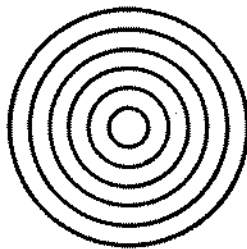


ORGANISMO  
PARA LA PROSCRIPCIÓN  
DE LAS ARMAS NUCLEARES  
EN LA AMÉRICA LATINA



Distr.  
GENERAL

S/Inf. 352  
17 octubre 1986

---

SECRETARIA

"EL PROGRAMA ARCAL"

El Consejo del Organismo para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina decidió que por ser de interés para todos los Estados Miembros "El Programa ARCAL", se distribuyera para información general.

La Secretaría se complace en hacerlo tomando también en consideración los párrafos operativos 5, 6 y 7 de la Resolución 193 (IX) de la Conferencia General.

## INDICE

### Sección

Desarrollo del programa hasta la fecha

Directrices

Los proyectos

Actividades realizadas o planificadas: 1985 - 1986 - 1987

Resumen estadístico - financiamiento y actividades

Situación actual de los proyectos

Resultados alcanzados hasta la fecha

Necesidades futuras

Desarrollo del programa hasta la fecha

El impulso inicial para el desarrollo para un programa regional en América Latina provino de los cinco países de la subregión andina (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela), los cuales al final de 1981 pidieron a la Secretaría del OIEA que les prestara asistencia en la coordinación de sus esfuerzos para adoptar técnicas nucleares en varias esferas. Luego de diversos contactos entre estos países y la Secretaría, y de una reunión de planificación conjunta celebrada en Bogotá a finales de 1983, se determinaron varios proyectos para su ejecución en 1984. Estos proyectos comprendían actividades relacionadas con la protección radiológica, la instrumentación nuclear y el empleo de técnicas de radioinmunoanálisis en relación con la producción y la sanidad animales, así como actividades relacionadas con el empleo de reactores de investigación.

En septiembre de 1984 se celebró en Viena una nueva reunión conjunta de planificación, a la que asistieron los países iniciales así como también la Argentina, el Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay, y varios funcionarios científicos del Organismo. Los 10 países se comprometieron a participar en un programa regional común que ahora se conoce con la abreviatura española ARCAL (Arreglos Regionales Cooperativos para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina) y que llevó a la iniciación de actividades a escala regional en 1985. En marzo de 1985 Guatemala se sumó a este grupo, y Costa Rica hizo lo propio a comienzos de 1986.

La participación en cualquiera de los proyectos es totalmente voluntaria y cada Estado Miembro participa solo en el proyecto o proyectos en el que tenga un interés genuino.

Los proyectos propuestos representan varias esferas prioritarias que directa o indirectamente tienen un alto contenido de valor social y en cada caso han sido cuidadosamente examinados por el personal del Organismo para determinar si son viables y si están técnicamente bien concebidos. Las primeras dos y la última (el Proyecto No. 10 se agregó en 1986), son fundamentales para todas las aplicaciones nucleares y el resto se refiere o bien a técnicas analíticas, de investigación básica o de producción de isótopos, o bien a la aplicación de técnicas seleccionadas en esferas específicas tales como la agricultura o la medicina.

Debido a la importancia potencial de cada proyecto, se decidió mantenerlos en una lista para su ejecución a medida que se vayan consiguiendo

los recursos suficientes. El orden de dicha lista refleja la prioridad relativa asignada a cada proyecto, si bien la diferencia en términos reales se considera mínima.

En todos los proyectos un aspecto importante es la capacitación, particularmente a nivel de técnicos; se tiene el propósito de impartir este tipo de capacitación dentro de la región, en los centros más grandes ya establecidos, y en uno de los idiomas de la región. Se hace también mucho hincapié en la mejor utilización de las instalaciones y el equipo existentes, por lo que los gastos en equipo adicional se limitarán en gran parte a artículos de apoyo o de sustitución. El objetivo de toda la programación de proyectos se relaciona con esferas de problemas específicas en las que se tiene el propósito de poner en marcha diversos mecanismos de programa, incluida una combinación de actividades de asistencia técnica y concesión de contratos de investigación. La escala y el ámbito de cada uno de los proyectos se han diseñado de modo que produzcan un impacto, sin sobrecargar al mismo tiempo la capacidad de absorción de ninguno de los países interesados.

Los arreglos de coordinación son mínimos, pero se considera que son eficaces. Los directores (a nivel de países) de cada proyecto se reunirán una vez al año para coordinar las actividades a nivel de proyecto. Se celebran reuniones anuales a nivel de funcionarios superiores de las Comisiones de Energía Atómica (CEA) de todos los países para coordinar todo el programa, y también se realizan reuniones anuales durante las reuniones de la Conferencia General a fin de garantizar la integración adecuada de las actividades a nivel político superior. Estos contactos por medio de reuniones oficiales son por supuesto adicionales a los contactos requeridos a nivel operacional entre las organizaciones en el plano nacional y, en cierta medida, entre países.

Los contactos entre oficiales técnicos respecto de cuestiones puramente técnicas relativas a cada proyecto son por supuesto directos, mientras que todas las otras cuestiones se tratan con los coordinadores nacionales pertinentes. A fin de garantizar una coordinación apropiada también a nivel regional, el Organismo y la Comisión Interamericana de Energía Nuclear (CIEN) intercambian información en conformidad con los términos de su acuerdo de cooperación y colaboran directamente en una actividad de capacitación en 1986.

Hasta la fecha ha sido posible poner en ejecución tres primeros proyectos a nivel adecuado, y respecto de algunos de los restantes proyectos solo se han planificado o ejecutado un número limitado de actividades seleccionadas.

## DIRECTRICES

### PARA LOS ARREGLOS REGIONALES COOPERATIVOS PARA LA PROMOCION DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA NUCLEARES EN AMERICA LATINA

A continuación se exponen el alcance, finalidad, principios orientadores y procedimientos de ejecución de los Arreglos Regionales Cooperativos para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina (ARCAL), con el fin de que sirvan de Directrices para tales arreglos concertados entre dos o más Estados Miembros de América Latina y el OIEA.

#### I. Alcance y finalidad de los arreglos

1.1. Los arreglos regionales cooperativos a que se hace referencia con la sigla ARCAL se establecen, con el auspicio del OIEA, a fin de disponer de un marco dentro del cual los Estados Miembros de América Latina puedan cooperar, en las esferas de la ciencia y la tecnología nucleares, en los proyectos conjuntos que puedan considerarse de utilidad para dichos Estados.

1.2. El objetivo de los proyectos conjuntos establecidos dentro del marco del ARCAL consiste en lograr la autosuficiencia en diversas aplicaciones de la ciencia y la tecnología nucleares como contribución al desarrollo social y económico de los países interesados.

#### II. Principios orientadores

2.1. La participación de cualquier Estado en el ARCAL quedará a discreción de dicho Estado.

2.2. Los Estados participantes en el ARCAL definirán entre ellos los fines, el alcance, la duración, las prioridades y las fases de ejecución de cada proyecto conjunto. En este proceso, el OIEA puede actuar como asesor técnico, en la medida en que sea necesario.

2.3. Al proponer proyectos cooperativos, debiera tenerse en cuenta su potencial beneficio socioeconómico y su viabilidad técnica.

2.4. Cualquier proyecto conjunto acordado debiera estar abierto a la participación de cualesquiera otros Estados Miembros para los que el proyecto ofrezca interés.

2.5. En la medida en que sea factible, debieran utilizarse en lo que a servicios de asesoramiento y actividades de capacitación se refiere, instituciones, instalaciones y conocimientos especializados disponibles en la región; y la capacitación a corto plazo debiera llevarse a cabo en la región.

2.6. Los proyectos conjuntos establecidos dentro del marco del ARCAL se proponen servir de complemento a otros arreglos bilaterales o multilaterales de cooperación o asistencia en las mismas esferas, y no pretenden sustituirlos.

2.7. Los arreglos organizativos para los proyectos conjuntos debieran ser lo más sencillos posibles y debieran tener en cuenta las infraestructuras existentes en los países participantes.

### III. Procedimientos de ejecución

3.1. Cualquier organismo nacional encargado de la energía nuclear en América Latina puede participar en el ARCAL notificando su aceptación de las presentes directrices al Director General del OIEA. Tal aceptación seguirá siendo válida mientras no se dé por terminada mediante notificación escrita dirigida a dicho Director General.

3.2. La coordinación de proyectos se conseguirá por medio de coordinadores de proyectos a nivel nacional, los cuales se espera que se reúnan por lo menos una vez al año con sus contrapartes.

3.3. La coordinación a nivel regional con respecto a todos los proyectos del ARCAL se logrará mediante una reunión anual de oficiales superiores de los organismos nacionales encargados de la energía atómica de los Estados participantes.

3.4. Para lograr la debida coordinación de las actividades cooperativas en relación con el OIEA, se celebrará todos los años, en conjunción con la Conferencia General del OIEA, una reunión de representantes de los Estados participantes en el ARCAL.

3.5. El OIEA informará periódicamente a los Estados participantes de la situación de las actividades de todos los proyectos del ARCAL, y adoptará las medidas apropiadas para coordinar tales actividades con las de naturaleza análoga que desempeñen otros organismos o Estados Miembros fuera de la región.

3.6. Los proyectos cooperativos pueden ser propuestos por escrito al OIEA por cualquier Estado participante en el ARCAL, y el OIEA notificará tales propuestas

a los demás Estados participantes. Si otro Estado o varios de ellos expresan interés por participar en el proyecto propuesto, el OIEA dará los demás pasos para establecer el proyecto, dentro de los límites de los recursos técnicos y financieros disponibles.

3.7. Para el establecimiento de cualesquiera proyectos conjuntos, se intercambiarán carta entre el OIEA y las autoridades nacionales competentes de los Estados participantes, las cuales cartas especificarán, entre otras cosas:

- a) la naturaleza, finalidad y duración del proyecto, las partes en él y el procedimiento de ejecución;
- b) las normas y medidas de seguridad que deban aplicarse al proyecto, según proceda;
- c) la ejecución del proyecto de manera congruente con el Estatuto del OIEA;
- d) las contribuciones de las partes en personal técnico, instalaciones, servicios y equipo, o de otra índole;
- e) la responsabilidad de las partes, si hubiere lugar;
- f) cualesquiera otras estipulaciones que procedan.

3.8. El OIEA se esforzará por prestar apoyo a cualesquiera proyectos cooperativos así establecidos, mediante contratos de investigación, asistencia técnica y otros programas. Cualquier apoyo así prestado estará en conformidad con las normas y procedimientos del OIEA que sean aplicables.

3.9. Con el consentimiento de las partes en un proyecto conjunto, el OIEA podrá invitar a las instituciones interesadas de cualquier otro Estado Miembro a asociarse con la ejecución del proyecto o a aportar contribuciones a dicha ejecución.

3.10. Cualesquiera cambios propuestos a estas Directrices se someterán a consultas previas entre los Estados participantes en el ARCAL y el OIEA, con el fin de llegar a un acuerdo sobre tales cambios.

31 de agosto de 1984.

LOS PROYECTOS

(Los proyectos para los cuales no se ha obtenido aun  
financiamiento, se indican con la nota "a/" dado que los  
proyectos IV a IX figuran en la lista actual de proyectos  
"marcados con la nota a/".)



A. TITULO: Protección radiológica (ARCAL I) (RLA/9/009)

B. GENERALIDADES:

1. Coincidiendo con el desarrollo en América Latina de programas en los que interviene la tecnología nuclear en sus diversas formas, vienen dedicándose esfuerzos especiales a la elaboración y ejecución de medidas adecuadas de protección radiológica. Existe, por tanto, una base importante de seguridad en la mayoría de los sectores. Ahora bien, hay que continuar estos esfuerzos e intensificar la atención que se presta a determinados aspectos. Un aspecto importante es la necesidad de contar con un mayor acervo de personal capacitado que pueda realizar las mediciones adecuadas, como base para los necesarios procedimientos de inspección y evaluación. Otro aspecto importante es el uso diario en gran escala de diversas técnicas médicas para el diagnóstico y la terapia que entrañan la utilización de radiaciones ionizantes, lo que exige que se adopten medidas de protección para gran número de trabajadores y pacientes en los diversos países. Finalmente, es conveniente que se adopte un enfoque normalizado en la aplicación de principios de protección radiológica en toda la región, y que se intensifiquen los contactos entre los especialistas de los diversos países.

2. Teniendo en cuenta estos factores, así como las actividades iniciadas ya entre los países andinos, la doble propuesta descrita más adelante obedece al propósito de prestar asistencia a todos los Estados participantes de la región para que desarrollen con la mayor rapidez posible sendos sistemas plenamente operacionales de protección radiológica a nivel nacional. Estos sistemas debieran ser congruentes con los principios fundamentales y las prácticas en que se ha convenido actualmente, tal como han sido adoptados en las Normas básicas de seguridad del Organismo en materia de protección radiológica (Edición de 1982).

PARTE I: Consta de los dos subproyectos siguientes:

- A. TITULOS: 1. Aplicación de las Normas básicas de seguridad en materia de protección radiológica
2. Protección radiológica en instalaciones médicas

B. FECHA DE COMIENZO DE LA EJECUCION: 1985

C. DURACION: Cinco años

D.1. ANTECEDENTES:

En 1982, el Organismo publicó la versión revisada de las "Normas básicas de seguridad en materia de protección radiológica" (NBS), patrocinadas conjuntamente por el OIEA, la OIT, la AEN/OCDE y la OMS. Las NBS comprenden un sistema de limitación de dosis que exige ahora que todas las prácticas que entrañen exposición a las radiaciones ionizantes se hallen justificadas, y que la protección radiológica se optimice a fin de reducir las dosis a los niveles más bajos que puedan razonablemente alcanzarse. Es a todas luces conveniente que este nuevo enfoque se refleje en las medidas de protección radiológica llevadas a cabo en América Latina. Puesto que se experimentan a menudo dificultades en la aplicación práctica de la versión revisada de las NBS, el proyecto se propone intensificar la aplicación práctica de las nuevas normas en la región.

D.2. ANTECEDENTES:

En los países de América Latina se emplean con fines de diagnóstico y terapia gran número de aparatos que producen radiaciones, así como también fuentes radiactivas selladas y abiertas, creando de esta manera problemas específicos en protección radiológica para trabajadores profesionales e individuos del público. Tales aparatos y fuentes reflejan un período importante de crecimiento de las modernas instalaciones médicas de la región y, por tanto, de la atención médica que recibe la población. Ahora bien, al mismo tiempo, aunque generalmente se han tomado disposiciones en toda la región para el uso seguro de los aparatos y de las fuentes, se dan frecuentemente amplias discrepancias en la práctica, y sería claramente conveniente cuidar de que en cada

país se examinara adecuadamente la adquisición y funcionamiento de instalaciones que entrañen el empleo de radiaciones ionizantes, sometiendo dichas instalaciones a las revisiones, autorizaciones e inspecciones necesarias, con el fin de garantizar su seguridad y fiabilidad en todos los casos.

E.1. OBJETIVOS:

1. Los objetivos inmediatos son:

determinar cuáles son las necesidades inmediatas de protección radiológica en la región, y adoptar las medidas que estén justificadas para asegurar el mantenimiento de un criterio uniforme de nivel alto.

2. Los objetivos a largo plazo son:

Perfeccionar en general en América Latina las prácticas de protección radiológica.

E.2. OBJETIVOS:

1. Los objetivos inmediatos son:

Examinar las condiciones de seguridad radiológica de las instalaciones médicas, con el fin de adoptar las medidas inmediatas que puedan requerirse.

2. Los objetivos a largo plazo son:

Armonizar las medidas de protección radiológica en las instalaciones médicas de toda la región, de conformidad con una norma apropiadamente alta.

F.1. RESULTADOS PREVISTOS:

El desarrollo hasta un alto nivel de efectividad, y la armonización, de las prácticas para la protección radiológica de los trabajadores y del público en general contra los efectos nocivos de la radiación ionizante debidos a los usos pacíficos de la energía atómica.

F.2. RESULTADOS PREVISTOS:

La mejora de la protección radiológica en las instalaciones médicas de los países participantes.

### G.1. ACTIVIDADES DEL PROYECTO:

La ejecución del proyecto entrañaría los aspectos siguientes:

a) Organización de un cursillo práctico sobre protección radiológica

El primer cursillo práctico, celebrado a comienzos de 1985, se organizó a fin de familiarizar a los participantes con las actividades y el programa de protección radiológica del Organismo y establecer una base para determinar las posibles necesidades de asistencia de la región en materia de protección radiológica. Se tiene previsto organizar cada año uno de estos cursillos, a fin de coordinar las actividades ulteriores de protección radiológica a desarrollar en años sucesivos.

b) Curso interregional de capacitación en protección radiológica y seguridad nuclear

Este es un curso de capacitación estándar a largo plazo, que se celebra anualmente con el propósito de capacitar a los participantes de la región latinoamericana en lo tocante a la protección radiológica. Forma parte del programa del Organismo en materia de protección radiológica, en el contexto de las actividades de cooperación técnica. Se financia con cargo al proyecto interregional INT/9/059. Está previsto repetir este curso en 1986 y en 1987.

c) Misiones de un Equipo de Asistencia en Protección Radiológica EAPR

El Organismo proporcionará los servicios de un Equipo de Asistencia en Protección Radiológica (EAPR), a solicitud de los diversos países, a fin de ayudar a los Estados Miembros a definir proyectos de cooperación técnica de plazo largo en la esfera de la protección radiológica. Las misiones de esta índole se financian con cargo al proyecto interregional INT/9/055, y se efectuarán, previa petición, en 1985 y 1986.

d) Participación en el Programa de Protección Radiológica del OIEA

A fin de que se tengan presentes en mayor grado las actividades del Organismo en la esfera de la protección radiológica, se recomienda la participación en las reuniones científicas del OIEA (grupos asesores, comités técnicos, simposios y seminarios) y en la ejecución

de los programas de protección radiológica cumplidos en la Sede del Organismo, cuidando de que en cada reunión participe al menos una persona de la región latinoamericana. Sería muy deseable, por ejemplo, la participación de un experto de cada uno de unos cuatro países de la región (por ejemplo tales como: Argentina, Brasil, Colombia y Venezuela) en la reunión de grupo asesor que, para considerar el empleo seguro de fuentes industriales de radiación, va a celebrarse en México D.F. en noviembre de 1985. En muchos casos, otras actividades de esta índole se desarrollarían en Viena (Austria) en 1986 y años futuros.

e) Vigilancia radiológica

A fin de reforzar las capacidades de vigilancia radiológica (de la exposición interna, en las zonas supervisadas (vigiladas), en el medio ambiente), se debería facilitar equipo e instrumentos de vigilancia radiológica que más urgentemente se necesitan (principalmente, dosímetros portátiles y monitores de contaminación). Esta actividad --que fue objeto de discusión en el Cursillo Práctico sobre Protección Radiológica celebrado en Quito en febrero/marzo de 1985-- debería iniciarse en 1985, y se ha estimado que la suma total necesaria es del orden de 100 000 dólares por año.

f) Estudios de intercomparación de dosímetros individuales

Esta actividad responde al propósito de intercomparar los servicios de dosimetría individual. La decisión de incluir esta actividad en el proyecto se tomó en el cursillo práctico sobre protección radiológica celebrado en Quito a comienzos de 1985. Para este estudio de intercomparación, el país en que se radicara esta actividad habría de organizar el estudio mediante el cotejo de dosímetros; la irradiación de dosímetros; la devolución de los dosímetros para su evaluación; y el cotejo y análisis de los resultados. Los países participantes habrían de enviar por correo los dosímetros individuales (dosímetros de termoluminiscencia o de película sensible) al país sede. La contribución del Organismo a esta actividad consistiría en ocuparse de que se distribuyese al país sede el material informativo

y en prestar apoyo a una misión de expertos en la región. Se ha previsto celebrar un estudio de intercomparación por año mientras dure el proyecto.

g) Segundo cursillo práctico sobre protección radiológica

El segundo cursillo práctico, que debería celebrarse a comienzos de 1986, ha de organizarse con el fin de coordinar las actividades de protección radiológica comprendidas en el programa ARCAL (pasar revista a los progresos logrados; discutir nuevas necesidades de protección radiológica, y trazar un plan de acción para orientar las actividades de seguimiento en la región). En particular, debería también definir un programa coordinado de investigaciones en materia de protección radiológica para la región.

h) Legislación y reglamentación en materia de protección radiológica

Para contribuir a la implantación de reglamentos armonizados de protección radiológica en América Latina, este proyecto debería incluir, entre sus actividades, la consistente en cotejar las reglamentaciones existentes y redactar directrices de protección radiológica. El Ecuador se ha ofrecido a actuar como punto central de esta actividad. Los países deberían enviar al Ecuador su material de legislación/reglamentación en materia de protección radiológica. El Organismo ayudaría entonces al Ecuador a analizar este material, bien fuera enviando a un experto al Ecuador, en misión breve, o recibiendo en su sede a un experto de la región, que efectuaría una visita de tres semanas. Esta actividad fue objeto de discusión en el cursillo práctico celebrado en Quito en 1985.

i) Gestión de desechos radiactivos

Conforme se discutió en la reunión celebrada en Quito a comienzos de 1985, se necesita celebrar un seminario regional (en 1986, a ser posible) a fin de contar con una tribuna desde la cual difundir información sobre la gestión de los desechos radiactivos ocasionados por la producción y el fraccionamiento de radisótopos, las actividades de extracción y de tratamiento de uranio, y el uso de materiales radiactivos en medicina y en la industria.

j) Seminario regional sobre tratamiento de personas que hayan sufrido sobreexposición

Conforme a una decidida recomendación de Venezuela, debería celebrarse en 1986 un seminario regional, de una semana de duración, en el que diez científicos de la región y dos expertos del exterior (uno de ellos, del Organismo) discutieran los problemas de la sobreexposición.

