nuevos o modificados, con miras a mejorar la efectividad y eficiencia de las actividades de salvaguardias. Entre estas medidas figuraron las siguientes:

— Se elaboró un nuevo enfoque de salvaguardias para algunos reactores de potencia recargados en servicio, incluido un sistema de vigilancia de la descarga del núcleo, recientemente desarrollado, y complementado, en situaciones operacionales excepcionales, por inspecciones aleatorias anunciadas con poca antelación.

— Se realizó la verificación de la información sobre el diseño de una nueva fábrica de combustible de mezcla de óxidos (MOX) automatizada, y el documento adjunto de la fábrica entró en vigor. Se introdujo, para uso ordinario, el equipo de AND integrado en el sistema de transporte de alimentación (el sistema está diseñado para que funcione automáticamente y en forma continua).

- Se convino con un grupo de Estados un nuevo enfoque para salvaguardar el combustible MOX no irradiado en los reactores de agua ligera (LWR).
- Se inició la elaboración de un enfoque de salvaguardias para un reactor reproductor rápido en un Estado poseedor de armas nucleares.
- Se concibió y aplicó satisfactoriamente un enfoque de salvaguardias en una instalación importante de almacenamiento de óxido de plutonio de un Estado poseedor de armas nucleares.
- Se finalizó y acordó, a nivel de equipo de negociación, un documento adjunto para las piscinas de almacenamiento de una instalación importante de reelaboración de un Estado poseedor de armas nucleares.

Desarrollo y servicios técnicos

462. Se realizaron estudios sobre un programa a largo plazo para mejorar la efectividad y eficiencia de las salvaguardias, y se publicaron varias secciones del plan preliminar para hacer un examen limitado. Además, se elaboraron provisiones en cuanto al número y el tipo de instalaciones nucleares que se someterán a salvaguardias, junto con las cantidades correspondientes de material nuclear.

463. Continuó la labor de desarrollo y mejoramiento de nuevos enfoques de salvaguardias para instalaciones en que los enfoques actualmente en uso no permiten alcanzar plenamente las metas de inspección, así como para otros tipos de instalaciones, tales como los reactores reproductores rápidos (FBR), las instalaciones de fabricación de combustible altamente automatizadas, las instalaciones de almacenamiento a largo plazo de combustible gastado, y los LWR con combustible y conjuntos combustibles MOX no irradiados para los que se ha previsto el desmantelamiento y el nuevo montaje. Además, continuaron los trabajos de análisis para el ulterior desarrollo de enfoques de salvaguardias para el ciclo del combustible, particularmente sobre la posible utilización de técnicas de aplicación aleatoria y el enfoque de zona.

464. Se terminó la segunda fase de un estudio de viabilidad, apoyado por el Reino Unido, relativo a la aplicación de métodos probabilistas para evaluar la eficacia de las salvaguardias (PASE) en una instalación modelo de fabricación de combustible de mezcla de óxidos. Están en marcha los trabajos de planificación de una tercera fase.

465. El Organismo participó en la primera reunión celebrada bajo los auspicios del LASCAR (aplicación de salvaguardias en plantas de reelaboración en gran escala), que es un foro para el intercambio de información sobre el desarrollo de salvaguardias eficaces y eficientes para las plantas comerciales de reelaboración en gran escala

que se espera entrarán en funcionamiento hacia el año 2000. Los Gobiernos de Alemania (República Federal de), los Estados Unidos de América, Francia, el Japón y el Reino Unido, y la Comunidad Europea, participan en este foro.

466. Continuó la labor de desarrollo de sistemas de vigilancia de procesos de enriquecimiento para su utilización en la inspección de zonas en cascada de plantas de enriquecimiento de uranio por centrifugación. Continuaron examinándose con las autoridades nacionales las cuestiones de la calibración del equipo prototipo de que dispone y del diseño de equipo para su utilización por los inspectores en tales instalaciones.

467. Se elaboró un plan general para coordinar las actividades necesarias para reemplazar el equipo fotográfico por un sistema de televisión en circuito cerrado (CCTV).

468. Se completaron satisfactoriamente los programas de desarrollo y garantía de calidad en relación con un precinto electrónico verificable in situ. Se ensayaron con éxito, y se autorizaron para su empleo en las inspecciones, precintos ultrasónicos para instalaciones de almacenamiento de combustible gastado de reactores CANDU.

469. Continuó la labor de desarrollo de dispositivos de ensayo de atributos del combustible gastado, lo que permite verificar in situ combustibles gastados de reactores de agua ligera y reactores de recarga en servicio. Se iniciaron los ensayos sobre el terreno de unidades prototipo de ambos tipos de instalaciones. Se ha iniciado un programa coordinado de investigación sobre la verificación del combustible gastado sin necesidad de mover el combustible.

470. Se llevaron a cabo amplios ejercicios con dispositivos de observación del brillo de Cherenkov (CVD) en reactores de agua ligera de Suecia. Se ensayaron y finalizaron los procedimientos para utilizar dichos dispositivos.

471. Continuó la cooperación de un Estado Miembro con el Organismo en el desarrollo de un sistema integrado de salvaguardias para una planta de producción de agua pesada.

472. El Organismo participó en el desarrollo de equipo para un amplio proyecto multilateral con dos Estados Miembros, a fin de establecer un sistema unificado de salvaguardias para una nueva fábrica de combustible MOX automatizada.

473. Las siguientes estadísticas brindan una panorámica de los servicios técnicos prestados en 1988 (los valores de 1987 se dan entre paréntesis):

Unidades gemelas de cámaras fotográficas en uso	268	(268)
Cámaras fotográficas reparadas y ensayadas	301	(364)
Fallos de unidades gemelas de cámaras fotográficas relacionados con el equipo	0,8%	(0,7%)
Películas de vigilancia reveladas en la Sede	1 658	(1 794)
Precintos verificados	15 508	(12 456)
Expediciones de equipo	264	(237)
Expediciones de materiales nucleares y productos químicos	113	(123)
Actividades de compra	892	(799)
Muestras analizadas por el LAS y la RLA	1 173	(1 344)

Tratamiento de la información

474. La computadorización de los datos de inspección adquiere creciente importancia, por lo que el sector de las computadoras debe mantenerse a un nivel elevado de disponibilidad y sensibilidad. Se han mejorado los sectores de la base de datos y de desarrollo de aplicaciones, mediante la adopción de paquetes actualizados de soporte lógico. Continuó la instalación de una red local de zona (LAN) para el Departamento. Se completó el nuevo soporte lógico del Sistema OIEA de información sobre salvaguardias (SOIS), lo que permite la transferencia directa de información autorizada de las computadoras personales a la base de datos central del SOIS. Sobre la base de un estudio de viabilidad se prepararon varias propuestas de diseño para su aplicación en 1989.

475. Se realizaron importantes adelantos en el desarrollo, para una instalación del ciclo del combustible, del sistema computadorizado de apoyo sobre el terreno para las inspecciones (IFSS).

476. Se desarrolló un soporte lógico para el subsistema de comprobación de la correspondencia de los materiales en tránsito, que pondrá de relieve los datos relativos a la transferencia de grandes cantidades de materiales que permanecen sin correspondencia durante cierto período, permitiendo así al Organismo actuar con prontitud para resolver el asunto en forma oportuna.

477. Con el fin de ayudar a los Estados Miembros a examinar las declaraciones semestrales previstas en los arreglos subsidiarios de los acuerdos tipo INFCIRC/153, se han proporcionado tales declaraciones a varios Estados en formato legible por computadora.

Evaluación de salvaguardias

478. En total se examinaron 2 417 informes de inspección (2 353 en 1987) y 2 612 declaraciones sobre inspecciones (2 508 en 1987). Continuó vigilándose el tiempo medio necesario para realizar los pasos principales en la preparación de las declaraciones. El tiempo medio entre una inspección y el envío de los resultados al Estado en que se realizó la inspección fue de 64 días (83 días en 1987).

479. Se realizaron amplias auditorías de la garantía de calidad, y se evaluó la puesta en práctica de las medidas emanadas de auditorías anteriores de la garantía de calidad. Entre otras actividades relacionadas con la garantía de calidad figuraron un programa independiente para ensayar la sensibilidad de la verificación de los precintos de salvaguardias cuando se envían de vuelta a la Sede. En el marco de este programa de ensayo se envían deliberadamente precintos alterados como prueba de la verificación en la Sede. Asimismo, se examinaron varios informes de inspección mediante el control de calidad de las correspondientes películas de vigilancia. Se ha adaptado un sistema denominado plan de transición de bajo riesgo (LRPT), destinado a mejorar el nivel de calidad del equipo que se está desarrollando, y este sistema se ha aplicado a un nuevo modelo de equipo de vigilancia.

480. Se efectuaron evaluaciones de MNC (material no contabilizado) para 52 períodos de balance de materiales y 45 zonas de balance de materiales, utilizando métodos estandarizados y mejorados.

481. Continuaron acopiándose los datos históricos necesarios para definir la calidad de los sistemas de medición utilizados en las evaluaciones de balances de materiales, principalmente de los análisis destructivos efectuados por el Laboratorio Analítico de Salvaguardias, la Red de Laboratorios Analíticos y los explotadores. Del análisis de estos datos se obtuvieron resultados importantes para una evaluación estadística.

Normalización y capacitación

482. Se publicó un nuevo volumen del Manual de Salvaguardias, que trata sobre cuestiones de gestión. Prosigue la preparación de un nuevo volumen sobre equipo de salvaguardias. Continuó perfeccionándose el Sistema de Información sobre Gestión de las Salvaguardias (SMIS).

483. Se realizaron cursos introductorios sobre salvaguardias del Organismo para nuevos inspectores, que incluyeron amplios ejercicios de inspección en la República Democrática Alemana y la Unión Soviética. Se celebraron en la Sede y fuera de ella 11 cursos avanzados y de recapitulación para funcionarios del Cuadro Orgánico, así como cursos de capacitación individual en las esferas de los AND y la C/V. Los Estados Miembros

continuaron prestando un apoyo sustancial en la organización y dirección de los cursos de capacitación.

484. Cinco personas participaron en el quinto programa de capacitación en salvaguardias para profesionales jóvenes de países en desarrollo, que consistió en conferencias, experimentos de laboratorio y visitas a instalaciones nucleares de Austria y la República Federal de Alemania. Los participantes asistieron a un ejercicio de inspección en la República Democrática Alemana. En enero de 1989 se iniciará un sexto programa, en el que participarán cinco personas.

485. Se celebraron dos cursos de capacitación sobre sistemas nacionales de contabilidad y control del material nuclear (SNCC): un curso básico en la Unión Soviética, al que asistieron 24 participantes de 22 Estados Miembros; y un curso regional, destinado a Estados Miembros de América Latina, y celebrado en el Brasil, al que asistieron 23 participantes de seis Estados Miembros.

Ayuda de grupos externos

486. Durante 1988, el GAPAS prestó asesoramiento sobre las modificaciones al programa de desarrollo de salvaguardias del Organismo y sobre las reuniones conexas previstas para 1989-1990. El Grupo continuó estudiando directrices para las futuras actividades de salvaguardias en base a las propuestas de la Secretaría, con miras a establecer un marco a largo plazo para la planificación de tales actividades.

487. El GAPAS también prestó asesoramiento sobre directrices a largo plazo para las futuras actividades de salvaguardias relacionadas con los acuerdos tipo IN/CIRC/153, y comenzó a estudiar directrices similares para los acuerdos tipo INF/CIRC/66/Rev.2.

488. Se celebró una reunión de grupo asesor sobre aplicación de salvaguardias en relación con la evacuación definitiva de material nuclear en desechos y combustible gastado, con especial atención a la terminación de la aplicación de salvaguardias a materiales de desecho.

489. En una reunión de grupo asesor se examinó el estado de las técnicas de contención y vigilancia (C/V), con especial referencia a los precintos verificables in situ, se formularon recomendaciones sobre la evaluación de las especificaciones del comportamiento para dichos pre-

cintos, y se propuso una base para la elaboración de una metodología de evaluación de las características de los dispositivos de C/V utilizados sobre el terreno.

490. Se celebró en la Unión Soviética un seminario sobre la aplicación de salvaguardias a centrales nucleares WWER-1000, en el que se trataron, entre otras cosas, el enfoque de salvaguardias, las metas de inspección y la experiencia en la aplicación de salvaguardias a los LWR en los que el acceso a ciertas áreas dentro de la estructura de contención es limitado. En la Sede se celebró otro seminario con representantes de explotadores de instalaciones y autoridades nacionales, con el fin de examinar los procedimientos de verificación del inventario físico en fábricas de combustible de UPE y uranio natural. También se celebraron en la Sede y en la Unión Soviética varias reuniones técnicas sobre la cuestión del enfoque de salvaguardias para el reactor reproductor rápido BN-600.

