



ARCAL



**PRODUCTOS E IMPACTOS DE LOS PROYECTOS
ARCAL
DURANTE 20 AÑOS DE VIDA
(1984 – 2004)**



**ACUERDO DE COOPERACION REGIONAL
PARA LA PROMOCION DE LA CIENCIA
Y LA TECNOLOGIA NUCLEARES
EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE**

XX Aniversario

**PRODUCTOS E IMPACTOS
DE LOS PROYECTOS**

ARCAL

DURANTE 20 AÑOS DE VIDA

(1984 – 2004)

Proyecto:	CIENCIA NUCLEAR Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	Código: RLA0006 ARCAL
	Primer Año: 1983	Año de finalización: 1992
Objetivos:	Desarrollar las aplicaciones científicas e industriales de radioisótopos y radiación en la región de América Latina.	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Guatemala, México, Panamá, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración de folleto ARCAL conteniendo información sobre los proyectos durante 1984-1987.	Uruguay: Las instituciones uruguayas en donde se ejecutaban proyectos ARCAL utilizaron este folleto para promover ARCAL en un amplio espectro de organismos públicos y privados.
Fortalecimiento del programa ARCAL (mediante misiones de expertos para la evaluación de las condiciones existentes en los países, la formulación de propuestas de proyectos, la capacitación de personas y la entrega de equipo).	México: Se logró planificación adecuada de los diferentes proyectos ARCAL en las áreas de protección radiológica, instrumentación nuclear, reproducción animal, irradiación de alimentos, técnicas analíticas nucleares, estudios de mutaciones, reactores de investigación, hidrología isotópica y medicina.
Modernización de las operaciones de gerenciamiento en la sede del OIEA (mediante el uso de computadoras).	
Capacitación de 58 personas, a través de visitas científicas, en áreas relacionadas a la modernización de instrumentación de reactores de investigación, tecnologías de reactores, regulaciones para el transporte seguro de materiales radioactivos, aplicación de técnicas mutantes para la mejora de cultivos de cereales locales, aspectos experimentales de espectroscopía "Moessbauer", protección radiológica, instrumentación nuclear, procedimientos de programación de la energía nuclear y dosimetría de radiación, así como en el gerenciamiento reproductivo de la producción de ganado con la ayuda de las técnicas de radioinmunoanálisis (RIA).	Adopción en países participantes de procedimientos en dosimetría de radiaciones y aplicaciones nucleares en la agricultura y el ganado.
Capacitación de 9 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la operación y programación de la computadora personal DEC para el uso de ciencias nucleares, así como en la utilización de reactores de investigación, mutación de plantas y mejora de cosechas y análisis de activación neutrónica.	

Proyecto:	INFORMACIÓN NUCLEAR	Código: RLA0009 ARCAL X
	Primer Año: 1985	Año de finalización: 1993
Objetivos:	Producir un sistema regional de centros de información nuclear que permitirá compartir los recursos de información.	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, México, Paraguay, Perú y Uruguay.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Evaluación de la red de intercambio bibliográfico desarrollada bajo el programa (1988).	Simplificación de procesos para la obtención e intercambio de información nuclear.
Elaboración de un estudio sobre redes de telecomunicación en la región.	
Traducción al español y distribución a ARG, MEX, CHI de la carpeta para la capacitación en documentación de entrada al INIS: "INIS Input Training Kit" (1986-1988).	
Desarrollo e instalación de un paquete de referencia para la automatización de bibliotecas de información nuclear (usando el Software UNESCO-Micro-CDS/ISIS) en GUA, PAR y VEN (1986-1988).	México: Automatización de los servicios y actividades utilizando el Sistema Manejador de Bases de Datos Micro CDS-ISIS, desarrollando la automatización de las adquisiciones de material bibliográfico, el catálogo de publicaciones periódicas (kárdex electrónico), el catálogo de libros, reportes y normas, el sistema de préstamos externos y un catálogo colectivo de publicaciones periódicas a nivel regional latinoamericano y la obtención de equipo de micro cómputo.
Establecimiento de infraestructura adecuada en materia de información nuclear en las instituciones participantes (mediante la instalación y uso de modelos bibliográficos, disponibilidad de bases de datos de bibliotecas computarizadas, personal capacitado y recepción de equipo -Ej. computadoras y software).	Brasil: Instalación en el Centro de Informaciones Nucleares (CIN) de la Comisión Nacional de Energía Nuclear (CNEN) de la infraestructura de bases de datos nucleares de bibliotecas computarizadas necesaria para cubrir las necesidades de los centros de investigación y desarrollo del sector nuclear en el país. México: Identificación del Centro de Información y Documentación Nuclear del ININ como una Unidad de Información Nuclear a nivel nacional y regional, mediante la capacitación en la indización de literatura nuclear nacional. Uruguay: Acceso al catálogo colectivo de publicaciones periódicas, intercambio de documentos, instalación de equipos de computadora en la Unidad de Información.
Capacitación de 9 personas, a través de becas, en áreas relacionadas al manejo de bibliotecas y documentación científica con énfasis en los procedimientos INIS, así como en aplicaciones computacionales para el manejo de información y documentación.	Disponibilidad en todos los países participantes de personal entrenado para identificar información científica utilizando recursos informáticos.
Capacitación de 3 personas, a través de visitas científicas, en áreas relacionadas al uso de computadoras para el manejo de información nuclear, manejo de recursos informáticos y uso de la base de datos INIS.	
Capacitación de 91 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas al manejo de información nuclear y bibliotecas.	

Proyecto:	RED REGIONAL DE INFORMACIÓN EN EL ÁREA NUCLEAR	Código: RLA0017 ARCAL XLII
	Primer Año: 1999	Año de finalización: 2002
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un marco formal para fomentar la cooperación a nivel regional en materia de información nuclear. • Acordar de manera sistemática y organizada, dicha cooperación a fin de asegurar su permanencia en el tiempo. • Ampliar la disponibilidad de información nuclear en los países de la región, mediante el uso compartido de los recursos de las unidades de información participantes a través de las tecnologías de la informática y telecomunicaciones. • Fortalecer las unidades de información participantes optimizando su gestión. • Divulgar la producción científico-técnica generada por los países en el marco regional e internacional. • Incrementar en número y calidad los productos informáticos de la región. • Fortalecer el envío de registros a la Base de Datos del INIS de los países participantes. • Capacitar y actualizar el personal de las UI en las tecnologías de la información. • Adquirir los equipos y programas computacionales considerando las especificaciones y requerimientos propios para la tecnología informática a desarrollar en el transcurso del proyecto. 	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, México, Nicaragua, Paraguay, Perú; Uruguay, Venezuela	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Establecimiento de una Red Regional de Información en el Área Nuclear (RRIAN)	<p>Argentina: Interacción, cooperación y colaboración de las Unidades de Información bajo un marco formal específico.</p> <p>Brasil: Establecimiento de la RRIAN (Red Regional de Información en el Área Nuclear), incrementando considerablemente el grado de cooperación con los centros de información de la región.</p>
Creación de un "Home Page" para divulgación y acceso a servicios y productos, incluyendo documentación en el área nuclear de 15 países y un foro de discusión (ARG)	Publicación de un total de 7164 páginas en la red en el 2000, así como intercambio de un total de 777 documentos, acervos de publicaciones periódicas, actas de conferencias, etc. durante ese mismo año.
Catálogo de Publicaciones Periódicas accesible vía Web (BRA).	<p>Acceso a las colecciones más importantes en materia de información nuclear de la región -totalizando 3879 títulos- por el 60% de los países participantes (ARG, BRA, CHI, COL, CUB, ECU, MEX, PER, URU).</p> <p>Argentina: Visibilidad de RRIAN y sus servicios. Accesible en: http://www.cnea.gov.ar/rrian</p> <p>Brasil: Creación de una dirección electrónica para solicitud exclusiva de documentos (mensajes diarios promedio 5). La inclusión del país en la RRIAN ha posibilitado un incremento en el apoyo a los investigadores directamente, así como a los centros de información.</p> <p>México: La inclusión del país en la Red Regional de Información en el Área Nuclear (RRIAN) ha permitido a México hasta la fecha llevar a cabo actividades de cooperación, principalmente en el intercambio de información y documentación nuclear.</p>

	<p>Paraguay: Transmisión e intercambio de documentos electrónicos, permitiendo optimizar los tiempos de envío y respuesta de documentos. La sistematización y optimización en la recolección de literatura nuclear, su procesamiento y envío a la Base de Datos del INIS ha sido de gran ayuda para varios de los países participantes.</p> <p>Uruguay: Acceso a información sobre accidentes e incidentes nucleares producidos en la Región, base de Datos INIS, Legislación Nuclear de América Latina y el Caribe, Hechos y datos (Revista de la RRIAN), Estadísticas de la Región, Catálogo Colectivo de publicaciones periódicas, Catálogo de Actas y conferencias, Manuales de INIS en español.</p>
Sistema de intercambio de documentos a través de medios electrónicos, vía Internet.	<p>Argentina: Intercambio en la región de un total de 9.786 páginas correspondientes a un total de 945 documentos, acervos de publicaciones periódicas, actas de conferencias, etc. durante 1999-2000. Intercambio de un total de 48.911 correspondientes a 4.184 documentos durante 2001-2003.</p> <p>Brasil: Procesamiento de 945 documentos con 3.879 títulos (colección más importante de la región).</p> <p>Paraguay: El uso del Foro electrónico como herramienta para el intercambio de información, ideas y capacitación virtual, permitiendo nuevas posibilidades de comunicación y trabajo grupal en forma eficiente.</p>
Dos Foros virtuales para el intercambio de experiencias y solución de problemas, uno para los coordinadores y otro para el servicio de provisión de documentos.	<p>Argentina: Optimización de diversas actividades en las unidades de información y resolución de problemas en base a la experiencia compartida.</p>
Folleto plegable sobre RRIAN (CUB)	<p>Argentina: Difusión amplia de RRIAN fortaleciendo su visibilidad para aumentar el número de usuarios de los servicios.</p>
Apertura de cuentas para el Servicio de provisión de copias de "The British Library Document Supply Centre" del Reino Unido.	<p>Acceso a documentos no disponibles en la región a través del British Library document Supply Centre.</p> <p>Argentina: Acceso a más de 125 documentos internacionales no disponibles en la Región (BOL, COL, CUB, ECU, GUA, NIC, PAR, PER, URU)</p>
Manual de Recolección de Literatura Científica revisado y traducido.	<p>Argentina: Disponibilidad de una herramienta metodológica para el fortalecimiento del envío de registros al INIS.</p> <p>Brasil: Elaboración del Manual de Recolección de Literatura</p> <p>Paraguay: El manejo y generación de los diversos formatos para la transmisión electrónica de documentos, lo cual permitió trabajar de una manera eficiente, adoptando las actuales herramientas de información.</p> <p>Uruguay: Acceso a las colecciones más importantes en materia de información nuclear de la región -totalizando 3879 títulos- por el 60% de los países participantes (ARG, BRA, CHI, COL, CUB, ECU, MEX, PER, URU).</p>
Manual de Descripción Bibliográfica del INIS traducido al Español.	<p>Argentina: Disponibilidad de una herramienta metodológica para el fortalecimiento del envío de registros al INIS.</p> <p>Uruguay: Acceso a documentos no disponibles en la región a través de del "British Library Document Supply Centre" del Reino Unido.</p>