G.2. ACTIVIDADES DEL PROYECTO

k) Protección radiológica en la práctica médica

Cada dos años debería organizarse una reunión técnica. Cada una de esas reuniones tendría la finalidad de capacitar a determinadas personas que se dedicaran a su vez a organizar la labor específica de formación general y profesional en materia de protección radiológica relacionada con las prácticas médicas de sus respectivos países. La reunión estudiaría también la coordinación, dentro de la región, de las actividades específicas encaminadas a la protección radiológica en los hospitales y en otras instituciones médicas (esto incluiría temas como las normas y límites de la protección radiológica, la capacitación de técnicos y especialistas médicos, la inspección de las instalaciones y del equipo, la reglamentación nacional y la organización de infraestructuras locales, la retirada de licencias de funcionamiento de aparatos generadores de radiaciones, etc.). La reunión podría organizarse en cooperación con la Organización Panamericana de la Salud (OPS).

- l) Es probable que en el curso de cada reunión técnica se definan otras necesidades específicas; ahora bien, como no es posible evaluar en el momento presente sus repercusiones las actividades ulteriores a desarrollar en esta esfera podrían incluirse en el proyecto, con vistas a su ejecución, a medida que fuese patentizándose su necesidad. Según sean los resultados de las consultas específicas con la OPS, pudiera resultar conveniente organizar reuniones separadas en relación con el diagnóstico y la terapia. En ese caso, pudiera ser lógico adoptar un nuevo calendario de reuniones.

PROYECTO I  
PARTE II

- A. TITULO: Coordinación de las actividades de los Laboratorios secundarios de calibración dosimétrica
- B. FECHA DE COMIENZO DE LA EJECUCION: 1985
- C. DURACION: cinco años
- D. ANTECEDENTES:  
En Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela y en algunos otros países de América Latina se están implantando Laboratorios secundarios de calibración dosimétrica con la importante ayuda que llega por conducto del programa de cooperación técnica del Organismo. Algunos de estos laboratorios son miembros de la red OIEA/OMS de LSCD. Sería sumamente conveniente que se lograra una estrecha cooperación entre estos laboratorios a nivel regional, a fin de llegar a un aprovechamiento más económico y eficaz del personal y de las instalaciones disponibles y de facilitar la normalización de la medición de las radiaciones.
- E. OBJETIVOS:
1. Los objetivos inmediatos son:
    - a) normalizar la prestación de trabajos en los LSCD, especialmente la calibración de alta exactitud de dosímetros terapéuticos que se exige actualmente en muchos países en virtud de las disposiciones legales; y
    - b) organizar un servicio postal de intercomparación de dosis, de ámbito regional, para radioterapia.
  2. Los objetivos a largo plazo son:
    - a) coordinar la labor de los LSCD nacionales de la región a fin de conseguir el aprovechamiento más económico y eficaz del personal y las instalaciones disponibles; y
    - b) armonizar los procedimientos de calibración dosimétrica en la región;



F. RESULTADOS PREVISTOS:

La mejora, dentro de la región, de la exactitud y de la fiabilidad dosimétricas en las aplicaciones médicas e industriales de las radiaciones.

G. ACTIVIDADES DEL PROYECTO:

Se celebrarían bienalmente cursillos prácticos de carácter periódico, de entre una y dos semanas de duración cada uno de ellos, en los LSCD de la región. Las conferencias se complementarían con demostraciones prácticas de técnicas, y un aspecto importante de los cursillos prácticos sería el de conseguir un nivel alto y normalizado de ejecución de los trabajos en los LSCD de la región.

1. Intercomparación de patrones dosimétricos secundarios

Debería celebrarse un primer cursillo práctico en Quito (Ecuador) en 1986. Este ejercicio de intercalibración debería organizarse de forma tal que sirviera para comparar patrones secundarios de los países participantes (con referencia a un sistema primario). A esta reunión, que duraría una semana, deberían asistir participantes de unos diez LSCD de la región y dos expertos (un funcionario del OIEA y un experto de LSCD avanzado de la región). Los costos de esta reunión se sufragarían con cargo al proyecto interregional INT/1/014.

H. COSTOS DEL PROYECTO:

Según se estiman en la actualidad, los aportes del Organismo, incluidas todas las modalidades posibles de financiamiento (p. ej., proyectos de cooperación técnica, contratos de investigación, proyectos regionales e interregionales, y cualquier otra contribución) ascenderían a unos 1 771 000 dólares para la Parte I del proyecto y a unos 33 000 dólares para la Parte II, cantidades que se distribuirían en la forma siguiente:

	<u>PARTE I</u>	<u>PARTE II</u>	<u>Total</u>
	\$	\$	\$
1985	203 000	-	203 000
1986	402 000	15 000	417 000
1987	366 000	-	366 000
1988	400 000	18 000	418 000
1989	400 000	-	400 000
Totales	1 771 000	33 000	1 804 000

PROYECTO II

A. TITULO: Instrumentación nuclear (ARCAL II) (RLA/4/006)

B. FECHA DE COMIENZO DE LA EJECUCION: 1985

C. DURACION: Cinco años

D. ANTECEDENTES:

1. Casi todos los países de América Latina cuentan con programas en diversas esferas de las ciencias nucleares aplicadas; por regla general, estos programas están orientados hacia actividades prácticas, experimentales o sobre el terreno que requieren el empleo de instrumentos nucleares específicos. Este equipo puede ser sencillo (como en el caso de los contadores de radiación portátiles para la prospección de uranio) o muy avanzados (analizadores de canales múltiples, cámaras gamma, etc.). Por lo demás, el desarrollo extremadamente rápido del sector de la electrónica y los instrumentos y la creciente introducción de microprocesadores en el equipo nuclear, requieren personal altamente calificado y bien entrenado para mantener los instrumentos en condiciones de funcionamiento óptimas. Los países de la región han comprendido la necesidad de contar con laboratorios de instrumentación nuclear sólidamente establecidos como actividad de apoyo esencial. Sin embargo, con frecuencia el equipo de ensayo es inadecuado, hay escasez de personal capacitado, y las dificultades que se plantean para obtener las piezas de repuesto y los componentes necesarios suelen obstaculizar la organización eficaz de los laboratorios de instrumentación nacionales.

2. Las actividades regionales realizadas anteriormente en esta esfera, por ejemplo el Curso regional de capacitación del OIEA sobre instrumentación nuclear, celebrado en 1982 en Lima (Perú), demostraron la necesidad de aumentar la cooperación regional y pusieron de relieve que las oportunidades de capacitación aisladas no pueden satisfacer la gran demanda existente.

3. La mayoría de los países interesados cuentan por lo menos con un laboratorio de electrónica nuclear, aunque el nivel profesional del personal y el equipo difieren.

4. Cuando se comprende que es necesario mejorar el sector de la instrumentación nuclear y que la electrónica nuclear es una actividad de apoyo esencial para todos los proyectos nucleares de la región, un enfoque coordinado del problema ofrece diversas ventajas potenciales:

- a) El intercambio de experiencia a nivel regional es útil, dada la similitud de los problemas, el idioma y los antecedentes;
- b) Un plan de capacitación intensiva puede ser organizado mejor y en forma menos onerosa a nivel regional, en comparación con el envío de personas fuera de la región;
- c) El equipo electrónico caro y altamente especializado puede ser utilizado por especialistas en electrónica de diversos países;
- d) Un enfoque regional uniforme de la instrumentación nuclear simplifica los requisitos aplicables a las piezas de repuesto y los componentes electrónicos, por lo que un plan de asistencia mutua rápida a este respecto sería de gran utilidad; y
- e) Respecto de la instalación de nuevos instrumentos en los países participantes, y en particular del incremento del uso de las computadoras, una política común simplifica los problemas de mantenimiento y de adquisición de soportes lógicos (software).

E. OBJETIVOS:

1. En general: Establecer y desarrollar una capacidad nacional y regional creciente para manipular, mantener, reparar, diseñar y construir instrumentos nucleares, mediante la creación de centros nacionales de instrumentación y técnica nuclear, estrechamente vinculados a laboratorios análogos de la región. Las tareas de tales centros, además del mantenimiento y reparación del equipo, serían las siguientes:

2. Objetivos inmediatos:

- a) Mejorar la capacidad para mantener el equipo existente y producir instrumentos sencillos pero sumamente útiles mediante:
  - 1) proyectos específicos en los que participaría personal de varios países;
  - 2) cursos de capacitación regionales en esferas específicas estrechamente definidas.
- b) Introducir el empleo de microprocesadores y microcomputadoras, como parte integrante de los experimentos nucleares, en diferentes esferas de aplicación.

### 3. Objetivos a largo plazo:

- a) Contribuir al desarrollo y robustecimiento de centros nacionales de instrumentación y electrónica nucleares, fomentando al mismo tiempo la cooperación regional en este sector. Las tareas de tales centros, además del mantenimiento y reparación del equipo, serían:
  - 1) estudiar el empleo de los microprocesadores en los experimentos nucleares;
  - 2) diseñar y construir interfaces para el control en línea de experimentos nucleares;
  - 3) mejorar el diseño de instrumentos de control para grandes instalaciones de investigación, tales como aceleradores o reactores de investigación;
  - 4) establecer la capacidad de reparar detectores de estado sólido y posiblemente radiodetectores por centelleo; y
  - 5) llevar a cabo un programa continuado de capacitación en electrónica nuclear.

### F. RESULTADOS PREVISTOS:

1. El resultado más valioso del proyecto sería la formación de personal adecuadamente capacitado para llevar a cabo actividades de mantenimiento y de desarrollo de equipo nuclear.

#### 2. Otros resultados directos serían:

- a) mejoramiento de los laboratorios de electrónica nuclear en los Estados participantes;
- b) capacidad mejorada para diseñar equipo específico (por ejemplo, instrumentos de control de reactores de investigación);
- c) introducción y empleo adecuado de computadoras de mesa en experimentos nucleares;
- d) establecimiento de centros de documentación sobre instrumentación nuclear; y
- e) como producto lógico de todo lo anterior, una importante contribución al mejor funcionamiento de las instalaciones de investigación nuclear con capacidad local para resolver los problemas de instrumentación.

G. ACTIVIDADES DEL PROYECTO: Podrían utilizarse las siguientes modalidades de ejecución:

1. Creación de laboratorios prototípicos de electrónica nuclear con ayuda de expertos del Organismo. Los diferentes laboratorios se especializarán en diversos temas relativos a la instrumentación nuclear de modo que se complementen unos a otros.

2. Creación de una conciencia, dentro de la estructura directiva de los institutos interesados, de la importancia del mantenimiento preventivo planeado, las políticas integradas de adquisición de equipo, las políticas eficaces en materia de piezas de repuesto, y la disponibilidad de un conjunto adecuado de especialistas capacitados en reparación; es decir, una conciencia de la necesidad de adoptar las medidas que sean necesarias para proteger la inversión financiera necesariamente elevada que supone la adquisición de tales instrumentos.

3. Organización de cursos de capacitación en esferas especializadas muy concretas tales como:

- a) mantenimiento de sistemas automáticos de contadores de centelleador líquido;
- b) operación y mantenimiento de detectores de estado sólido;
- c) mantenimiento preventivo;
- d) solución de problemas urgentes en instrumentos basados en microprocesadores;
- e) diseño de instrumentos modulares baratos;
- f) construcción de fuentes de alimentación de energía eléctrica no interrumpibles;
- g) interfaz de computadora; y
- h) instrumentación de reactores de investigación e instrumentación de aceleradores.

4. Establecimiento de un laboratorio para trabajos avanzados con microprocesadores. Adecuadamente equipado con un sistema de desarrollo de microprocesadores y analizador lógico, este laboratorio serviría como centro inicial para los estudios y el desarrollo de instrumentos basados en microprocesadores.

5. Creación de un servicio de documentación en la esfera de la instrumentación nuclear.

PROYECTO II

6. Formulación de un plan para el establecimiento de una política común de adquisición de nuevos instrumentos.

7. Establecimiento de un grupo regional de trabajo sobre instrumentación nuclear, que se reuniera periódicamente para intercambiar experiencias, analizar problemas comunes, discutir posibles enfoques de los problemas comunes, diseñar programas de capacitación, etc.

H. COSTOS DEL PROYECTO

Según las estimaciones actuales, las aportaciones del Organismo, incluidas todas las modalidades posibles de financiamiento (por ejemplo, proyectos de cooperación técnica, contratos de investigación, proyectos regionales, y cualesquiera otras contribuciones) ascenderían aproximadamente a 1 247 500 dólares para el período quinquenal correspondiente al proyecto, es decir:

1985 - \$	306 500
1986 - \$	210 000
1987 - \$	231 000
1988 - \$	250 000
1989 - \$	<u>250 000</u>

Total \$ 1 247 500  
=====

A. TITULO: Radioinmunoanálisis en reproducción animal (ARCAL III)  
(RLA/5/019)

B. FECHA DE COMIENZO DE LA EJECUCION: 1984

C. DURACION: Cinco años

D. ANTECEDENTES:

1. América Latina es una región dotada de ingentes y variados recursos animales, constituidos no solo por las especies domesticadas más tradicionales (como el ganado vacuno, ovino y caprino) sino también por especies autóctonas tales como la llama, la alpaca y la vicuña. La producción de carne, leche, lana y/o cueros de estos animales reviste importancia para todos los países de la Región, puesto que proporciona nutrición y vestido para la población, considerables ingresos por concepto de exportación y, tal vez lo más importante de todo, empleo e ingresos para una elevada proporción de los habitantes más pobres de las zonas rurales y montañosas.

2. Los tipos de ecosistemas en los que se crían los animales domesticados en América Latina también varían grandemente: pastizales que van de tropicales a templados y extensiones semiáridas o desérticas de monte bajo, interrumpidas frecuentemente por zonas fertilísimas cuyo cultivo depende del agua de riego que proporcionan los ríos de montaña. Sin embargo, en la mayoría de los casos los animales se crían en regiones de clima riguroso, por lo que se encuentran sometidos a sobrecargas funcionales como las que provocan, por ejemplo, los extremos de calor o de frío, la elevada humedad, los pastizales en los que su alimento es escaso y de bajo valor nutritivo, y la escasez de agua. En consecuencia no es sorprendente que la eficiencia de la producción ganadera de la Región sea invariablemente baja y que, por lo tanto, se reduzca mucho la disponibilidad de productos de origen animal utilizables por el ser humano, así como los consiguientes ingresos.

3. Una de las principales maneras de elevar la productividad ganadera es la de mejorar la reproducibilidad del ganado. En gran medida, esto podría lograrse reduciendo el intervalo entre generaciones (es decir, el tiempo que transcurre desde el nacimiento de un animal hasta el de su primero y sucesivos descendientes) intervalo que, como es sabido, es excepcionalmente prolongado en muchos países latinoamericanos. Ahora bien, para abreviar ese intervalo hay que estudiar a fondo la índole y la etiología de los problemas de reproducción que con más frecuencia se presentan en las diversas circunstancias ambientales y de gestión que se dan en la Región, y formular luego, para paliar esos problemas, programas que puedan aplicarse en el campo y en predios pequeños.

4. El mejoramiento de la reproducibilidad del ganado se facilita grandemente con la aplicación de técnicas de radioinmunoanálisis y otras técnicas conexas, ya que, al permitir la medición de niveles pequeños de las hormonas que controlan los procesos de reproducción, estas mediciones se pueden utilizar, entre otras cosas, para: i) confirmar el ciclo estral; ii) distinguir entre los animales que están preñados y los que no lo están; iii) vigilar la respuesta de los animales a la terapia correctora; iv) vigilar la aparición de la madurez sexual; y v) en general, detectar funciones ováricas y testiculares subóptimas.

#### E. OBJETIVOS:

##### 1. Objetivos inmediatos:

- a) Determinar la edad del inicio de la madurez sexual en machos y hembras, y examinar los factores que en ello influyen.
- b) Estudiar la actividad ovárica puerperal y la influencia de los factores nutricionales y de gestión sobre dicha actividad (por ejemplo, frecuencia de amamantamiento, profilaxis).
- c) Diagnosticar la preñez.
- d) Estudiar la interacción de los factores nutricionales y ambientales (tales como la luz y la temperatura) sobre las funciones ováricas y testiculares.
- e) Estudiar métodos experimentales para inducir la ovulación en las especies de ovulación inducida, como los camélidos.



## 2. Objetivos a largo plazo:

El programa está encaminado a mejorar la reproducibilidad y, en consecuencia, la productividad de los rumiantes de América Latina mediante la aplicación de técnicas de radioinmunoanálisis para la medición de las hormonas reproductoras.

### F. RESULTADOS PREVISTOS:

El programa proporcionará información sobre la reproducibilidad del ganado autóctono y sus cruces con razas de regiones templadas. Los datos obtenidos servirán de base para formular programas de cruzamiento encaminados a mejorar la productividad animal. Se espera también que el programa genere información sobre la manera en que los cambios en la gestión de la fase reproductora pueden elevar la productividad animal sin necesidad de grandes inversiones de capital. El programa servirá de foro para que los científicos de la región se reúnan y examinen las actividades de investigación en materia de producción animal. Asimismo, cabe esperar la creación de vínculos más estrechos entre los institutos de la Región.