491. Se celebró una reunión de consultores con el fin de estudiar las necesidades de materiales nucleares de referencia para salvaguardias y examinar la cooperación internacional para asegurar la disponibilidad a largo plazo de dichos materiales.

492. Los programas nacionales de apoyo a las salvaguardias del Organismo siguieron portando contribuciones sustanciales al programa de desarrollo de dichas salvaguardias. Alemania (República Federal de), Bélgica, Canadá, los Estados Unidos de América, Francia, Italia, Japón, el Reino Unido, Suecia, la Unión Soviética y la Comunidad Europea prestaron ayuda en el marco de programas formales de apoyo. Finlandia y la República Democrática Alemana establecieron programas formales de apoyo. Otros Estados Miembros (sobre todo Argentina, Australia, Austria, Bulgaria, Checoslovaquia, Hungría, los Países Bajos, Suiza y Yugoslavia) siguieron contribuyendo mediante acuerdos de investigación y desarrollo, contratos y programas de pruebas. Se llevaron a cabo nuevas pruebas y actividades de vigilancia del comportamiento del equipo de salvaguardias para reactores CANDU en la Argentina, el Canadá, la India, el Pakistán y la República de Corea.

493. Las reuniones de comités y otras formas de contacto regulares entre el Organismo y los Estados Miembros, incluidos los arreglos de trabajo con explotadores de instalaciones, continuaron aportando una contribución importante a la solución de los problemas relacionados con la aplicación de salvaguardias.

Cuadro 2

Estados con actividades nucleares significativas
(al término del año indicado)

	Número de Estados		
	1986	1987	1988
Estados con salvaguardias aplicadas en virtud de acuerdos TNP y/o Tlatelolco	41	41	41
Estados con salvaguardias aplicadas en virtud de acuerdos Tlatelolco	1	1	1
Estados con salvaguardias aplicadas en virtud de acuerdos INFCIRC/66/Rev.2 ^a	11	11	11
Estados PAN con acuerdos vigentes basados en ofrecimientos voluntarios	4	4	4
Otros Estados PAN	1	1	1
Total de Estados con actividades nucleares significativas	58	58	58

^a Algunos Estados con acuerdos INFCIRC/66/Rev.2 que no se han suspendido aún, aunque han entrado en vigor acuerdos según el TNP, se incluyen solo en la categoría de estos últimos acuerdos. No se incluyen los Estados poseedores de armas nucleares con acuerdos tipo INFCIRC/66/Rev.2.

Cuadro 3
Cantidades aproximadas de material sometido a salvaguardias del Organismo
(al término de 1988)

Tipo de material	Cantidad de material (t)			
	INFCIRC/ 153 ^a	INFCIRC/ 66 ^b	En Estados PAN	Cantidad en Cs
Material nuclear				
Plutonio ^c contenido en combustible irradiado	165,3	30,2	58,9	31 806
Plutonio separado fuera de núcleos de reactor	9,1	0	1,8	1 355
Plutonio reciclado en elementos combustibles en núcleos de reactor	0,5	0	0	65
UME (en un 20% de uranio 235 o más)	12,8	0,3	0	291
UPE (menos del 20% de uranio 235)	21 977	3 255	6 472	9 654
Material básico ^d (uranio natural o empobrecido y torio)	33 791	4 154	16 569	4 065
Total de cantidades significativas				47 236
Material no nuclear^e				
Agua pesada	0	1 454	0	73

^a Comprende los acuerdos de salvaguardias concertados conforme al TNP y/o el Tratado de Tlatelolco.

^b Excluidas las instalaciones de Estados no poseedores de armas nucleares.

^c Esta cantidad incluye una suma estimada de 62,9 t (7 861 CS) de plutonio contenido en combustible irradiado que, con arreglo a los procedimientos convenidos en materia de informes, no es objeto de comunicación al Organismo (este plutonio no objeto de comunicación está contenido en conjuntos combustibles irradiados a los que se aplican medidas de contabilidad de partidas y de C/V).

^d Este cuadro no incluye el material al que se refieren las disposiciones de los apartados a) y b) del párrafo 34 del documento INFCIRC/153 (corregido) —en esencia, la torta amarilla.

^e Material no nuclear sometido a las salvaguardias del Organismo en virtud de acuerdos tipo INFCIRC/66/Rev.2.

Cuadro 4

Instalaciones sometidas a salvaguardias o que contenían material salvaguardado, en 31 de diciembre 1988

Categoría de instalación	Número de instalaciones			Total ^c
	INFCIRC/ 153 ^a	INFCIRC/ 66/Rev.2 ^b	Estados PAN	
A. Reactores de potencia	159	28	1	188 (188)
B. Reactores de investigación y conjuntos críticos	145	26	1	172 (173)
C. Plantas de conversión	4	3	0	7 (7)
D. Plantas de fabricación de combustible	30	10	1	41 (41)
E. Plantas de reelaboración	4	2	0	6 (6)
F. Plantas de enriquecimiento	5	1	1	7 (7)
G. Instalaciones de almacenamiento separado	33	4	4	41 (37)
H. Otras instalaciones	46	3	0	49 (46)
Total parcial	426	77	8	511 (505)
I. Otros lugares	379	28	0	407 (406)
J. Instalaciones no nucleares	0	2	0	2 (2)
Totales	805	107	8	920 (913)

^a Las cifras comprenden los acuerdos de salvaguardias concertados conforme al TNP y/o al Tratado de Tlatelolco.^b Excluidas las instalaciones en Estados poseedores de armas nucleares.^c Las cifras correspondientes a 1987 se indican entre paréntesis con fines comparativos.

Cuadro 5

Situación al 31 de diciembre de 1988 con respecto a la conclusión de acuerdos de salvaguardias en relación con el TNP, entre el Organismo y Estados no poseedores de armas nucleares

Estados no poseedores de armas nucleares Partes en el TNP por firma, ratificación, accesión o sucesión ^a	Fecha de ratificación, de accesión o de sucesión ^a	Acuerdo de salvaguardias con el Organismo	INFCIRC
(1)	(2)	(3)	(4)
Afganistán	4 de febrero de 1970	En vigor: 20 de febrero de 1978	257
Alemania, República Federal de	2 de mayo de 1975	En vigor: 21 de febrero de 1977	193
Antigua y Barbuda	1 de noviembre de 1981		
Arabia Saudita	3 de octubre de 1988		
Australia	23 de enero de 1973	En vigor: 10 de julio de 1974	217
Austria	27 de junio de 1969	En vigor: 23 de julio de 1972	156
Bahamas	10 de julio de 1973		
Bahrain	5 de noviembre de 1988		
Bangladesh	27 de septiembre de 1979	En vigor: 11 de junio de 1982	301
Barbados	21 de febrero de 1980		
Bélgica	2 de mayo de 1975	En vigor: 21 de febrero de 1977	193
Belice	9 de agosto de 1985	Aprobado por la Junta en febrero de 1986	
Benín	31 de octubre de 1972		
Bhutan	23 de mayo de 1985		
Bolivia ^b	26 de mayo de 1970	Firmado: 23 de agosto de 1974	
Botswana	28 de abril de 1969		
Brunei Darussalam	25 de marzo de 1985	En vigor: 4 de noviembre de 1987	365
Bulgaria	5 de septiembre de 1969	En vigor: 29 de febrero de 1972	178
Burkina Faso	3 de marzo de 1970		
Burundi	19 de marzo de 1971		
Cabo Verde	24 de octubre de 1979		
Camerún	8 de enero de 1969		
Canadá	8 de enero de 1969	En vigor: 21 de febrero de 1972	164
Colombia	8 de abril de 1986		
Congo	23 de octubre de 1978		
Costa Rica ^b	3 de marzo de 1970	En vigor: 22 de noviembre de 1979	278
Côte d'Ivoire	6 de marzo de 1973	En vigor: 8 de septiembre de 1983	309
Chad	10 de marzo de 1971		
Checoslovaquia	27 de julio de 1969	En vigor: 3 de marzo de 1972	173
Chipre	10 de febrero de 1970	En vigor: 26 de enero de 1973	189
Dinamarca ^c	3 de enero de 1969	En vigor: 21 de febrero de 1977	193
Dominica	10 de agosto de 1984		
Ecuador ^b	7 de marzo de 1969	En vigor: 10 de marzo de 1975	231
Egipto	26 de febrero de 1981	En vigor: 30 de junio de 1982	302
El Salvador ^b	11 de julio de 1972	En vigor: 22 de abril de 1975	232
España	5 de noviembre de 1987		
Etiopía	5 de febrero de 1970	En vigor: 2 de diciembre de 1977	261
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	Firmado: 3 de diciembre de 1979	
Gambia	12 de mayo de 1975	En vigor: 8 de agosto de 1978	277
Ghana	5 de mayo de 1970	En vigor: 17 de febrero de 1975	226
Granada	19 de agosto de 1974		
Grecia ^d	11 de marzo de 1970	Accesión: 17 de diciembre de 1981	193

Cuadro 5 (cont.)

Estados no poseedores de armas nucleares Partes en el TNP por firma, ratificación, accesión o sucesión ^a	Fecha de ratificación, de accesión o de sucesión ^a	Acuerdo de salvaguardas con el Organismo	INFCIRC
(1)	(2)	(3)	(4)
Guatemala ^b	22 de septiembre de 1970	En vigor: 1 de febrero de 1982	299
Guinea	29 de abril de 1985		
Guinea-Bissau	20 de agosto de 1976		
Guinea Ecuatorial	1 de noviembre de 1984	Aprobado por la Junta en junio de 1986	
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
Indonesia	12 de julio de 1979	En vigor: 14 de julio de 1980	283
Irán, República Islámica del	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: 21 de febrero de 1977	193
Islandia	18 de julio de 1969	En vigor: 16 de octubre de 1974	215
Islas Salomón	17 de junio de 1981		
Italia	2 de mayo de 1975	En vigor: 21 de febrero de 1977	193
Jamahiriyá Árabe Libia	26 de mayo de 1975	En vigor: 8 de julio de 1980	282
Jamaica ^b	5 de marzo de 1970	En vigor: 6 de noviembre de 1978	265
Japón	8 de junio de 1976	En vigor: 2 de diciembre de 1977	255
Jordania	11 de febrero de 1970	En vigor: 21 de febrero de 1978	258
Kampuchea Democrática	2 de junio de 1972		
Kenya	11 de junio de 1970		
Kiribati	18 de abril de 1985		
Kuwait ^c			
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		
Liechtenstein	20 de abril de 1978	En vigor: 4 de octubre de 1979	275
Luxemburgo	2 de mayo de 1975	En vigor: 21 de febrero de 1977	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
Malawi	18 de febrero de 1986		
Maldivas	7 de abril de 1970	En vigor: 2 de octubre de 1977	253
Malí	10 de febrero de 1970		
Malta	6 de febrero de 1970		
Marruecos	27 de noviembre de 1970	En vigor: 18 de febrero de 1975	228
Mauricio	25 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
Nauru	7 de junio de 1982	En vigor: 13 de abril de 1984	317
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 vigor: 29 de febrero de 1988	538
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 ^f	2 de mayo de 1975	En vigor: 21 de febrero de 1977	193
Panamá ^b	13 de enero de 1977	Firmado: 22 de diciembre de 1988	

Cuadro 5 (cont.)