<p>Preparación de la compilación bibliográfica con información de los accidentes e incidentes nucleares ocurridos en América Latina y El Caribe: "Accidents and Incidents in the Nuclear Area that have Occurred in Latin America and the Caribbean" (ARG, CHI).</p>	<p>Argentina: Acceso a 226 referencias bibliográficas sobre 39 eventos. Accesible en: http://www.cnea.gov.ar/rrian/libro.pdf</p> <p>Uruguay: Publicación de un total de 7164 páginas en la red en el 2000, así como intercambio de un total de 777 documentos, acervos de publicaciones periódicas, actas de conferencias, etc. durante ese mismo año.</p>
<p>Preparación de la compilación bibliográfica y base de datos con información sobre regulaciones nucleares existentes: "Nuclear Legislation in Latin America and the Caribbean" (2000). (ARG, CHI, URU).</p>	<p>Argentina: Acceso a 249 registros bibliográficos. Accesible en: http://www.cnea.gov.ar/rrian/arcac-leg.htm</p> <p>Brasil: Creación de una base de datos jurídica.</p> <p>Uruguay: Acceso a legislación nuclear vigente en la Región con un total de 255 registros de Normas Orgánicas y Seguridad Nuclear http://www.cnea.gov.ar/rrian/arcac-leg.htm</p>
<p>Fortalecimiento de las unidades de información (mediante la aplicación de nuevas tecnologías, la prestación de nuevos tipos de servicios, la recepción de equipo informático para el procesamiento y transmisión de documentos por Internet -ej. computadoras y software-, así como a través de la capacitación del personal.</p>	<p>Argentina: Unidades de Información de la Región optimizadas en hardware y software, prestando nuevos servicios vía Internet.</p> <p>Brasil: Modernización, integración y capacitación de los diversos centros regionales especializados en proveer información nuclear.</p> <p>México: El equipo y software de microcomputo obtenido para apoyar las actividades de ingreso de documentación nuclear nacional en texto completo, han contribuido a mantener presencia a nivel regional latinoamericano e internacional como Unidad de Información Cooperativa en el área nuclear a través de promociones y foros electrónicos.</p> <p>Paraguay: El uso de diversas fuentes para la obtención de información tales como Internet, y las bases de datos, revistas electrónicas, etc. facilitado por el equipamiento y la capacitación recibidos.</p> <p>Uruguay: Mejora en el tiempo respuesta en la localización y envío de documentos al usuario on line. Optimización de Recursos Humanos en la Unidad de Información.</p>
<p>Capacitación de 33 personas, de 14 países, a través de los Talleres realizados en Paraguay (1999) y Cuba (2000) en áreas relacionadas a la actualización de las unidades de información. En particular en la aplicación del sistema de garantía de calidad y en la organización de las unidades de información.</p>	<p>Argentina: Mejora en la gestión de las UI gracias al desarrollo de nuevas competencias en el personal de las mismas.</p> <p>Brasil: Incremento considerable en los programas de capacitación y gestión de base de datos nucleares informatizadas en los demás centros de información del país.</p> <p>México: La capacitación recibida en las nuevas tecnologías de información y entrada de datos al Sistema INIS, han contribuido a mantener presencia a nivel regional latinoamericano e internacional como Unidad de Información Cooperativa en el área nuclear a través de promociones y foros electrónicos.</p>
<p>Capacitación de 1 persona de Brasil, a través de una visita científica, en áreas relacionadas a documentación científica y bibliotecas.</p>	<p>Brasil: Realización de visita científica de profesional posibilitó la mejora de los sistemas de información en el país en el ámbito de este proyecto a través del Centro de Informaciones Nucleares de la Comisión Nacional de Energía Nuclear.</p>
<p>SONAR-RRIAN, servicio de actualización profesional inaugurado en el 2001 (BRA).</p>	<p>Argentina: Usuarios actualizados en forma periódica y activa, con acceso a documentos en texto completo de forma fácil, rápida y eficiente. El servicio cuenta ya con 286 perfiles al 30 de junio de 2004.</p>

	<p>Brasil: Como ejemplo, en el año de 2003, fueron realizadas más de 30.200 búsquedas en sistema SUPRIR, se mantuvieron 2.451 perfiles activos en el sistema SONAR, se atendieron 10.120 pedidos en el sistema SERVIR y más de 14.000 textos fueron enviados por el sistema DESTAQUE (OBS.: SUPRIR, SONAR, SERVIR Y DESTAQUE son sistemas desarrollados por el Centro de Informaciones Nucleares de la Comisión Nacional de Energía Nuclear para atender las diversas necesidades de los usuarios finales de la información: Los investigadores). Además, más de 28.490 visitas fueron recibidas en la biblioteca virtual de Energía.</p>
<p>Sitio Web para el fomento del acceso gratuito a la Base de Datos INIS para las Universidades. Se inaugura en el año 2002. Diseño y envío de tarjeta electrónica para difusión de esta iniciativa del INIS.</p>	<p>Argentina: Amplia divulgación de la iniciativa que facilita el incremento en el número de Universidades de la Región que firmaron la licencia de acceso y por ende un incremento en el número de usuarios que consultan la base. Al 30 de junio de 2004 el número de universidades registradas asciende a 34.</p>
<p>Host Regional de la Base de Datos INIS. El CIN (BRA) inaugura en el año 2002 este sitio que permite la consulta del período 1991 a la fecha.</p>	<p>Argentina: Mayor visibilidad y acceso a la Base de Datos INIS, aumento del número de usuarios que se benefician con dicho acceso.</p> <p>Brasil: Elaboración de material promocional de productos de la Red de Información, resultando en un incremento considerable de consultas al banco de datos por parte de la comunidad científica del país y de la región (ver datos de acceso arriba).</p>
<p>Conjunto de documentos metodológicos / buenas prácticas, foros virtuales como medios de intercambio continuo y ágil de conocimientos información.</p>	<p>Argentina: Incremento de los registros bibliográficos (<i>Inputs</i>) y documentos en texto completo en formato electrónico, enviados a la base de Datos INIS que conlleva a un aumento de la visibilidad de los documentos producidos en la Región.</p> <p>Brasil: Actualización y Publicación de 2 Catálogos (Publicaciones Periódicas y Actas de conferencias) ambos también figuran en 2 webs (1 de Argentina y otra de Brasil).</p>
<p>RRIAN Hechos & datos. Publicación en formato electrónico y en papel, en su versión en idioma español e inglés, para los años 2001, 2002 y 2003.</p>	<p>Argentina: Visibilidad de las actividades y logros de RRIAN a nivel internacional.</p> <p>Brasil: Elaboración de la publicación Hechos & Datos, en inglés y correspondiente distribución a nivel nacional e internacional.</p>

Proyecto:	REUNIONES PARA FORMULACIÓN DE PROYECTOS	Código: RLA0018 ARCAL XLV
	Primer Año: 1999	Año de finalización: 2003
Objetivos:	Asistir a los Estados Miembros participantes en ARCAL en el diseño y la formulación de las propuestas de proyecto.	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, El Salvador, Haití, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración del Manual de Procedimientos de ARCAL (primera versión).	El Manual de Procedimientos de ARCAL fue y sigue siendo una herramienta fundamental para la buena ejecución de los Proyectos.
Producción y reproducción del video ARCAL en Inglés y Español.	Uruguay: Promoción de ARCAL mediante distribución del video entre los Coordinadores de Proyecto y las instituciones uruguayas vinculadas a las ciencias y tecnologías nucleares.
Elaboración y publicación de los folletos Informativos de la fase II de ARCAL en Inglés y Español.	Uruguay: Promoción de ARCAL mediante distribución de folletos a las instituciones uruguayas vinculadas a las ciencias y tecnologías nucleares.
Preparación de la fase III de ARCAL.	
Evaluación de proyectos en áreas de salud humana, alimentos, agricultura, geología, física, química y en prototipos de seguridad y radiología.	Mejora de presentación de propuestas mediante la realización de una reunión de grupo de expertos para evaluar documentos de proyectos para el bienio 2001-2002 en las áreas de agricultura y alimentación; industria y ciencias geológicas; ciencias físicas y químicas; y gestión de la información, entre el 8 y el 12 de noviembre de 1999.
Capacitación de los coordinadores nacionales y representantes de ARCAL en herramientas de gerenciamiento.	México: Uso más eficiente de los recursos asignados a los proyectos y conformación de un sistema de administración de los mismos que responda efectivamente a las prioridades y capacidades del OIEA y de ARCAL. República Dominicana: Presentación de proyectos mejor elaborados y con una más clara visión de los problemas que pueden resolver. Identificación de misión, visión y objetivos de ARCAL mejorando la gestión del Acuerdo.
Capacitación de 1 persona, a través de una visita científica, en áreas relacionadas a la utilización de nutrientes y de la red nacional de prácticas en el campo, así como en técnicas nucleares en agricultura enfocadas a las diferencias genotípicas del maíz con respecto a tolerancia en condiciones de estrés.	
Capacitación de 13 personas, a través de cursos, en el uso de servicios on-line para el acceso de información nuclear.	

Proyecto:	CENTRO REGIONAL PARA SERVICIOS DEL OIEA SOBRE DATOS NUCLEARES	Código: RLA0019 ARCAL XLVI
	Primer Año: 1999	Año de finalización: 2000
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la rapidez, seguridad y confiabilidad del acceso a las bases de datos nucleares actualmente administradas por la Sección de Datos Nucleares (SDN) del OIEA mediante: <ul style="list-style-type: none"> - Provisión a la región de un sistema "espejo" de las bibliotecas de datos nucleares más importantes del SDN de la OIEA> - Un sistema de computación y software apropiados para administración de los datos y acceso a la red de comunicación. - Las bibliotecas de datos y los sistemas de computación deberán ser completamente compatibles con el actualmente instalado en la SDN/OIEA. - El país sede del sistema de computación deberá proveer y garantizar recursos humanos y financieros suficientes para la operación de este sistema. • Formar un equipo de expertos en búsqueda, gestión, procesamiento y aplicaciones de los datos nucleares que actuarán en la región para dar soporte al sector productivo. 	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile, Cuba y México.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración del reporte técnico: <i>Regional Computer Site to Mirror IAEA Online Nuclear Data Services.</i>	Provisión a la región de un sistema "espejo" de las bibliotecas de datos nucleares más importantes de la Sección de Datos Nucleares (SDN) del OIEA como resultado de un diagnóstico regional.
	<p>Argentina: Poco impacto real para Argentina, dada la mala calidad de las comunicaciones. Debería haberse continuado en un segundo proyecto (que fue presentado pero finalmente no fue financiado) que permitiera completar el anterior para obtener resultados concretos para Argentina.</p> <p>Brasil: Establecimiento en el IPEN-CNEN/SP, São Paulo, del Centro Regional de Servicios de Datos Nucleares, como Centro Espejo del Banco de Datos de la Sección de Datos Nucleares del OIEA. Durante el primer año de operación, en 2000, más de 250 consultas (nacionales e internacionales) fueron registradas al Banco de Datos.</p> <p>México: Contar con un acceso por Internet rápido y confiable a los datos nucleares del OIEA representó un importante beneficio para el trabajo de los ingenieros, físicos y demás profesionales involucrados en la evaluación y procesamiento de datos para su uso en física de reactores nucleares, medicina, medio ambiente, geología, etc., contribuyendo también a facilitar las actividades de investigación y entrenamiento y capacitación.</p>
Desarrollo de la capacidad regional en datos nucleares, software de acceso a estos datos y técnicas de comunicación de redes (mediante la instalación de sistema de computación y software apropiados, así como la capacitación de personal).	Argentina: No hubo equipamiento instalado en Argentina. El sitio espejo instalado en Brasil no mejoró por el momento el acceso a las bases de datos de la NDS.
Capacitación de 1 persona, a través de una visita científica, en el procesamiento de datos por computadora, en particular en el manejo de información nuclear utilizando diferentes bases de datos.	Disponibilidad en países participantes de personal entrenado para acceder a información nuclear.