### G. ACTIVIDADES DEL PROYECTO:

1. En general: Los aportes del Organismo al programa se hacen a través de contratos de investigación concedidos individualmente a diversos científicos, proyectos de cooperación técnica con diferentes institutos de la Región y organización de cursos regionales de capacitación. Todas estas actividades se coordinan mediante el Programa ARCAL y, en el caso de países que (aún) no son miembros del ARCAL, mediante su afiliación a la Red.

- a) Para coordinar y supervisar el programa en 1985 se han contratado los servicios, en régimen de jornada completa, de un investigador con conocimientos de español y experiencia en la Región.
- b) Hasta la fecha se han celebrado 14 contratos de investigación y cuatro acuerdos de investigación con institutos de países de la Región.
- c) Actualmente se encuentran en curso en la Región ocho proyectos nacionales de cooperación técnica en la esfera de la reproducción animal y en 1985 se ejecutarán otros tres proyectos.

- d) La primera reunión de coordinación de las investigaciones de este programa se celebró en Lima (Perú) del 5 al 9 de noviembre de 1984.
- e) Un curso regional de capacitación titulado "Métodos de radioinmunoanálisis en reproducción animal" se celebró en Lima (Perú) del 22 de octubre al 16 de noviembre de 1984.

2. El experto designado visitará la Región en 1985, desempeñando funciones de coordinación, y dirigirá las actividades del Laboratorio del OIEA en Seisborsdorf para atender eficazmente la demanda de estos servicios procedente de la Región. Asimismo, el experto organizará la compra de equipo y asesorará sobre nuevos programas de capacitación, visitas científicas, etc., en los casos en que los institutos tengan proyectos de cooperación técnica en marcha.

3. El programa está recibiendo apoyo de laboratorio del Laboratorio del OIEA en Seibersdorf. Se ha enviado a los investigadores de América Latina antisueros contra la progesterona. El Laboratorio del OIEA ha recibido y sometido a prueba el equipo de liofilización necesario para preparar muestras normalizadas de plasma sanguíneo y/o leche para el programa de control de calidad que se ejecutará durante 1985. Este programa facilitará las comparaciones entre los laboratorios de la Región.

4. El experto regional y los funcionarios de la Sección de Producción y Sanidad Animal del OIEA han visitado países que aún no participan en la Red. Como resultado de estas visitas cabe esperar la ampliación de la Red con la incorporación de Bolivia, El Salvador, Guatemala, Panamá y el Paraguay, así como una nueva filial en el Brasil.

#### H. COSTOS DEL PROYECTO:

Las previsiones anuales de los insumos del Organismo, incluidos todos los posibles modos de financiamiento (por ejemplo, proyectos de cooperación técnica, contratos de investigación, proyectos regionales, otras contribuciones) ascienden a aproximadamente 2 248 000 dólares para toda la duración del proyecto;

	ARCAL RLA/D/006	+	proyectos de cooperación técnica nacionales aprobados	+	proyectos de cooperación técnica nacio- nales aún no aprobados	Total
	\$		\$		\$	\$
1985	169 000		429 000		-	598 000
1986	245 000		239 600		57 500	542 100
1987	162 200		89 500		56 200	307 900
1988	325 000		-		75 000	400 000
1989	400 000		-		-	400 000
Totales	1301 200		758 100		188 700	2 248 000

- A. TITULO: Técnicas analíticas nucleares (ARCAL IV) (RLA/2/003) <sup>a/</sup>
- B. FECHA DE COMIENZO DE LA EJECUCION: Tan pronto como se disponga de fondos
- C. DURACION: Cinco años

D. ANTECEDENTES:

1. Gracias a los esfuerzos desplegados a nivel nacional o a la cooperación bilateral e internacional, todos los países de América Latina poseen hoy en día, hasta cierto punto, instalaciones de laboratorio para efectuar análisis químicos. En varios países, estas instalaciones no son lo suficientemente adecuadas, desde el punto de vista de la exactitud y la sensibilidad, para satisfacer la creciente demanda de servicios analíticos más rápidos y más fiables.

2. Muchos institutos, particularmente los de los establecimientos nacionales de energía nuclear, ya han introducido algunas técnicas analíticas nucleares, como, por ejemplo, el análisis por activación neutrónica, el análisis por fluorescencia X, la espectroscopia Mössbauer y, en menor medida, las técnicas de aniquilación de positrones. En general, se considera que estos métodos analíticos modernos y eficaces rara vez se aprovechan al máximo. Esta es la apreciación que se desprende de las observaciones formuladas por varios expertos que han visitado la región en el marco del programa de cooperación técnica del Organismo, así como de las discusiones entre científicos nacionales y funcionarios del Organismo.

3. Durante la reunión de coordinación de los países del Grupo Andino que tuvo lugar en Bogotá, Colombia, en septiembre de 1983 se discutió la elaboración de un programa coordinado de investigación sobre las aplicaciones del análisis por activación neutrónica. En esa ocasión se decidió que en una reunión futura con expertos de la región andina debía analizarse la selección de los protocolos y de los problemas analíticos y llegarse a un acuerdo al respecto. Esta reunión se celebró en Quito, Ecuador, del 6 al 9 de agosto de 1984. Además, se discutieron las ventajas de la ampliación de este programa con el fin de incluir otras técnicas analíticas nucleares que se practican en la región, tales como el análisis por fluorescencia X y la espectroscopia Mössbauer.

4. En muy pocos países - especialmente en la Argentina, el Brasil y, tal vez Chile - algunas de las técnicas nucleares antes mencionadas se encuentran ya bastante desarrolladas y se cuenta con gran experiencia, experiencia que puede y debe compartirse y transferirse a los demás países de la región.

5. Entre los sectores de ámbito nacional o regional a que pudieran destinarse los frutos de este proyecto figuran los institutos u organismos públicos que se ocupan de cuestiones tales como el control del medio ambiente, la salud y la nutrición, la prospección y exploración de recursos minerales, etc.

E. OBJETIVOS:

1. En general:

Mejorar las capacidades para efectuar análisis químicos desde el punto de vista de la exactitud, sensibilidad y fiabilidad, fomentando la aplicación de las técnicas analíticas nucleares practicadas en toda la región, y promover y facilitar el intercambio de experiencia y de conocimientos entre los científicos interesados.

2. Objetivos inmediatos:

Aumentar la capacidad y fiabilidad de las instalaciones nacionales en cuanto a la determinación de oligoelementos en matrices de interés nacional o regional, utilizando el análisis por activación neutrónica, el análisis por fluorescencia X, la espectroscopia Mössbauer y la aniquilación de positrones como técnicas analíticas nucleares, mediante:

- a) la organización de cursos de capacitación regionales especializados en determinados institutos acreditados; y
- b) la organización de seminarios y de cursillos prácticos orientados a la investigación sobre un número reducido y seleccionado de técnicas analíticas.

3. Los objetivos a largo plazo son:

- a) Establecer bancos de materiales y patrones de referencia;
- b) Establecer centros de investigación especializados en un número limitado de técnicas analíticas, en los que científicos visitantes de la región puedan realizar proyectos de investigación. Además, estos centros podrían servir para la capacitación de alto nivel y también como laboratorios de referencia para la región.

PROYECTO IV

F. RESULTADOS PREVISTOS:

1. Mejor y más intensiva utilización del instrumental analítico nuclear, así como un perfeccionamiento de la capacidad de análisis químico de la región. El programa fomentará la creación de vínculos más fuertes entre los laboratorios analíticos y generará un intercambio mutuamente beneficioso de protocolos y procedimientos analíticos.

2. Beneficios que cabe esperar de estas actividades:

- a) programas especializados y avanzados para subvenir a necesidades concretas de la región;
- b) se pueden optimizar las metodologías y los protocolos analíticos; y
- c) se pueden resolver problemas comunes abordándolos de consuno, con el consiguiente mejoramiento de la relación costo-eficacia.

G. ACTIVIDADES DEL PROYECTO:

1. Durante el primer año del proyecto se prestaría especial atención a la evaluación de las capacidades de análisis químico de la región - expresadas en cuanto a personal y en cuanto a instalaciones de laboratorio - y a la preparación de una serie de cursos especializados dedicados a técnicas radioanalíticas determinadas. Esto se lograría en base a información compilada en la región y concediendo contratos técnicos a determinados institutos. Además, se organizarán un cursillo práctico de un mes sobre análisis por activación de neutrones rápidos utilizando generadores de neutrones para determinar la riqueza proteica de diferentes cereales cultivados en la región; y un seminario de dos semanas sobre aplicación de la espectroscopía Mössbauer, a fin de reforzar más los programas de investigación aplicada en metalurgia y en arqueología.

2. Entre las actividades a emprender en el segundo año figurarían un cursillo práctico avanzado sobre análisis por fluorescencia X y análisis por activación neutrónica susceptibles de aplicarse:

- a) al control del medio ambiente;
- b) a los programas de salud y nutrición; y
- c) a la prospección y exploración de minerales.

Además, la puesta en práctica del programa de capacitación en técnicas analíticas determinadas en base a los preparativos y planes elaborados durante el primer año, y la celebración de una reunión de expertos en relación con el establecimiento de laboratorios de referencia regionales.

3. Las actividades que se emprenderían el tercer año se relacionarían con la celebración de un cursillo práctico avanzado sobre análisis de materiales biológicos mediante métodos nucleares, la iniciación de un banco de materiales de referencia, y la continuación de la capacitación en técnicas analíticas determinadas.

4. Durante los dos últimos años del proyecto proseguirán la actividades con la organización de cursillos prácticos avanzados y cursos de capacitación sobre técnicas determinadas para el análisis de varias matrices de interés regional y nacional, en base a los planes y programas esbozados durante la primera parte del proyecto. Sobre la base de los progresos logrados y de las recomendaciones de los expertos nacionales se continuarán ampliando y reforzando los patrones y material de referencia regionales.

#### H. COSTOS DEL PROYECTO:

Según se estiman en la actualidad, los aportes del Organismo, incluidas todas las modalidades posibles de financiamiento (p. ej., proyectos de cooperación técnica, contratos de investigación, proyectos regionales, y cualquier otra contribución) ascenderían, para el quinquenio del proyecto, a unos 532 400 dólares, distribuidos en la forma siguiente:

1985:	63 400 dólares
1986:	106 000 dólares
1987:	113 000 dólares
1988:	120 000 dólares
1989:	<u>130 000 dólares</u>
Total	532 400 dólares

=====

- A. TITULO: Utilización de reactores de investigación (ARCAL V) (RLA/4/007) <sup>a/</sup>
- B. FECHA DE COMIENZO DE LA EJECUCION: Tan pronto como se disponga de fondos
- C. DURACION: Cinco años
- D. ANTECEDENTES:

1. La situación de la región en cuanto a reactores de investigación, es la siguiente: hay reactores funcionando en siete países, otro se halla en construcción, se han instalado y equipado íntegramente varios conjuntos críticos, y está actualmente en examen o en negociación la adquisición de otros tres reactores.

2. En diversos centros se llevan a cabo estudios con reactores nucleares y se producen radisótopos de un limitado número de isótopos. Si bien la mayor parte de los radisótopos, utilizados sobre todo en el campo de la medicina, se compran en el exterior, algunos países de la región tienen experiencia y laboratorios adecuados para la marcación de compuestos. En varios países hay grupos de científicos e ingenieros cuyo trabajo está relacionado con estos sectores de actividad.

3. Hay, sin embargo, considerables diferencias de potencial entre los diversos centros dotados de reactores, para algunos de los cuales sería ventajoso que la mejora de las disposiciones infraestructurales y el aumento de las disponibilidades de mano de obra cualificada les permitieran aprovechar mejor las instalaciones existentes.

4. Un conjunto crítico, por ejemplo, es una instalación ideal para efectuar estudios sobre física de reactores y combustible para reactores, así como para capacitar al personal encargado de los reactores; y puede servir para el ensayo neutrónico de los elementos combustibles de cierto número de reactores distintos.

5. La mayoría de los reactores de investigación de la región utilizan combustible de uranio muy enriquecido. En su momento, habría de hacerse la conversión de estos reactores para que funcionen con combustible de uranio poco enriquecido. Para la conversión del núcleo es esencial contar con capacidad para los trabajos de física de reactores y de cálculos de diseño del núcleo. Se prevé la realización de actividades en esta esfera.



PROYECTO V

6. Dependiendo del flujo del reactor de investigación y de la disponibilidad de laboratorios radioquímicos para actividades específicas altas o medias, se pueden producir diferentes radisótopos en diferentes reactores. Por consiguiente, pueden desarrollarse métodos específicos de producción y tratamiento de radisótopos de forma que resulten complementarios y que se abarque una amplia gama de técnicas y productos.

7. Para la radiografía neutrónica se pueden utilizar reactores de poca potencia. En cambio, los estudios de dispersión neutrónica requieren reactores de mayor flujo. En ambas esferas resultaría útil, al par que económico, contar con instalaciones cooperativas de ámbito regional.

E. OBJETIVOS:

1. **Objetivos generales:** Promover una utilización más intensa de los reactores de investigación existentes en estudios o en otras actividades que sean pertinentes para el ulterior desarrollo y bienestar de los países de la región. En particular, se hará hincapié en las actividades relacionadas con la física, experimental y teórica, de los reactores; la radiografía y la dispersión neutrónicas; y la producción y tratamiento de radisótopos.

2. **Objetivos inmediatos:** Los objetivos a corto plazo del proyecto consistirán en:

- a) elaborar métodos de física experimental de reactores con utilización de un conjunto crítico;
- b) iniciar actividades relacionadas con la conversión de reactores de investigación a fin de que utilicen combustibles de uranio poco enriquecido;
- c) estudiar las necesidades de isótopos radiactivos de la región y capacitar científicos con vistas a la producción local de los radisótopos necesarios.

3. **Objetivos a largo plazo:** En el futuro, los objetivos inmediatos se harán extensivos a los aspectos siguientes:

PROYECTO V

- a) estudios sobre diferentes aspectos de la física de reactores, combinados con la capacitación de personal para reactores de investigación (y, quizá en un futuro a más largo plazo, también de personal para reactores de potencia);
- b) iniciación de la producción de isótopos radiactivos de forma tal que los diversos reactores y laboratorios produzcan productos complementarios que, conjuntamente, cubran una amplia gama de demandas;
- c) desarrollar capacidad para llevar a cabo una gama de estudios que impliquen el uso de la radiografía neutrónica y de la dispersión neutrónica;
- d) celebrar cursos sobre diferentes aspectos de las operaciones y del mantenimiento de reactores.

F. RESULTADOS PREVISTOS:

El resultado principal del proyecto será los programas para el empleo y funcionamiento eficaces de los reactores de investigación, así como el suministro de orientación a quienes accedan por primera vez a este campo. La capacitación del personal se realizará a diferentes niveles y deberá proporcionar personal cualificado para el funcionamiento, el mantenimiento y la utilización de los reactores de investigación.

G. ACTIVIDADES DEL PROYECTO:

Las modalidades de ejecución del proyecto serán las siguientes:

1. Las actividades relacionadas con la física de reactores y la caracterización del combustible se centrarán en una instalación crítica; se introducirán métodos contemporáneos de estudios en caliente. Simultáneamente, se iniciarán una serie de tareas relacionadas con la física de reactores que abarcarán diferentes aspectos concretos (conversión del núcleo, economía de combustible del reactor). Comenzará a constituirse una capacidad para trabajos de física de reactores y cálculos relativos al núcleo utilizando computadoras pequeñas y grandes.

2. La cooperación en la producción de radisótopos se iniciaría con una labor de capacitación intensiva que debería organizarse a nivel regional. Según cómo funcionase el reactor de investigación, y dependiendo de la disponibilidad de laboratorios de radioquímica adecuados, la producción de radisótopos debería iniciarse seleccionando los que más se utilicen en todos los países. Se introducirían métodos apropiados de control de pureza biológica y química.

3. Durante el segundo año comenzarán las actividades de producción de radisótopos en reactores. En el contexto de un taller sobre producción en reactores de radisótopos de importancia médica, incluidas las novedades registradas últimamente en relación con el  $^{99}\text{Mo} - ^{99\text{m}}\text{Tc}$ , se hará una demostración de tecnología de generadores. También se discutirán los aspectos relacionados con la distribución y disponibilidad de radisótopos en la región.

4. Se recomienda que los países dotados de reactores de investigación apropiados para las diferentes aplicaciones los pongan a disposición de los países que no cuentan con tales instalaciones.

#### H. COSTOS DEL PROYECTO:

Según se estiman en la actualidad, los aportes del Organismo, incluidas todas las modalidades posibles de financiamiento (p. ej., proyectos de cooperación técnica, contratos de investigación, proyectos regionales, y cualquier otra contribución) ascenderían, para el quinquenio del proyecto, a unos 508 800 dólares, distribuidos en la forma siguiente:

1985:	86 000 dólares
1986:	137 100 dólares
1987:	93 200 dólares
1988:	92 500 dólares
1989:	100 000 dólares
Total:	<u>508 800 dólares</u>

- A. TITULO: Irradiación de alimentos (ARCAL VI) (RLA/5/020) <sup>a/</sup>
- B. FECHA DE COMIENZO DE LA EJECUCION: Tan pronto como se disponga de fondos
- C. DURACION: Cinco años
- D. ANTECEDENTES: En la región de América Latina, una gran variedad de productos de las zonas templadas y tropicales se destinan al consumo nacional y a la exportación. Sin embargo, frecuentemente las mermas posteriores a la recolección son considerables, y aunque no existe una escasez crónica de alimentos en la región esas mermas significan, por una parte, menores ingresos para el sector agrícola y, por otra parte, marcados aumentos de los precios de los productos básicos para los consumidores en épocas en que la oferta es limitada. No obstante, la región tiene amplias posibilidades de aumentar la exportación de productos agrícolas a los Estados Unidos y Europa, si se toman las medidas de infraestructura apropiadas en relación con la producción, la garantía de calidad y las ventas. Sería importante para este proceso la aplicación de la irradiación para evitar las mermas posteriores a la recolección causadas por la germinación de tubérculos y raíces, la descomposición de frutas y la infestación de productos agrícolas, incluidas las frutas. En los últimos años, varios países han venido mostrando creciente interés por la irradiación de alimentos, y en el seminario regional sobre irradiación de alimentos para países de América Latina, que tuvo lugar en Lima (Perú) en octubre de 1983, se observó un fuerte interés por un posible programa regional coordinado sobre irradiación de alimentos.

E. OBJETIVOS:

1. Los objetivos inmediatos del proyecto son los siguientes:
  - a) capacitar a un núcleo de personal "germinal" con el fin de reforzar las actividades de investigación y desarrollo en materia de irradiación de alimentos en laboratorios/instituciones de la región;
  - b) investigar el potencial de determinadas aplicaciones de la irradiación de alimentos en toda la región; y
  - c) establecer un sistema de información con vistas a difundir conocimientos sobre los aspectos científicos, sanitarios, jurídicos y comerciales de la irradiación como técnica de tratamiento de alimentos.

2. Los objetivos a largo plazo son los siguientes:

- a) contribuir al logro de un suministro óptimo de alimentos de buena calidad a las poblaciones de los países de la región;
- b) aumentar la participación de la región en el comercio mundial de productos agrícolas, promoviendo la irradiación como técnica de tratamiento de alimentos; y
- c) lograr mayor autosuficiencia de cada uno de los países participantes respecto de las actividades de investigación y desarrollo en materia de irradiación de alimentos y su aplicación en la práctica.

F. RESULTADOS PREVISTOS:

1. El acopio de datos sobre las actividades en marcha y futuras en la esfera de la irradiación de alimentos en laboratorios/instituciones de la región permitiría obtener información sobre las necesidades o deficiencias pertinentes que habrían de subsanarse, y debería contribuir a evitar la innecesaria duplicación de los trabajos.