Estados no poseedores de armas nucleares Partes en el TNP por firma, ratificación, accesión o sucesión ^a (1)	Fecha de ratificación, de accesión o de sucesión ^a (2)	Acuerdo de salvaguardias con el Organismo (3)	INFCIRC (4)
Papua Nueva Guinea	25 de enero de 1982	En vigor: 13 de octubre de 1983	312
Paraguay ^b	4 de febrero de 1970	En vigor: 20 de marzo de 1979	279
Perú ^b	3 de marzo de 1970	En vigor: 1 de agosto de 1979	273
Polonia	12 de junio de 1969	En vigor: 11 de octubre de 1972	179
Portugal ^c	15 de diciembre de 1977	Accesión: 1 de julio de 1986	193
República Arabe del Yemen	14 de mayo de 1986		
República Arabe Siria	24 de septiembre de 1969		
República Centroafricana	25 de octubre de 1970		
República de Corea	23 de abril de 1975	En vigor: 14 de noviembre de 1975	236
República Democrática Alemana	31 de octubre de 1969	En vigor: 7 de marzo de 1972	181
República Democrática Popular Lao	20 de febrero de 1970		
República Dominicana ^b	24 de julio de 1971	En vigor: 11 de octubre de 1973	201
República Popular Democrática de Corea	12 de diciembre de 1985		
Rumania	4 de febrero de 1970	En vigor: 27 de octubre de 1972	180
Rwanda	20 de mayo de 1975		
Samoa	17 de marzo de 1975	En vigor: 22 de enero de 1979	268
San Marino	10 de agosto de 1970	Aprobado por la Junta en febrero de 1977	
Santa Lucía	28 de diciembre de 1979	Aprobado por la Junta en junio de 1988	
Santa Sede	25 de febrero de 1971	En vigor: 1 de agosto de 1972	187
Santo Tomé y Príncipe	20 de julio de 1983		
San Vicente y las Granadinas	6 de noviembre de 1984		
Senegal	17 de diciembre de 1970	En vigor: 14 de enero de 1980	276
Seychelles	12 de marzo de 1985		
Sierra Leona	26 de febrero de 1975	Firmado: 10 de noviembre de 1977	
Singapur	10 de marzo de 1976	En vigor: 18 de octubre de 1977	259
Somalia	5 de marzo de 1970		
Sri Lanka	5 de marzo de 1979	En vigor: 6 de agosto de 1984	320
Sudán	31 de octubre de 1973	En vigor: 7 de enero de 1977	245
Suecia	9 de enero de 1970	En vigor: 14 de abril de 1975	234
Suiza	9 de marzo de 1977	En vigor: 6 de septiembre de 1978	264
Surinam ^b	30 de junio de 1976	En vigor: 2 de febrero de 1979	269
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 en febrero de 1975	
Trinidad y Tabago	30 de octubre de 1986		
Túnez	26 de febrero de 1970		
Turquía	17 de abril de 1980	En vigor: 1 de septiembre de 1981	295
Tuvalu	19 de enero de 1979	Aprobado por la Junta en febrero de 1986	
Uganda	20 de octubre de 1982		
Uruguay ^b	31 de agosto de 1970	En vigor: 17 de septiembre de 1976	157
Venezuela ^b	26 de septiembre de 1975	En vigor: 11 de marzo de 1982	300
Viet Nam	14 de junio de 1982		
Yemen Democrático	1 de junio de 1979		
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 situación jurídica de un país o territorio o de sus autoridades, ni acerca del trazado de sus fronteras. El cuadro no contiene información sobre la participación de Taiwán (China) en el TNP.
- ^b El acuerdo de salvaguardias correspondiente se refiere al TNP y al Tratado de Tlatelolco.
- ^c El acuerdo de salvaguardias con Dinamarca en virtud del TNP (INFCIRC/176), en vigor desde el 1 de marzo de 1972, ha sido sustituido por el Acuerdo de 5 de abril de 1973 entre los Estados no poseedores de armas nucleares Miembros de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo (INFCIRC/193), pero sigue aplicándose a las Islas Feroe. Tras la salida de Groenlandia de la EURATOM, en 31 de enero de 1985, el Acuerdo entre el Organismo y Dinamarca (INFCIRC/176) volvió a entrar en vigor para Groenlandia.
- ^d La aplicación de salvaguardias del Organismo en Grecia conforme al acuerdo contenido en el documento INFCIRC/166, provisionalmente en vigor desde el 1 de marzo de 1972, quedó suspendida el 17 de diciembre de 1981, fecha en que Grecia accedió al acuerdo del 5 de abril de 1973 (INFCIRC/193) concertado entre los Estados no poseedores de armas nucleares Miembros de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo.
- ^e Kuwait firmó el TNP el 15 de agosto de 1968 pero no lo ha ratificado aún.
- ^f Se había concertado también un acuerdo respecto de las Antillas Holandesas (INFCIRC/229) que entró en vigor el 5 de junio de 1975.
- ^g El acuerdo de salvaguardias con Portugal en virtud del TNP (INFCIRC/272), que estaba en vigor desde el 14 de junio de 1979, fue suspendido el 1 de julio de 1986, fecha en que Portugal accedió al acuerdo entre los Estados no poseedores de armas nucleares de la EURATOM, la EURATOM y el Organismo, de 5 de abril de 1973 (INFCIRC/193).

Cuadro 6
Situación al 31 de diciembre de 1988 con respecto a la concertación de acuerdos de salvaguardias entre el Organismo y Estados partes en el Tratado de Tlatelolco^a

Estados parte en el Tratado de Tlatelolco (1)	Fecha en que pasó a ser parte en el Tratado de Tlatelolco (2)	Acuerdo de salvaguardias con el Organismo (3)	INFCIRC (4)
Antigua y Barbuda	11 de octubre de 1983		
Bahamas	26 de abril de 1977		
Barbados	25 de abril de 1969		
Bolivia ^b	18 de febrero de 1969	Firmado: 23 de agosto de 1974	
Colombia	6 de septiembre de 1972	En vigor: 22 de diciembre de 1982	306
Costa Rica ^b	25 de agosto de 1969	En vigor: 22 de noviembre de 1979	278
Ecuador ^b	11 de febrero de 1969	En vigor: 10 de marzo de 1975	231
El Salvador ^b	22 de abril de 1968	En vigor: 22 de abril de 1975	232
Granada	20 de junio de 1975		
Guatemala ^b	6 de febrero de 1970	En vigor: 1 de febrero de 1982	299
Haiti ^b	23 de mayo de 1969	Firmado: 6 de enero de 1975	
Honduras ^b	23 de septiembre de 1968	En vigor: 18 de abril de 1975	235
Jamaica ^b	26 de junio de 1969	En vigor: 6 de noviembre de 1978	265
México ^{b c}	20 de septiembre de 1967	En vigor: 14 de septiembre de 1973	197
Nicaragua ^b	24 de octubre de 1968	En vigor: 29 de diciembre de 1976	246
Panamá ^d	11 de junio de 1971	En vigor: 23 de marzo de 1984	316
Paraguay ^b	19 de marzo de 1969	En vigor: 20 de marzo de 1979	279
Perú ^b	4 de marzo de 1969	En vigor: 1 de agosto de 1979	273
República Dominicana ^b	14 de junio de 1968	En vigor: 11 de octubre de 1973	201
Surinam ^b	10 de junio de 1977	En vigor: 2 de febrero de 1979	269
Trinidad y Tabago	27 de junio de 1975		
Uruguay ^b	20 de agosto de 1968	En vigor: 17 de septiembre de 1976	157
Venezuela ^b	23 de marzo de 1970	En vigor: 11 de marzo de 1982	300

Además, hay los siguientes acuerdos de salvaguardias con Estados Parte en el Protocolo Adicional I del Tratado^e:

Estados Unidos de América	Aprobado por la Junta en septiembre de 1988 ^f	
Países Bajos	En vigor: 5 de junio de 1975	229

- ^a La información transcrita en las columnas (1) y (2) fue tomada del informe de situación pertinente de la OPANAL. Además de los Estados enumerados en la columna (1), Argentina ha firmado el Tratado pero no lo ha ratificado, mientras que Brasil y Chile lo han ratificado pero todavía no han pasado a ser parte en el Tratado ya que hasta la fecha no han hecho la declaración que se dispone en el Artículo 28 del Tratado.
- ^b El acuerdo de salvaguardias pertinente se refiere tanto al Tratado de Tlatelolco como al TNP.
- ^c La aplicación de salvaguardias en virtud de un acuerdo con México en relación con el Tratado de Tlatelolco, que entró en vigor el 6 de septiembre de 1968 (INFCIRC/118), fue suspendida tras la concertación de un acuerdo con México en relación tanto con el Tratado de Tlatelolco como con el TNP (INFCIRC/197).
- ^d También se ha concertado en 1988 un acuerdo que concierne tanto al Tratado de Tlatelolco como al TNP, que todavía no ha entrado en vigor.
- ^e El Protocolo Adicional I se refiere a Estados fuera de la América Latina que tienen jurisdicción de jure o de facto sobre territorios situados dentro de los límites de la zona geográfica establecida en el Tratado.
- ^f Entró en vigor el 6 de abril de 1989.

Cuadro 7

Acuerdos sobre salvaguardias, distintos de los concertados en relación con
el TNP o el Tratado de Tlatelolco, aprobados por la Junta
hasta el 31 de diciembre de 1988

Parte o partes ^a	Objeto	Entrada en vigor	INFCIRC
(Si bien el Organismo es Parte en cada uno de los siguientes acuerdos, solo se indica el nombre del Estado o Estados con los que se han concertado.)			
<i>a) Acuerdos sobre proyectos</i>			
Argentina	Siemens SUR-100	13 de marzo de 1970	143
	Reactor RAEP	2 de diciembre de 1964	62
Chile	Reactor Herald	19 de diciembre de 1969	137
España	Reactor Coral-I	23 de junio de 1967	99
Filipinas ^b	Reactor PRR-1	28 de septiembre de 1966	88
Finlandia ^b	Reactor FIR-1	30 de diciembre de 1960	24
	Conjunto subcrítico FINN	30 de julio de 1963	53
Grecia ^b	Reactor GRR-1	1 de marzo de 1972	163
Indonesia	Carga adicional para el núcleo del reactor TRIGA	19 de diciembre de 1969	136
	Reactor UTRR	10 de mayo de 1967	97
Irán, República Islámica del ^b	Combustible para un reactor de investigación	25 de enero de 1984	315
Japón ^b	JRR-3	24 de marzo de 1959	3
Malasia ^b	Reactor TRIGA-II	22 de septiembre de 1980	287
Marruecos ^b	Combustible para un reactor de investigación	2 de diciembre de 1983	313
	Reactor TRIGA-III	18 de diciembre de 1963	52
México ^b	Siemens SUR-100	21 de diciembre de 1971	162
	Central Nuclear Laguna Verde	12 de febrero de 1974	203
	Reactor PRR	5 de marzo de 1962	34
Pakistán	Barras intensificadoras para el reactor KANUPP	17 de junio de 1968	116
Perú ^b	Reactor de investigación y su combustible	9 de mayo de 1978	266
Rumania ^b	Reactor TRIGA	30 de marzo de 1973	206
	Elementos combustibles experimentales	1 de julio de 1983	307
Tailandia ^b /EE.UU.	Combustible para un reactor de investigación	30 de septiembre de 1986	342
Turquía ^b	Conjunto subcrítico	17 de mayo de 1974	212
Uruguay ^b	Reactor URR	24 de septiembre de 1965	67
Venezuela ^b	Reactor RV-1	7 de noviembre de 1975	238
Viet Nam ^c	Combustible para un reactor de investigación	1 de julio de 1983	308
Yugoslavia ^b	Reactor TRIGA-II	4 de octubre de 1961	32
	Central nuclear de Krsko	14 de junio de 1974	213
Zaire ^b	Reactor TRICO	27 de junio de 1962	37

Cuadro 7 (cont.)

Parte o partes ^a	Objeto	Entrada en vigor	INFCIRC
<i>b) Aceptación unilateral de salvaguardias</i>			
Albania	Todas las instalaciones y los materiales nucleares	25 de marzo de 1988	359
Argentina	Instalaciones del reactor de potencia de Atucha	3 de octubre de 1972	168
	Materiales nucleares	23 de octubre de 1973	202
	Instalaciones del reactor de potencia de Embalse	6 de diciembre de 1974	224
	Equipo y material nuclear	22 de julio de 1977	250
	Instalaciones, equipo, material y materiales nucleares	22 de julio de 1977	251
	Central nuclear Atucha II	15 de julio de 1981	294
	Planta de agua pesada	14 de octubre de 1981	296
	Agua pesada	14 de octubre de 1981	297
	Material nuclear	8 de julio de 1982	303
	Cuba	Reactor de investigaciones nucleares y su combustible	25 de septiembre de 1980
Central nuclear y material nuclear		5 de mayo de 1980	281
Chile	Reactor nuclear de potencia nula y su combustible	7 de octubre de 1983	311
	Materiales nucleares	31 de diciembre de 1974	256
	Materiales nucleares	22 de septiembre de 1982	304
España	Materiales nucleares	18 de septiembre de 1987	350
	Material nuclear	18 de junio de 1975	221
	Central nuclear de Vandellós	11 de mayo de 1981	292
India	Instalaciones nucleares especificadas	11 de mayo de 1981	291*
	Instalaciones y materiales nucleares y no nucleares	17 de noviembre de 1977	260
Pakistán	Central nuclear	27 de septiembre de 1988	360
Reino Unido	Materiales nucleares	2 de marzo de 1977	248
República Popular Democrática de Corea	Materiales nucleares	14 de diciembre de 1972	175
Viet Nam	Reactor de investigación y materiales nucleares para este reactor	20 de julio de 1977	252
	Reactor de investigación y su combustible	12 de junio de 1981	293
<i>c) Acuerdos concertados con Estados poseedores de armas nucleares sobre la base de ofrecimientos voluntarios</i>			
China	Material nuclear en instalaciones seleccionadas de una lista de las mismas facilitada por China	Firmado: 20 de septiembre de 1988	
Estados Unidos de América	Materiales nucleares en instalaciones designadas por el Organismo	9 de diciembre de 1980	288
Francia	Materiales nucleares en instalaciones sometidas a salvaguardias	12 de septiembre de 1981	290
Reino Unido	Materiales nucleares en instalaciones designadas por el Organismo	14 de agosto de 1978	263
Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas	Material nuclear en instalaciones seleccionadas de una lista de las mismas facilitada por la URSS	10 de junio de 1985	327

* Enmendado en 1985 para abarcar instalaciones nucleares especificadas. La enmienda entró en vigor el 8 de noviembre de 1985 (INFCIRC/291/Mod.1/Corr.1).