Capacitación de 1 persona, a través de una beca, en el procesamiento de datos por computadora, en particular en la operación del servidor Compaq Alpha y del Oracle DBMS.	
Capacitación de 13 personas, a través de cursos, en el uso de servicios on line para el acceso de información nuclear.	

Proyecto:	TÉCNICAS ANALÍTICAS NUCLEARES	Código: RLA2003 ARCAL IV
	Primer Año: 1986	Año de finalización: 1998
Objetivos:	Mejorar, desde el punto de vista de la exactitud, la sensibilidad y la confiabilidad, las capacidades de los laboratorios nacionales para efectuar análisis químicos, fomentando la aplicación de las técnicas analíticas nucleares practicadas en toda la región, y promover y facilitar el intercambio de experiencias y de conocimientos entre los científicos. Destinar la capacidad analítica a la resolución de problemas reales de interés nacional y regional.	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guatemala, México, Paraguay, Perú y Uruguay.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración del documento: Tópicos Selectos sobre Aplicaciones del Método del Ko y otros Métodos Paramétricos de Análisis por Activación Neutrónica (13-24 mar.1995 en Lima, PER).	Disponibilidad de documentación para guiar aplicaciones y procesos de evaluación
Elaboración del Programa de computación para evaluación de datos analíticos (BABXEL) y el manual de operación.	
Elaboración de criterios de armonización y adopción de protocolos y procedimientos analíticos definidos (serie de documentos para muestro y análisis de elementos de significancia ambiental en agua y sedimentos por AAN, FRX):	Paraguay: La técnica de FRX se amplió para análisis de muestras ambientales y fue considerada como la mas adecuada para análisis de sedimentos.
"Técnicas Analíticas Nucleares en el Análisis de Elementos Trazas en Productos Agroindustriales y Alimentos" que incluye consideraciones generales y objetivos del Programa Coordinado de Investigación (PCI), informes de los países, informe sobre preparación de harina de soja y su evaluación como posible material de referencia e impacto (14-18 junio 1993 en VEN).	Paraguay: Mejoramiento y confiabilidad de los resultados analíticos por las aplicaciones de las técnicas analíticas nucleares Uruguay: Los documentos emergentes fueron la base para la formación del personal del Laboratorio de Técnicas Analíticas Nucleares de la Dirección Nacional de Tecnología Nuclear.
"Técnicas Analíticas Nucleares en el Análisis de Elementos Trazas en Productos Agroindustriales y Alimentos" que incluye sumario de los informes de contrato de investigación por país; examen de las técnicas utilizadas - <i>análisis por activación neutrónica, técnica fluorescencia de rayos X, y espectrometría de absorción automática</i> ; así como resultados de intercomparación de tres muestras: IAEA H-9, dieta humana homogeneizada, NBS SRM-1567 harina de trigo y IAEA SOIL-7 suelo (5-8 dic. 1988 en Sao Paulo, BRA).	Uruguay: Los documentos emergentes fueron la base para la formación del personal del Laboratorio de Técnicas Analíticas Nucleares de la Dirección Nacional de Tecnología Nuclear.
Estudios coordinados sobre el empleo de técnicas analíticas nucleares en el medio ambiente (12-18 ene.1993 en COS).	

Resultados del Análisis Multielemental de Productos Agrícolas por el Método de Activación Neutrónica.	
Resultados del Análisis de las Muestras de Suelo y Sedimentos de Lago.	Paraguay: La técnica de FRX, por ser multielemental y no destructiva permite realizar análisis de suelo y sedimentos en grandes cantidades de muestra con exactitud y celeridad
Análisis de Minerales por Fluorescencia de Rayos X (FRX), (14-18 jun. 1993).	
Análisis de intercomparación de harina de soja utilizando las técnicas espectro-químicas y emisión por plasma y absorción atómica (usando como material de referencia IAEA-361 Harina de Soja).	
Informe Técnico de la reparación del detector de Paraguay, Firma CANBERRA Modelo 7383E No. de Serie 385 382 (12-18 ene. 1993).	Paraguay: Disponibilidad para el uso del detector para análisis de FRX.
Publicación de trabajos especializados en revistas nacionales e internacionales.	Paraguay: Revistas y trabajos presentados en congresos y seminarios Uruguay: Los trabajos realizados han sido presentados en Congresos.
Establecimiento de un Sistema de Gestión de Calidad en laboratorios.	México: Inicio del diseño de un programa de aseguramiento de calidad en el laboratorio analítico del ININ, así como en el mejoramiento y ampliación del uso de sus capacidades en técnicas analíticas nucleares, espectrometría y otras técnicas. Uruguay: El proyecto fue clave para el establecimiento de un Sistema de Gestión de la Calidad.
Innovación en la técnica de difracción de rayos X dispersiva en energía combinando dos técnicas analíticas en un único proceso.	
Desarrollo de microsonda de rayos X <i>-técnica de microanálisis multielemental.</i>	
Incremento en la calidad de los análisis químicos utilizando técnicas nucleares y complementarias.	México: El equipamiento y la capacitación recibidos a lo largo del proyecto tuvieron como impacto una contribución a la elevación del nivel calidad del trabajo en el laboratorio, específicamente en cuanto a sensibilidad, precisión y confiabilidad de las mediciones ahí realizadas, lográndose el reconocimiento de los laboratorios mexicanos en el ámbito nacional Paraguay: Mejoramiento de la presentación de los resultados de los análisis introduciendo en los mismos conceptos de incertidumbre

Incremento en el flujo de información e intercambio de experiencias entre países.	Uruguay: Mejora de la calidad analítica de los resultados.
Capacitación de 1 persona, a través de una beca, en áreas relacionadas a la química analítica con énfasis en aspectos prácticos en muestras ambientales usando reflexión total XRF.	<p>Paraguay: Un investigador paraguayo participó de la capacitación y está preparado para análisis de muestras de agua de los diferentes acuíferos del país.</p> <p>Uruguay: La participación en este proyecto ha propiciado el intercambio y la colaboración entre los distintos países.</p>
Capacitación de 267 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a técnicas analíticas nucleares para recursos de energía mineral y fósiles, análisis NAA y XRF en estudios ambientales, espectrometría de absorción atómica, espectrometría inducida por plasma y métodos de activación para el análisis de productos agroindustriales y alimentos, aplicaciones analíticas de generadores de neutrones y fuentes de neutrones isotópicos, garantía de calidad en el uso de técnicas nucleares, estrategias para la colección de muestras, garantía de calidad para el análisis de muestras ambientales, caracterización de materiales a través de la evaluación nuclear de la información, aplicación de métodos paramétricos en NAA, certificación de laboratorios analíticos y técnicas humanas en nutrición.	Uruguay: Se capacitaron 19 uruguayos.

Proyecto:	PRODUCCIÓN Y CONTROL DE RADIOFÁRMACOS	Código: RLA2007 ARCAL XV
	Primer Año: 1991	Año de finalización: 2000
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar y fortalecer en los centros ya existentes la capacidad de producir localmente radiofármacos para su utilización en la Medicina Nuclear. • Aumentar la disponibilidad en la región de aquellos radiofármacos modernos que ya han demostrado su utilidad clínica, tales como los derivados diaminiol, isonitrios, amino-oximas y otros, cuya disponibilidad se encuentra restringida, ya sea por cuestiones económicas o porque todavía están en procesos de evaluación en centros más avanzados dentro o fuera de la región. Se considerará especialmente la capacitación en la síntesis de los compuestos orgánicos requeridos. • Contribuir al desarrollo y evaluación de nuevos radiofármacos de interés particular para la región. • Desarrollar la preparación de radiofármacos basados en Sm-153 y otros radionucléidos que presenten características físicas convenientes para ser utilizados en terapia paliativa del dolor. • Desarrollar radiofármacos basados en la marcación de péptidos, proteínas y anticuerpos monoclonales. • Elaborar un manual sobre Buenas Prácticas de Manufactura en Radiofarmacia. • Establecer pautas para la enseñanza de la radiofarmacia en la región. 	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Guatemala, México, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
<p>Elaboración del Manual de Protocolos de Calidad de Radiofármacos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manual de Buenas Prácticas Radiofarmacéuticas; • Manual de Protocolos de Calidad de Radiofármacos; • Compatibilización de los Programas de enseñanza de Radiofarmacia en Latinoamérica; • Propuesta para armonización de reglamentos para el registro y control sanitario de los radiofármacos en Latinoamérica 	<p>Brasil: Manual de Aseguramiento de la Calidad en Radiofarmacia elaborado.</p> <p>México: Los servicios de medicina nuclear y autoridades sanitarias del país se vieron beneficiados de manera importante con el <i>Manual de Protocolos de Calidad de Radiofármacos</i>, dirigido a la radiofarmacia hospitalaria para apoyarla a través de la presentación de métodos para el control de calidad de radiofármacos.</p> <p>Uruguay: Mejoramiento del nivel científico existente y mayor utilización de las capacidades propias de la región, promoviéndose la intensificación de las interrelaciones regionales.</p> <p>Venezuela: Disponibilidad de una guía, de aplicación regional, para realizar control de la calidad de radiofármacos.</p>
<p>Desarrollo de síntesis de compuestos requeridos para la preparación de radiofármacos modernos (diaminiol, isonitrios, amino-oximas, etc.) y de juegos de reactivos para su marcación, control y utilización a nivel de Medicina Nuclear.</p>	<p>Incremento en la disponibilidad de radiofármacos modernos en la región.</p> <p>Brasil: Establecimiento del Centro de Producción de Radioisótopos y Radiofármacos en el IPEN-CNEN/São Paulo, acreditado ante la norma ISO 9002.</p> <p>México: Se fortalecieron las capacidades del país para la producción nacional de radiofármacos de alta calidad para su uso en estudios de medicina nuclear tanto diagnóstica como terapéutica, así como por los métodos avanzados de producción basados en el uso de péptidos y anticuerpos monoclonales para diagnóstico en medicina nuclear.</p>

	<p>Uruguay: Avance significativo en la respuesta de profesionales de radiofarmacia ante los requerimientos de la Medicina Nuclear a través de un incremento de la disponibilidad de nuevos radiofármacos para diagnóstico y terapia. Ello tiene una repercusión directa en la calidad de vida de la región. Al mismo tiempo se verifica un impacto socioeconómico ya que este logro se obtiene con una mayor independencia nacional y regional.</p> <p>Venezuela: Incremento en la disponibilidad de radiofármacos modernos en la región.</p>
<p>Desarrollo de técnicas de preparación y control de radiofármacos para terapia paliativa del dolor -ej. <i>radiofármacos basados en Sm-153.</i></p>	<p>Brasil: Con la implementación del proyecto se inició en el país, en 1993, el desarrollo de la tecnología de producción del Samario-153 y de los radiofármacos correspondientes, utilizando el reactor de investigación IEA-R1. La producción y distribución del radiofármaco EDTM-Samario-153 fue iniciada en 1995 en el IPEN-CNEN/São Paulo y hasta hoy atiende las necesidades demandadas por los hospitales del país por éste producto.</p> <p>Uruguay: Acercamiento de la comunidad científica radiofarmacéutica con autoridades sanitarias competentes, lo que ha rendido en la aplicación de normativas regulatorias a nivel ministerial en lo que se refiere a productos radiofarmacéuticos.</p> <p>Venezuela: Disponibilidad, en el ámbito nacional, de personal capacitado para la preparación y el control de la calidad de estos radiofármacos, lo cual facilita su disponibilidad y accesibilidad en el mismo ámbito.</p>
<p>Desarrollo de radiofármacos basados en la marcación de péptidos, proteínas y anticuerpos monoclonales.</p>	<p>Uruguay: Disponibilidad de documentos técnicos que representan una guía para todos los laboratorios que produzcan, controlen, fraccionen y/o dispensen productos radiofarmacéuticos, con especial énfasis en los laboratorios de Radiofarmacia Hospitalaria.</p> <p>Venezuela: Inicio de la transferencia de experiencia, existente en el ámbito regional, sobre este tema, el cual se profundiza en el proyecto ARCAL LII.</p>
<p>Capacitación de 154 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a procedimientos radiofarmacéuticos y metodologías avanzadas para la radiomarcación, control de calidad y evaluación e investigación en radiofarmacia.</p>	<p>México: La capacitación recibida a través de cursos de entrenamiento en procedimientos radiofarmacéuticos, radioetiquetado e investigación, aunada a las visitas de expertos, contribuyeron al mejoramiento de los recursos humanos.</p> <p>Uruguay: Disponibilidad de recursos humanos capacitados cubriendo todas las necesidades del país.</p> <p>Venezuela: Disponibilidad, en el ámbito nacional, de personal suficientemente capacitado en todos los aspectos inherentes a la práctica radiofarmacéutica. Esto permitió que cada país se actualizara y desarrollara en este tema de acuerdo a sus intereses, necesidades y disponibilidad de recursos.</p>