2. Los estudios sobre la viabilidad tecnológica y económica de la aplicación de la técnica de irradiación deberían servir para evitar las mermas posteriores a la recolección o para eliminar los microorganismos nocivos de los alimentos.

3. Creación de un sistema de información con vistas a difundir conocimientos sobre los aspectos científicos, sanitarios y comerciales de la irradiación como técnica de tratamiento de alimentos.

4. Establecimiento de un sistema legislativo común para la irradiación de alimentos en la Región.

5. Establecimiento de un programa regional coordinado de investigaciones sobre irradiación de alimentos.

G. ACTIVIDADES DEL PROYECTO:

1. Durante la fase inicial del program se empleará un enfoque dualista que supondrá, por una parte, una Misión para la Formulación del Proyecto y, por otra parte, investigaciones sobre distintos productos.

PROYECTO VI

- a) La Misión para la Formulación del Proyecto se enviará para evaluar qué posibilidades tiene cada país de participar en el proyecto, y para determinar las necesidades en cuanto a capacitación, equipo y servicios de expertos dentro del marco del proyecto. Los objetivos de dicha Misión serán:
- 1) pasar revista a las actividades de investigación y desarrollo que en la esfera alimentaria tenga en marcha cada país visitado, y determinar los sectores en los que la irradiación de alimentos podría jugar un papel de importancia para reducir las mermas de productos alimenticios y facilitar el comercio;
  - 2) evaluar la infraestructura local requerida para establecer programas de irradiación de alimentos con vistas a lograr su aplicación práctica en el futuro próximo;
  - 3) Examinar y seleccionar los productos alimenticios comunes de importancia económica para la región que sería ventajoso someter a irradiación;
  - 4) determinar las instituciones y contrapartes que probablemente participarían en un programa regional coordinado de investigaciones sobre irradiación de alimentos;
  - 5) evaluar la actitud de las autoridades sanitarias y de las industrias nacionales en cuanto a la aplicación práctica de la irradiación de alimentos;
  - 6) presentar recomendaciones específicas sobre capacitación en diferentes aspectos de la irradiación de alimentos (tanto capacitación individual como en cursos), así como sobre los servicios de expertos y el equipo requeridos para el proyecto.
- b) Las investigaciones que han de llevarse a cabo en un número limitado de países en los que existan las instalaciones para ese fin, tendrán como objeto los efectos de las radiaciones sobre productos seleccionados tales como patatas, cebollas, frutas y pescado.

- c) Los resultados de esta misión servirán luego como insumo que permitirá concentrar mayormente la atención en determinados países y productos que ofrecerían las mejores posibilidades para la aplicación del tratamiento de alimentos por irradiación.

2. Por recomendación de la Misión para la Formulación del Proyecto debe llevarse a cabo, más avanzado el año 1985, un estudio de viabilidad sobre uno o dos productos de importancia económica regional (según las disponibilidades de fondos). La tarea principal del experto o de los dos expertos que realicen el estudio de viabilidad sería --en relación con los productos seleccionados-- examinar la situación actual, teniendo en cuenta: i) los requisitos técnicos, ii) los requisitos de infraestructura, y iii) las estimaciones sobre la viabilidad económica del proceso.

3. Simultáneamente con estas actividades, se iniciará la capacitación tanto individual como en grupos a fin de crear sistemáticamente un grupo más amplio de especialistas que se ocupen de estos asuntos en los países en que ello esté claramente justificado. Como parte de este proceso de instrucción, desde la Sede del OIEA en Viena se facilitará sistemáticamente información técnica sobre el tema a los laboratorios de la región. Los planes para 1985 comprenden, por lo tanto, i) capacitación individual de científicos de la región en aspectos específicos de la irradiación de alimentos, y ii) un curso de capacitación en grupo sobre aspectos generales de la irradiación de alimentos para participantes provenientes de países de la región.

4. Para el segundo año del proyecto se prevé lo siguiente:

- a) las actividades de capacitación iniciadas se continuarán sobre una base general a fin de constituir en la región un acervo de conocimientos especializados;
- b) continuarán también las investigaciones, encuadradas para entonces en un programa coordinado de investigación;
- c) se requerirá la asistencia de un experto durante aproximadamente dos meses, para coordinar la capacitación en grupos y para aplicar el programa regional de investigaciones y los resultados del estudio de viabilidad;

PROYECTO VI

- d) según las recomendaciones hechas como resultado del estudio de viabilidad, quizá convenga comenzar a preparar el establecimiento de una o dos instalaciones piloto.

5. Durante los años tercero y siguientes, la capacitación de grupos continuará, pero tendrá que estar enfocada sobre materias específicas relacionadas con la irradiación de alimentos. La capacitación individual, los servicios de coordinación a cargo de los expertos, y las actividades de investigación deberían continuar, basándose en los resultados logrados durante el período inicial del proyecto y en las necesidades ulteriores según queden determinadas sobre la base de la experiencia adquirida en el transcurso de las actividades del proyecto.

H. COSTOS DEL PROYECTO:

Según se estiman en la actualidad, los aportes del Organismo, incluidas todas las modalidades posibles de financiamiento (p. ej., proyectos de cooperación técnica, contratos de investigación, proyectos regionales, y cualquiera otra contribución) ascenderían aproximadamente, para el quinquenio del proyecto, a 1,3 millones de dólares, distribuidos en la forma siguiente:

1985 - \$	94 000
1986 - \$	755 000
1987 - \$	151 200
1988 - \$	170 000
1989 - \$	190 000
Total	<u>\$ 1 360 200</u>



- A. TITULO: Mejoramiento de los cereales mediante fitotecnia por mutaciones (ARCAL VII) (RLA/5/021) a/
- B. FECHA DE COMIENZO DE LA EJECUCION: Tan pronto como se disponga de fondos
- C. DURACION: Cinco años
- D. ANTECEDENTES:

1. Los cereales, como el arroz, el trigo, la cebada y el sorgo pueden ser cultivados en condiciones ambientales muy diferentes. El arroz, que constituye la mitad de la dieta de 1 600 millones de personas, puede cultivarse en agua (hasta de cinco metros de profundidad) y también en montañas altas (mas de 2 000 metros sobre el nivel del mar). Su zona de cultivo se extiende desde los 53 grados de latitud norte hasta los 40 grados de latitud sur. En las condiciones de las tierras altas, el arroz se cultiva muy a menudo en rotación con otros cereales y leguminosas. En los trópicos se pueden obtener dos o más cosechas de arroz por año, siempre que se cuente con agua suficiente. Esto justifica la opinión de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, expresada en "Land Resources for Populations of the Future", de que en el futuro próximo el cultivo del arroz aumentará en varios países.

2. En América Latina se dedican al cultivo del arroz unas 8 300 000 hectáreas, con una producción de 15 200 000 toneladas, lo cual da un rendimiento por hectárea más bien bajo (1 800 kilos). Algunas de las causas de esta situación son el empleo de tecnologías agrícolas obsoletas, niveles de aplicación de fertilizantes muy bajos y constitución genética débil de los cultivos, siendo esta última la razón más importante para la adopción de medidas de mejoramiento.

3. El valor de la producción de cereales, especialmente de trigo y de arroz, decide la situación económica en la mayoría de los países de la región. El trigo importado cubre muy a menudo del 60 al 90% del consumo nacional de este cereal y origina dificultades en la balanza comercial con otros países.

## PROYECTO VII

4. Las condiciones ambientales muy peculiares en algunas partes de la región hacen difícil introducir cultivares procedentes de otras regiones del mundo. Los cereales que se adaptan mal a las condiciones locales y son sensibles a los rigores de un suelo y un clima adversos, tienen escasas posibilidades de rendimiento. Los recursos genéticos limitados (muy poca variabilidad genética) en lo que respecta a los caracteres que se necesitan específicamente, tales como la adaptabilidad al agua fría, a una altitud muy elevada, a suelos volcánicos con deficiencia de fósforo, así como en lo que respecta a la resistencia a diversas plagas y enfermedades, hacen necesaria la utilización de mutaciones inducidas como instrumento para obtener la variabilidad deseada.

5. La viabilidad de la fitotecnia por mutaciones para mejorar cultivares locales de arroz, trigo, cebada y otros cereales ya ha sido demostrada en varios países: Japón, Estados Unidos, Indonesia, India, Italia, Checoslovaquia y Costa de Marfil. Los recientes avances en la esfera de la biotecnología permiten reducir hasta tres años el tiempo necesario para un ciclo de crianza de una nueva variedad. Estas nuevas posibilidades --que se ofrecen para la fitotecnia de cereales-- deberían aprovecharse ahora para mejorar el arroz y otros cereales importantes en países de América Latina.

#### E. OBJETIVOS

1. Los objetivos inmediatos del proyecto son los siguientes:
  - a) capacitar a fitotécnicos en inducción de mutaciones y técnicas afines de cultivo de tejidos;
  - b) obtener, utilizando mutaciones radioinducidas y cultivo in vitro, cepas mejoradas de arroz y de otros cereales con mayor capacidad de rendimiento gracias a una mejor adaptación a las condiciones específicas del medio ambiente, estatura semienana, y resistencia a las plagas y a las enfermedades.
2. Los objetivos a largo plazo son:
  - a) enriquecer las colecciones existentes de plasma germinal con nuevas fuentes de genes a fin de obtener los caracteres deseados para su utilización en proyectos nacionales de fitotecnia;

- b) desarrollar nuevos cultivares de cereales con alto potencial de rendimiento y buena adaptabilidad a los rigores de suelos y climas adversos y con resistencia a las enfermedades y las plagas;
- c) fomentar la introducción de cultivares desarrollados mediante la fitotecnia por mutaciones en nuevas zonas de cultivo.

#### F. RESULTADOS PREVISTOS

1. Introducir y popularizar métodos de mutación y de cultivos de tejidos, y apoyar las técnicas de fitotecnia tradicionales.

2. Nuevos mutantes con los caracteres deseados ayudarían a mitigar los factores que limitan la producción de cereales en diversos países de la región.

3. El establecimiento de la cooperación regional en la esfera de la fitotecnia por mutaciones mediante un programa coordinado de investigación. Esta coordinación permitirá intensificar el intercambio de nuevas cepas mutantes entre países de la región.

4. La creación de instalaciones para la introducción de métodos de biotecnología tales como el cultivo de anteras, en los programas de fitotecnia tradicionales.

#### G. ACTIVIDADES DEL PROYECTO

- 1. a) En marzo y abril de 1985 se envió una Misión Preparatoria para evaluar sobre el terreno la situación de la fitotecnia en varios países de la región. Participó en ella un experto regional, así como un oficial técnico de la Sección de Fitotecnia y Fitogenética de la División Mixta FAO/OIEA. La Misión visitó centros de aplicaciones nucleares, institutos agrícolas encargados de la fitotecnia y facultades de agronomía de universidades de Colombia, Ecuador, Chile, Bolivia, Paraguay y Uruguay.
- b) Se acopió información adicional durante breves visitas al Perú y al Brasil, con ayuda de los expertos que participaban en la Misión. Durante la reunión final de la Misión en Montevideo, se convino en que la realización del proyecto propuesto de Mejoramiento del arroz y otros cereales importantes mediante fitotecnia

PROYECTO VII

por mutaciones debería ayudar a resolver el problema económico sumamente importante originado por la gran importación de cereales, especialmente de trigo. La Misión Preparatoria evaluó, para cada país visitado, la posibilidad de participar en el proyecto y definió las actividades que son precisas y las necesidades de capacitación, equipo y servicios de expertos.

2. Capacitación

En el curso de la Misión Preparatoria se reconoció que la mayoría de los países de la región habían iniciado actividades de fitotecnia por mutaciones, pero que, por la insuficiencia de los conocimientos en este sector, los resultados eran más bien pobres. Se reconoció que una actividad sumamente importante, que había que comenzar lo antes posible, era un programa de capacitación de fitotécnicos. Por consiguiente, tanto a nivel individual como colectivo, se debería ofrecer capacitación en apoyo de los proyectos nacionales de fitotecnia encaminados a crear grupos de especialistas en técnicas de inducción de mutaciones y de cultivo de tejidos. El proyecto debería ofrecer los siguientes cursos y becas de capacitación:

a) Cursos de capacitación:

- 1) Debiera organizarse a fines de 1985 (siempre que se disponga de fondos) un curso básico de capacitación sobre "Fitotecnia por mutaciones en los cereales" en uno de los tres centros siguientes: CENA, Piracicaba (Brasil); Universidad de La Molina (Perú); o INIA, La Platina (Chile). Asistirían al curso de capacitación unos 20 participantes de la región. El curso duraría cuatro semanas.
- 2) Puede organizarse en 1986 un curso avanzado de capacitación sobre "Cultivo de anteras y otras técnicas de cultivo de tejidos para el mejoramiento de cereales mediante fitotecnia por mutaciones", en colaboración con la CIAT (Colombia) o en la Universidad Austral de Chile. A este curso asistirían unos 15 participantes de diferentes países de la región. El curso duraría tres semanas.

## PROYECTO VII

## b) Capacitación individual:

Esta actividad debiera comenzar en 1985 y continuar durante todo el período del proyecto.

- 1) Visitas científicas: son importantes para aumentar las cualificaciones de los fitotécnicos encargados del proyecto nacional y, como consecuencia, para estimular las actividades en fitotecnia en general y en fitotecnia por mutaciones en particular.
- 2) Becas: se necesita un gran número de especialistas en disciplinas tales como técnicas de mutación, cultivo de anteras, cultivo de meristemas y embriones, fitopatología y genética aplicada. El programa de capacitación individual debiera desarrollarse primordialmente en los centros de fitotecnia que existen en la región, pero debieran ofrecerse también, con arreglo a las necesidades, posibilidades de capacitación en otros países del mundo.

## 3. Programa regional de investigación:

- a) Las investigaciones científicas en fitotecnia con ayuda de mutaciones y de técnicas de cultivo de tejidos, que se han iniciado o se iniciarán en diversos países, debieran coordinarse mediante el establecimiento de un programa regional coordinado de investigación. Podrían elegirse unos 20 participantes de 10 países interesados en el mejoramiento de los cereales.
- b) El intercambio de experiencias científicas y de métodos y técnicas nuevos se conseguirá por medio de talleres que se organicen una vez al año en uno de los países de la región. Tales talleres ofrecen también una oportunidad muy buena para el intercambio de material vegetal y también para la presentación de los resultados obtenidos en el sector experimental por la institución que brinde su hospitalidad. Los resultados logrados durante cinco años de realización del programa debieran ser publicados por el Organismo en forma de un TECDOC, además de los Informes Anuales y de los documentos de trabajo que debieran distribuirse a los participantes en cada taller.

4. Establecimiento de instalaciones:

Las instalaciones básicas para la realización de este proyecto existen ya en la mayoría de los centros de investigación de la región. No obstante, se necesita en muchos casos equipo suplementario para la ejecución con éxito del proyecto. La parte principal del equipo necesario debiera pedirse al Organismo en el marco de los proyectos nacionales ordinarios de asistencia técnica. En el marco del proyecto regional debieran facilitarse fondos limitados para equipo adicional.

5. Servicios de expertos:

Se necesitarían servicios de consultores y de expertos especialmente para los experimentos de mutación durante las generaciones  $M_1$  y  $M_2$  tras la irradiación, y para la organización de los laboratorios de cultivo de tejidos. En 1985, se contribuiría a la organización de los distintos programas de fitotecnia con el asesoramiento del Oficial Técnico del Organismo y de los consultores ad hoc que visiten las instituciones cooperadoras, a petición de éstas.

H. COSTOS DEL PROYECTO:

Las aportaciones del Organismo, incluidas todas las formas posibles de financiamiento, se estiman en 2 378 300 dólares aproximadamente, para los cinco años del proyecto:

1985:	257 800 dólares
1986:	618 600 dólares
1987:	501 900 dólares
1988:	500 000 dólares
1989:	500 000 dólares
Total	<u>2 378 300 dólares</u>

PROYECTO VIII

- A. TITULO: Radioinmunoanálisis de hormonas tiroideas (ARCAL VIII)  
(RLA/6/011) a/
- B. FECHA DE COMIENZO DE LA EJECUCION: Tan pronto como se disponga de fondos
- C. DURACION: Tres años
- D. ANTECEDENTES:

1. El radioinmunoanálisis de las hormonas tiroideas se realiza actualmente en todos los países de la región que tienen programas nucleares, y casi con toda seguridad se utiliza en más pacientes que todas las demás aplicaciones médicas de los radionucleidos juntas. Los beneficios del programa también se harían extensivos a otras hormonas, a las que, además, podría concederse más importancia en programas posteriores. La experiencia adquirida por el Organismo en sus actividades de cooperación técnica indica claramente que los países receptores obtendrían mayores beneficios de esas actividades si éstas se ofrecieran en una forma más integrada de proyecto, gracias al mejor conocimiento de la situación nacional que facilitaría su vinculación a un ACR.

2. La práctica actual consistente en importar juegos (kits) de RIA comerciales tiene dos inconvenientes. En primer lugar, el costo es elevado, lo que no solo es una desventaja en sí, sino que estimula además prácticas que comprometen la calidad (análisis de muestras una sola vez, omisión de muestras de control de calidad). En segundo lugar, la logística incierta de la importación produce demoras en los envíos y obliga frecuentemente a cambiar de fabricante, lo que también compromete la calidad.

3. El proyecto propuesto tiene por objeto la aplicación más extendida de los radionucleidos en medicina: el RIA de las hormonas tiroideas. Se centra en una cuestión a la que los Estados Miembros y el Organismo han concedido gran importancia: la producción nacional de kits de reactivos. Es posible que el proyecto se beneficie directamente de un programa ya maduro y de carácter análogo que ya funciona en un Estado Miembro (el programa NETRIA del Reino Unido). Se basa en principios ya establecidos para los programas del Organismo: cursos en América Latina de capacitación para capacitadores sobre la realización del RIA y el proceso de datos conexo, y elaboración de programas de computadora para mejorar el control de calidad.

4. El proyecto debería organizarse de forma integrada a fin de lograr el máximo de eficacia en la transferencia de tecnología a gran número de laboratorios. Los expertos a contratar dispondrían de tiempo para adquirir conocimiento de las circunstancias locales, y llevarían el programa de forma mucho más eficaz que podría hacerlo el personal local. Finalmente, si bien los costos pueden ser considerables, tienen efectos beneficiosos para un gran número de laboratorios.

E. OBJETIVOS:

1. Objetivos inmediatos:

La estrategia óptima para mejorar el suministro es sustituir al principio los kits por conjuntos de reactivos a granel importados y, posteriormente, a medida que se vayan adquiriendo los conocimientos especializados, hacerse cargo de la preparación nacional de determinados componentes de estos conjuntos hasta que la mayor parte del suministro sea autóctona. Esta manera de proceder garantizaría costos reducidos ya desde el principio del proyecto, y daría flexibilidad en el avance ulterior hacia una mayor autonomía en el suministro de reactivos, sin interrumpir la realización de análisis fiables.

2. Objetivos a largo plazo:

El suministro de reactivos debería racionalizarse aún más mediante la cooperación entre varios laboratorios (por ejemplo, todos los de una ciudad, o todos los de un país) para la adquisición de reactivos. En el caso de países con muy pocos laboratorios, podría ser también útil compartir los reactivos y los conocimientos especializados sin ceñirse a las fronteras nacionales.