Cuadro 7 (cont.)

Parte o partes ^a	Objeto	Entrada en vigor	INFCIRC
<i>d) Otros acuerdos</i>			
Argentina/Estados Unidos de América		25 de julio de 1969	130
Austria ^d /Estados Unidos de América		24 de enero de 1970	152
Brasil/Estados Unidos de América		31 de octubre de 1968	110
Brasil/República Federal de Alemania ^d		26 de febrero de 1976	237
Colombia/Estados Unidos de América		9 de diciembre de 1970	144
España/Canadá ^d		10 de febrero de 1977	247
España/Estados Unidos de América		9 de diciembre de 1966	92
España/República Federal de Alemania ^d		29 de septiembre de 1982	305
Filipinas ^d /Estados Unidos de América		19 de julio de 1968	120
India/Canadá ^d		30 de septiembre de 1971	211
India/Estados Unidos de América		27 de enero de 1971	154
Irán, República Islámica del ^d /Estados Unidos de América		20 de agosto de 1969	127
Israel/Estados Unidos de América		4 de abril de 1975	249
Japón ^d /Canadá ^d		20 de junio de 1966	85
Japón/Estados Unidos de América		10 de julio de 1968	119
Japón ^d /Francia		22 de septiembre de 1972	171
Japón/Reino Unido		15 de octubre de 1968	125
Pakistán/Canadá		17 de octubre de 1969	135
Pakistán/Francia		18 de marzo de 1976	239
Portugal ^d /Estados Unidos de América ^c		19 de julio de 1969	131
República de Corea/Estados Unidos de América		5 de enero de 1968	111
República de Corea ^d /Francia		22 de septiembre de 1975	233
Sudáfrica/Estados Unidos de América		26 de julio de 1967	98
Sudáfrica/Francia		5 de enero de 1977	244
Suecia ^d /Estados Unidos de América		1 de marzo de 1972	165
Suiza ^d /Estados Unidos de América ^c		28 de febrero de 1972	161
Turquía ^d /Estados Unidos de América ^c		5 de junio de 1969	123
Venezuela ^d /Estados Unidos de América		27 de marzo de 1968	122

e) El Organismo también aplica salvaguardias en virtud de dos acuerdos (INFCIRC/133 e INFCIRC/158) a las instalaciones nucleares de Taiwán (China). Con arreglo a la decisión adoptada por la Junta de Gobernadores el 9 de diciembre de 1971 en el sentido de que el Gobierno de la República Popular de China es el único Gobierno que tiene derecho a representar a China en el Organismo, las relaciones entre el Organismo y las autoridades de Taiwán son de carácter no gubernamental. Los acuerdos son aplicados por el Organismo sobre esta base.

^a La inscripción en esta columna no supone la expresión de opinión alguna por parte de la Secretaría acerca de la situación jurídica de un país o territorio o de sus autoridades, ni acerca del trazado de sus fronteras.

^b Se aplican salvaguardias del Organismo a las partidas que han de ser salvaguardadas, en virtud de este acuerdo o estos acuerdos sobre el proyecto, conforme a un acuerdo relacionado con el TNP referente al Estado indicado.

^c El requisito de aplicación de salvaguardias en virtud de este acuerdo se cumple mediante la aplicación de salvaguardias en conformidad con el acuerdo de 12 de junio de 1981 (INFCIRC/293).

^d La aplicación de salvaguardias del Organismo en virtud de este acuerdo ha quedado suspendida en el Estado indicado al haber concertado el Estado un acuerdo en relación con el TNP.

^e La aplicación de salvaguardias del Organismo en virtud de este acuerdo ha quedado suspendida en los Estados Unidos de América para dar cumplimiento a una disposición del INFCIRC/288.

Cuadro 8

Instalaciones sometidas a las salvaguardias del Organismo
o que contengan material sometido a salvaguardias,
en 31 de diciembre de 1988

A. Reactores de potencia

Estado*	Nombre abreviado de la instalación	Ubicación	Arreglos subsidiarios en vigor
Alemania, República Federal de	AVR	Jülich	—
	GKN-2	Neckarwestheim	—
	GKW Grohnde	Grohnde	—
	KKW-BIBLIS-A	Biblis	x
	KKW-BIBLIS-B	Biblis	x
	KKW Brokdorf	Brokdorf	—
	KKW Brunsbüttel	Brunsbüttel	x
	KKW Emsland	Lingen	—
	KKW Grafenrheinfeld	Grafenrheinfeld	—
	KKW Isar	Ohu bei Landshut	x
	KKW Isar-2	Essenbach	—
	KKW Krümmel	Geesthacht	—
	KKW Mülheim-Kärlich	Mülheim-Kärlich	—
	KKW Neckarwestheim	Neckarwestheim	x
	KKW Obrigheim	Obrigheim	x
	KKW Philippsburg-1	Philippsburg	x
	KKW Philippsburg-2	Philippsburg	—
	KKW RWE-Bayernwerk II, Bloque B	Gundremmingen	—
	KKW RWE-Bayernwerk II, Bloque C	Gundremmingen	—
	KKW Stade	Stade	x
	KKW Unterweber	Stadland	x
	KKW Würgassen	Würgassen	x
	KFK-MZFR	Eggenstein-Leopoldshafen	x
	KKW SNR-300	Kalkar	—
	KNK	Eggenstein-Leopoldshafen	x
	Thorium Hochtemperatur Reaktor	Hamm	—
	VAK-KAHL	Kahl	x
Argentina	Atucha NPS	Lima	x
	Embalse PR	Embalse	—
Austria	Tullnerfeld	Zwentendorf	x
Bélgica	BR3-CEN	Mol	x
	DOEL-1	Doel	x
	DOEL-2	Doel	x
	DOEL-3	Doel	—
	DOEL-4	Doel	—
	Tihange-1	Tihange	x
	Tihange-2	Tihange	—
Tihange-3	Tihange	—	
Brasil	Angra-1	Angra dos Reis	x

Cuadro 8 — A. Reactores de potencia (cont.)

Estado*	Nombre abreviado de la instalación	Ubicación	Arreglos subsidiarios en vigor
Bulgaria	Kozloduy-I, Unidad 1	Kozloduy	x
	Kozloduy-I, Unidad 2	Kozloduy	x
	Kozloduy-II, Unidad 1	Kozloduy	x
	Kozloduy-II, Unidad 2	Kozloduy	x
	Kozloduy-III, Unidad 1	Kozloduy	x
Canadá	Bruce A, Unidad 1	Tiverton	x
	Bruce A, Unidad 2	Tiverton	x
	Bruce A, Unidad 3	Tiverton	x
	Bruce A, Unidad 4	Tiverton	x
	Bruce B, Unidad 5	Tiverton	x
	Bruce B, Unidad 6	Tiverton	x
	Bruce B, Unidad 7	Tiverton	x
	Bruce B, Unidad 8	Tiverton	x
	Darlington A	Bowmanville	—
	Gentilly-2	Gentilly	x
	Pickering-1	Pickering	x
	Pickering-2	Pickering	x
	Pickering-3	Pickering	x
	Pickering-4	Pickering	x
	Pickering-5	Pickering	x
	Pickering-6	Pickering	x
	Pickering-7	Pickering	x
	Pickering-8	Pickering	x
Point Lepreau G.S.	Point Lepreau	x	
Checoslovaquia	AI	Bohunice	x
	Dukovany-2, Unidad 1	Dukovany	—
	Dukovany-2, Unidad 2	Dukovany	—
	EDU-1, Unidad 1	Dukovany	x
	EDU-1, Unidad 2	Dukovany	x
	V-1, Unidad 1	Bohunice	x
	V-1, Unidad 2	Bohunice	x
	V-2, Unidad 1	Bohunice	x
	V-2, Unidad 2	Bohunice	x
España	Almaraz-1	Almaraz	x
	Almaraz-2	Almaraz	x
	Ascó-1	Ascó	x
	Ascó-2	Ascó	x
	Cofrentes	Cofrentes	x
	José Cabrera	Almonacid de Zorita	x
	Lemóniz-1	Lemóniz	x
	Lemóniz-2	Lemóniz	x
	Santa María de Garoña	Santa María de Garoña	x
	Trillo-1	Trillo	—
	Vandellós	Vandellós	x
	Vandellós-2	Vandellós	—
Filipinas	PNNP-1	Morong, Bataan	x
Finlandia	Loviisa-1	Loviisa	x
	Loviisa-2	Loviisa	x

Cuadro 8 — A. Reactores de potencia (cont.)

Estado ^a	Nombre abreviado de la instalación	Ubicación	Arreglos subsidiarios en vigor
Finlandia (cont.)	TVO-1	Olkiluoto	x
	TVO-2	Olkiluoto	x
Hungría	PAKS-I, Unidad 1	Paks	x
	PAKS-I, Unidad 2	Paks	x
	PAKS-II, Unidad 1	Paks	—
	PAKS-II, Unidad 2	Paks	—
India	RAPS Unidad 1	Rajasthan	x
	RAPS Unidad 2	Rajasthan	x
	TAPS Unidad 1	Tarapur	x
	TAPS Unidad 2	Tarapur	x
Italia	C.N. del Garigliano	Sessa Aurunca	x
	C.N. Caorso	Caorso	x
	C.N. Enrico Fermi	Trino-Vercellese	x
	ENEL	Borgo-Sabatino	x
Japón	Fugen	Tsuruga-Fukui	x
	Fukushima Dai-Ichi-1	Okuma-Fukushima	x
	Fukushima Dai-Ichi-2	Okuma-Fukushima	x
	Fukushima Dai-Ichi-3	Okuma-Fukushima	x
	Fukushima Dai-Ichi-4	Okuma-Fukushima	x
	Fukushima Dai-Ichi-5	Okuma-Fukushima	x
	Fukushima Dai-Ichi-6	Okuma-Fukushima	x
	Fukushima Dai-Ni-1	Naraha-Fukushima	x
	Fukushima Dai-Ni-2	Naraha-Fukushima	x
	Fukushima Dai-Ni-3	Naraha-Fukushima	x
	Fukushima Dai-Ni-4	Naraha-Fukushima	x
	Genkai-1	Kyushu	x
	Genkai-2	Kyushu	x
	Hamaoka-1	Hamaoka-cho	x
	Hamaoka-2	Hamaoka-cho	x
	Hamaoka-3	Shizuoka-ken	—
	Ikata-1	Nishiuwa-gun	x
	Ikata-2	Nishiuwa-gun	x
	JPDR	Tokai-Mura	x
	Kashiwazaki-1	Niigata	x
	Kashiwazaki-5	Niigata	—
	Mihama-1	Mihama-Fukui	x
	Mihama-2	Mihama-Fukui	x
	Mihama-3	Mihama-Fukui	x
	Mutsu (Buque nuclear)	Minato-Machi Mutsu	x
	Ohi-1	Ohi-cho, Fukai-ken	x
	Ohi-2	Ohi-cho, Fukai-ken	x
	Onagawa-1	Tsukuhama	x
	Sendai-1	Sendai	x
	Sendai-2	Sendai	x
	Shimane-1	Kashima-cho	x
	Shimane-2	Kashima-cho	x
	Takahama-1	Takahama	x
	Takahama-2	Takahama	x
	Takahama-3	Takahama	x

Cuadro 8 — A. Reactores de potencia (cont.)