Proyecto:	INSTRUMENTACIÓN NUCLEAR	Código: RLA4006 ARCAL II
	Primer Año: 1986	Año de finalización: 1992
Objetivos:	Fortalecer la capacidad regional para la reparación y mantenimiento de instrumentos electrónicos y promover la cooperación regional.	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guatemala, Jamaica y México.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Evaluación del servicio de piezas de repuesto: "Evaluation of the Spare Parts Service".	Cuba: Se realizó levantamiento del estado de la instrumentación nuclear en el país y se evaluó el servicio de piezas de repuesto a escala nacional.
Establecimiento, en cada país, de laboratorios de reparación y mantenimiento de instrumentos nucleares <i>-utilizados como laboratorios "modelo" para establecer servicios similares en otras regiones.</i>	Brasil: Se establecieron las bases para el establecimiento del laboratorio para el Centro de fabricación, reparación y mantenimiento de Instrumentación Nuclear (analizadores multicanal en especial) en el IEN-CNEN/Rio de Janeiro. Cuba: Se estableció y consolidó el laboratorio nacional para la reparación y mantenimiento de instrumentos nucleares en el CEADEN México logró beneficiarse del suministro de equipo y partes de repuesto, sentando las bases para el fortalecimiento de sus capacidades en reparación y mantenimiento de instrumentación nuclear. Además, esta participación posibilitó la entrada al proyecto que le dio seguimiento, el RLA/4/008 ARCAL II, para el establecimiento de un centro de reparación y mantenimiento de instrumentación nuclear.
Creación de una base de datos de manuales de reparación y mantenimiento disponibles en la región.	Cuba: Se realizó levantamiento sobre la existencia en el país de manuales de reparación y mantenimiento y se suministró esta información para la creación de la base de la región.
Capacitación de 7 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la reparación y mantenimiento de instrumentación nuclear, al diseño y construcción de unidades nucleares modulares y al procesamiento de información aplicada a la física y química nuclear.	Cuba: Se capacitaron 4 especialistas en las temáticas relacionadas. Estas personas han tomado la responsabilidad de las reparaciones y mantenimiento de instrumentación nuclear.
Capacitación de 245 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la reparación y mantenimiento de instrumentación nuclear, análisis multicanales e interfase, adquisición de información nuclear y análisis de sistemas, uso de sistemas computacionales en las aplicaciones nucleares, detectores de radiación, interfase en experimentos nucleares, espectrometría nuclear, mantenimiento de cámaras gamma y fuentes de energía en instrumentos nucleares, así como en el diseño, construcción y pruebas de instrumentación del reactor de investigación, del espectrómetro de rayos X y de un sistema de transferencia neumático.	México: Aunque el país se incorporó a este proyecto hacia el final del mismo, logró beneficiarse del entrenamiento de varios especialistas de diversas instituciones nacionales participantes.

Proyecto:	INSTRUMENTACIÓN NUCLEAR UTILIZACIÓN DE REACTORES DE INVESTIGACIÓN	Código: RLA4007 ARCAL V
	Primer Año: 1986	Año de finalización: 1992
Objetivos:	Promover la utilización más intensiva de los reactores de investigación con énfasis en la física experimental y teórica de reactor y radiografía del neutrón y en la producción y procesamiento del radioisótopo.	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Preparación de resúmenes de los estudios conducidos bajo el PCI en el Análisis de los Núcleos del Reactor de Investigación para usar Flujos Neutrónicos Térmicos de Bajo Enriquecimiento, mediante el cual se logró comparar y desarrollar las capacidades de cálculo de las instituciones.	Este proyecto estableció una capacidad regionalmente reconocida para cálculos de reactor de investigación, estableció la capacidad para mejorar el uso de reactores de investigación de manera segura y óptima y creó un espíritu cooperativo que está promoviendo la cooperación regional en el campo y debe continuar.
Establecimiento de capacidades para mejorar el uso óptimo y seguro de los reactores de investigación y para llevar a cabo estimaciones en física de reactores e hidrología térmica (mediante la capacitación de personal y entrega de equipo).	México: Mejoramiento de las capacidades técnicas del personal del reactor TRIGA Mark III del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, en los aspectos relacionados con la utilización del reactor. Específicamente, a través de equipamiento, códigos de cómputo, cursos de capacitación y servicios de expertos, las disciplinas de física de reactores, análisis termohidráulico, seguridad y experimentación recibieron apoyos importantes.
Capacitación de 1 persona, a través de una beca, en áreas relacionadas a la tecnología de reactores. En particular al análisis termo-hidráulico de reactores de investigación.	
Capacitación de 124 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la aplicación de computadoras en la estimación de reactores de investigación, en la producción de radioisótopos, en el tratamiento de agua y acondicionamiento de los reactores, así como en la medición de parámetros básicos y comparación de resultados.	

Proyecto:	INSTRUMENTACIÓN NUCLEAR - FASE II	Código: RLA4008 ARCAL II
	Primer Año: 1991	Año de finalización: 1996
Objetivos:	Fortalecer la capacidad regional para el mantenimiento y reparación de instrumentos electrónicos nucleares y basados en micro-procesador y promover la cooperación regional en este campo.	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guatemala, Jamaica y México.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Preparación del manual de usuario: Programa de Adquisición de Espectros para el Sistema Analizador Multicanal ARCAL-MCA (ene. 1994 en Viena, AUS).	<p>Cuba: La utilización del manual de usuario en los servicios de reparación y mantenimiento de instrumentación nuclear brinda al CEADEN impacto tecnológico y económico positivo en la calidad de los servicios prestados</p> <p>Uruguay: Reparación sin costo de instrumentos nucleares de países de la región por parte de los centros regionales especializados.</p>
Elaboración del reporte de la implementación del proyecto en el servicio de piezas de repuesto (1 ene.-31 dic. 1989).	<p>Cuba: Establecimiento de cooperación bilateral con varios países de la región en el campo de la instrumentación nuclear.</p> <p>Uruguay: Establecimiento de acuerdos bilaterales de cooperación entre varios países en el campo de la instrumentación nuclear.</p>
Establecimiento de 3 centros regionales para capacitación especializada: Centro Regional de mantenimiento y reparación de analizadores multicanal (Instituto de Engenharia Nuclear, Río de Janeiro BRA); reparación y mantenimiento de equipos de medicina nuclear (IMEA, COL) y reparación y mantenimiento de detectores nucleares e instrumentación modular analógica (ININ, MEX).	<p>Brasil: Desarrollo de las actividades de implementación del Centro Regional para Mantenimiento y Reparación de Multicanales en el IEN-CNEN/Río de Janeiro.</p> <p>Cuba: Nuestro país no fue seleccionado para el establecimiento de un centro regional especializado pero consolidó su centro nacional de capacitación para la reparación y mantenimiento de instrumentación nuclear existente en el CEADEN.</p>
Mejora de las capacidades nacionales en el mantenimiento y reparación de instrumentos nucleares (mediante la capacitación de personal, misiones de expertos y entrega de equipo).	<p>Reparación sin costo de instrumentos nucleares de países de la región por parte de los centros regionales especializados.</p> <p>Brasil: Incremento de las actividades de fabricación, mantenimiento y reparación de equipos, incluso con el desarrollo de nuevos instrumentos para utilización en el área médica y radioterapia.</p> <p>México: Mejoramiento de las capacidades del laboratorio de electrónica del ININ en el mantenimiento y reparación de instrumentos nucleares, la creación de una base de datos de manuales de reparación y el establecimiento en México de un Centro Designado ARCAL para el mantenimiento, servicio y reparación de instrumentación utilizada en los sectores médico, industrial, etc. Estas capacidades se han mantenido e incluso incrementado con nuevas tecnologías, gracias a fases posteriores de proyectos ARCAL sobre el mismo tema. A esto ha contribuido de manera importante el envío de equipo y partes de repuesto, así como de expertos y conferencistas por el Organismo.</p> <p>Cuba: Mejora de los servicios de reparación y mantenimiento incrementándose la cantidad y calidad de los servicios</p>

	especializados ofertados.
Establecimiento de una base de datos con información del programa.	Establecimiento de acuerdos bilaterales de cooperación entre varios países en el campo de la instrumentación nuclear.
Capacitación de 1 persona, a través de una beca, en áreas relacionadas a la instrumentación nuclear, electrónica y control de reactores, en particular al mantenimiento y reparación del análisis multicanal.	
Capacitación de 120 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas al mantenimiento de equipo médico nuclear, en la reparación de analizadores multicanal, en la aplicación de transductores a la instrumentación nuclear, en el mantenimiento de computadoras y sistemas interconectados, en instrumentación nuclear en industria y electrónica, en la selección y optimización de equipo analítico, en la instrumentación para reactores de investigación, en el ensamble de tarjetas de analizadores multicanal, en la optimización y caracterización de equipo analítico nuclear y en el mantenimiento de detectores nucleares.	<p>Brasil: Teniendo en cuenta su buena infraestructura para capacitación y entrenamiento de profesionales en el sector de instrumentación nuclear, el IEN-CNEN/Rio de Janeiro permitió la capacitación en grupo (2 a 4 meses) para muchos profesionales de la región.</p> <p>Cuba: Se capacitaron más de 20 personas en las temáticas relacionadas, quienes han tomado la responsabilidad de reparaciones y mantenimiento.</p>