F. RESULTADOS PREVISTOS:

Reducir los costos y aumentar la fiabilidad en el radioinmunoanálisis de hormonas tiroideas (T4, T3, TSH). Los medios para conseguirlo serían una mejora del suministro y, en último término, la preparación nacional de kits de reactivos, la introducción de un control de calidad mejor, y una mayor capacitación en la ejecución de radioinmunoanálisis. Los costos locales del programa para los propios países participantes es probable que resultasen totalmente compensados, ya desde el principio, por la reducción de los costos de importación de juegos (kits) de RIA.



## G. ACTIVIDADES DEL PROYECTO:

### 1. Suministro y producción nacional de reactivos

- a) Existen varias fuentes de reactivos a granel para hormonas tiroideas. Ante todo se daría prioridad en este proyecto a las distribuidas por el programa NETRIA (North East Thames Region Immunoassay) dirigido por el Dr. Ray Edwards, Department of Chemical Pathology, St. Bartholomew's Hospital, Londres (Reino Unido). Se trata de un programa no lucrativo, ya maduro, que viene suministrando desde hace varios años éstos y otros reactivos a unos 20 hospitales, y en el que se prevé en principio, tanto enviar reactivos al extranjero como fomentar la producción nacional de aquellos componentes para los que se vayan adquiriendo los conocimientos especializados precisos. Recurriendo a este programa, los reactivos a granel importados podrían costar al principio alrededor de \$ 0,20 por tubo aplicado a un paciente, es decir solo del 10 al 20% de los costos de los reactivos contenidos en los kits.
- b) Inicialmente, los receptores de los reactivos a granel tendrían que i) dividirlos en partes alícuotas y distribuirlos a los laboratorios colaboradores; ii) establecer la ejecución fiable del RIA utilizando los protocolos especificados. Esto solo requiere un mínimo de conocimientos especializados en comparación con los que de todas maneras se necesitan para la utilización eficaz de los kits. Los siguientes pasos en el camino hacia una mayor independencia nacional podrían llevar a la sustitución de los componentes a granel importados: i) preparación del trazador; ii) producción del segundo anticuerpo; iii) producción del primer anticuerpo. En la mayor parte de los centros, la última fase no sería rentable. Solo cuando el centro nacional haya perfeccionado una de estas fases sustituiría el componente importado por el reactivo nacional correspondiente. Cada centro, además, podría proceder a su propio ritmo.

## 2. Garantía de calidad

a) Un programa de garantía de calidad para el análisis de las hormonas tiroideas sería un requisito capital, especialmente cuando se introduzca la preparación nacional de reactivos; debería desarrollarse paralelamente al suministro de reactivos. Este programa debería constar de dos elementos principales: i) evaluación externa de la calidad, y ii) control interno de la calidad.

### 1) Evaluación externa de la calidad

En un programa de evaluación externa de la calidad, uno o varios de los laboratorios organizadores evalúan la calidad de los análisis realizados en los laboratorios participantes, preparando suficientes existencias de muestras de ensayo, distribuyendo las muestras para su medición, evaluando los resultados presentados e informando confidencialmente a los participantes sobre la calidad de sus actuaciones respectivas. Se presta especial atención a la detección del sesgo (error sistemático) en las estimaciones de la concentración hormonal. El Organismo patrocinó un proyecto de ese tipo a escala mundial durante el período 1979-1981, y actualmente está estableciendo programas nacionales en el marco de un programa coordinado de investigación: estos programas facilitan orientación respecto del carácter de esas actividades.

En lo que respecta al proyecto que ahora se propone, cabría la posibilidad de que los países participaran inicialmente en un programa de evaluación externa de la calidad comercial. Sin embargo, la intención sería establecer un pequeño número de programas de ese tipo en la región, incluyendo cada uno preferiblemente entre 20 y 30 laboratorios, por lo menos, y, abarcando frecuentemente a más de un país. Cada uno de estos programas estaría dirigido por un solo laboratorio. Otra función de los laboratorios encargados de los programas sería velar por que los laboratorios participantes mantuvieran programas eficaces de control interno de calidad (véase más abajo), y por que se interpretaran adecuadamente los datos relativos a

la garantía, tanto interna como externa, de la calidad. A fin de poder realizar eficazmente esos programas, sería necesario poder utilizar ciertos elementos de equipo que posiblemente ya estén disponibles en esos laboratorios.

## 2) Control interno de la calidad

El control interno de la calidad incluye una amplia gama de medidas que debería tomar cada laboratorio de RIA a fin de evitar, detectar y corregir errores. No es conveniente tratar de estandarizar todas estas medidas. Sin embargo, todos los laboratorios deberían adoptar un mínimo de medidas, previamente convenidas, y los resultados deberían facilitarse a fin de ayudar a interpretar los datos relativos a la evaluación externa de la calidad. Podrían incluirse dos juegos de indicadores. El primero consistiría en diagramas de control de calidad para la concentración de hormonas medidas en partes alícuotas de las existencias de suero introducidas en cada lote de análisis con fines de control interno de la calidad. Cada laboratorio sería responsable de la preparación de esas existencias. El segundo juego de indicadores se constituiría reuniendo los índices de calidad de actuación por cada lote, cuantificando, por ejemplo, la dispersión entre las repeticiones y la bondad del ajuste a la curva estándar. A fin de que la extracción y gestión de los datos relativos al control interno de la calidad fuera eficaz, sería necesario que cada laboratorio dispusiera de una calculadora o microcomputadora programable.

## 3. Capacitación

- a) Este proyecto requeriría un programa de capacitación en tres esferas: i) preparación de reactivos (para los pocos laboratorios que emprenderían esta labor), ii) ejecución de RIA, prestando especial atención a la garantía de calidad (para la mayoría de los laboratorios), y iii) ejecución del proceso de datos (para la mayoría de los laboratorios).

- b) En lo que respecta a la esfera i), sería necesario organizar uno o más talleres para los encargados de la preparación de reactivos, probablemente en la región, posiblemente en Londres.
- c) En lo que respecta a la esfera ii), sería beneficioso organizar una serie de cursos. Cabe considerar como un primer paso el curso de "capacitación para capacitadores", celebrado en México en octubre de 1984, concebido para mejorar la preparación de los radioinmunoanalistas más experimentados para la enseñanza del RIA en el plano nacional. Como segundo paso debería organizarse al menos un curso nacional, con la asistencia del Organismo, en cada país participante; para esos cursos se contratarían los servicios de los especialistas nacionales que hubiesen asistido al curso de "capacitación para capacitadores", y en ellos se incluiría la capacitación en el uso de los reactivos de que se trata en este proyecto. Un tercer paso sería organizar anualmente un taller nacional para examinar los programas de garantía de calidad con los organizadores del programa de evaluación externa de la calidad. Un cuarto paso sería organizar en 1987 otro curso de "capacitación para capacitadores", tal vez a nivel más avanzado. Sin embargo, su alcance, tanto en lo que respecta a los países participantes como al contenido técnico rebasaría el ámbito del presente proyecto.
- d) En lo que respecta a la esfera iii), el primer paso sería el curso regional de "capacitación para capacitadores" sobre proceso de datos ya programado para abril de 1985 en la Argentina. Un segundo paso debería ser la organización, con la asistencia del Organismo, de un curso nacional sobre proceso de datos en cada país participante. Estos cursos estarían organizados por los especialistas que hubiesen asistido al curso de "capacitación para capacitadores".

## H. INSUMOS DEL PROYECTO:

### 1. Insumos de América Latina

- a) Para que el proyecto tuviese éxito se requeriría el empeño y apoyo de los grupos participantes. Cada país participante designaría un radioinmunoanalista superior como coordinador nacional del proyecto.
- b) Cada país (o, si prefiere, un país de un grupo participante) tendría que aportar los modestos medios necesarios para la preparación de reactivos, gran parte de los cuales existen ya en los laboratorios centrales: campana de humos, colector de fracciones, congelador, y varios elementos auxiliares. Tendría que aportar además el tiempo de trabajo necesario del personal pertinente, quizá, un químico y un técnico en dedicación parcial (una vez aprendidas las técnicas).
- c) Además, a cada país le correspondería establecer actividades nacionales de capacitación en la realización del RIA y control de calidad, incluido el proceso de datos, para los que servirían de base los cursos de "capacitación de capacitadores" y que también recibirían una pequeña asistencia del Organismo.
- d) Todos los laboratorios que recibiesen los reactivos estarían obligados a participar en un programa eficaz de control de calidad, para el que se facilitarían las muestras de ensayo y las microcomputadoras necesarias.
- e) Se tendrían que facilitar, también con la asistencia del Organismo, a un pequeño grupo de laboratorios centrales, los recursos necesarios para preparar y distribuir las muestras para la evaluación externa de la calidad y para interpretar los resultados que se les presenten.
- f) Finalmente, cada coordinador nacional tendría que presentar un informe escrito a intervalos convenidos (por ejemplo, anualmente) para información del Organismo y de todos los participantes en el proyecto.

- g) Los costos de esas actividades para los países participantes serían reducidos; si se quisiera, esos costos podrían compensarse ampliamente con la venta de los reactivos a los laboratorios participantes a un precio apropiado.

2. Insumos del Organismo

- a) El Organismo compraría los reactivos a granel y los suministraría gratuitamente en el primer año del proyecto y a mitad de precio en el segundo año. Pondría a disposición de los países de la región uno o más expertos que prestasen asistencia en la capacitación en todos los aspectos de las técnicas necesarias y ayudasen a dirigir la parte del programa correspondiente al Organismo. Ayudaría a financiar algunos cursos y talleres de capacitación. Finalmente, proporcionaría una parte del equipo importante, incluidos algunos elementos necesarios para preparar las muestras para la evaluación externa de la calidad, así como una microcomputadora para mejorar la capacidad de proceso de datos de cada laboratorio que no tenga acceso a un dispositivo de ese tipo.
- b) El alcance exacto de la asistencia del Organismo solo podrá especificarse cuando se sepa el número de países que participarían y la forma en que se distribuirían los recursos entre ellos. Sin embargo, para dar una idea de lo que sería el programa, se presenta como ejemplo el siguiente conjunto de suposiciones arbitrarias, pero plausibles:
- 1) Habría quizá ocho países participantes.
  - 2) Número de laboratorios de RIA que participarían en el proyecto: aproximadamente uno por cada dos millones de habitantes. Sin embargo, el Organismo solo podría prestar apoyo a un máximo de 20 laboratorios por país. Por lo tanto, un total de unos 60 laboratorios recibirían asistencia del Organismo.
  - 3) Número de laboratorios que producirían y distribuirían los reactivos: seis (es decir, dos países pequeños compartirían los reactivos con países vecinos).

PROYECTO VIII

- 4) Número de ensayos de RIA por año y laboratorio (un ensayo se define como la medición de una hormona por duplicado en una muestra de suero): 2 000.
- 5) Costo por ensayo de los reactivos a granel importados: 40 centavos de dólar.
- 6) Número de laboratorios que organizarían la evaluación externa de la calidad: 2.
- 7) Como consecuencia de la programación de las actividades, habría que demorar hasta 1986 algunas de las inversiones de capital, y durante el primer año no se llegaría al consumo total de los reactivos.

I. COSTOS DEL PROYECTO:

La estimación actual de los insumos del Organismo, incluidas todas las modalidades posibles de financiamiento (por ejemplo, proyectos de cooperación técnica, contratos de investigación, proyectos regionales, y cualquier otra contribución), ascendería a unos \$ 613 000 para los tres años de duración del proyecto, a saber:

1985 (o primer año):	\$ 231 000
1986 (o segundo año):	\$ 258 000
1987 (o tercer año):	\$ <u>124 000</u>
Total	\$ 613 000

=====

PROYECTO IX

- A. TITULO: Utilización de los aceleradores nucleares con fines de capacitación e investigación (ARCAL IX) (RLA/1/007 a/
- B. FECHA DE COMIENZO DE LA EJECUCION: Tan pronto como se disponga de fondos
- C. DURACION: Cinco años
- D. ANTECEDENTES:

1. Cuatro países de la región latinoamericana --a saber: la Argentina, el Brasil, Chile y México-- cuentan ya con uno o más aceleradores de tamaño mediano en funcionamiento; ya hay modernos generadores de neutrones de 14 MeV funcionando o en curso de instalación en Bolivia y en el Perú; y en Colombia se está evaluando una propuesta de asistencia técnica para la instalación de un pequeño acelerador/generador de neutrones. En Venezuela se utilizan algunos aceleradores lineales de electrones con fines médicos; y en el Ecuador se está instalando un acelerador de electrones para efectuar investigaciones radioquímicas.

2. El establecimiento de un programa de investigación y capacitación basado en la utilización de tan amplia gama de aceleradores sería una forma muy rentable de proporcionar o de reforzar la infraestructura y la capacitación necesarias para cualquier programa de ciencia y tecnología nucleares. Aparte de proporcionar capacitación en materia de tecnología de mediciones nucleares y aplicación de técnicas experimentales en las ciencias nucleares, un programa de esa naturaleza podría abarcar investigación aplicada en diversas esferas, tales como ciencia de los materiales, agricultura, dosimetría y protección radiológica, física médica, producción de radisótopos, física de los neutrones rápidos y física nuclear. La elección de un programa concreto para un país determinado dependería en cada caso de las instalaciones disponibles (incluyendo las que existiesen en otros países y se facilitasen mediante el propuesto programa regional cooperativo); de los intereses, la experiencia y la motivación de los dirigentes profesionales/técnicos; y de la medida en que las autoridades nacionales estuviesen dispuestas a destinar recursos al programa. Es probable que determinados laboratorios de la región carezcan de algunos de los elementos requeridos para un programa específico, pero quizá un grupo de laboratorios de la región pudiera organizarse de forma tal que los laboratorios se complementaran mutuamente y cumplieran un programa viable.



3. Por ejemplo, cabría utilizar a los países que dispusiesen de instalaciones de mayor amplitud como países "donantes" de conocimientos especializados en la tecnología de los aceleradores de energía intermedia (inclusive en los aspectos de mantenimiento y de funcionamiento) y en la esfera de la instrumentación para la investigación; y esos países podrían impartir capacitación a jóvenes científicos de los países más pequeños, que podrían luego llevar adelante sus propios programas en sus respectivos países. El marco regional cooperativo les permitiría usar las instalaciones y servicios de los países "donantes" según fuera necesario para sus programas propios.

4. Con objeto de explorar los intereses, la voluntad y las posibilidades existentes en los países de la región en relación con tales proyectos cooperativos de investigación y capacitación en cualquiera de las esferas arriba mencionadas, en julio de 1984 se efectuó una gira de evaluación técnica durante la cual se realizaron breves visitas a seis países (Argentina, Colombia, Chile, Ecuador, Perú y Venezuela). De las conversaciones mantenidas se desprende que existe interés por un programa de esta naturaleza. Se definieron algunas esferas de cooperación para la capacitación y la investigación, y ya se ha esbozado un esquema general del proyecto, que comprende algunos subprogramas concretos con los que podría iniciarse. Posteriormente podrían definirse más subprogramas.

#### E. OBJETIVOS:

1. Los objetivos inmediatos son: Poner los diversos aceleradores instalados y en funcionamiento en cada uno de los países de la región a disposición de todos los países para trabajos de capacitación e investigación en las esferas siguientes: radiobiología, radioquímica, ciencia de los materiales, física del estado sólido, diagnóstico y análisis con haces iónicos en agricultura y ciencias ambientales, física de los neutrones rápidos y física nuclear.

2. Los objetivos a largo plazo incluyen:

- a) Desarrollo de los recursos humanos, mediante la capacitación, para la ejecución de programas de ciencia y tecnología nucleares;

- b) Robustecimiento y plena utilización de las infraestructuras de aceleradores y de recursos humanos existentes; y
- c) Retención en sus respectivos países de los investigadores de talento experimentados y acreditados.

F. RESULTADOS PREVISTOS:

Mejor calidad de los resultados de las investigaciones y formación de más personal capacitado.

G. ACTIVIDADES DEL PROYECTO:

1. Esquema general: El proyecto constaría de cierto número de subprogramas, cada uno de los cuales se especificaría con referencia a la esfera de investigación y capacitación y a los diversos países que participasen en el subprograma. Cabría ampliar la participación en cada subprograma, o añadir nuevos subprogramas, y dar por terminados otros anteriores, en el caso de que surgiesen nuevos intereses y posibilidades de investigación en los países participantes. La actividad general de cada subprograma se clasificaría conforme a las tres modalidades siguientes:

- a) Capacitación: Consistiría en becas individuales del Organismo, generalmente por un período de un año por becario, pasando éste de uno de los países a otro país de la región. Se celebrarían también algunos talleres y/o cursos de capacitación, de ámbito regional, relacionados con la utilización de aceleradores.
- b) Participación en la investigación: Se iniciaría con uno o dos investigadores expertos de un país que colaborarían con un grupo investigador activo en otro país en el que existiesen las instalaciones y los servicios apropiados. Después de uno o dos experimentos de colaboración en que se utilizase el acelerador, y tras haber capacitado a uno o dos becarios en esa misma esfera, los "visitantes" propondrían y efectuarían su propio programa de investigación utilizando el acelerador. El acceso a tales instalaciones y la colaboración con grupos de investigación activos, satisfarían el anhelo de investigación creadora entre los investigadores de los países que no contasen con instalaciones viables, y

PROYECTO IX

ayudarían a los países interesados a consolidar sus propios programas de investigación en torno a sus investigadores propios. Esta participación y colaboración en la investigación cumpliría un fin similar al que cumple el Centro Internacional de Física Teórica de Trieste en relación con los países del tercer mundo en la esfera de las ciencias nucleares experimentales, junto con la investigación teórica correspondiente. Aspecto importante de esta actividad sería la celebración de seminarios regionales anuales o semestrales que coordinasen la participación en investigaciones en diversas esferas y en los cuales se discutiesen los resultados, así como diversas cuestiones técnicas.

- c) Servicios de expertos: Ya existe, en la Argentina y en el Brasil, un acervo de conocimientos especializados en tecnología de aceleradores. Un experto brasileño en ciclotrones ha cumplido una misión en Chile dentro del marco del Proyecto Interregional sobre técnicas de datos nucleares e instrumentación (INT/1/018); y cabría realizar más misiones de esta naturaleza entre los países dentro del marco del ARCAL.

2. Subprogramas específicos: Se cuenta ya, en la etapa actual, con unos cuantos subprogramas definidos, y podrían desarrollarse otros. Falta perfilar los detalles de tales subprogramas. Existen las posibilidades siguientes:

a) Radiobiología:

- 1) Un grupo reducido, pero activo, del proyecto CNEA/TANDAR de la Argentina viene efectuando investigaciones radiobiológicas, estudiando los daños que ocasionan a los tejidos las radiaciones de alta TLE y su correlación con el "pico de Bragg". Este tipo de investigación biológica brinda posibilidades de aplicación en radioterapia y en dosimetría de radiaciones. Los investigadores han utilizado el haz de partículas alfa de 55 MeV de su antiguo sincrociclotrón y piensan utilizar los haces multiiónicos que se obtendrán con el peletón de 20 MV (proyecto TANDAR). Estarían dispuestos a capacitar a uno o dos becarios a la vez en el campo general de la radiobiología, y acogerían gustosos la participación en la investigación de investigadores de otros países.