Estado ^a	Nombre abreviado de la instalación	Ubicación	Arreglos subsidiarios en vigor	
Japón (cont.)	Takahama-4	Takahama	x	
	Tokai-1	Tokai-Mura	x	
	Tokai-2	Tokai-Mura	x	
	Tomari-1	Iwanai	—	
	Tsuruga-1	Tsuruga	x	
	Tsuruga-2	Tsuruga	x	
México	Laguna Verde 1	Alto Lucero	x	
Países Bajos	Borssele	Borssele	x	
	Central nuclear Dodewaard	Dodewaard	x	
Pakistán	KANUPP	Karachi	x	
República de Corea	Kori-1	Pusan	x	
	Kori-2	Pusan	x	
	Kori-3	Pusan	x	
	Kori-4	Yongsam	x	
	Uljin-1	Uljin	—	
	Uljin-2	Uljin	—	
	Wolsung 1	Ulsan	x	
	Youngwang 1	Pusan	x	
	Youngwang 2	Pusan	x	
República Democrática Alemana	Bruno Leuschner-I, Unidad 1	Greifswald	x	
	Bruno Leuschner-I, Unidad 2	Greifswald	x	
	Bruno Leuschner-II, Unidad 1	Greifswald	x	
	Bruno Leuschner-II, Unidad 2	Greifswald	x	
	Bruno Leuschner-III, Unidad 5	Greifswald	—	
	Rheinsberg PWR	Rheinsberg	x	
Sudáfrica	Koeberg-1	Ciudad del Cabo	x	
	Koeberg-2	Ciudad del Cabo	x	
Suecia	Barsebäck I	Malmö	x	
	Barsebäck II	Malmö	x	
	Forsmark I	Upsala	x	
	Forsmark II	Upsala	x	
	Forsmark III	Upsala	x	
	Oskarshamn I	Oskarshamn	x	
	Oskarshamn II	Oskarshamn	x	
	Oskarshamn III	Oskarshamn	x	
	Ringhals I	Göteborg	x	
	Ringhals II	Göteborg	x	
	Ringhals III	Göteborg	x	
	Ringhals IV	Göteborg	x	
	Suiza	KKB-I	Beznau	x
		KKB-II	Beznau	x
KKG		Gösgen-Däniken	x	
KKL		Leibstadt	x	
KKM		Mühleberg	x	
Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas	Novo Voronezh, Unidad 5	Novo Voronezh	x	
Yugoslavia	Křsko	Křsko	x	

Cuadro 8 — B. Reactores de investigación y conjuntos críticos

Estado ^a	Nombre abreviado de la instalación	Ubicación	Arreglos subsidiarios en vigor
Alemania, República Federal de	FMRB	Braunschweig	x
	FRF-2	Frankfort	x
	FRM	Garching	x
	GKSS-FRG1	Geesthacht	x
	GKSS-FRG2	Geesthacht	x
	KFA-FRJ1	Jülich	x
	KFA-FRJ2	Jülich	x
	SUR 100	Bremen	x
	SUR 100	Eggstein-Leopoldshafen	x
	SUR 100	Hannover	x
	SUR 100	Kiel	x
	SUR 100	Hamburg	x
	SUR 100	Ulm	x
	SUR 100	Stuttgart	x
	SUR 100	Garching	x
	SUR 100	Furtwangen	x
	SUR 100	Darmstadt	x
	SUR 100	Aquisgrán	x
	Triga	Maguncia	x
	Triga	Hannover	x
Triga II	Heidelberg	x	
	BER-2	Berlín (Oeste) ^b	x
	SUR 100	Berlín (Oeste) ^b	x
Argentina	RA-1	Constituyentes	x
	RA-2	Constituyentes	x
	RA-3	Ezeiza	x
	RA-4	Rosario	x
	RA-6	Bariloche	x
Australia	CF	Lucas Heights	x
	HIFAR	Lucas Heights	x
	MOATA	Lucas Heights	x
Austria	ASTRA	Seibersdorf	x
	SAR	Graz	x
	Triga II	Viena	x
Bangladesh	<i>Instituto de Investigaciones Atómicas</i>	Ganakbari Savar Dhaka	x
Bélgica	BRO2	Mol	x
	BR1-CEN	Mol	x
	BR2-CEN	Mol	x
	CEN-Venus	Mol	x
	Thetis	Gante	x
Brasil	IEAR-1	São Paulo	x
	RIEN-1	Río de Janeiro	x
	Triga-CDTN	Belo Horizonte	x
Bulgaria	IRT-2000	Sofía	x
Canadá	McMaster	Hamilton	x
	NRU	Chalk River	x
	NRX	Chalk River	x

Cuadro 8 — B. Reactores de investigación y conjuntos críticos (cont.)

Estado ^a	Nombre abreviado de la instalación	Ubicación	Arreglos subsidiarios en vigor
Canadá (cont.)	PTR	Chalk River	x
	Slowpoke-AECL	Ottawa	x
	Slowpoke-Ecole Polytechnique	Montreal	x
	Slowpoke-Kingston	Kingston	x
	Slowpoke-Saskatchewan	Saskatoon	—
	Slowpoke-Univ. de Alberta	Edmonton	x
	Slowpoke-Univ. de Dalhousie	Halifax	x
	Slowpoke-Univ. de Toronto	Toronto	x
	WR-1	Pinawa	x
	ZED-2	Chalk River	x
Colombia	IAN-R1	Bogotá	x
Checoslovaquia	LR-O	Řež	x
	Reactor de Inv. de la Univ. VR-IP	Praga	—
	SR-OD	Vochov	x
	VVR-S	Řež	x
Chile	La Reina	Santiago	x
	Lo Aguirre	Santiago	x
Dinamarca	DR-1	Roskilde	x
	DR-3	Roskilde	x
Egipto	Centro de Investigaciones Nucleares	Inshas	x
España	ARBI	Bilbao	x
	ARGOS	Barcelona	x
	CORAL-1	Madrid	x
	JEN-1 y JEN-2	Madrid	x
Filipinas	PRR-1	Diliman, Ciudad de Quezón	x
Finlandia	Triga II	Otaniemi	x
Grecia	GRR-1	Attiki	x
Hungría	Reactor de enseñanza	Budapest	x
	WWR-S M	Budapest	x
	ZR-6	Budapest	x
Indonesia	Gama	Yogyakarta	x
	MPR-30	Serpong	x
	PPTN	Bandung	x
Irán, República Islámica del	TSPRR	Teherán	x
Iraq	IRT-5000	Bagdad Tuwaitha	x
	Tamuz-2	Bagdad Tuwaitha	x
Israel	IRR-1	Soreq	x
Italia	AGN-201	Palermo	x
	CESNEF-L54	Milán	x
	ESSOR	Ispra	x
	Impiante Pec del CNR	Brasimone, Bolonia	—
	RB-3	Montecuccolino	x
	RTS-1	San Piero a Grado	x
	TAPIRO	Santa Maria de Galeria	x
	Triga-RC1	Santa Maria de Galeria	x
	Triga-2	Pavía	x

Cuadro 8 — B. Reactores de investigación y conjuntos críticos (cont.)

Estado ^a	Nombre abreviado de la instalación	Ubicación	Arreglos subsidiarios en vigor
Jamahiriya Arabe Libia	IRT-Tajura	Tajura	x
Jamaica	Centre for Nuclear Sciences	Kingston	x
Japón	DCA	Oarai-Machi	x
	FCA	Tokai-Mura	x
	HTR	Kawasaki-shi	x
	JMTR	Oarai-Machi	x
	JMTR-CA	Oarai-Machi	x
	JOYO	Oarai-Machi	x
	JRR-2	Tokai-Mura	x
	JRR-3	Tokai-Mura	x
	JRR-4	Tokai-Mura	x
	KUCA	Kumatori-cho	x
	KUCA	Kumatori-cho	x
	KUCA	Kumatori-cho	x
	KUR	Kumatori-cho	x
	NAIG-CA	Kawasaki-ku	x
	NSRR	Tokai-Mura	x
	React. Invest. Esc. de Musashi	Kawaski	x
	React. Invest. Univ. Kinki	Kowake	x
	React. Invest. Univ. Rikkyo	Nagasaka	x
	TCA	Tokai-Mura	x
	TODAI	Tokai-Mura	x
	TTR	Kawasaki-shi	x
	VHTRC	Tokai-Mura	x
Malasia	Puspati	Bangi, Selangor	x
México	SUR 100	Ciudad México	x
	Triga	Ocoyoacac	x
Noruega	HBWR-Halden	Halden	x
	JEEP-II	Kjeller	x
Países Bajos	HOR	Delft	x
	HFR	Petten	x
	LFR	Petten	x
Pakistán	Parr	Rawalpindi	x
Perú	Centro nuclear de investigaciones	San Borja	—
	RP-Q	Lima	x
Polonia	Agata	Świerk	x
	Anna	Świerk	—
	Ewa	Świerk	x
	Maria	Świerk	x
	Maryla	Świerk	x
Portugal	RPI	Sacavem	—
República de Corea	Triga II	Seúl	x
	Triga III	Seúl	x
	Universidad de Kyung-Hee	Seúl	x
República Democrática Alemana	RAKE	Rosendorf	x
	Reactor de enseñanza AKR	Dreseden	x
	Reactor de enseñanza e investigación	Zittau	x
	RRR	Rosendorf	x
	WWR-S M	Rosendorf	x

Cuadro 8 — B. Reactores de investigación y conjuntos críticos (cont.)

Estado*	Nombre abreviado de la instalación	Ubicación	Arreglos subsidiarios en vigor
República Popular Democrática de Corea	Conjunto Crítico	Nyonphyon	x
	IRT-DPRK	Nyonphyon	x
Rumania	RP-01	Margurele	x
	Triga II	Pitesti-Colibasi	x
	VVR-S	Margurele	x
Sudáfrica	SAFARI-1	Pelindaba	x
Suecia	R2	Studsvik	x
	R2-0	Studsvik	x
Suiza	AGN 201P	Ginebra	x
	AGN 211P	Basilea	x
	Crocus	Lausanne	x
	Proteus	Würenlingen	x
	Saphir	Würenlingen	x
Tailandia	TRR-1	Bangkok	x
Turquía	TR-1	Estambul	x
	ITU-TRR	Estambul	x
Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas	React. de invest. IR-8	Moscú	x
Uruguay	Lockheed	Montevideo	x
Venezuela	RV-1	Altos de Pipe	—
Viet Nam	React. de invest.	Da-Lat	—
Yugoslavia	RA	Vinca	x
	RB	Vinca	x
	Triga II	Ljubljana	x
Zaire	Triga-Zaire	Kinshasa	x

Cuadro 8 — C. Plantas de transformación, incluidas las plantas piloto

Estado*	Nombre abreviado de la instalación	Ubicación	Arreglos subsidiarios en vigor
Argentina	Planta de transformación a UO ₂	Córdoba	—
	Planta de fabricación de polvos de uranio	Constituyentes	—
Canadá	Eldorado Resources Ltd.	Port Hope	x
Japón	Japan Nuclear Fuel Conversion Co. Ltd.	Tokai-Mura	x
	Ningyo, Investigación y desarrollo	Ningyo	x
	PCDF	Tokai-Mura	—

Cuadro 8 — D. Plantas de fabricación de combustible, incluidas las plantas piloto

Estado*	Nombre abreviado de la instalación	Ubicación	Atregos subsidiarios en vigor
Alemania, República Federal de	ALKEM	Hanau	x
	Exxon	Lingen	x
	NUKEM	Wolfgang	x
	RBU-1	Wolfgang	x
	RBU-2	Karlstein	x
Argentina	Planta de fabricación de combustible de Atucha	Ezeiza	—
	Planta de fabricación de combustible (CANDU)	Ezeiza	—
	Planta de fabricación de elementos combustibles para reactores de investigación	Constituyentes	—
	Planta piloto de fabricación de combustible (UME)	Constituyentes	x
Bélgica	Belgonucléaire-BN-MOX	Dessel	x
	FBFC	Dessel	x
	FBFC Planta de montaje MOX	Dessel	x
Brasil	Planta de fabricación de combustible de Resende	Resende	x
Canadá	CGE	Peterborough	x
	CGE	Toronto	x
	CRNL Fabricación de combustible	Chalk River	x
	WCL	Port Hope	x
Dinamarca	Metalurgia	Roskilde	x
España	Fábrica de Combustible de Juzbado	Salamanca	x
	Planta Metalúrgica del Centro de Investigaciones "Juan Vigón"	Madrid	x
Estados Unidos	General Electric Co.	Wilmington, N.C.	x
India	NFC	Hyderabad	x
Indonesia	Instalación experimental de fabricación de elementos combustibles (IERE)	Serpong	x
	Instalación de fabricación de elementos combustibles para reactores de investigación (IPEBRR)	Serpong	x
Iraq	ERLFF	Bagdad Tuwaittha	x
Italia	COREN	Saluggia	x
	Fabnuc	Bosco Marengo	x
	IFEC	Saluggia	x
Japón	JNF	Yokosuka	x
	MNF	Tokai-Mura	x
	NFI (Kumatori-1)	Kumatori, Osaka	x
	NFI (Kumatori-2)	Kumatori, Osaka	x
	NFI (Tokai) Fabricación de combustible	Tokai-Mura	x
	PFPF	Tokai-Mura	x
	PPFI'	Tokai-Mura	x

Cuadro 8 — D. Plantas de fabricación de combustible, incluidas las plantas piloto (cont.)