Proyecto:	MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTACIÓN NUCLEAR	Código: RLA4011 ARCAL XIX
	Primer Año: 1995	Año de finalización: 1999
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> • Extender, en todo lo posible, el servicio de suministro de piezas de repuesto, para poder atender las solicitudes de piezas muy especializadas o de partes importantes de equipos caros, cuyos precios rebasan el límite establecido para ello en el proyecto. • Continuar apoyando las actividades que se realizan en los Centros Regionales especializados para la capacitación de expertos en la reparación de ciertos tipos de equipos. • Establecer un laboratorio, como mínimo, en aquellos países de la región que lo requieran, para llevar a cabo el mantenimiento y la reparación de la instrumentación nuclear existente en los mismos. • Mantener y reparar los instrumentos nucleares utilizados en la industria, así como capacitar al personal técnico que opera los mismos, con el fin de lograr una mayor explotación de dichos instrumentos. • Mantener y reparar los instrumentos nucleares utilizados en la industria médica, así como capacitar al personal encargado de su utilización y calibración, en particular, en el caso de las cámaras-gamma y los sistemas de monitoreo de las radiaciones. • Capacitar a los especialistas de la región en las actividades de mantenimiento y reparación de la instrumentación nuclear, mediante el entrenamiento en grupo en el trabajo práctico en cada uno de los Centros Regionales especializados, así como la actualización de los conocimientos de dichos especialistas en la reparación de instrumentos especializados tales como tarjetas multicanales, detectores, equipos nucleares basados en computadoras personales y microprocesadores. • Extender la red de información y la base de datos actualmente existente, para incluir piezas de repuesto y manuales de servicio de equipos más complejos utilizados en los laboratorios nucleares existentes en la región. • Diseñar y producir prototipos de instrumentación nuclear para que puedan ser utilizados en servicios de rutina y educación, teniendo en cuenta su bajo costo y además los requerimientos del usuario final de los mismos. 	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración de un documento técnico para la preparación de cursos nacionales sobre mantenimiento, reparación y operación de instrumentos nucleares de uso industrial (oct. 1996 en Santiago, CHI).	<p>Cuba: Se participó en la elaboración del manual y se implementó en los servicios que oferta el centro nacional especializado en el tema (CEADEN)</p> <p>Paraguay: Utilización del documento técnico para la preparación de cursos nacionales sobre mantenimiento, reparación y operación de instrumentación nuclear de uso industrial</p>
Elaboración del Informe técnico: Diseño de Instrumentación Nuclear a Bajo Costo Orientado al Usuario Final: Aplicaciones para Radioinmunoanálisis (en inglés y español) (7-19 abr. 1997 en Montevideo, URU).	<p>Cuba: Se participó en la elaboración del informe técnico y se implementó en el laboratorio de electrónica del CEADEN que desarrolla instrumentación nuclear.</p> <p>Uruguay: Se tuvo en dicho curso la participación de integrantes de todos los países de la región. Se rediseñaron etapas específicas de equipos RIA a los efectos de bajar costos en la producción. Se entrenaron los distintos técnicos de los países participantes en el mantenimiento, control de calidad y optimización de los recursos. Las prácticas se llevaron a cabo en lo que era el laboratorio RIA, en un equipo RiarStar de Hewlett Packard.</p>

<p>Establecimiento de 4 laboratorios nacionales para la reparación y mantenimiento de instrumentación nuclear en países donde no había (COS, NIC, PAN, DOM).</p>	
<p>Instalación de Centros de Capacitación Regionales de analizadores multicanal y electrónica digital (en BRA) y de detectores nucleares y electrónica analógica (en MEX).</p>	<p>Brasil: Establecimiento integral del centro designado por ARCAL: Centro de Fabricación, Reparación y Mantenimiento de Instrumentación Nuclear (analizadores multicanal en especial) en el IEN-CNEN/Rio de Janeiro.</p> <p>México: Aunado a los beneficios descritos en el proyecto RLA/4/008 ARCAL II, se ampliaron las capacidades del laboratorio de electrónica del ININ gracias a la capacitación recibida en el uso de computadoras personales en los laboratorios nucleares y en el mantenimiento y reparación de instrumentos nucleares de tecnología avanzada, detectores, analizadores, cámaras gamma y calibración de equipo de rayos X para diagnóstico. Se obtuvo además del OIEA equipo de cómputo, circuitos integrados, componentes electrónicos y partes de repuesto. El beneficio más importante es que todo ello ha contribuido a hacer sostenibles las capacidades del laboratorio del ININ.</p> <p>Uruguay: El entrenamiento fue de gran utilidad para Uruguay. Actualmente no se utilizan analizadores multicanal tradicionales ya que se realiza dicha tarea con modernos sistemas DSP. Uruguay se ha beneficiado y continúa aplicando los conocimientos obtenidos en el área de detectores nucleares así como también en lo que tiene que ver con la electrónica analógica conexas.</p>
<p>Reparación de 240 piezas de equipo y ocho cámaras gamma.</p>	<p>Cuba: Reparados más de 55 equipos electrónicos</p> <p>Paraguay: Equipos nucleares del país reparados con partes de repuestos recibidos.</p> <p>Uruguay: El mantenimiento de dicho equipamiento resulta fundamental ya que principalmente el mismo está enfocado al control de calidad en los distintos centros clínicos y hospitalarios de Uruguay.</p>
<p>Capacitación de 77 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas al uso de computadoras personales en laboratorios nucleares, a la reparación y mantenimiento de electrónica analógica y analizadores multicanal, así como al mantenimiento y evaluación de cámaras gamma y calibración de equipo de rayos X utilizado en diagnóstico médica.</p>	<p>Uruguay: El entrenamiento de entrenadores realizado a través del proyecto, permitió que estos últimos estuvieran a cargo de la ejecución de los cursos nacionales previstos, con lo que se consiguió capacitar a 182 personas a costos mucho menores que los que se hubieran conseguido por otras vías y utilizando otros métodos. Se entrenaron 5 uruguayos, lo que permitió capacitar a 20 personas en un Curso Nacional.</p> <p>Brasil: Cumpliendo su función de centro designado para capacitación y entrenamiento de profesionales en mantenimiento y reparación de instrumentación nuclear, especialmente multicanales, ha sido realizado un número considerable de capacitaciones en grupo (2 a 4 meses) para muchos profesionales de casi todos los países de la región. Dichas actividades se mantienen hasta la fecha.</p> <p>Cuba: Se capacitaron más de 15 especialistas mediante cursos nacionales de capacitación a bajos costos.</p>

Capacitación de 1 persona, a través de una beca, en el área relacionada a instrumentación nuclear y control de reactores, en particular en la reparación y mantenimiento de analizadores multicanal.	Uruguay: En ese entonces, la institución contaba con varios analizadores multicanal con lo cual era de vital importancia la capacitación de un profesional en el área tanto de mantenimiento como de calibración e interpretación de los datos adquiridos.
--	---

Proyecto:	GARANTÍA DE CALIDAD EN LABORATORIOS ANALÍTICOS	Código: RLA4013 ARCAL XXVI
	Primer Año: 1997	Año de finalización: 2003
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar un programa de Aseguramiento de la Calidad en los laboratorios participantes en el Proyecto. • Implementar un Sistema de la Calidad en los laboratorios participantes. • Lograr un reconocimiento o acreditación, en el ámbito nacional o internacional de al menos un laboratorio de cada país participante. • Disponer de una adecuada infraestructura de informática para la elaboración y procesamiento de la información necesaria para la ejecución del proyecto, así como para asegurar la comunicación entre los participantes. 	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, México, Perú, Rep. Dominicana, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración de la Guía para Preparación de Manuales de la Calidad de Laboratorios Analíticos.	<p>Brasil: Fueron elaborados a nivel nacional manuales y procedimientos para la implementación de programas de calidad en los laboratorios analíticos y demás instalaciones del IPEN-CNEN/São Paulo.</p> <p>Uruguay: Acreditación de 6 laboratorios (ARG, CHI, CUB(3), MEX) por autoridades nacionales correspondientes y reconocimiento de 13 laboratorios.</p>
Elaboración del Manual Práctico para la armonización de Software (programa WINAMIDAS con el programa BAXC) para la obtención de infraestructura informática adecuada (URU).	<p>Uruguay: Disponer de una herramienta importante en la Implantación y Sostenibilidad de Sistema de Gestión de la Calidad</p>
Implementación de Sistemas de Calidad en 30 laboratorios participantes (60%) de 11 países (91.7%), basándose en los estándares internacionales ISO/IEC 17025: 1999.	<p>Acreditación de 6 laboratorios (ARG, CHI, CUB(3), MEX) por autoridades nacionales correspondientes y reconocimiento de 13 laboratorios</p> <p>Brasil: Desarrollo de un Programa de Calidad en cinco laboratorios analíticos del IPEN-CNEN/São Paulo, lo que permitió modernizar sus instalaciones y procedimientos e incrementar la cantidad y calidad de servicios prestados. Dichos laboratorios recibieron el Certificado de Reconocimiento del OIEA.</p> <p>México: Diseño de un programa de aseguramiento de calidad en el Laboratorio de Análisis Químicos del ININ y conclusión de la implantación de un sistema de aseguramiento de la calidad. El laboratorio recibió del OIEA un reconocimiento por su participación exitosa en el proyecto y por el cumplimiento de los requisitos de la norma ISO/IEC 17025:1999, en el área de análisis químico con la técnica de espectrometría de emisión de plasma en muestras geológicas. De esta manera, el principal beneficio aportado por el proyecto fue su contribución al cumplimiento de los requerimientos de la norma nacional y a mantener el acreditamiento correspondiente ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA).</p> <p>República Dominicana: Un laboratorio nacional logró su reconocimiento lo cual ha servido de apoyo a la industria</p>

	<p>nacional que utiliza sus servicios, entre otras cosas para fines de importación y exportación.</p> <p>Uruguay: Disponer de una capacidad analítica confiable y una mejora en la gestión integral de los laboratorios participantes</p> <p>Venezuela: El Proyecto permitió que dos (2) laboratorios de Venezuela tengan Sistemas de la Calidad sólidamente implantados. Por otra parte con el aporte del Proyecto se ha generado en el país una cultura sobre de la calidad en los laboratorios analíticos, esto ha permitido que otros Laboratorios comiencen a diseñar e implantar Sistemas de la Calidad.</p>
Desarrollo de una red de comunicación entre los 34 laboratorios participantes permitiendo el intercambio de información y experiencias para facilitar la comparación y estandarización de procedimientos y terminología.	<p>Uruguay: Mejorar la transferencia de conocimientos y de experiencias adquiridas.</p> <p>Venezuela cuenta con un sistema de intercambio de información y armonización de procedimientos de análisis y de la Calidad con gran parte de los laboratorios participantes en el Proyecto, lo que permite el acceso a nuevas tecnologías y mejoramiento de la gestión integral de los laboratorios.</p>
Capacitación de 91 personas, a través de cursos, en distintas áreas como el manejo de control de calidad, garantía de calidad en laboratorios analíticos, metrología y calibración de técnicas analíticas y auditoria interna de laboratorios nucleares analíticos.	<p>Uruguay: Se capacitaron 9 uruguayos en cursos.</p> <p>En la actualidad Venezuela cuenta con una importante infraestructura técnica y de recursos humanos que permite que los sistemas de calidad de los laboratorios funcionen de acuerdo al mejoramiento continuo de la calidad y por efecto multiplicador se ha logrado la capacitación con recursos nacionales de nuevos profesionales.</p>
Capacitación de 3 personas, a través de visitas científicas, en diferentes áreas como implementación de sistemas de calidad en laboratorios analíticos, aspectos de QC/QA en ICP, técnicas nucleares analíticas y aspectos prácticos de metrología avanzada en la determinación de radionucleidos.	<p>Brasil: Este proyecto ha posibilitado el establecimiento de procedimientos para la formación de auditores internos para fines de acreditación de laboratorios analíticos.</p>
Capacitación de 2 personas, a través de becas, en áreas como implementación de metodologías QC/QA de laboratorios analíticos, técnicas espectrométricas para calibración con FIA y en espectrometría alfa y beta incluyendo preparación de muestras y de fuentes de calibración.	
Incremento en el flujo de información e intercambio de experiencias.	<p>Uruguay: Mejorar la transferencia de conocimientos y de experiencias adquiridas.</p> <p>Para Venezuela ha sido de gran importancia que los investigadores de laboratorios nacionales cuenten en la actualidad con el apoyo de profesionales de otros laboratorios de la región que se encuentran en mayor grado de avance en los temas de metrología y organización de ensayos de aptitud.</p>