- 2) La Universidad de Chile ha manifestado interés por participar en la investigación. También ha mostrado interés por la capacitación, con posibilidad de participación en la investigación en esta esfera, el Instituto Politécnico del Ecuador, que estaría dispuesto a emplear su propio acelerador lineal de electrones de 6 MeV (aún por instalar) para investigaciones cooperativas en esta esfera. También parece existir la posibilidad de incluir algunos aceleradores lineales de electrones existentes en Venezuela.
- b) Ciencia de los materiales: El grupo de la CNEA en Argentina que se dedica a la ciencia de los materiales piensa utilizar la instalación TANDAR, y especialmente el inyector de 300 keV, en estudios que entrañan la modificación de superficies de materiales para conferirles mayor resistencia a la corrosión y al desgaste, el perfilado al hidrógeno para el revestimiento de elementos combustibles para reactores, y ciertos fenómenos de difusión en metales y otros materiales. Acogerían con agrado el intercambio mutuo con científicos brasileños especializados en esta esfera para trabajos de participación en la investigación. Asimismo, a los físicos de los laboratorios de la Comisión Chilena de Energía Nuclear les interesaría la capacitación y la participación/cooperación en investigaciones en el Brasil y la Argentina en esta esfera, y utilizarían su propia instalación Moessbauer como instalación complementaria para esa actividad. La producción de radisótopos metálicos determinados para estudios de difusión y de activación en capa fina utilizando los haces de la instalación TANDAR de la Argentina y el Peletrón del Brasil sería un aspecto importantísimo de este programa.
  - c) Física del estado sólido:
    - 1) Los cambios de las propiedades eléctricas (constante dieléctrica) y ópticas (índice de refracción) de cristales de determinadas composiciones ocasionados por daños radioinducidos, así como por la introducción de impurezas al someterse al bombardeo con haces iónicos, constituyen un área interesantísima de investigación aplicada de la física del estado sólido; en

la CNEA, Argentina, se están desarrollando activos trabajos y se piensa utilizar los haces de iones pesados de la instalación TANDAR. El grupo acogería gustoso a becarios, así como la participación en la investigación de otros países latinoamericanos. Existe interés por la participación en la investigación en la Universidad de Chile, y el IPEN del Perú ha indicado la posibilidad de futuro interés por la capacitación y subsiguiente participación en la investigación.

- 2) Técnicas de análisis y diagnóstico con haces iónicos y su empleo en las ciencias ambientales, geología, arqueología, agronomía y otras ciencias básicas y aplicadas: los aceleradores del Brasil y de Chile son sumamente adecuados para estas técnicas. Ya se han celebrado conversaciones sobre una posible investigación cooperativa entre el laboratorio Jel Peletrón de Sao Paulo y el laboratorio del ciclotrón de la Universidad de Chile, y se prevé la capacitación en São Paulo de un becario procedente de Chile. A los científicos del IAN de Bogotá les interesaría mucho recibir capacitación en las instalaciones existentes en el Brasil y en Chile, tanto en esta esfera como en la esfera conexas de las colisiones atómicas. Les gustaría utilizar estas instalaciones de Chile y del Brasil para efectuar trabajos de investigación en esta esfera que se respaldarían luego con un pequeño acelerador adecuado que se va a establecer en Bogotá en el porvenir.
- d) Física de los neutrones rápidos:
- 1) Ya hay en marcha, en los laboratorios de ciclotrones del Brasil y de Chile y en el laboratorio del generador de neutrones de 14 MeV de Bolivia, activos programas de desarrollo de instrumentación y de técnicas en física de los neutrones rápidos, con el fin de medir las secciones eficaces de los neutrones rápidos que se requieren en la tecnología de los reactores de fisión y de fusión, así como en relación con aplicaciones en otros campos de la ciencia y la tecnología nucleares.

PROYECTO IX

- 2) En el IPEN del Perú se está instalando un generador de neutrones nuevo, de 14 MeV; y uno de los principales programas planeados para esta instalación se centra en estudios de física de los neutrones rápidos para la medición de las secciones eficaces de los neutrones. Todos los programas arriba mencionados reciben apoyo del Organismo dentro del marco del Proyecto Interregional sobre técnicas de datos nucleares e instrumentación (INT/1/018). Esta actividad podría considerarse como uno de los subprogramas del proyecto ARCAL relativo a la utilización de aceleradores. Hay vivo interés por la mutua cooperación para la investigación en esta esfera entre el Brasil y Chile. El laboratorio del ciclotrón de Chile quiere también capacitar en tecnología de ciclotrones a uno de sus ingenieros en el laboratorio del ciclotrón brasileño y recibir a un experto brasileño en esta misma esfera. El IPEN del Perú estaría interesado en que uno de sus investigadores se capacitase en la técnica de la medición de la sección eficaz de los neutrones por activación con empleo de las técnicas de activación y de tiempo de vuelo. Al IAN de Bogotá le interesaría asimismo la capacitación en mediciones de la sección eficaz de neutrones. Han puesto en funcionamiento su viejo generador de electrones después de modificarlo considerablemente y dotarlo de nueva instrumentación, y quieren emprender un programa de medición de la sección eficaz de neutrones rápidos.
- e) Física nuclear: La instalación de TANDAR de Buenos Aires es una de las instalaciones punteras, de entre las del mundo entero, en lo que se refiere a las investigaciones de física nuclear en el campo de los iones pesados. La instalación se ha montado con 30 líneas de haces, de las cuales se piensa que solo seis son utilizadas de momento por los científicos argentinos. La CNEA estaría dispuesta a poner esta instalación a disposición de los científicos de América Latina como instalación regional para investigaciones avanzadas de física nuclear. La investigación en física nuclear es también el programa principal del laboratorio del Peletrón de São Paulo, y hay muchas posibilidades de cooperación para

la investigación entre estos dos laboratorios. Además, hay diversos físicos nucleares en los demás países --dos en Chile, uno en el IPEN y uno en la Universidad Simón Bolívar de Caracas-- con los que se estableció contacto durante la gira. Es probable que haya más, diseminados por diferentes universidades de países más pequeños de la región. A estos científicos nucleares --es decir, a aquellos con los que ya se ha establecido contacto-- les interesaría mucho utilizar las instalaciones TANDAR y las del Peletrón, inicialmente mediante cooperación para la investigación con los grupos existentes y, más adelante, para llevar a cabo sus propios programas de investigación en esas instalaciones. La posibilidad de un "éxodo intelectual" por la pérdida de estos científicos investigadores jóvenes y con talento por falta de laboratorios en que satisfacer sus aptitudes constituye una grave amenaza; y este subprograma del proyecto de utilización de aceleradores dentro del marco del ARCAL pondría a su disposición las más avanzadas instalaciones para las investigaciones de física nuclear, proporcionando así a los científicos un incentivo intelectual que los induzca a permanecer en sus propios países.

- f) Producción de radionucleidos: Al presente existe un activo proyecto de cooperación técnica con el Brasil (BRA/6/009 y BRA/6/010) para la producción de radionucleidos de interés médico, haciendo uso de los ciclotrones existentes en Río de Janeiro y São Paulo. Los científicos de estos dos laboratorios ya han adquirido considerable experiencia en la tecnología de ciclotrones en cuanto a su operación y mantenimiento, preparación y química de blancos para la producción de radionucleidos. Los grupos asociados con los aceleradores de Argentina y Chile podrían eventualmente estar interesados en proyectos relacionados con la producción de radionucleidos para uso en medicina nuclear.

### 3. Mecanismos de ejecución

- a) Cursos de capacitación y seminarios de ámbito regional:

- 1) Como se ha señalado antes, la celebración de cursos de capacitación y seminarios regionales en el marco de los subprogramas

## PROYECTO IX

descritos más arriba sería una actividad esencial de este proyecto. A este respecto, la Comisión Chilena de Energía Nuclear y la Universidad de Chile han propuesto la celebración de un seminario regional sobre técnicas e instrumentación en física de los neutrones rápidos.

- 2) En el Perú, y con el auspicio del Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología (CONCYTEC), se celebran todos los años, durante el mes de agosto, cursos regionales sobre ciencia y tecnología llamados "Escuela Multiciencias".
- b) Provisión de equipo: Como el objetivo principal del proyecto es explotar las instalaciones disponibles en la región utilizándolas plenamente, no se prevé ninguna necesidad de equipo importante, al menos durante el primer año del proyecto. Quizá surjan necesidades de equipo auxiliar y de apoyo en los laboratorios más pequeños, a medida que vayan cobrando impulso los subprogramas, y puede que sea preciso suministrar algunos elementos de equipo en los últimos años del proyecto.
- c) Con referencia al potencial y a las posibilidades descritas anteriormente en el marco de los subprogramas, pueden preverse las siguientes actividades:
- 1) 1985 - Se sugiere: i) la conveniencia de que un experto prepare un informe en que se describan los posibles subprogramas y las diversas categorías/niveles de participación, y se invite a los países de la región a formular propuestas concretas de participación en la investigación, capacitación y servicios de expertos, etc.; y ii) la celebración de un Seminario Regional sobre medición de secciones eficaces de neutrones rápidos y técnicas correspondientes, que tendría lugar en Chile hacia fines de 1985.
  - 2) 1986 - Las actividades se definirán con arreglo al informe redactado por el experto y a las discusiones habidas en el seminario.
  - 3) 1987, 1988, 1989 - Continuación de las actividades, tal como fueron planeadas en 1985/1986.



**H. COSTOS DEL PROYECTO:**

La estimación actual de los recursos aportados por el Organismo, incluidas todas las posibles modalidades de financiamiento (por ejemplo, proyectos de cooperación técnica, contratos de investigación, proyectos regionales, y cualquier otra contribución) ascendería a unos 579 500 dólares durante el período quinquenal del proyecto, es decir:

1985 - \$	32 000
1986 - \$	120 000
1987 - \$	131 200
1988 - \$	142 500
1989 - \$	153 800
Total	<u>\$ 579 500</u>

PROYECTO X

A. TITULO: Información Nuclear (ARCAL X) (RLA/0/009)

B. FECHA DE COMIENZO DE LA EJECUCION: 1985

C. DURACION: Cinco años

D. ANTECEDENTES:

1. Este proyecto regional latinoamericano se originó durante el segundo semestre de 1984 y comenzó a ejecutarse a principios de 1985. La finalidad del proyecto era ayudar a los países latinoamericanos a desarrollar sus servicios de información nuclear. La necesidad de este proyecto surgió a raíz de las peticiones de asistencia en esta esfera formuladas por varios países latinoamericanos, a partir de 1981, y al advertirse que era menester coordinar la asistencia prestada desde entonces por la División de Asistencia y Cooperación Técnicas (TCAC) del Organismo en un programa integral destinado a toda la región latinoamericana.

2. La actuación tenía dos vertientes, puesto que involucraba:  
a) la prestación de ayuda por parte del Organismo para crear o mejorar las infraestructuras locales existentes en cada uno de los países, y  
b) el empleo de las instalaciones existentes en los puntos centrales en beneficio de toda la región. Se estipuló que, mediante un estudio completo de las regiones de América Latina, Centroamérica y Caribe, se obtendría la visión de conjunto necesaria para la planificación de un programa de asistencia adecuado.

3. Se acordó proceder en tres fases distintas:  
Fase I - Estudio; Fase II - Planificación; y Fase III - Ejecución. Se creó un Grupo de trabajo dentro del Organismo.

4. Recursos para 1985-1986

	<u>1985</u>	<u>1986</u>
Expertos	6 m-h \$ 41 400	6 m-h \$ 41 400
Equipo		\$ 40 000
Becas		12 m-h \$ 21 000
Total	<u>\$ 41 400</u>	<u>\$102 400</u>

## PROYECTO X

## 5. Fase I - Estudio

El estudio se concluyó a finales de marzo de 1986, y el número total de países estudiados ascendió a 16, a saber: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.

Los principales componentes del estudio fueron:

1. Servicios de información nuclear existentes
2. Estructuras de información nuclear existentes
3. Necesidades de información nuclear a nivel nacional
4. Arreglos de cooperación existentes en materia de servicios de información nuclear regionales o internacionales)

En relación con los componentes antes citados se obtuvo información detallada sobre:

- Estructura de las bibliotecas de ámbito nacional o específico (fondos bibliográficos, personal, servicios, clientela, recursos, apoyo documental y entrega de documentos);
- Estructuras computadorizadas de tratamiento de la información (soporte físico, soporte lógico, disponibilidad de recursos externos de computadora, instalaciones de telecomunicaciones, y personal);
- Estructuras de los servicios de información nuclear (reglamentos y procedimientos para el acopio de información, servicios, disponibilidad de bases de datos nacionales e internacionales, personal, clientela y volumen estimado de la literatura nacional);
- Planes en materia de información nuclear (necesidades y planes correspondientes, cooperación con otros sistemas nacionales o institucionales e ideas para el futuro).

#### E. RESULTADOS ALCANZADOS HASTA LA FECHA

En los países estudiados se realizaron las siguientes observaciones, las cuales se espera poder confirmar también en relación con los cuatro países restantes que se proyectaba visitar en marzo de 1986.

PROYECTO X

1. Desde el punto de vista de las infraestructuras de información nuclear existentes, se establecieron tres grupos principales: Grupo I - Infraestructura avanzada; Grupo II - Infraestructura satisfactoria; Grupo III - Infraestructura muy deficiente, o inexistente.

Grupo I - Argentina, Brasil, México

Las bibliotecas de las comisiones nacionales de energía atómica de estos países disponían de grandes colecciones, así como de la capacidad de obtener la información necesaria a nivel regional o del exterior. Se disponía de sistemas y procedimientos adecuados para acopiar, tratar y difundir información nuclear por medio de documentación y de servicios de biblioteca.

Grupo II - Chile, Colombia, Perú

Las bibliotecas de las comisiones nacionales de energía atómica de este grupo de países poseían colecciones relativamente pequeñas, una organización estructural y funcional sencilla, servicios limitados y recursos de fechas corrientes.

Grupo III - Bolivia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Paraguay, Uruguay, Venezuela

El fondo de las bibliotecas de las comisiones nacionales de energía atómica de todos estos países consistía prácticamente en publicaciones del OIEA, y algunos informes y publicaciones periódicas de carácter técnico anticuados. Ninguna de ellas disponía de procedimientos y servicios normales de biblioteca (catalogación, clasificación, préstamos, servicios al lector, recuperación bibliográfica, etc.).

2. Las bibliotecas de los tres grupos necesitaban primordialmente materiales de información de fechas corrientes, pero las bibliotecas del Grupo III necesitaban además constituir una colección medular mínima de materiales de información nuclear distintos de las publicaciones del OIEA.

3. No obstante la utilidad global del INFORCIEN, México y Argentina resultaron ser dos puntos centrales adicionales y proporcionar sus servicios de información nuclear en sus respectivas subregiones, mitigando así en gran parte el problema de información existente en los países del Grupo III.

## PROYECTO X

4. Las bibliotecas de los Grupos II y III requerían capacitación inmediata de personal en procedimientos operacionales y en cuestiones relacionadas con los últimos adelantos en biblioteconomía y gestión de la información.

5. En los países del Grupo III se concedía muy poca prioridad a las actividades de información. El papel de los oficiales de enlace con el INIS, en los casos en que los había, era sumamente difuso e insignificante. Las bibliotecas de este grupo subsistían gracias a la asistencia que recibían de otros centros de información existentes en la ciudad (bibliotecas universitarias y de otras instituciones), con los que generalmente se establecieron estrechos contactos.

6. La mayoría de las bibliotecas de asuntos nucleares no estaban en condiciones de participar en las actividades nacionales de desarrollo de la información científica y técnica, debido a problemas financieros.

#### F. PLAN DE ACCION

En base a las observaciones anteriores, se seleccionaron tres esferas específicas para la planificación futura: capacitación de personal, constitución de colecciones y refuerzo del equipo. Los planes para 1986 y 1987 que figuran a continuación se refieren a estas tres esferas. Sin embargo, en 1985 ya se adoptaron algunas medidas anticipadas, que incluían los compromisos siguientes:

1. Se pidieron muebles y equipo de biblioteca por valor de 10 000 dólares para la biblioteca del Instituto Boliviano de Tecnología Nuclear (IBTEN) de La Paz;
2. Se encargó una computadora IBM-AT con soporte físico y soporte lógico por valor de 10 000 dólares para la biblioteca de la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN) de Santiago;
3. El mismo equipo que en el punto 2, y por el mismo valor, se encargó también para la biblioteca del Instituto de Asuntos Nucleares (IAN) de Bogotá;
4. Se encargó soporte lógico Lotus 1-2-3 Spreadsheet y soporte lógico para el tratamiento de textos Multimate en versión española para la biblioteca del Centro de Investigaciones Nucleares (CIN) de Montevideo;

## PROYECTO X

5. Se actualizó la colección de publicaciones del OIEA en la mayoría de las bibliotecas de las comisiones;
6. Se concedió una beca a un candidato de Colombia para recibir capacitación en el INIS.

G. PLANES PARA 1986

1. Capacitación en el trabajo para personal directivo y operacional en el segundo semestre de 1986;
2. Celebración de un taller de dos semanas de duración sobre los últimos adelantos en biblioteconomía y gestión de la información, destinado a bibliotecarios en ejercicio y otros especialistas en información, en el último trimestre de 1986;
3. Producción de una carpeta de promoción del INIS, en español, adaptable para su empleo en todos los países de América Latina, a finales de 1986;
4. Elaboración de un paquete de referencia para la automatización de bibliotecas en base a una computadora personal IBM y a la versión UNDESCO del soporte lógico para el programa micro-ISIS, para su empleo múltiple en la región;
5. Discusión del proyecto en la Reunión de oficiales de enlace con el INIS que se celebró en Washington.

H. PLANES PARA 1987

1. Curso de capacitación de cuatro semanas de duración en noviembre de 1987, destinando una semana a cada una de las esferas siguientes: recursos y servicios de biblioteca, tecnología de bibliotecas, gestión de la información, INIS;
2. Instalación piloto, en un país de América Latina seleccionado, del paquete para la automatización de bibliotecas del prototipo micro-ISIS, que podrá instalarse en otros países de América Latina en años subsiguientes;
3. Servicios de experto para estudiar minuciosamente las tareas que involucra el desarrollo en cada país de un mecanismo de repartición de recursos que permitiría el acceso común a los recursos bibliográficos y facilitaría la prestación de servicios de entrega de documentos, estableciéndose así la interfaz adecuada necesaria entre los organismos encargados de la energía nuclear y otros organismos de información del país.

ACTIVIDADES REALIZADAS O PLANIFICADAS

1985 - 1986 - 1987

(Los proyectos, o actividades determinadas, para los cuales no se ha obtenido aún financiamiento, se indican con la nota "a/" dado que los proyectos IV a IX figuran en la lista actual de proyectos "marcados con la nota a/".)

Revisión Agosto 1986

I. ACTIVIDADES DE ARCAL EN 1985

<u>Actividades</u>	<u>Lugar/Institución</u>	<u>Fecha/Duración</u>
<u>DESARROLLO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGIA NUCLEARES (ARCAL) (RLA/)/0/006)</u>		
1. Segunda Reunión de planificación y coordinación técnica	Quito Ecuador	29 julio - 2 agosto
2. Diseño del Documento del Proyecto	Viena	4 marzo-17 junio
3. Asesor especial	Viena	1 enero-31 julio
<u>I. <u>PROTECCION RADIOLOGICA (ARCAL I) (RLA/9/009)</u></u>		
PARTE I.1		
1. Taller sobre protección radiológica	Ecuador Quito	25 febrero - 1 marzo
2. Curso interregional de capacitación en protección radiológica y seguridad nuclear (INF/9/059)	Argentina Buenos Aires	1 abril - 29 nov
3. Misiones de un Equipo de Asistencia en Protección Radiológica (EAPR) (INF/9/055)	Chile	9-13 diciembre
4. Participación en el programa de protección radiológica del OIEA (COL, VEN)	México	18-22 Noviembre
5. Vigilancia radiológica (Equipo solamente)	Bolivia, Ecuador, Perú	--
6. Estudio de intercomparación de dosímetros individuales	Chile	11-29 octubre
PARTE I.2		
7. Reunión técnica sobre protección radiológica en la práctica médica	Venezuela Caracas	28 oct.- 1 nov.