Estado*	Nombre abreviado de la instalación	Ubicación	Arreglos subsidiarios en vigor
República de Corea	Fabricación de combustible UPE	Daejeon	x
	Planta piloto de fabricación de combustible	Daejeon	x
Rumania	Romfuei	Pitesti Colibasi	x
Suecia	ASEA—ATOM	Västeras	x

Cuadro 8 — E. Plantas de reelaboración química, incluidas las plantas piloto

Estado*	Nombre abreviado de la instalación	Ubicación	Arreglos subsidiarios en vigor
Alemania, República Federal de	WAK	Eggenstein-Leopoldshafen	x
España	Centro de Investigaciones "Juan Vigón"	Madrid	x
India	PREFRE	Tarapur	x
Italia	EUREX	Saluggia	x
	ITREC-Trisaia	Rotondella	x
Japón	Planta de reelaboración Tokai	Tokai-Mura	x

Cuadro 8 — F. Plantas de enriquecimiento, incluidas las plantas piloto

Estado*	Nombre abreviado de la instalación	Ubicación	Arreglos subsidiarios en vigor
Alemania, República Federal de	Uranit*	Jülich	—
	URENCO Deutschland, UTA-1	Gronau	x
Brasil	Planta enriquec. Sep. Noz.	Resende	—
Japón	Planta de Enriquecimiento de Uranio	Ningyo	—
Países Bajos	Ultra-Centrífuge*	Almelo	—
	URENCO Nederland	Almelo	x
Reino Unido	Planta de centrifugación y ²³⁵ U acén conexo de la BNFL	Capenhurst	x

* Lugar relacionado con la tecnología del enriquecimiento.

Cuadro 8 — G. Instalaciones de almacenamiento separado

Estado ^a	Nombre abreviado de la instalación	Ubicación	Arreglos subsidiarios en vigor
Alemania, República Federal de	Braunkohle	Wesseling	x
	Bundeslager	Wolfgang	—
	Exxon Nuclear UF ₆ Lageranlage	Lingen	x
	KFA Jülich Lager f. bestr. AVR Kugeln	Jülich	x
	KFK-FR-2	Eggenstein-Leopoldshafen	—
	Lager II Leese	Landesbergen-Leese	—
	Transnuklear Halle	Hanau	—
	Urananlage	Birkenfeld	x
Argentina	Almacén de hexafluoruro agotado	Bariloche	—
	Almacén de uranio enriquecido al 20%	Cac	—
Bélgica	Almacén BN de UF ₆	Dessel	x
	Belgoprocess	Mol	x
	FBFC	Dessel	—
Canadá	Almacenamiento a largo plazo en CRNL	Chalk River	—
	Bruce A	Tiverton	x
	Bruce B	Tiverton	—
	CRNL	Chalk River	x
	Douglas Point	Tiverton	—
	Gentilly-1	Gentilly	x
	Pickering	Pickering	x
	WNRE	Pinawa	x
Checoslovaquia	AFRS	Bohunice	—
Chile	Lab. experimental de conversión	Santiago	—
Dinamarca	Almacén de Risø	Roskilde	x
Finlandia	Almacenamiento a largo plazo para TVO	Olkilouto	—
Francia	Piscinas de almacenamiento de combustible irradiado, COGEMA UP2	La Hague	—
Iraq	Instalación de almacenamiento separado	Bagdad Tuwaitha	x
Italia	Almacenamiento central de Ispra	Ispra	x
	Avogadro	Saluggia	—
	Deposito Prodotti Uraniferi	Bosco Marengo	x
	Lab. di Misura Nucleare Perla	Ispra	—
Japón	KUFFS	Kyoto	x
Luxemburgo	International Metals S.A.	Luxemburgo-Dommeldange	—
Pakistán	Almacenamiento en un depósito nacional	Karachi Malir	x
Portugal	Instalação de Armazenagens	Sacavem	x
Reino Unido	Almacenamiento de PU en Sellafield	Sellafield	x
	BNF PLC Almacén 9	Sellafield	—
	Piscina de almacenamiento de combustible de óxidos	Sellafield	x
República Democrática Alemana	Instalación de almacenamiento provisional de conjuntos combustibles irradiados	Lubmin	—
Suecia	Almacenamiento central a largo plazo	Oskarshamn	—
Suiza	Almacenamiento Diorit	Würenlingen	x

Cuadro 8 — H. Otras instalaciones

Estado ^a	Nombre abreviado de la instalación	Ubicación	Arreglos subsidiarios en vigor
Alemania, República Federal de	KFA-heisse Zellen	Jülich	x
	KFK-IK/1	Eggenstein-Leopoldshafen	—
	KFK-heisse Zellen	Eggenstein-Leopoldshafen	x
	KFK/IHCH	Eggenstein-Leopoldshafen	x
	KFK/IMF3	Eggenstein-Leopoldshafen	x
	KWU-heisse Zellen	Karlstein	x
	Lab. d. KFA Jülich	Jülich	x
	Transuran	Eggenstein-Leopoldshafen	x
Argentina	Lab. de calificación	Constituyentes	—
Australia	Laboratorio de investigación	Lucas Heights	x
Bélgica	BCMN	Geel	x
	CEN-Labo	Mol	x
	CEN-WASTE	Mol	—
	I.R.E.	Fleurus	x
	PULAB	Mol	x
Canadá	Physics, Chemistry, Fuel Eng., Health Phys., R + D	Chalk River	x
Checoslovaquia	Inst. de combustible nuclear (UJB)	Zbraslav	x
	Laboratorios de investigación	Řež	x
Dinamarca	Planta de celdas calientes	Roskilde	x
Hungría	Instituto de Isótopos	Budapest	x
Italia	Centro Conjunto de Investigaciones	Ispra	—
	CNEN-LAB. PU.	Santa Maria di Galeria	x
	CNEN-LAB. TEC.	Santa Maria di Galeria	x
	ESSOR	Ispra	—
Japón	JAERI-Oarai I y D	Oarai-Machi	x
	JAERI-Tokai I y D	Tokai-Mura	x
	Laboratorio de material de uranio	Oarai-Machi	x
	MHI-FL	Tokai-Mura	x
	Miksubishi Atomic Power Industries	Tokai-Mura	x
	NERL, Universidad de Tokio	Tokai-Mura	x
	NFD	Oarai-Machi	x
	NFI Tokai II	Tokai-Mura	x
	NRF, Inst. de radiación neutrónica	Tsukuba	x
	PNC FMF	Oarai-Machi	—
	PNC IRAF	Oarai-Machi	—
	PNC-Oarai I y D	Oarai-Machi	—
	PNC Tokai I y D	Tokai-Mura	x
Noruega	Laboratorios de investigación	Kjeller	x
Países Bajos	ECN+JRC	Petten	x
	Lab. de Kema	Arnhem	x
Polonia	Instituto de Invest. Nucleares	Świerk	x
	Varios lugares combinados en una sola zona de balance de materiales	Varias	x
República de Corea	PIEF	Daejeon	x
República Democrática Alemana	Uran Technikum	Rosendorf	—

Cuadro 8 — H. Otras instalaciones (cont.)

Estado ^a	Nombre abreviado de la instalación	Ubicación	Arreglos subsidiarios en vigor
Sudáfrica	Complejo de celdas calientes	Pelindaba	—
Suecia	Almacenamiento central de combustible sin irradiar	Studsvik	x
	RO	Studsvik	x
Suiza	Inst. Fed. de Inves. sobre Reactores	Würenlingen	x

Cuadro 8 — J. Instalaciones no nucleares

Estado ^a	Nombre abreviado de la instalación	Ubicación	Arreglos subsidiarios en vigor
Argentina	Planta de agua pesada	Arroyito	—
	Almacén de agua pesada	Buenos Aires	—

^a La inscripción en esta columna no significa que la Secretaría exprese opinión alguna acerca de la situación jurídica de ningún país o territorio, o acerca de sus autoridades o del trazado de sus fronteras.

^b Los intereses de Berlín (Oeste) se hallan representados, en el sistema de las Naciones Unidas, por la República Federal de Alemania.

Nota: El Organismo también aplicaba salvaguardias en Taiwán (China) en seis reactores de potencia, seis reactores de investigación/conjuntos críticos, una planta piloto de transformación a uranio, dos plantas de fabricación de combustible y una instalación de investigación y desarrollo.

SERVICIOS TECNICOS Y DE INFORMACION

Sistema Internacional de Documentación Nuclear (INIS)

494. Costa Rica, Marruecos, Jordania y la ONUDI ingresaron al INIS con lo cual el total de miembros llegó a 78 Estados Miembros del OIEA y 15 organizaciones internacionales miembros.

495. En 1988, la aportación a la base de datos del INIS fue en total de 106 919 documentos, cifra que representa la aportación anual más grande hasta la fecha. En el año también se alcanzó un nuevo récord en cuanto al volumen de literatura del OIEA entrada al sistema, con 2 231 partidas provenientes del Organismo. De esta aportación, el 25,7% correspondió a literatura no convencional. Al fin del año el volumen de la base de datos había aumentado a 1 266 075 registros.

496. Con excepción de un 0,5%, la aportación de los miembros del INIS es en forma legible por máquina. Veinticinco participantes en el INIS no hicieron aportaciones. También mejoró la puntualidad general, con una reducción de nueve meses a ocho, lo que constituye el mejor resultado en más de 18 años de historial del INIS.

497. La base de datos del INIS se distribuyó en cinta magnética a 43 Estados Miembros.

498. El Centro de Intercambio del INIS distribuyó unas 500 000 microfichas. El número de suscripciones de microfichas completas siguió siendo de 37. Al finalizar el año, la colección de originales de microfichas sumaba 225 000 documentos (300 000 microfichas).

499. El sistema de productos de salida de microficha computadorizados (COM) entró en funcionamiento, produciendo índices acumulativos semestrales y anuales, volúmenes atrasados y volúmenes corrientes de INIS Atomindex y de las publicaciones en microfichas de la Serie de Referencias del INIS. Las actividades del COM están permitiendo una reducción importante de los costos de impresión del INIS, lo que representa un ahorro considerable para el Presupuesto Ordinario.

500. Oficiales de enlace del INIS realizaron la evaluación de la base de datos del INIS en CD-ROM (Compact Disk-Read Only Memory). La información aportada por ellos se analizó y verificó minuciosamente. Se introducirán las modificaciones necesarias en el diseño de la base de datos, en el soporte lógico (software) y en el manual para usuarios. Para abril de 1989 se prevé la primera entrega de la base de datos del INIS en CD-ROM.

501. En la Serie de Referencias del INIS se publicaron versiones revisadas de "INIS: Descriptive Cataloguing Rules", "INIS: Descriptive Cataloguing Samples", "INIS: Terminology and Codes for Countries and Inter-

national Organizations", "INIS: Authority List for Corporate Entries and Report Number Prefixes", "INIS: Specifications for Machine-Readable Data Exchange", "INIS: Authority List for Journal Titles" e "INIS: Thesaurus". Un nuevo manual titulado "INIS: Guidelines for Standardized Entry of Corporate Bodies" quedó listo para su publicación a fines de 1988.

502. La 16ª reunión consultiva anual de oficiales de enlace con el INIS se celebró en Estambul (Turquía); participaron 58 Estados Miembros y organizaciones internacionales.

503. El Seminario regional para expertos europeos del INIS se realizó en junio en el Fachinformationszentrum Karlsruhe (República Federal de Alemania). Asistieron 15 participantes de 13 miembros del INIS. En octubre se efectuó en Beijing (China) el Seminario regional de capacitación del INIS para Asia y el Pacífico, con la asistencia de 17 participantes de nueve miembros del INIS y 37 observadores de instituciones chinas que utilizan productos de salida del INIS.

Sistema Internacional de Información para la Ciencia y la Tecnología Agrícolas (AGRIS)

504. En el otoño de 1988 se firmó un nuevo acuerdo entre el OIEA y la FAO. El nuevo acuerdo es una versión del acuerdo anterior actualizada con referencia a los progresos técnicos y será válido hasta que una de las partes lo denuncie expresamente.

505. En noviembre de 1988 la base de datos alcanzó los 1,5 millones; en el AGRIS participan 130 organizaciones nacionales y 17 organizaciones internacionales o regionales.