Proyecto:	CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN DOSIMÉTRICA UTILIZADA EN RADIOTERAPIA	Código: RLA4014 ARCAL XXXIV
	Primer Año: 1999	Año de finalización: 2003
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer tres centros regionales para reparación, mantenimiento y calibración de instrumentación dosimétrica utilizada en Radioterapia. • Establecer procedimientos para la calibración electrónica de electrómetros, permitiendo la reparación de sistemas dosimétricos a nivel de componentes. • Capacitar personal para mantenimiento, reparación y calibración de electrómetros y cámaras utilizadas en Radioterapia. • Establecer una red de intercomparaciones para el control de electrómetros utilizando estándares electrónicos que serán desarrollados durante la ejecución del proyecto. • Establecimiento de una base de datos con información de las fallas más frecuentes de los equipos y soluciones para las mismas, que permitan el intercambio de experiencias entre las instituciones de la región que participan en el proyecto. • Desarrollar fuentes de corriente para utilizar en la calibración electrónica de los electrómetros. • Establecimiento de un banco de datos en la región con informaciones sobre marcas, modelos, números de serie y tipos de manual de los equipos utilizados en Radioterapia que dispone cada país participante. 	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, México, Nicaragua, Perú, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Preparación de 2 documentos de procedimientos técnicos: 1) Procedimiento para calibración electrónica de electrómetros utilizados en dosímetros clínicos (ARCAL 01). 2) Procedimiento para calibración de fuentes de prueba (ARCAL 02).	<p>Argentina: La preparación de estos documentos técnicos relativos a procedimientos de calibración de electrómetros, utilizando las fuentes ARCAL 01 y ARCAL 02, permite a todos los países participantes del proyecto verificar el estado de calibración de electrómetros utilizados en radioterapia.</p> <p>Brasil: Elaborados 3 Procedimientos técnicos y 2 herramientas de trabajo para mantenimiento y control de calidad para reparación de instrumentos dosimétricos.</p> <p>Cuba: Se participó en la preparación de los 2 documentos y se implementaron en los servicios técnicos que oferta el CEADEN</p> <p>Uruguay: Permitió disponer de valiosa información técnica para la reparación y calibración eléctrica de equipos dosimétricos, en general no disponible en el mercado, lo cual facilitó el trabajo de los centros nacionales y regionales de reparación.</p> <p>Puso a disposición de los centros nacionales y regionales la información necesaria para reparar y calibrar las fuentes ARCAL 01 y ARCAL02 diseñadas en el proyecto.</p>
Diseño y construcción de prototipos de una fuente actual (ARCAL 01) y una fuente de la referencia para verificar calibración de electrómetros (ARCAL 02).	<p>Argentina: El diseño y construcción de estas dos fuentes y la aplicación de los procedimientos técnicos desarrollados permiten que cada laboratorio nacional disponga de un instrumento capaz de verificar la calibración electrónica de dosímetros clínicos.</p> <p>Brasil: Diseño, fabricación y ensayo de los prototipos de una fuente actual y una fuente de referencia, ARCAL-01 y ARCAL-02. Ante los resultados positivos de los ensayos de instrumentos,</p>

	<p>fueron fabricados 10 instrumentos y distribuidos a igual número de países de la región.</p> <p>Cuba: Participó en la preparación del procedimiento del diseño y construcción de prototipos de las fuentes relacionadas y se implementó en los servicios técnicos que oferta el CEADEN</p> <p>Uruguay: Las fuentes diseñadas en el proyecto dotaron a los centros nacionales y regionales de herramientas útiles para el chequeo y calibración de electrómetros que necesitan reparación o ajuste.</p>
<p>Establecimiento de una base de datos de equipo fallido y de soluciones recomendadas.</p>	<p>Argentina: El establecimiento de esta base de datos conteniendo los fallos de equipos y sistemas utilizados en aplicaciones médicas y las acciones tomadas para solucionarlas, brinda a los técnicos menos expertos una enorme ayuda en la solución de problemas en sus respectivos países.</p> <p>Brasil: Participación efectiva en el desarrollo e implementación de la base de datos.</p> <p>Cuba: Participó en el establecimiento de la base de datos.</p> <p>Uruguay: La base de datos inicialmente creada no tuvo el alcance, versatilidad y accesibilidad previstos. Algunos países acumulan sus propios datos pero los demás no tienen acceso automático a los mismos, por tanto el impacto fue limitado.</p>
<p>Fortalecimiento de 8 centros nacionales y establecimiento de 3 Centros Regionales para mantenimiento, reparación y calibración de electrómetros y cámaras, y para capacitación de personal en el mantenimiento de electrómetros y cámaras utilizadas en radioterapia (en BRA, CUB, MEX).</p> <p>México: Entre los productos para México derivados del proyecto, el más importante fue la creación de un <i>Centro Regional de Reparación, Mantenimiento y Calibración de Dosímetros Clínicos</i>, dentro del cual se capacitó a personal de otros países y se repararon dosímetros clínicos de diferentes instituciones nacionales del sector salud.</p>	<p>Argentina: El suministro de equipamiento para optimizar las tareas de mantenimiento en 8 centros nacionales y el suministro de capacitadores patrón a los tres Centros Regionales permite disponer de instrumental para verificar la calibración y funcionamiento de dosímetros y mantener actualizada la capacitación del personal técnico para optimizar el uso de la capacidad instalada en cada país.</p> <p>Brasil: Establecimiento del centro designado por ARCAL: Centro de Calibración Eléctrica y Mantenimientos de Equipos Dosimétricos en el IRD-CNEN/Rio de Janeiro.</p> <p>Cuba: Se estableció y consolidó el centro regional existente en CEADEN para el mantenimiento, reparación y calibración de electrómetros y cámaras y para la capacitación</p> <p>México: Un importante impacto para México por su intervención en este proyecto se dio en las actividades relacionadas con salud humana, ya que durante su desarrollo se consideraron instrumentos nucleares para dosimetría clínica, los cuales no habían sido tomados en cuenta en otros proyectos anteriores. Otros beneficios incluyen la obtención de infraestructura y piezas de repuesto para la reparación de dosímetros clínicos, así como el entrenamiento recibido por personal local en la reparación, mantenimiento y calibración de dosímetros clínicos</p> <p>Uruguay: Produjo un mejor funcionamiento del centro nacional y una mayor eficacia en las reparaciones.</p>
<p>Reparación de 75 equipos por un valor US \$353,000</p>	<p>Argentina: La reparación local de equipamiento utilizado en aplicaciones médicas permite, además del ahorro que significa prescindir del servicio del proveedor del equipo, disminuir el período de inactividad del mismo, con las consecuentes mejoras en la prestación del servicio.</p>

	<p>Brasil: Los dos centros establecidos para reparo de equipos utilizados en medicina nuclear, uno en el IEN y el otro en el IRD, ambos en Rió de Janeiro, han incrementado sobremanera, en tiempo y calidad, su prestación de servicios.</p> <p>Cuba: Se repararon mas de 30 equipos por un valor superior a los 50 000 USD.</p> <p>Uruguay: La reparación de equipos significó un ahorro a los países.</p>
<p>Capacitación de 18 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la calibración y mantenimiento de electrómetros y cámaras existentes en Latinoamérica e instrumentación de radioterapia dosimétrica.</p>	<p>Argentina: El dictado de cursos de capacitación de personal técnico permite mantener actualizado los conocimientos para mejorar las tareas de mantenimiento y calibración del equipamiento utilizado, y consecuentemente disponer así de equipos utilizados en aplicaciones médicas disponibles durante mayor tiempo.</p> <p>Cuba: Se capacitaron a 4 personas en el tema relacionado que han tomado la responsabilidad de calibración y mantenimiento.</p> <p>Uruguay: Permitió a Uruguay contar con dos personas entrenadas en dichas áreas, mejorando así el funcionamiento y la capacidad del centro nacional.</p>
<p>Capacitación de 1 profesionalista, a través de una visita científica, en mantenimiento y reparación de instrumentos de medicina nuclear con énfasis en el control de calidad del trabajo de reparación y procesos de calibración.</p>	<p>Argentina: La actualización de los conocimientos técnicos de un experto de la región provoca un efecto cascada, ya que durante los talleres regionales esos nuevos conocimientos son trasladados a otros expertos de la región y por último durante los cursos regionales o nacionales al personal técnico que realiza las tareas de mantenimiento, mejorando su desenvolvimiento.</p> <p>Cuba: Un especialista participó en una visita científica del tema relacionado, quien a su vez ha tomado la responsabilidad de capacitación de otros.</p>
<p>Capacitación de 1 profesionalista, a través de una beca, en electrónica nuclear, reparación y mantenimiento de electrómetros.</p>	<p>Cuba: Un especialista participó en la beca del tema relacionado, quien ha tomado la responsabilidad para la reparación y mantenimiento.</p> <p>Uruguay: Participación del mencionado profesional en la docencia durante los cursos de capacitación impartidos a los técnicos de los demás países.</p>
<p>41 Especialistas de la región fueron capacitados en el área de reparación y mantenimiento de electrómetros y cámaras utilizadas en radioterapia, en los centros regionales y nacionales.</p>	<p>Cuba: Capacitados 4 especialistas en el tema relacionado</p> <p>Uruguay: La capacitación adquirida por dos técnicos de Uruguay permitió la reparación de algunos electrómetros en el centro nacional y la construcción de adaptadores y cables utilizados en la conexión de electrómetros y cámaras.</p>
<p>40 Solicitudes por 148 piezas de repuesto han sido recibidas en el OIEA hasta el 31 de enero de 2001. Estas solicitudes permitieron reparar 18 equipos por un valor estimado de US\$83,000. Por cada dólar invertido se obtuvieron US\$5.9.</p>	<p>Argentina: La provisión de piezas de repuesto permitió que a un costo sumamente reducido se repararan localmente costosos equipos que de otra manera hubieran estado fuera de servicio con las naturales consecuencias para el usuario final.</p> <p>Cuba: Se repararon equipos por un monto aproximado de 10 000 USD.</p> <p>Uruguay: Las piezas recibidas por Uruguay permitieron la reparación de algunos electrómetros y la confección de cables de adaptación para electrómetros y cámaras.</p>

<p>Se impartió un taller regional sobre mantenimiento y reparación de electrómetros, y montaje de cables especiales para electrómetros y cámaras.</p>	<p>Uruguay: Permitió el entrenamiento práctico de un técnico uruguayo en esas áreas, lo cual se reflejó en un mejor funcionamiento del centro nacional.</p>
---	--

Proyecto:	REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTACIÓN NUCLEAR	Código: RLA4015 ARCAL XXXV
	Primer Año: 1999	Año de finalización: 2003
Objetivo General:	Aumentar la capacidad de los laboratorios nacionales para reparar y/o modificar instrumentación utilizada en el desarrollo de las actividades nucleares en los distintos países de la región.	
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Actualizar los conocimientos y el equipamiento existente de manera de continuar asegurando la efectiva reparación y el correcto mantenimiento de la instrumentación nuclear de la región. • Incrementar el número de personas a ser entrenadas en los Centros Regionales y cursos nacionales. • Incrementar el número de laboratorios que recibirán soporte. • Incrementar el número de misiones de expertos. • Adecuar el entrenamiento a las nuevas tecnologías incorporadas a la instrumentación nuclear y a las necesidades de los países (como ser: dispositivos de montaje superficial, microcontroladores, interfaces, etc.). 	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Rep. Dominicana, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración de Serie de Documentos Técnicos para Reparación y Mantenimiento de Instrumentación Nuclear:	<p>Argentina: La elaboración de esta documentación técnica permite auxiliar al personal técnico que realiza tareas de mantenimiento en cada país en la detección y solución de fallas de instrumentos y equipos utilizados en aplicaciones médicas.</p> <p>Brasil: Se participó en la preparación de los documentos técnicos (Vol. 1, 2., 3 y 4) elaborados en el ámbito del proyecto.</p> <p>Cuba: Se participó en la elaboración de la serie de documentos técnicos y se implementaron en los servicios que oferta el CEADEN</p> <p>Paraguay: Adopción de la serie de Documentos Técnicos para Reparación y Mantenimiento de Instrumentación Nuclear para los cursos Nacionales</p> <p>Uruguay: Dicha documentación dirigida especialmente a profesionales y técnicos en general ha contribuido a poder realizar trabajos de reparación, mantenimiento y control de calidad en diversos equipos sofisticados.</p> <p>Venezuela: Gracias al uso de los documentos técnicos en Venezuela se ha podido realizar labores de control de calidad y supervisión de equipos Rx y de la misma forma hemos utilizado los documentos en la realización de cursos de capacitación nacional a nivel técnico.</p>
Vol. 1. Principios de Electrónica y Física Nuclear Necesarios para la Reparación y Mantenimiento de Instrumentación Nuclear.	<p>Cuba: Se participó en la elaboración de la serie de documentos técnicos y se implementaron en los servicios que oferta el CEADEN</p> <p>Uruguay: Particularmente importante en lo que es la capacitación de los técnicos que trabajan tanto en el área de la electrónica nuclear como en la de la salud.</p> <p>Venezuela: Particularmente este volumen lo hemos utilizado grandemente en la realización de cursos teóricos enfocados a capacitación de los técnicos que trabajan en el área de la salud.</p>