<u>Actividades</u>	<u>Lugar/Institución</u>	<u>Fecha/Duración</u>
<u>II. INSTRUMENTACION NUCLEAR (ARCAL II) (RLA/0/4/006)</u>		
1. Preparación de un programa de capacitación en interfaces	Hungría	marzo - abril
2. Curso en empleo de interfaces en los experimentos nucleares	Uruguay	4-29 noviembre
3. Misión de técnicos venezolanos sobre reparación de contadores de centelleo líquido	IVIC Venezuela	
4. Taller sobre modernización de la instrumentación de reactores nucleares. Grupo regional de planificación y diseño de unidades.	IVIC Venezuela	10 junio - 5 julio
5. Programa de investigación coordinado y mantenimiento de instrumentación nuclear	Bol, Chi, Col, Cos, Ecu, Els, Mex	Todo el año
<u>III. RADIOINMUNOANALISIS EN REPRODUCCION ANIMAL (ARCAL III) (RLA/5/019)</u>		
1. Un experto regional prestó servicios para todos los proyectos de cooperación técnica en curso y realizó un estudio de viabilidad sobre nuevas propuestas de cooperación técnica para ampliar la red de modo de incluir a Bolivia y Paraguay	Todos los países	--

Revisión Agosto 1986

<u>Actividades</u>	<u>Lugar/Institución</u>	<u>Fecha/Duración</u>
2. Establecimiento de un servicio de control de calidad para medición de hormonas mediante técnicas de radioinmunoanálisis (equipo)	Todos los países Seibersdorf, OIEA	--
3. Incorporación de nuevos contratos de investigación en:	Bolivia, Chile, Guatemala, Panamá, Venezuela	--
4. Contratos de investigación en marcha en:	Argentina, Brasil (3), Chile (2), Colombia, Costa Rica, Ecuador, México (2), Perú (2), Uruguay	--
<u>IV. TECNICAS ANALITICAS NUCLEARES (ARCAL IV) (RIA/2/003)</u>		
1. Iniciación del intercambio de muestras biológicas para determinar el contenido de nitrógeno.	Brasil	Agosto
2. Iniciación del intercambio de muestras de minerales para análisis instrumental multielementos: adquisición y preparación de patrones.	Argentina	Agosto
3. Inventario y evaluación de las capacidades analíticas expresadas en instalaciones de laboratorio.	Paraguay	Agosto - diciembre
4. Seminario sobre aspectos experimentales de espectroscopia Mössbauer	Chile CCHEN	18 - 29 noviembre

<u>Actividades</u>	<u>Lugar/Institución</u>	<u>Fecha/Duración</u>
V. <u>UTILIZACION DE REACTORES DE INVESTIGACION (ARCAL V) (RLA/4/007)</u>		
1. Curso interregional de capacitación en conversión de reactores de investigación para su funcionamiento con combustibles de uranio poco enriquecido (INT/4/074)	Venezuela Caracas	22 abril - 17 mayo
VI. <u>IRRADIACION DE ALIMENTOS (ARCAL VI) (RLA/5/020)a/</u>		
1. Misión preparatoria	Argentina, Brasil, Colombia, Paraguay, Uruguay, Venezuela	28 mayo - 28 junio
2. Estudio de factibilidad	Regional	--
VII. <u>MEJORAMIENTO DE LOS CEREALES MEDIANTE FITOTECNIA POR MUTACIONES (ARCAL VII) (RLA/5/021)</u>		
1. Misiones preparatorias	Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Uruguay Venezuela, Ecuador	5 marzo-19 abril 23 sept.-3 oct.
2. Curso regional sobre aplicación de técnicas de mutación para mejorar cultivos locales de cereales	Brasil	18 nov. - 13 dic.

II. PLAN DE ACTIVIDADES DE ARCAL PARA 1986

<u>Actividades</u>	<u>Lugar/Institución</u>	<u>Fecha/Duración</u>
--------------------	--------------------------	-----------------------

DESARROLLO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGIA NUCLEARES (RLA/0/006)

Tercera Reunión de planificación y coordinación técnica	CNEN Brasil	12-16 Mayo
---	----------------	------------

I. PROTECCION RADIOLOGICA (ARCAL I) (RLA/9/009)

## PARTE I.1

1. Segundo Taller sobre protección radiológica	CCHEN Chile	17-21 Feb.
2. Leyes y reglamentos sobre protección radiológica	CEEA Ecuador	Marzo-Dic.
3. Curso interregional de capacitación sobre protección radiológica y seguridad nuclear (INT/9/059)	CNEA Argentina	1 Abril-30 Nov.
4. Misiones de un Equipo de Asistencia en Protección Radiológica EAPR (INT/9/055)	Venezuela Ecuador Colombia	2-6 Junio 7-13 Junio Finales 1986
5. Participación en el programa de protección radiológica del OIEA (PER)	Austria	21-25 Abril
6. Adquisición de equipo de protección radiológica	Solicitudes de Chile, Colombia, Paraguay, Venezuela están siendo procesadas	

Revisión Agosto 1986

<u>Actividades</u>	<u>Lugar/Institución</u>	<u>Fecha/Duración</u>
7. Seminario sobre opciones en la gestión de desechos de actividad baja e intermedia en América Latina	CNEN Brasil Río de Janeiro	13-17 Octubre
8. Seminario regional sobre tratamiento de personas que hayan sufrido sobreexposición	DGSE Venezuela	10-14 Noviembre
9. Repetición de la experiencia de intercomparación de dosímetros individuales	CCHEN Chile	Enero-Dic. (Agosto)
10. Primera etapa: formulación de un estudio coordinado sobre análisis de exposiciones anormales ocasionadas por la aplicación de gamma-grafía industrial	Argentina (Coord.) Todos los países	Julio
11. Iniciación de un estudio coordinado sobre estimación de las dosis recibidas por pacientes en los exámenes fluoroscópicos más frecuentes	IRD - CNEN Brasil (Coord.) Todos los países	Agosto
12. Recopilación de información acerca de cursos específicos sobre protección radiológica en la región	DGEN Guatemala	Julio-Dic.

<u>Actividades</u>	<u>Lugar/Institución</u>	<u>Fecha/Duración</u>
PARTE I.2		
13. Taller sobre procedimientos de calibración en dosimetría	CEEA Ecuador	6-24 Octubre
II. <u>INSTRUMENTACION NUCLEAR (ARCAL II) (RLA/4/006)</u>		
1. Taller sobre diseño, montaje y mantenimiento de instrumentos nucleares modulares	IAN Colombia	5-30 Mayo
2. Seminario sobre diseño de la instrumentación y del sistema de control de un reactor de investigación ajustado a las normas de seguridad modernas	IVIC Venezuela	13-24 Octubre
3. Misión de técnicos (IVIC) venezolanos sobre reparación de contadores de centelleo líquido	Uruguay Colombia	Junio/Julio
4. Taller sobre programación FORTRAN para aplicaciones nucleares	IPEN Perú	17 Feb.-14 Mar.
5. Curso de capacitación en analizadores multi-canales e interfases	IEN - CNEN Brasil Río de Janeiro	3 Nov.-5 Dic.
6. Programa coordinado sobre formulación y ejecución de planes de mantenimiento en América Latina	BOL, CHI, COL, COO, ELS, MEX	
7. Taller sobre instrumentación nuclear	IEN - CNEN Brasil Río de Janeiro	8-11 Diciembre

Revisión Agosto 1986

<u>Actividades</u>	<u>Lugar/Institución</u>	<u>Fecha/Duración</u>
8. Reunión de coordinación sobre formulación y ejecución de planes de mantenimiento en América Latina	CIN Uruguay Montevideo	6-10 Octubre
<u>III. RADIOINMUNOANALISIS EN REPRODUCCION ANIMAL (ARCAI III) (RLA/5/019)</u>		
1. Curso de capacitación en el empleo de técnicas de radioisótopos en reproducción animal	UCV Venezuela Maracay	15 Sep.-3 Oct.
2. Segunda reunión regional de coordinación	UNA Costa Rica	Nov. - 1 semana
3. Contratos de investigación en:	Argentina, Bolivia, Brasil (3), Chile (3), Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, México (2), Panamá, Perú (2), Uruguay, Venezuela	
4. Coordinación permanente	Todos los países	Todo el año
5. Apoyo de laboratorio	Seibersdorf - OIEA	Todo el año
<u>IV. TECNICAS ANALITICAS NUCLEARES (ARCAI IV) (RLA/2/003)</u>		
1. Iniciación del intercambio de muestras biológicas para determinar el contenido de nitrógeno	CENA Brasil Piracicaba	
2. Iniciación del intercambio de muestras de minerales para análisis instrumental multi-elementos: adquisición y preparación de patrones	CNEA Argentina	

Revisión Agosto 1986

<u>Actividades</u>	<u>Lugar/Institución</u>	<u>Fecha/Duración</u>
3. Inventario y evaluación de las capacidades analíticas expresadas en instalaciones de laboratorio	CNEA Paraguay	
4. Curso interregional sobre la utilización del generador de neutrones en investigación analítica (INT/1/040) (BOL, BRA, PER)	Tailandia Chiang Mai	21 Abr.-23 Mayo
5. Curso avanzado sobre análisis por fluorescencia X	CNEA Paraguay	17 Nov.-12 Dic.
V. <u>UTILIZACION DE REACTORES DE INVESTIGACION (ARCAL V) (RLA/4/007)</u>		
1. Taller sobre producción de radioisótopos en reactores, inclusive la tecnología de generadores de radionucleidos	CNEA Argentina	1-19 Diciembre
2. Curso sobre aplicaciones de las computadoras a los cálculos de reactores	CNEA Argentina	15 Sep.-12 Dic.
VI. <u>IRRADIACION DE ALIMENTOS (ARCAL VI) (RLA/5/020)</u>		
1. Capacitación individual <u>a/</u>	Científicos de la región	Durante 6 meses cada uno
2. Taller sobre irradiación de alimentos	CNEA Brasil Piracicaba	7-18 Julio
3. Experto para coordinación regional <u>a/</u>		

a/ Se llevará a cabo siempre y cuando se disponga de fondos adicionales.



<u>Actividades</u>	<u>Lugar/Institución</u>	<u>Fecha/Duración</u>
4. Establecimiento de un programa regional coordinado de investigación		
5. Equipo (dos instalaciones piloto para demostraciones) <sup>a/</sup>		
6. Curso regional sobre tecnología de irradiación de alimentos*	CNEA Argentina	Nov. - 4 sem.
<u>VII. MEJORAMIENTO DE LOS CEREALES MEDIANTE FITOTECNIA POR MUTACIONES</u> <u>(ARCAL VII) (RLA/5/021)<sup>a/</sup></u>		
1. Capacitación individual	CENA Brasil Piracicaba	12 meses
2. Curso de capacitación sobre cultivo de anteras para la mejora de cereales	CIAT Colombia, o Chile	3 semanas
3. Programa regional de investigación	Todos los países interesados	
4. Taller para el programa coordinado de investigación	Universidad Austral Chile	Nov. - 1 sem.
5. Instalaciones para fitotecnia por mutaciones y cultivo de tejidos	Equipos	
6. Servicios de expertos		

<sup>a/</sup> Se llevará a cabo siempre y cuando se disponga de fondos adicionales.

\* A financiar por la CIEN.

Revisión Agosto 1986

<u>Actividades</u>	<u>Lugar/Institución</u>	<u>Fecha/Duración</u>
<u>VIII. RADIOINMUNOANALISIS DE HORMONAS TIROIDEAS (ARCAL VIII)</u>		
<u>(RIA/6/011)<sup>a/</sup></u>		
1. <u>Expertos</u>		
a) Asesor regional		12 meses
b) Expertos por períodos breves		2 meses
2. <u>Cursos nacionales de capacitación</u>		
a) Ejecución de RIA	3 países	
b) Proceso de datos	3 países	
c) Taller de control de calidad	6 países	
3. <u>Cursos regionales y reuniones de coordinación</u>		
a) Preparación de un curso regional avanzado sobre RIA		
b) Taller de producción de reactivos		
c) Reunión de coordinación		
4. <u>Equipos y suministros</u>		
a) Reactivos a granel para ensayos de T4, T3, TSH (140 K)		
b) Dos colectores de fracciones		
c) 20 microcomputadoras		
d) Elementos auxiliares de equipo y otros costos		

a/ Se llevará a cabo siempre y cuando se disponga de fondos adicionales.

Revisión Agosto 1986

<u>Actividades</u>	<u>Lugar/Institución</u>	<u>Fecha/Duración</u>
<u>IX. UTILIZACION DE ACELERADORES NUCLEARES CON FINES DE CAPACITACION E INVESTIGACION (ARCAL IX) (RLA/1/007) a/</u>		
1. Servicio de expertos		
2. Capacitación individual		
3. Capacitación colectiva		
4. Equipo		
5. Programa de investigación coordinado		
<u>a/ Se llevará a cabo cuando y siempre se disponga de fondos adicionales.</u>		
<u>X. INFORMACION NUCLEAR (ARCAL X) (RLA/0/009)</u>		
1. Capacitación para personal directivo y operacional		2o. semestre
2. Taller sobre los últimos adelantos en Biblioteconomía y gestión de la información	México	1-12 Diciembre
3. Producción de una carpeta de promoción de INIS en español		Fines 1986
4. Elaboración de un paquete de referencia para automatización de bibliotecas, computador personal IBM, version UNDESCO		Todo el año
5. Discusión del proyecto en Reunión de oficiales de enlace	EEUU Washington	Mayo

Revisión Agosto 1986

III. PLAN DE ACTIVIDADES DE ARCAL PARA 1987

III. PLAN DE ACTIVIDADES DE ARCAL PARA 1987

<u>ACTIVIDADES</u>	<u>LUGAR/INSTITUCIÓN</u>	<u>FECHA/DURACION</u>
<u>DESARROLLO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGIA NUCLEARES (ARCAL) (RLA/0/006)</u>		
Cuarta Reunión de Planificación y Coordinación Técnica	Venezuela	11-15 May
I. <u>PROTECCION RADIOLOGICA (ARCAL I) (RLA/9/009)</u>		
Parte I.1		
1. Tercer Taller sobre protección radiológica	IPEN Perú	13-17 Abr
2. Misión EAPR*	Bolivia	-
Misión EAPR*	Guatemala	-
Misión EAPR*	Perú	-
Misión EAPR*	Uruguay	-
*Todas previstas (INT/9/055)		
3. Curso Interregional sobre protección radiológica y seguridad nuclear	CNEA Argentina	Abr-Nov
(INT/9/059)		
4. Taller para evaluar el estudio coordinado sobre análisis de exposiciones anormales ocasionadas por la aplicación de gammagrafía industrial	CNEA Argentina	Sep- 1 sem

<u>ACTIVIDADES</u>	<u>LUGAR/INSTITUCIÓN</u>	<u>FECHA/DURACION</u>
5. Taller para analizar los resultados obtenidos en la estimación de las dosis recibidas por pacientes en los exámenes fluoroscópicos más frecuentes	IRD - CNEN Brasil	Sep-1 sem
6. Cursos sobre protección radiológica y control de calidad en odontología (Ofrecidos por Brasil)	ECU-COS-GUA COL-BOL-PAR	May-3 sem Nov-3 sem
7. Curso de entrenamiento en control de calidad de rayos X para diagnóstico	IRD - CNEN Brasil	Oct-2 sem
8. Recopilación de información acerca de cursos específicos sobre protección radiológica en la región	DGEN Guatemala	Ene-Jul
9. Capacitación individual	-	Ene-Dic
PARTE I.2.		
10. Reunión técnica sobre protección radiológica en la práctica médica	DGSE Venezuela	23-27 Mar

<u>ACTIVIDADES</u>	<u>LUGAR/INSTITUCIÓN</u>	<u>FECHA/DURACIÓN</u>
<u>II. INSTRUMENTACIÓN NUCLEAR (ARCAL II) (RLA/4/006)</u>		
1. Taller sobre diseño, construcción y ensayo de la instrumentación de reactores de investigación	IVIC Venezuela	May - Jun 8 sem
2. Taller sobre reparación de instrumentos nucleares modulares	CNEA Uruguay (a confirmar) PAR, VEN (alternos)	4 sem
3. Misión de técnicos (IVIC) venezolanos para reparación de contadores de centelleo líquido	(a solicitud de los países)	
4. Seminario sobre soporte lógico (software) de computadoras pequeñas para proyectos en laboratorios nucleares	IPEN Perú	Mar - 2 sem
5. Seminario sobre progresos recientes en materia de sistemas de adquisición y análisis de datos nucleares	DGEN Guatemala	Jul - 2 sem
6. Curso de capacitación para elaborar sistemas específicos en interfase para su conexión a computadoras en línea	IEN - CNEN Brasil	Oct - 4 sem





<u>ACTIVIDADES</u>	<u>LUGAR/INSTITUCIÓN</u>	<u>FECHA/DURACIÓN</u>
3. Iniciación del banco de material de referencia	Seibersdorf OIEA y/o en la región	
<u>V. UTILIZACION DE REACTORES DE INVESTIGACION (ARCAL V) (RLA/4/007) a/</u>		
1. Cálculos para reactores de investigación:		
a. Servicios de expertos para dar asistencia local en la instalación de códigos donde haya problemas	Diversos lugares de la región	
b. Taller para el cotejo de resultados de cálculos de referencia	OCHEN Chile	1 sem
2. Fisica experimental de reactores: análisis de ruidos	IPEN Peru	1 sem
3. Uso de una instalación regional de radiografía neutrónica	IVIC Venezuela	2 sem
4. Computadores pequeños para funcionamiento y utilización de reactores de investigación	IPEN Brasil - São Paulo	2 sem

a/ Se llevará a cabo siempre y cuando se disponga de fondos adicionales.

<u>ACTIVIDADES</u>	<u>LUGAR/INSTITUCIÓN</u>	<u>FECHA/DURACIÓN</u>
<u>VI. IRRADIACION DE ALIMENTOS (ARCAL VI) (RLA/5/020)</u>		
1. Capacitación individual <u>a/</u>		6 meses - c/u
2. Curso sobre aspectos generales de la irradiación de alimentos *	OCHEN Chile	2 sem
3. Experto para coordinación regional <u>a/</u>		2 meses
4. Contratos de investigación	Todos los países interesados	todo el año
* Programado en 1985		
<u>VII. MEJORAMIENTO DE LOS CEREALES MEDIANTE FITOTECNIA POR MUTACIONES (ARCAL VII) (RLA/5/021) <u>a/</u></u>		
1. Capacitación individual		1 año - c/u
2. Programa regional de investigación	Todos los países interesados	
3. Taller para el programa coordinado de investigación	CNEA Uruguay	

a/ Se llevará a cabo siempre y cuando se disponga de fondos adicionales.

<u>ACTIVIDADES</u>	<u>LUGAR/INSTITUCION</u>	<u>FECHA/DURACION</u>
4. Instalaciones para fitotecnia por mutaciones y cultivo de tejidos		
5. Servicios de expertos		
<u>VIII. RADIOINMUNOANALISIS DE HORMONAS TIROIDEAS (ARCAL VIII) (RLA/6/011) a/</u>		
1. <u>Expertos</u> Asesores por periodos breves		
2. <u>Cursos nacionales de capacitación</u> Taller de control de calidad		
3. <u>Cursos regionales y reunión de coordinación</u> a. Curso avanzado de "capacitación de capacitadores" sobre RIA b. Reunión de coordinación		
4 <u>Equipo y suministros</u> a. Reactivos a granel (140 K)		

a/ Se llevará a cabo siempre y cuando se disponga de fondos adicionales.