506. En 1988 se procesaron unas 107 000 referencias de documentos, un 15% de las cuales tenía resúmenes. AGROVOC, el thesaurus plurilingüe de tecnología agrícola, está siendo modificado considerablemente. Se cambian las jerarquías y se introducen productos básicos agrícolas.

507. Continúa la tendencia a usar discos flexibles como medio de entrada: 39 centros enviaron sus aportaciones en este formato, utilizando la mayoría de ellos el sistema de base de datos Micro CDS/ISIS de la UNESCO.

508. Se siguió prestando servicios de recuperación mediante unas 600 búsquedas retrospectivas y unos 600 perfiles SDI.

Servicios de computadora

509. En la estación central de computadoras, la utilización de la computadora IBM 3083 (dedicada al proceso de datos de salvaguardias) y de la IBM 3081 (compartida por otros usuarios) durante las horas punta

aumentó en un 13% y en un 38% respectivamente, con respecto al uso real de 1987. A comienzos de 1988 se mejoraron en ambas CPU la velocidad y la memoria en aproximadamente un 40% con el fin de satisfacer el aumento previsto de su utilización. Se introdujeron mejoras al soporte lógico operacional a fin de permitir una mejor puesta a punto del rendimiento total para hacer frente a la creciente demanda en materia de proceso en línea.

510. Al finalizar el año se disponía de aproximadamente 1 000 estaciones de trabajo (procesadoras de textos, computadoras personales, impresoras locales y terminales conectados a la computadora central) en las áreas de los usuarios, es decir, unas 150 más que al final de 1987.

511. La computadora central compartida se conectó a la EARN (European Academic and Research Network) para ofrecer servicios de correo electrónico externo a la Secretaría del Organismo, incluido el personal del proyecto de reactor internacional termonuclear experimental (ITER) con sede en Viena.

512. La conexión con el Sistema Mundial de Telecomunicaciones de la Organización Meteorológica Mundial entró en funcionamiento, como parte de la puesta en práctica del Sistema de Respuesta a Emergencias Nucleares (SRE) del Organismo, para transmitir mensajes en el caso de un accidente nuclear significativo.

513. Como medida inicial para mejorar la seguridad física y de los datos, se instaló y probó exitosamente en las zonas de la sala de la computadora principal un sistema de halon para lucha contra incendios.

514. En el Centro de Información Nuclear de Praga se puso en funcionamiento exitosamente un acceso en línea al Sistema de Información sobre Reactores de Potencia (SIRP) que funciona en la computadora central del Organismo.

515. En la esfera de las aplicaciones, se inauguró para el SIRP, a vía de ensayo, el acceso a los datos distribuidos en línea; se elaboró el soporte lógico para producir publicaciones sobre reactores de investigación; se desarrolló un sistema basado en computadoras personales en una red de área local para el control de puestos de experto que realiza el Departamento de Cooperación Técnica; se creó un sistema de facturación para la venta de publicaciones y en ADPR se estableció una base de datos para un sistema de averiguaciones y de historial de puestos.

516. La utilización de las instalaciones de automatización de oficinas en la División de Asistencia y Cooperación Técnicas se amplió a otros 30 funcionarios aproximadamente.

517. En 1988, la capacitación en computadoras impartida al personal del Organismo aumentó en aproximadamente un 60% con respecto a los niveles de 1987,

sin ningún aumento del número de funcionarios dedicados a impartir capacitación.

Servicios de Biblioteca

518. Cuarenta y dos películas se agregaron a la colección de la Biblioteca del CIV; la mayoría versan sobre la utilización de la energía atómica con fines pacíficos y fueron donadas por Estados Miembros. Unas 304 películas se prestaron a 92 instituciones de Estados Miembros y se exhibieron ante 3 800 personas.

519. El programa de publicaciones de la Biblioteca reanudó su "Film Catalogue" y su "Serial Titles". El catálogo de la Biblioteca del CIV quedó disponible en microfichas. El acceso a la colección de documentos mejoró gracias al empleo en línea por la Biblioteca de la base de datos UNBIS, creada por la Biblioteca Dag Hammarskjöld de la sede de las Naciones Unidas en Nueva York, como índice principal de su colección de documentos.

520. Ciento siete visitantes oficiales recibieron capacitación en la Biblioteca y realizaron visitas organizadas a la misma. La Biblioteca ofreció asistencia técnica a la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional en la automatización del catálogo de su biblioteca; a la misión de la Sección de Información Industrial de la ONUDI para la automatización de la biblioteca y el servicio de documentación de la Entreprise Nationale d'Organisation et d'Information (ENORI) de Argelia; y a la Biblioteca Pública Estatal para la Ciencia y la Tecnología de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas.

521. El número de acuerdos de intercambio activo con otras instituciones aumentó a 152, de tal manera que se recibieron ejemplares de 519 libros y 1 863 revistas sin costo alguno para la Biblioteca.

522. El número de volúmenes de la colección de libros aumentó en 3 199, pasando a 76 929. El número de títulos actuales de la colección de revistas llegó a 4 168 al final del año. La colección de documentos de las Naciones Unidas que posee la Biblioteca contiene más de 1 069 000 de esos documentos, de los cuales 45 000 se incorporaron durante el año. Los informes técnicos sobre ciencias e ingeniería nucleares aumentaron en 20 000, pasando a más de 571 000 títulos.

523. La Biblioteca prestó 10 204 libros y más de 1 000 informes y documentos técnicos de la colección de documentos de las Naciones Unidas; atendió 2 769 consultas de referencia; hizo circular 25 355 ejemplares de revistas. Gracias a un activo programa de préstamos entre bibliotecas, tomó prestados 3 692 libros y revistas para el personal y respondió a más de 3 500 solicitudes de otras bibliotecas.

Revistas científicas

524. Se publicaron 12 ediciones regulares de "Nuclear Fusion" en las que aparecieron los siguientes trabajos de particular importancia:

- i) Executive summary of INTOR-Phase Two A, Part III (IAEA Workshop 1985-87) (número 4);

- ii) Special Topic "Progress in stellarator/heliotron research: 1981-86" por B.A. Carreras et al. (número 9); y

- iii) Review paper "Field reversed configurations" por M. Tuszewski (número 11).

525. Comenzó la preparación de la sexta edición del suplemento "World Survey of Activities in Controlled Nuclear Fusion Research". Se elaboraron los materiales y los cuestionarios se enviaron a los colaboradores.

Asuntos jurídicos

Enmienda del Artículo VI.A.1 del Estatuto

526. La enmienda del Artículo VI.A.1 del Estatuto del Organismo, que estipula la designación cada año por la Junta de los diez (en vez de los nueve) Estados Miembros "más adelantados en la tecnología de la energía atómica, inclusive la producción de materiales básicos", había sido aceptada por 68 Estados Miembros al término del año. La enmienda entrará en vigor cuando haya sido aceptada por dos tercios de los Estados Miembros, en conformidad con sus formalidades constitucionales respectivas.

Convenciones relativas a accidentes nucleares

527. La Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares¹², que entró en vigor el 27 de octubre de 1986, fue ratificada por 11 Estados y se adhirió a ella un Estado y una organización internacional durante 1988. En total, al final del año había 72 signatarios y 32 partes.

528. La Convención sobre Asistencia en Caso de Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica¹³, que entró en vigor el 26 de febrero de 1987, fue ratificada por 11 Estados y se adhirió a ella un Estado y una organización internacional durante 1988. Al final del año había 70 signatarios y 28 partes.

Convención sobre la Protección Física

529. La Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares¹⁴, que entró en vigor el 8 de febrero de 1987, recibió la adhesión de dos Estados durante 1988. Al final del año, 46 Estados y la EURATOM habían firmado la Convención y 24 Estados eran parte en ella.

Acuerdos relativos a la responsabilidad por daños nucleares

530. El Protocolo Común relativo a la aplicación del Convenio de París y de la Convención de Viena, que tratan de la responsabilidad civil por daños nucleares, fue aprobado y abierto a la firma en una conferencia internacional organizada conjuntamente por la Agencia para la

Energía Nuclear (AEN/OCDE) y el OIEA el 21 de septiembre de 1988. El Protocolo Común extiende a los Estados parte las disposiciones del Convenio de París y de la Convención de Viena y resuelve posibles conflictos legales que pudieran resultar de la aplicación simultánea de los dos instrumentos al mismo accidente nuclear. Al final del año, 20 Estados habían firmado el Protocolo Común.

531. La Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares, que entró en vigor el 12 de noviembre de 1977, fue firmada por un Estado más durante 1988. Al final del año, había 10 signatarios y 10 partes.

532. Se están realizando los preparativos para publicar en 1989 una edición actualizada del Volumen N° 3 de la Colección Jurídica, en el que se enumeran los acuerdos registrados con el Organismo.

Acuerdo de Cooperación Regional

533. Al final del año, 14 Estados habían notificado su aceptación del nuevo Acuerdo de Cooperación Regional para la investigación, el desarrollo y la capacitación en materia de ciencias y tecnología nucleares (el Acuerdo ACR), que entró en vigor el 12 de junio de 1987.

Servicios de asesoramiento en legislación nuclear

534. Se prestó asesoramiento en legislación nuclear y actividades de reglamentación a China y a Túnez para complementar el asesoramiento prestado en 1987.

Cuestiones relacionadas con la seguridad nuclear

535. En respuesta a una sugerencia hecha por la Conferencia General en su trigésima primera reunión, el Organismo continuó compilando y sistematizando los textos de acuerdos bilaterales, regionales y multilaterales relacionados con la cooperación en la esfera de la seguridad nuclear, con miras a su publicación en la Colección Jurídica del Organismo en 1989. Sobre la base de las respuestas recibidas de unos 45 países, la compilación incluirá los textos y otro material relativos a más de 100 acuerdos.

536. Se inició la labor preparatoria en cumplimiento de lo dispuesto por la resolución GC(XXXII)/RES/490, en la que la Conferencia General pide al Director General que

¹² Transcrita en el documento INFCIRC/335.

¹³ Transcrita en el documento INFCIRC/336.

¹⁴ Transcrita en el documento INFCIRC/274/Rev.1.

establezca un grupo técnico de trabajo representativo compuesto por expertos con el objetivo de elaborar un código de práctica internacionalmente acordado para las transacciones internacionales relacionadas con desechos nucleares.

Finanzas

537. Sobre la base de un tipo de cambio de 14,20 chelines austriacos por dólar de los Estados Unidos, la Conferencia General consignó la cantidad de 137 337 000 dólares para el Presupuesto Ordinario. Esta cantidad debió ser ajustada en conformidad con la fórmula de ajuste presentada en el anexo a la resolución GC(XXXI)/RES/476 a fin de tener en cuenta el tipo de cambio realmente registrado durante el año, que fue de 12,21 chelines austriacos por dólar de los Estados Unidos.

538. El Presupuesto Ordinario para 1988, a un tipo de cambio de 12,21 chelines austriacos por dólar de los Estados Unidos, ascendió a 156 182 000 dólares, de los cuales 146 838 000 dólares habían de financiarse con las cuotas aportadas por los Estados Miembros conforme a la escala fijada para 1988, 5 366 000 dólares con los ingresos por actividades realizadas para otras organizaciones, y 3 978 000 dólares con ingresos varios.

539. Los gastos reales en 1988 ascendieron a 147 078 169 dólares, lo que se tradujo en un saldo no comprometido de 9 103 831 dólares.

540. La cifra objetivo de las contribuciones voluntarias al Fondo de Asistencia y Cooperación Técnicas en 1988 se fijó en 38 millones de dólares. Al final del año, los Estados Miembros habían prometido 32 710 534 dólares para el programa de asistencia técnica.

541. En 1988 ofrecieron contribuciones extrapresupuestarias los Estados Miembros, las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales por un total de 24 748 606 dólares. De esta cantidad, 9 718 173 dólares fueron para proyectos de cooperación técnica, 5 707 909 dólares para la Academia de Ciencias del Tercer Mundo, 3 873 647 dólares en apoyo de salvaguardias, 1 832 462 dólares para proyectos en la esfera de la agricultura y la alimentación y 1 735 020 dólares en apoyo de fondos en fideicomiso. Los 1 881 395 dólares restantes se aportaron en apoyo de otros diversos proyectos ejecutados por el Organismo.

542. Además, se recibieron donaciones de recursos extrapresupuestarios por valor de 12 624 966 dólares para el Centro Internacional de Física Teórica y de 649 500 dólares para el Laboratorio Internacional de Radiactividad Marina.