Vol. 2. Reparación, Mantenimiento y Verificación de Equipos LSC.	<p>Cuba: Se participó en la elaboración de la serie de documentos técnicos y se adaptaron en los servicios que oferta el CEADEN.</p> <p>Venezuela: El volumen sobre los equipos LSC no lo hemos usado aun en el laboratorio pero se ha puesto a la orden de quien lo requiera</p>
Vol. 3. Reparación, Mantenimiento y Verificación de Equipos RIA.	<p>Cuba: Se participó en la elaboración de la serie de documentos técnicos y se implementaron en los servicios que oferta el CEADEN</p> <p>Venezuela: El volumen sobre los equipos RIA no lo hemos usado aun en el laboratorio pero se ha puesto a la orden de quien lo requiera</p>
Vol. 4. Reparación, Mantenimiento y Verificación de Equipos de Rayos X.	<p>Cuba: Se participó en la elaboración de la serie de documentos técnicos y se implementaron en los servicios que oferta el CEADEN</p> <p>Uruguay: Dicho servicio en nuestro país está casi totalmente privatizado, en manos de terceros y /o representantes de firmas.</p> <p>Venezuela: El volumen se ha puesto en utilidad en los cursos de mantenimiento reparación y control de equipos Rx que se han dictado en la UCV, así como en las materias del pre-grado de Física Médica. Este volumen sirve a su vez como base en los cursos de capacitación técnica y en la supervisión de equipos de Rx que realiza el centro nacional.</p>
Establecimiento de 3 Centros Regionales: RIA, radiografía y medicina nuclear (PER), desarrollo de software (CUB), reparación de cámaras gamma (VEN).	<p>Argentina: El establecimiento de estos tres Centros regionales permite disponer en la región de laboratorios altamente especializados para la capacitación de personal a fin de mejorar las tareas de mantenimiento y reparación de equipos utilizados en medicina nuclear.</p> <p>Cuba: Se estableció en el CEADEN centro regional para desarrollo de software.</p> <p>Venezuela: Particularmente en Venezuela donde funciona el Centro Regional de Reparación de Cámaras Gamma, recibimos los equipos solicitados en el proyecto y hemos extendido la actividad hacia el control de calidad en estos equipos, se realizaron las capacitaciones regionales previstas en el proyecto, además de cinco capacitaciones nacionales para personal que trabaja en medicina nuclear. Con esto evidentemente se suplen las deficiencias que puedan tener los técnicos que operan el área.</p>
Establecimiento de 2 laboratorios nacionales de reparación y mantenimiento (DOM y COS).	<p>Argentina: El establecimiento de estos dos laboratorios nacionales permitió a estos países disponer de instalaciones adecuadas para realizar las tareas de reparación y mantenimiento.</p> <p>República Dominicana: Se cuenta con un laboratorio y personal que puede dar mantenimiento a equipo de electrónica nuclear además de que el mismo sirve de apoyo a innovación en el ámbito del diseño de equipo electrónico.</p>
Ampliación y fortalecimiento de 2 centros regionales en Electrónica Analógica y Detectores (MEX) y Electrónica Digital (BRA) y de 8 laboratorios nacionales (mediante la entrega de equipo y capacitación de personal).	<p>Argentina: El suministro de instrumentos modernos a estos tres Centros Regionales y Laboratorios nacionales permitió mantener actualizada la capacitación del personal de la región y mantener en servicio una mayor cantidad de equipamiento utilizado en aplicaciones médicas a un menor costo.</p> <p>Brasil: Fueron consolidados los dos Centros Designados por ARCAL del país para realizar actividades de Fabricación, Mantenimiento y Reparación de Instrumentación Nuclear, especialmente aquella utilizada en medicina nuclear, en el IEN-CNEN y IRD-CNEN, Rio de Janeiro.</p> <p>Cuba: Se repararon detectores en el laboratorio de detectores semiconductores del CEADEN para Cuba y la región. Especialistas</p>

	<p>cubanos participaron de conjunto con el laboratorio del ININ en reparaciones de detectores semiconductores y en la capacitación de especialistas.</p> <p>México: Las capacidades del Laboratorio de Detectores de Radiación del ININ, que funge como <i>Centro Regional de Capacitación de Detectores de Radiación y Electrónica Analógica</i>, recibieron un fuerte impulso gracias a este proyecto. La capacitación recibida por su personal en la reparación y mantenimiento de instrumentación nuclear, así como el suministro de partes por el OIEA, le han permitido mantener su capacidad de respuesta para resolver los problemas e incrementado su experiencia.</p> <p>Uruguay: En dichos centros, han sido capacitados técnicos de nuestro país y la contribución que por ende hemos recibido ha sido invaluable aportando ayuda a varias dependencias del Ministerio de Industria, Energía y Minería.</p>
<p>Reparación de 1439 equipos, de los cuales aproximadamente el 85% correspondía al campo de salud humana, seguridad radiológica y ciencias químicas y físicas.</p>	<p>Argentina: La reparación de esta cantidad de equipos evitó los elevados gastos que hubieran resultado de su reemplazo por equipos nuevos.</p> <p>Brasil: Fue posible la reparación de una gran cantidad de equipos atendiendo a la solicitud de los centros médicos del país.</p> <p>Cuba: Se repararon 427 equipos y aproximadamente el 75% corresponde a salud humana</p> <p>Uruguay: Sin duda alguna, las cifras demuestran la importancia de la existencia de los programas de cooperación.</p> <p>Venezuela: Particularmente en Venezuela se repararon y/o se modernizaron tres Cámaras – Gamma que se encontraban en desuso, una de ellas fue donada al Centro Regional por el Hospital Clínico Universitario y en la actualidad se utiliza con fines docentes, el centro se encuentra en capacidad de prestar ayuda a cualquier centro de salud que lo requiera, dentro de nuestro país o a nivel regional, en los momentos se esta planificando la realización de un Curso de Capacitación con asistencia de personal interesado dentro de la región.</p>
<p>Establecimiento de una base de datos de Instrumentos Nucleares.</p>	<p>Argentina: El establecimiento de esta base de datos regional permite disponer a los técnicos de la región de datos tan necesarios como son los diagramas circuitales de instrumentos en el momento de la reparación.</p> <p>Brasil: Así como los demás países participantes en el proyecto, fue posible establecer una base de datos de instrumentos nucleares.</p> <p>Cuba: Se estableció base de datos de instrumentos nucleares</p> <p>Paraguay: Utilización de las bases de datos en Montevideo - Uruguay</p> <p>Uruguay: Sin duda es de mucha utilidad, principalmente evaluando los costos que la información técnica tiene pero en la práctica, no ha sido mayormente consultada así como también, no hay mucha respuesta por parte de los diferentes coordinadores en el mantenimiento de la misma.</p> <p>Venezuela: Nos favorece mucho la existencia de una base de datos en la cual se puede consultar sobre manuales y frecuentes fallas en cada uno de los equipos que se utilizan el área salud.</p>

<p>Capacitación de 150 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la reparación y mantenimiento de instrumentación nuclear como analizadores multicanal, detectores y equipo análogo, procesamiento de señal digital, cámara gamma, RIA, LSC y rayos X para diagnóstico.</p>	<p>Argentina: La capacitación de esta cantidad de profesionales y técnicos permite mejorar las tareas relacionadas con la reparación de instrumental en los laboratorios nacionales de la región.</p> <p>Cuba: Se capacitaron más de 15 especialistas en las temáticas relacionadas, que están dispuestas a hacer trabajos de reparación y mantenimiento.</p> <p>Uruguay: Un uruguayo se ha capacitado en el mantenimiento de analizadores multicanal, detectores y equipos análogos y sus servicios son utilizados.</p> <p>Venezuela: En cursos regionales Venezuela envió a capacitarse en el Centro Regional de Brasil a una persona, participaron en capacitaciones regionales en nuestro país cinco personas de igual número de países, en capacitaciones nacionales en cinco actividades se brindo capacitación a cuarenta personas entre físicos y técnicos nucleares.</p>
<p>Capacitación de 1 profesionista, a través de una beca, en el desarrollo del software para visualización de datos SCA.</p>	<p>Cuba: Un especialista participó en la beca relacionada. Sus servicios son utilizados.</p>

Proyecto:	RADIOINMUNOANÁLISIS EN REPRODUCCIÓN ANIMAL	Código: RLA5019 ARCAL III
	Primer Año: 1986	Año de finalización:1992
Objetivo General:	Incrementar la eficacia en la reproducción de ganado.	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, México, Paraguay y Perú.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Intercambio de información técnica y científica mediante el establecimiento de una red regional compuesta de 20 contratos de investigación, 3 acuerdos de investigación (en BOL, MEX, USA) y 14 proyectos durante 1984-1988.	Se identificó el prolongado intervalo post-parto como la mayor restricción eficaz en la reproducción de ganado en América Latina. Los factores considerados como responsables de la baja actuación en la reproducción fueron la dirección y la nutrición. Se informaron los logros del programa de Reproducción del Ganado en América Latina, publicada por la Agencia en 1990.
Establecimiento de laboratorios RIA (mediante la entrega de equipo -Ej. kits estandarizados de RIA-, capacitación y servicio de expertos)	México: El uso de la técnica de radioinmunoanálisis para determinar niveles hormonales en leche y sangre de los animales mostró ser una herramienta muy efectiva ya que permitió identificar los factores responsables de su bajo desempeño reproductivo.
Capacitación de 31 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a radioinmunoanálisis en reproducción animal así como en el análisis de enzimas para la determinación de hormonas, metabólicos y anticuerpos en producción y salud animal.	