ACTIVIDADES

LUGAR/INSTITUCION

FECHA/DURACION

IX. UTILIZACION DE ACELERADORES NUCLEARES CON FINES DE CAPACITACION E INVESTIGACION (ARCAL IX) (RLA/1/007) a/

1. Servicio de expertos 2 meses
2. Capacitación individual
3. Capacitación colectiva
4. Equipo
5. Programa de investigación coordinado

X. INFORMACION NUCLEAR (RLA/0/009)

1. Curso de capacitación sobre información nuclear Nov - 4 sem
2. Instalación piloto en país de la región
3. Servicios de experto

a/ Se llevará a cabo siempre y cuando se disponga de fondos adicionales.

RESUMEN ESTADISTICO  
FINANCIAMIENTO Y ACTIVIDADES

PAISES QUE PARTICIPAN EN LOS PROYECTOS ARCAL I, II y III

Argentina  
 Bolivia  
 Brasil  
 Chile  
 Colombia  
 Ecuador  
 Guatemala  
 Paraguay  
 Perú  
 Uruguay  
 Venezuela

PAISES QUE PARTICIPAN EN ACTIVIDADES RELACIONADAS  
 CON LOS PROYECTOS ARCAL IV a IX

<u>IV</u>	<u>V</u>	<u>VI</u>	<u>VII</u>	<u>VIII</u>	<u>IX</u>	<u>X</u>
Argentina	Colombia	Argentina	Argentina			
Brasil	Venezuela	Brasil	Brasil			
Chile		Chile	Chile			
Ecuador		Colombia	Colombia			
Paraguay		Ecuador	Guatemala			
Perú		Guatemala	Paraguay			
Uruguay		Uruguay	Perú			
Venezuela			Venezuela			

DESEMBOLSOS EN 1985 POR FUENTES DE FONDOS

<u>PROYECTOS</u>	<u>RECURSOS ORGANISMO</u>	<u>FUENTES DONANTES</u>	<u>CONTRIBUCION CONTRAPARTE</u>	<u>TOTAL</u>
RLA/0/006	98.237	-	2.125	100.362
I - RLA/9/009	169.480	42.750*	121.545	333.775
II - RLA/4/006	157.716	-	23.000	180.716
III - RLA/5/019	181.796	-	-	181.796
IV - RLA/2/003	33.215	-	8.130	41.345
V - RLA/4/007	1.428	-	11.500	12.928
VI - RLA/5/020	16.330	-	3.400	19.730
VII - RLA/5/021	72.560	-	22.380	94.940
VIII - RLA/6/011	5.520	-	-	5.520
IX - RLA/1/007	-	-	-	-
	<u>736.282</u>	<u>42.750</u>	<u>192.080</u>	<u>971.112</u>

\* DONACION PARA EQUIPOS DE LA RFA (\$ 42.000) Y EXPERTO DEL ORGANISMO PANAMERICANO DE LA SALUD (\$ 750).

ARCAL Desembolsos en 1986

por fuentes de fondos

(estimado)

<u>Proyectos</u>	<u>Recursos Organismo</u>	<u>Fuentes Donantes*</u>	<u>Contribucion Contraparte</u>	<u>Total</u>
RLA/0/006	41 400	-	5 000	46 000
I - RLA/9/009	113 500	-	173 375	286 875
II - RLA/4/006	124 600	-	83 875	208 475
III - RLA/5/019	184 700	-	18 000	202 700
IV - RLA/2/003	-	-	53 500	53 500
V - RLA/4/007	-	-	97 500	97 500
VI - RLA/5/020	50 500	-	24 000	74 500
VII - RLA/5/021	-	-	16 000	16 000
VIII - RLA/6/011	-	-	-	-
IX - RLA/1/007	-	-	3 000	3 000
X - RLA/0/009	-	-	-	-
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	514 700	-	474 250	988 950

\* Actualmente se están celebrando conversaciones respecto de posibles contribuciones anuales por valor de unos 100 000 dólares por proyecto para dos proyectos adicionales (Nos. VII y VIII), y otra posible contribución en relación con el proyecto No. I.



SITUACION ACTUAL DE LOS PROYECTOS

## Situación actual de los proyectos

### I. Protección radiológica (ARCAL I) (RLA/9/009)

Ya se ha recibido información básica de todos los países participantes en relación con sus instalaciones y con sus necesidades actuales para asegurar que se cumplan las normas apropiadas. Se celebraron dos talleres anuales, centrados en problemas comunes a la región. Se iniciaron las misiones de Equipos de Asesoramiento en Protección Radiológica (EAPR); la primera de esas misiones se envió a Chile a finales de 1985, y para junio de 1986 se proyecta enviar dos más, una al Ecuador y la otra a Venezuela. Un instituto chileno organizó el primer experimento de intercomparación de dosímetros individuales. Se proporcionó capacitación a participantes de la región en un curso de protección radiológica de seis meses de duración celebrado en Buenos Aires. Se suministró equipo a tres Estados participantes en el programa, con el fin, en el caso de dos de ellos, de asegurar la presencia de los instrumentos básicos de vigilancia radiológica necesarios y, en el caso del otro, con el fin de permitir la introducción de procedimientos más avanzados. Los institutos participantes han convenido en un programa de trabajo completo para 1987 y en un plan preliminar para 1988.

Así pues, se ha creado un fundamento sólido para las actividades programadas para el futuro en base a un creciente conocimiento general de las prácticas y procedimientos seguidos en la región, y que será intensificado aún más por futuras misiones EAPR. Existe una necesidad evidente de capacitación continuada, principalmente a nivel de técnicos, y a fin de satisfacer esa necesidad se continuará haciendo hincapié en actividades conjuntas tales como talleres y seminarios. También continuará prestándose atención al fundamento jurídico subyacente a las prácticas de protección radiológica de los diversos países participantes.

### II. Instrumentación nuclear (ARCAL II) (RLA/4/006)

La labor encaminada a introducir técnicas nuevas y avanzadas de medición nuclear y de control de experimentos nucleares se ha llevado adelante mediante los talleres realizados en las esferas de la

instrumentación de reactores de investigación, la programación avanzada de experimentos nucleares, y la capacitación en interfaces. También se inició el proceso de enviar ingenieros de la región a institutos de países vecinos para prestar asistencia en la reparación de contadores de centelleador líquido averiados.

El programa coordinado de investigación en marcha sobre adaptaciones del suministro eléctrico y mantenimiento preventivo se ha integrado conceptualmente en el programa ARCAL, de tal forma que en el futuro pueda esperarse un mayor impacto de estas actividades. En la actualidad, el grupo prepara planes de mantenimiento preventivo para instrumentos y equipo conexas. De momento, empero, solo participan en este programa cuatro países Miembros del ARCAL. Por lo tanto, se considera que la participación de otros Estados Miembros del ARCAL sería una adición provechosa.

Ya se ha adquirido considerable experiencia con este proyecto en relación con la adquisición y el envío de los instrumentos y componentes electrónicos necesarios, así como con la selección y el nombramiento de los expertos requeridos. Es evidente que en la mayoría de los países Miembros de ARCAL la esfera de la instrumentación nuclear recibe más bien poca atención de los organismos encargados del desarrollo de la ciencia y la tecnología nucleares. Hay gran escasez de personal, los laboratorios de electrónica e instrumentación nucleares no están adecuadamente equipados, y los programas son con frecuencia deficientes o brillan por su ausencia.

Por lo tanto, se ha iniciado una actividad razonable, con algunos logros concretos. Pero al mismo tiempo es evidente que, en los que respecta a ciertos factores de fundamental importancia, será necesario realizar mayores esfuerzos, para mejorar considerablemente la situación en muchos países.

### III. Radioinmunoanálisis en reproducción animal (ARCAL III) (RLA/5/019)

Este proyecto, iniciado en 1984, está integrado por 20 contratos de investigación, 5 acuerdos de investigación y 11 proyectos de cooperación técnica en once países Miembros del ARCAL y otros cuatro países de América Latina. Un experto que trabaja en Viena en régimen de jornada

completa para este proyecto se ha ocupado de: 1) visitar, en calidad de Oficial Técnico, al personal de contraparte del proyecto, para programar y evaluar proyectos, evaluar las necesidades de expertos y de equipo, adquirir equipo, y seleccionar personas que han de recibir capacitación; ii) supervisar y dirigir, en el Laboratorio de Agricultura del OIEA en Seibersdorf, las actividades de laboratorio correspondientes a las necesidades y requisitos de este proyecto. Gracias a la función polifacética del experto encargado del proyecto se ha podido proporcionar a la región un programa muy integrado y con un elevado nivel de ejecución.

Con pocas excepciones, los proyectos relacionados con el ARCAL III marchan bien; se han establecido laboratorios y técnicas, se ha capacitado personal, se están realizando trabajos de investigación innovadores sobre factores que limitan la producción animal y sobre la forma de mitigar tales factores, y generalmente se cumplen los planes de investigación y los calendarios. Sin embargo, todavía existen frustraciones e ineficiencias. Las mas comunes son las demoras que sufre, en muchos países, el despacho aduanero del equipo y de los reactivos adquiridos por el Organismo, y la falta de medios rápidos de comunicación es otro motivo de frustración.

Se espera que, como resultado de los esfuerzos realizados hasta la fecha para establecer una red de cooperación y un espíritu cooperativo en la región, a finales de 1988 (fecha en que finaliza el quinquenio previsto), varios laboratorios estarán en condiciones de realizar ellos solos nuevas actividades, y que algunos de ellos se convertirán en centros importantes en los que podrán realizarse en el futuro actividades de capacitación y desarrollo.

#### IV. Técnicas analíticas nucleares (ARCAL IV) (RIA/2/003)<sup>a/</sup>

Hasta la fecha se han podido ejecutar las actividades previstas y se espera que en 1986 se realizará una nueva actividad. Los países interesados continúan trabajando en el intercambio de muestras biológicas para determinar el contenido de nitrógeno, la iniciación del intercambio de minerales de los que se han tomado muestras para el análisis de multielementos, y la evaluación de las capacidades analíticas de los Estados participantes.

Sin embargo, en lo que respecta a estas últimas esferas, ha habido poca interacción entre los diversos países, y todavía es necesario desarrollar estas actividades en forma más cabal, de modo que puedan servir como base adecuada para la planificación y la adopción de medidas en el futuro.

Se realizó un Seminario sobre aspectos experimentales de la espectroscopía Mössbauer, que ha dado lugar a la formación de un grupo oficioso que está dispuesto a continuar cooperando en la aplicación de esta técnica particular. Si se le da un seguimiento diligente, esto podría llegar a ser un buen ejemplo de cooperación entre los especialistas de la región que trabajan en la misma esfera.

El concepto inicial del proyecto suponía la realización de actividades en relación con varias técnicas nucleares distintas. Pero la escasez de recursos y el limitado número de instalaciones disponibles para algunas de estas técnicas aconsejan reevaluar del enfoque básico, por lo que ahora se estima que sería mucho más lógico concentrar los esfuerzos, al menos inicialmente, en el perfeccionamiento de la técnica en que más se ha avanzado en la región, a saber, la fluorescencia X.

V. Utilización de reactores de investigación (ARCAL V) (RLA/4/007)<sup>a/</sup>

Hasta la fecha solo se ha podido realizar, una actividad de alcance limitado en relación con este proyecto, y se considera que la experiencia obtenida de esa actividad ha sido útil. Sin embargo, la participación de los países miembros del ARCAL fué limitada. Gracias a la cooperación de la Argentina, en 1986 se proyecta realizar dos actividades, una relativa a la producción de isótopos y otra a la aplicación de las computadoras a los cálculos de reactores.

VI. Irradiación de alimentos (ARCAL VI) (RLA/5/020)<sup>a/</sup>

Habida cuenta del éxito obtenido por una misión de planificación preliminar que concluyó su labor a mediados de 1985, se considera que vale la pena desarrollar aún más este proyecto de la manera indicada en la propuesta de proyecto original. Sin embargo, también en el caso de este proyecto la escasez de recursos ha obstaculizado la realización de actividades de capacitación y el examen concomitante de la relación costo-eficacia. Ahora bien, en vista de la importancia potencial de este

tema, se viene tratando de establecer un programa coordinado de investigación encaminado a crear un núcleo de institutos participantes que puedan realizar provechosos trabajos de investigación. Se espera que este grupo proporcione una base sólida a la que puedan agregarse otras actividades cuando se disponga de más fondos. Ya se han recibido propuestas de investigación de institutos de once de los países Miembros del ARCAL, y se prevé que muy pronto será posible otorgar los primeros contratos. En julio se celebrará en la región un Taller al que concurrirán presuntos contratistas, a fin de examinar la situación actual en la región y planificar las actividades iniciales necesarias en materia de investigación y capacitación.

VII. Mejoramiento de cereales mediante fitotecnia por mutaciones  
(ARCAL VII) (RLA/5/021)<sup>a/</sup>

Dependiendo de la confirmación de la oferta que se espera recibir de un país donante de fuera de la región, se prevé que una parte sustancial de las actividades del primer año podrán iniciarse antes de finalizar 1986. Se proyecta desarrollar un programa regional de fitotecnia por mutaciones para cereales que constituirá la base para ulteriores actividades de capacitación e investigación. Una misión de planificación preliminar que visitó la región en 1985 seleccionó en varios países diversos institutos que quizá podrían participar en el programa.

VIII. Radioinmunoanálisis de hormonas tiroideas  
(ARCAL VIII) (RLA/6/011)<sup>a/</sup>

En relación con este proyecto no ha sido posible hasta ahora realizar ninguna actividad concreta. Sin embargo, de la vista que realizaron en 1985 el Oficial Técnico del Organismo y un experto del exterior a varios países de la región, se desprende claramente que existe gran interés por la realización de un proyecto de ese tipo, y que los posibles ahorros serían considerables. Continúan realizándose esfuerzos por encontrar un donante de fuera de la región.

IX. Utilización de aceleradores nucleares con fines de capacitación e investigación (ARCAL IX) (RLA/1/007)<sup>a/</sup>

Hasta la fecha no han podido realizarse actividades en relación con este proyecto. Sin embargo, se espera que, en una reunión sobre aceleradores que se celebrará este año, y a la que se espera concurrirán varios especialistas en aceleradores de América Latina, pueda elaborarse un programa de trabajo realista y más detallado.

X. Información nuclear (ARCAL X) (RLA/0/009)

Este proyecto, que tiene por objeto mejorar los servicios de información nuclear en cada país de la región latinoamericana y lograr que se compartan mejor los recursos en la región, se inició independientemente de los ARCAL en 1985. Se examinaron en total 16 países en relación con sus servicios de información, estructuras, necesidades y arreglos de cooperación en esa esfera. Sobre la base de los resultados del examen, se está adquiriendo equipo y se están planificando actividades de capacitación.

Si bien la necesidad principal de las bibliotecas de todos los países examinados consiste en obtener materiales de información actualizados y capacitación para su personal, la mayoría de las bibliotecas requieren también la formación de una colección básica mínima. Organizaciones de tres países se han constituido en puntos focales y proporcionan servicios de información nuclear en sus respectivas subregiones. Se ha adquirido equipo de biblioteca para un país así como soporte físico y/o lógico de computadoras personales para otros tres países.

Las actividades futuras tendrán por finalidad básica satisfacer las necesidades inmediatas en materia de capacitación de personal a todos los niveles y la introducción de un sistema básico de automatización del funcionamiento de las bibliotecas. Se está desarrollando un sistema normalizado de automatización de bibliotecas que se instalará en ciertos centros piloto en 1987.

RESULTADOS ALCANZADOS HASTA LA FECHA



### Resultados alcanzados hasta la fecha

Como el programa solo ha estado en funcionamiento menos de dos años, es demasiado prematuro extraer conclusiones en cuanto a su impacto probable dentro de la región. Sin embargo, pueden formularse ciertas observaciones preliminares pertinentes. El progreso más importante ha sido la creación de un medio para la realización del concepto CTPD, es decir, de cooperación técnica entre los propios países en desarrollo. Dos de los países mas grandes de la región, la Argentina y el Brasil, han asumido decididamente el papel protagónico en cuanto al suministro a los otros países que participan en el programa, de asesoramiento y posibilidades de capacitación dentro de los límites de sus respectivas capacidades. El mecanismo utilizado a esos efectos se asemeja estrechamente a los arreglos cooperativos regionales (ACR) del Organismo, aunque con ciertas innovaciones cuando éstas parecieron convenientes. Todo hace suponer que estos arreglos funcionarían en América Latina tan bien como lo han hecho en la región de Asia.

Es importante señalar las contribuciones en especie y en moneda local que están aportando los países de la región. Si bien se han valuado con un criterio conservador y a tipos de cambio inferiores a los aplicados en los propios cálculos del Organismo, estas contribuciones constituyen una fracción sustancial de los gastos totales en 1985 y 1986, como puede verse en los cuadros de la sección anterior.

Como resultado directo del programa, se ha mejorado considerablemente la comunicación entre los diversos establecimientos de energía atómica de la región respecto a varias esferas de actividad. Se comparten cada vez más la información y los recursos físicos. Evidentemente, la comunicación se facilita considerablemente gracias al amplio uso del español y a su similitud con el otro idioma importante de la región, el portugués.

Por el momento, los proyectos seleccionados reflejan claramente las necesidades principales de los Estados Miembros interesados, ya sea por su carácter básico para todas las actividades o por su gran importancia social, o ambos. La selección de una esfera de problemas, en vez de una esfera de actividad, como base para la definición de un proyecto, la utilización de

todos los mecanismos administrativos cuando corresponde, el concepto de programación plurianual, y el hecho de que el mismo programa se ejecuta en varios Estados, permite lograr la máxima eficacia en el aprovechamiento de los recursos del programa.

La capacitación, y en particular la capacitación a corto plazo, constituye un aspecto importante, teniendo en cuenta la escasez general de personal técnico competente, agravada por la existencia de una elevada tasa de rotación. Por consiguiente, se ha hecho particular hincapié en la capacitación individual a corto plazo dentro de la región y en uno de los idiomas de la región, como se desprende del examen detenido de las descripciones de los proyectos.

NECESIDADES FUTURAS

### Necesidades futuras

Se ha dado un primer paso razonable hacia el desarrollo de un programa regional viable de considerable valor potencial para los Estados Miembros participantes. Ahora bien, el valor definitivo del programa dependerá del apoyo que brinden los propios Estados Miembros participantes, así como otros países u organizaciones donantes.

Los Estados Miembros latinoamericanos están demostrando actualmente una fuerte dedicación al programa, aún dentro de las graves restricciones impuestas por los déficit de sus balanzas de pagos y por las dificultades económicas generales. Por consiguiente, es de la mayor importancia que otras partes que estén en condiciones de hacerlo proporcionen formas de ayuda apropiadas que permitan desarrollar el programa a su pleno potencial.

Las contribuciones directas en efectivo aportadas al Organismo para determinados proyectos ARCAL, representan el arreglo más flexible y útil. No obstante, también pueden ser de gran utilidad distintas formas de contribuciones en especie, siempre que éstas se dirijan a satisfacer determinadas necesidades de los proyectos y, en ciertos casos, podría también ser valiosa la asistencia bilateral, cuidadosamente coordinada, a determinados Estados receptores.

Ahora bien, cualquiera sea la modalidad utilizada, es evidente que actualmente se necesitan considerables recursos más allá de los que el propio Organismo puede proporcionar, para poder utilizar adecuadamente el marco de acción establecido y ya en funcionamiento con el fin de mejorar el bienestar de los pueblos de América Latina mediante la aplicación de la ciencia y la tecnología nucleares.