543. Respondiendo a un gran interés demostrado por el público, los medios de información y los Estados Miembros del OIEA, las actividades de información pública se concentraron en 1988 en varios sectores clave, sobre todo las salvaguardias internacionales, la seguridad nuclear y la protección radiológica. Se celebraron dos reuniones con periodistas: una fue un encuentro con periodistas sobre las salvaguardias del OIEA y la proliferación nuclear, que precedió a la reunión de septiembre de 1988 de la Conferencia General, y la otra fue un seminario para periodistas sobre la radiación en perspectiva, celebrada en diciembre. Estas reuniones pusieron en contacto a periodistas internacionales y expertos superiores del Organismo y otras organizaciones para la celebración de un intercambio de opiniones y de orientaciones con miras a promover una mayor conciencia y comprensión de las cuestiones técnicas y de la función del Organismo a ese respecto.

544. Por primera vez se publicó y distribuyó durante la trigésima segunda reunión ordinaria de la Conferencia General una versión no técnica, para el público en general, del Informe Anual del OIEA titulada "El OIEA en acción"; esta publicación será actualizada regularmente. Se prepararon y distribuyeron otros materiales informativos, incluidos folletos, opúsculos y comunicados de prensa, en relación con acontecimientos determinados y peticiones hechas por el público, los medios de información, las organizaciones internacionales y otras entidades. El personal de ADPI aportó también artículos solicitados e informes sobre simposios del OIEA y otras reuniones, especialmente aquellas relacionadas con temas de seguridad, para revistas de carácter técnico y semitécnico de gran difusión.

545. Las principales publicaciones periódicas del OIEA, de distribución mundial (el Boletín del OIEA y el "IAEA Newsbriefs") se publicaron en forma trimestral y mensual, respectivamente¹⁵. Además, durante el año se inició la publicación periódica bimensual del "IAEA News Features", con cinco números relacionados con temas seleccionados, es decir, seguridad nuclear, gestión de desechos radiactivos, salvaguardias, cooperación técnica e irradiación de alimentos. También se publicaron "IAEA Topics", que son versiones no técnicas de documentos técnicos en forma de boletín.

¹⁵ En cooperación con contratistas de Estados Miembros, el Boletín del OIEA se publica en seis idiomas (chino, español, francés, japonés, inglés y ruso) y se envía a unos 25 000 lectores de todo el mundo, incluidos funcionarios gubernamentales y de la industria, periodistas y científicos. El "IAEA Newsbriefs" se publica en inglés para los medios de información y el público en general (se distribuyen unos 9 000 ejemplares de cada número); en China y el Japón se traducen y publican separadamente versiones resumidas.

546. En cuanto al material audiovisual, se produjeron varias películas técnicas y no técnicas: una película introductoria de carácter general titulada "En beneficio de la humanidad", en la que se reseñan las actividades generales del Organismo durante los últimos tres decenios, fue finalizada y distribuida a los Estados Miembros; se concluyó también una película de información sobre el sistema de comunicación del Organismo en caso de accidente nuclear, y se ofrecieron copias en vídeo a las delegaciones asistentes a la Conferencia General. Se prestó asistencia para la producción de películas de capacitación tituladas "Atoms for Animals" y "Dosimetry Programme of the IAEA". La película sobre salvaguardias "Headquarters Vienna" fue mostrada en su totalidad en la televisión soviética y llegó a una audiencia de más de 100 millones. Se produjeron cuatro entrevistas para la radio, que se distribuyeron a estaciones de Estados Miembros.

547. Se atendieron más de 2 000 peticiones y preguntas de individuos del público, y funcionarios de la División dieron conferencias y orientación a casi 70 grupos de visitantes.

Servicios generales

548. Se mantuvo una estrecha coordinación con la ONUDI y las demás organizaciones de las Naciones Unidas ubicadas en el CIV respecto de todas las cuestiones relativas al funcionamiento eficaz del CIV desde el punto de vista del costo, y al uso de las zonas comunes.

549. En los Laboratorios del Organismo en Seibersdorf se concluyó la conversión del galpón existente a espacio para laboratorios, así como la construcción de un nuevo galpón. En relación con el mejoramiento planeado de las instalaciones de capacitación, se concluyó la planificación y se suministró un desglose detallado de los costos estimados. Se prepararon las especificaciones para una nueva centralita telefónica en Seibersdorf y se evaluaron las ofertas correspondientes.

550. Se organizó la instalación de un sistema de lucha contra incendios Halon para la zona de computadoras y se completaron los trámites para encargar el sistema. Se prepararon las especificaciones técnicas, los planos y los pedidos para las instalaciones técnicas que necesita la Dependencia de Respuesta a Emergencias.

551. La vigilancia estricta del costo de las telecomunicaciones y la adaptación a las nuevas tendencias tecnológicas permitieron hacer frente al creciente volumen de mensajes manteniéndose dentro de los límites de los recursos disponibles.

552. La colección de documentos de las primeras diez reuniones ordinarias de la Conferencia General (1957-1966) se pasaron a microfichas y se preparó un

índice computadorizado para facilitar la recuperación de la información. Las microfichas están a disposición de los Estados Miembros como alternativa a los documentos impresos.

553. Se realizó una evaluación y examen de los archivos a fin de facilitar la recuperación de información de registros de utilidad permanente.

554. Las compras de equipo y suministros científicos y no científicos, y los gastos relacionados con los contratos científicos y de mantenimiento, ascendieron a unos 14,2 millones de dólares; se realizaron más de 3 300 operaciones de compra.

555. Se prestó ayuda para encontrar alojamiento, así como asesoramiento sobre problemas de vivienda, a los funcionarios de las organizaciones internacionales ubicadas en el CIV y a personas acreditadas ante esas organizaciones. Se concertaron más de 350 contratos de arrendamiento con la ayuda de los Servicios de Alojamiento del CIV.

556. El Economato, cuyo surtido comprende aproximadamente 6 600 artículos, prestó servicios a unas 7 800 familias. Las ventas totales ascendieron aproximadamente a 283,2 millones de chelines austriacos.

Servicios de publicación e imprenta

557. Se publicaron 160 ediciones distintas de libros o revistas. Los ingresos netos del Organismo por la venta de sus publicaciones fueron de 1 417 597 dólares en 1988, frente a 1 400 184 dólares en 1987 y 1 152 114 dólares en 1986.

558. El Servicio Común de Imprenta continuó prestando servicios de documentos y publicaciones al Organismo y también a la ONUDI y a los órganos de las Naciones Unidas ubicados en el CIV. Los ingresos por trabajos realizados para otras organizaciones ascendieron a 1,68 millones de dólares en 1988, frente a 1,55 millones de dólares en 1987.

559. El número de páginas impresas producidas en 1988 fue de 216 millones, frente a 199 millones en 1987.

Personal

560. Al final de 1988, la Secretaría contaba con 2 079 funcionarios, 797 del Cuadro Orgánico y de categoría superior, 1 150 del Cuadro de Servicios Generales y 132 del Cuadro de Servicios Auxiliares y de Conservación¹⁶.

¹⁶ Estas cifras representan: el personal de la Secretaría que ocupa puestos de plantilla (1 622) o cargado a puestos de plantilla (92) o a fondos para personal supernumerario (103); el personal contratado a título reembolsable (194) o el personal cedido (4); y el personal del Economato (64).

561. Entre los 608 funcionarios que ocupaban puestos sujetos a distribución geográfica había representadas 77 nacionalidades.

562. El quinto programa de capacitación de graduados y profesionales jóvenes de las zonas en desarrollo, que se inició en febrero de 1988, finalizó en diciembre del mismo año. Participaron en él doce personas.

563. Como resultado de mejoras introducidas en los procedimientos de contratación en 1985, las vacantes como porcentaje del total de meses-persona que representan los puestos de plantilla se redujeron aún más, hasta llegar al 5,76% (en 1987 esa cifra fue del 6,77%).

564. El porcentaje de mujeres que ocupaban puestos sujetos a distribución geográfica era, en 31 de diciembre de 1988, del 11,18%. Los porcentajes de las candidatas y personas de sexo femenino contratadas para el Cuadro Orgánico y categorías superiores ascendían también al mismo nivel.

565. Se llevó a cabo un programa amplio de talleres de capacitación breves para mandos medios y superiores, elaborado en 1987, al que asistieron 138 funcionarios.

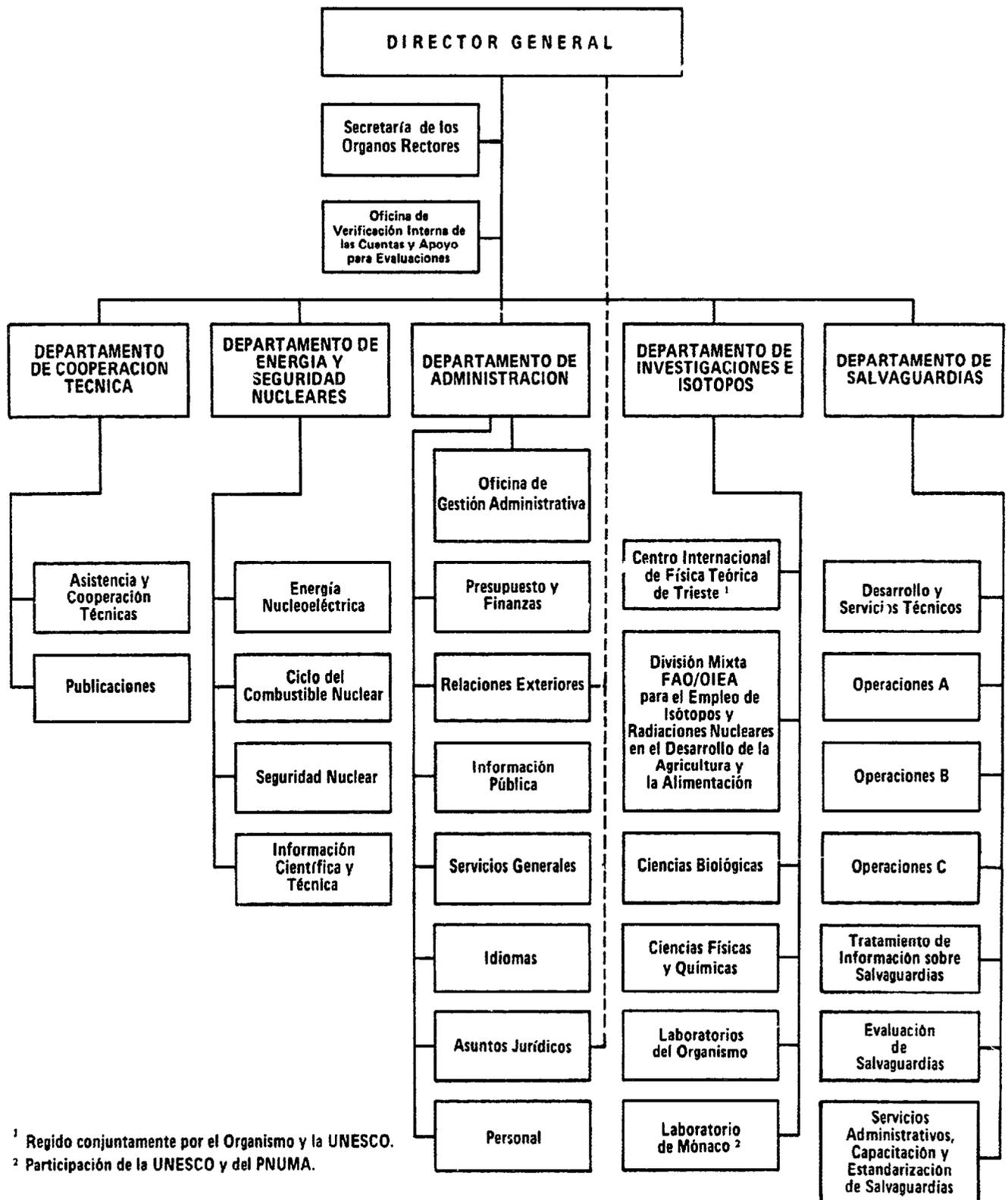
566. Se instaló una conexión de computadora con la Secretaría Central de la Caja Común de Pensiones del Personal de las Naciones Unidas (CCPPNU) para facilitar la transferencia de los datos sobre la nómina mensual para jubilados con residencia en Austria, asegurando así el pago oportuno de los emolumentos de jubilación a los beneficiarios.

567. La Secretaría continuó participando en los trabajos de los órganos del sistema común de las Naciones Unidas, por ejemplo, la Comisión de Administración Pública Internacional (CAPI), el Comité Consultivo en Cuestiones Administrativas (CCCA) y el Comité Mixto de Pensiones del Personal de las Naciones Unidas (CMPPNU).

568. El siguiente organigrama muestra la estructura de la Secretaría.

ORGANIGRAMA

(en 31 de diciembre de 1988)



¹ Regido conjuntamente por el Organismo y la UNESCO.

² Participación de la UNESCO y del PNUMA.