Proyecto:	IRRADIACIÓN DE ALIMENTOS	Código: RLA5020 ARCAL VI
	Primer Año: 1986	Año de finalización: 1992
Objetivos:	Extender la participación de la región en el comercio mundial de productos agrícolas promoviendo la irradiación como técnica para la preservación de la comida.	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guatemala, Paraguay y Perú.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Traducción al español del estudio "Irradiation of Meat and Meat Products Part II" de Ari Brynjolfsson	
Intercambio de información técnica y científica mediante el establecimiento de un PCI en irradiación de alimentos compuesto de 10 contratos de investigación.	<p>La investigación puso énfasis en la viabilidad tecno-económica del proceso de irradiación y en las aplicaciones a nivel del modelo-balanza de una variedad de comidas seleccionadas de importancia en la región.</p> <p>Fue concluido que la mejor perspectiva a corto plazo era la desinfección de frutas y verduras para reunir los requisitos de cuarentena de países importadores como Estados Unidos. Se espera que las autoridades de salud de los países importadores lleven a cabo las regulaciones para la irradiación de comida siguiendo los principios de la Código General Estándar para Comidas Irradiadas y su Código de Práctica asociado. La investigación a través de un programa coordinado ha contribuido para apoyar el uso comercial de instalaciones de irradiación de comida en la región de América Latina. Cuatro países de ARCAL: Argentina, Brasil, Chile y México, están jugando un papel importante en las aplicaciones prácticas de la tecnología de irradiación de comida en la región.</p>
Capacitación de 1 persona, a través de una beca, en áreas relacionadas a la irradiación de alimentos.	
Capacitación de 50 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la irradiación de alimentos, en particular en los aspectos científicos, médicos, legales y comerciales, así como en la investigación, desarrollo y control de calidad de los alimentos.	<p>El proyecto se actualizó parcialmente en 1987 con la ayuda en efectivo y en especie de Argentina, Chile, Canadá y la International Facility for Food Irradiation Technology, con el fin de llevar a cabo las actividades de entrenamiento y dirigir un estudio de viabilidad en algunos países de la región. Se realizó un taller en Brasil en 1986 en los aspectos de irradiación de comida, con la participación de 18 científicos de 11 países. Se llevaron a cabo dos cursos especializados en Argentina (1987) y Chile (1988) para entrenar a 32 científicos de 10 países en el desarrollo de aplicaciones y control de calidad en la industria de comida y otros temas relacionados.</p>

Proyecto:	MEJORAMIENTO DE LOS CEREALES MEDIANTE FITOTECNIA POR MUTACIONES	Código: RLA5021 ARCAL VII
	Primer Año: 1986	Año de finalización: 1996
Objetivos:	Obtener cereales con mayor rendimiento y mejor adaptabilidad al medio ambiente.	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Paraguay y Perú.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Obtención de una variedad de mutaciones a ser utilizadas en los programas nacionales de crianza de plantas.	Adopción y utilización de la metodología de mutación y cultura de tejidos para el apoyo de técnicas convencionales de la crianza de plantas.
Establecimiento de laboratorios de cultura de tejidos y mejora en las facilidades experimentales (mediante servicio de expertos, envío de material y equipo para laboratorios de fitotecnia de plantas, así como equipo agrícola para campos experimentales).	El proyecto se financió principalmente a través de una contribución extrapresupuestaria de E.U., presupuesto regular de CT del OIEA y contribuciones en especie de E.U., Chile, Cuba y Brasil.
Establecimiento de arreglos cooperativos entre instituciones de investigación agrícola con el fin de impulsar el intercambio de nuevos mutantes en la región.	Como resultado del proyecto, se han obtenido muchas variedades de mutantes con las características deseables y se usarán en los programas nacionales de crianza de plantas.
Intercambio de información técnica y científica mediante el establecimiento de un PCI en la mejora de arroz y otros cereales mediante crianza por permutaciones en Latinoamérica.	
Capacitación de 72 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la metodología de fitotecnia a través de mutación, técnicas in vitro con énfasis en haploides dobles en cereales y el uso de computadoras personales en el análisis de datos de campo.	
Capacitación de 2 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la fitotecnia por mutaciones del frijol.	

Proyecto:	TÉCNICAS NUCLEARES EN AGRICULTURA	Código: RLA5023 ARCAL XI
	Primer Año: 1988	Año de finalización: 1993
Objetivos:	Coordinar los esfuerzos regionales de investigación en la agricultura para estudiar los problemas específicos con ayuda de las técnicas de isótopo relacionadas con las interacciones tierra-plantas-agua-fertilizante.	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Traducción al español del manual de capacitación en el uso de técnicas nucleares en estudios de plantas de suelo (dic. 1997, jul. 1988, dic. 1988).	Cuba: Impacto social institucional. Se recibió la información y contribuyó a la capacitación nacional de especialistas
"Soils Newsletter".	Cuba: Impacto social institucional. Se recibió información y contribuyó a la capacitación nacional de especialistas
Intercambio de información técnica y científica sobre la aplicación de las técnicas nucleares en suelo-agua-fertilizante-plantas mediante el establecimiento de un PCI para la Fijación Biológica por Nitrógeno en Latinoamérica.	Cuba: Impacto tecnológico y económico. El intercambio de información fue efectivo y contribuyó al desarrollo e implementación de tecnologías para la fertilización con rocas fosfóricas de diversos cultivos.

Proyecto:	INMUNOANÁLISIS EN LA PRODUCCIÓN Y SALUD DE LOS ANIMALES	Código: RLA5028 ARCAL III
	Primer Año: 1991	Año de finalización: 1997
Objetivos:	Estudiar el efecto de los factores nutritivos y las enfermedades en la productividad del ganado con el fin de introducir mejores prácticas de manejo, especialmente en granjas pequeñas y métodos de más rápidos y eficientes de diagnóstico de enfermedades animales para ayudar los países en la implementación de medidas de control.	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, Guatemala, Paraguay y Perú.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Cerca de 1000 publicaciones científicas y técnicas en producción animal han sido elaboradas, incluyendo publicaciones en revistas científicas, capítulos de libros, congresos, simposios, tesis de grado y postgrado, etc.	Uruguay: Alcance por CHI y URU del estatus "países libres de fiebre aftosa (Foot and Mouth Disease)". Desde 1994 ARG no ha registrado ninguna decaída.
Gaceta de la Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela: "OIEA Promueve Producción Bovina en Latinoamérica" (ene.-feb. 1996).	Uruguay: Incremento en la productividad del ganado y en la producción de alimentos de origen animal como leche y carne. Esto permitió mejorar los estándares de vida de la población rural.
Intercambio de información técnica y científica mediante el establecimiento de PCI bajo el marco de cooperación FAO/IAEA en el área de inmunoanálisis en la producción y salud de los animales: PCI regional sobre métodos de inmunoanálisis y desarrollo de estrategias de alimentación para mejorar la productividad de los rumiantes; y PCI regional sobre inmunoensayos para el diagnóstico y epidemiología de enfermedades animales; PCI para el desarrollo de estrategias de suplemento para los animales productores de leche en áreas tropicales y subtropicales.	Brasil: Introducción en el país de las técnicas de inmunoanálisis en la producción de los animales.
Modernización de laboratorios (mediante recepción de equipo, -ej. kits RIA/ELISA- y a través de la capacitación de personal).	
Análisis de un total de 55,000-90,000 muestras por año utilizando el kit RIA FAO/IAEA.	Alcance por CHI y URU del estatus "países libres de fiebre aftosa (Foot and Mouth Disease)". Desde 1994 ARG no ha registrado ninguna decaída.
Producción de un total de 1,280,000 resultados en el análisis de muestras de fiebre aftosa, babesiosis, leucosis y brucelosis bovina (mediante la recepción de más de 320 kits ELISA).	Incremento en la productividad del ganado y en la producción de alimentos de origen animal como leche y carne. Esto permitió mejorar los estándares de vida de la población rural.
Capacitación de 102 personas, a través de cursos, en la técnica RIA y su aplicación para monitorear la reproducción de ganado y en la técnica ELISA y estudios epidemiológicos para monitorear la erradicación / control de enfermedades en el ganado, así como en el análisis de la información por computadora para el diagnóstico de enfermedades.	Uruguay: Se capacitaron 3 uruguayos.

Proyecto:	EVALUACIÓN DE MUTANTES EN CULTIVOS DE CEREALES	Código: RLA5035 ARCAL XXIA
	Primer Año: 1995	Año de finalización: 2003
Objetivos:	Mejorar la cooperación regional en el campo de mejora de la cosecha basado en la mutación inducida por radiación, evaluando el desarrollo agronómico de arroz seleccionado, trigo y mutantes de la cebada en diferentes ambientes.	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Guatemala, México y Uruguay.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración del reporte: "Wheat and Barley Multilocation Mutant Trial conducted from 1997-1999".	Uruguay: Reducción en los costos de cereales y de las pérdidas a causa de plagas mediante la introducción de cereales genéticamente modificados.
Elaboración del reporte: "Induced Mutations in Connection with Biotechnology for Crop Improvement in Latin America: Review and Evaluation of Results of the 1996-98 multilocation wheat and barley trials".	Cuba: Incremento del nivel científico-técnico de especialistas
Elaboración del reporte "Progress of the ARCAL XXIA Counterparts on the Organization and Growing of the Latin American barley Multilocation Barley Screening Nursery in Peru and Argentina".	Cuba: Incremento del nivel científico-técnico de especialistas
Elaboración del reporte: "Evaluation of the Practical Implementation of Molecular Technology".	Cuba: Incremento del nivel científico-técnico de especialistas
Elaboración de artículo y presentación: "Multilocation Yield Trials of Rice Mutants in the Latin American Region". 2000. In: Proceedings of the XXVIII Rice Technical Working Group, Biloxi, Mississippi, USA.	Uruguay: Divulgación de los resultados alcanzados en arroz a la comunidad científica.
Identificación de mutantes de arroz, trigo y cebada en la región aptos para cultivo y resistentes a enfermedades.	<p>Reducción en los costos de cereales y de las pérdidas a causa de plagas mediante la introducción de cereales genéticamente modificados.</p> <p>Brasil: Realización de ejercicios de intercomparación de resultados con mutantes de trigo, arroz y cebada con diversos países de la región.</p> <p>Cuba: Impacto tecnológico y económico nacional. Se desarrolló e introdujo metodología para la identificación de mutantes de arroz que constituyó soporte para la obtención de 4 nuevas de arroz.</p> <p>México: La irradiación recurrente por varias generaciones de trigo, cebada, avena, fríjol, soya y triticale, permitió determinar y mejorar su rendimiento y resistencia a enfermedades. Similarmente, mediante autofecundación, formación de cruza simples y evaluación de cruza, líneas y testigos, se lograron líneas de rendimiento en maíz similar a los híbridos comerciales.</p> <p>Uruguay: Se introdujo en Uruguay una colección de mutantes de arroz que incrementó la variabilidad genética del programa y se identificaron algunos que se utilizaron en cruzamientos, aportando resistencia a enfermedades (<i>Pyricularia oryzae</i>), mayor tamaño de grano y precocidad.</p>

<p>Fortalecimiento de los programas de investigación en los laboratorios en la producción de arroz y trigo mejorado.</p>	<p>Cuba: Impacto tecnológico y económico nacional. Se fortalecieron las investigaciones para la obtención de nuevas variedades de arroz resistentes a enfermedades y con mejores características productivas y se obtuvieron 4 nuevas variedades de arroz</p> <p>Uruguay: Se fortaleció el programa local de mejoramiento genético de arroz mediante capacitación obtenida en las diversas reuniones de trabajo y misiones de expertos, así como en su equipamiento para evaluar calidad molinera, mediante el suministro de equipos experimentales de descascarado y molinado. Esto ha contribuido a que el programa local continuara liberando variedades de arroz que son utilizadas en más del 90% del área de cultivo en el país, la última de las cuales posee un rendimiento 13% mayor que las previamente disponibles.</p>
<p>Intercambio de conocimientos y tecnologías de mutación entre instituciones.</p>	<p>Cuba: Impacto social institucional. Se incrementó sustancialmente el intercambio con los especialistas de la región</p> <p>Uruguay: La cooperación establecida entre las instituciones participantes resultó en introducción de germoplasma y en mejoras en la tecnología de mutaciones, obteniéndose numerosas líneas mutantes a nivel local que están siendo evaluadas y utilizadas en cruzamientos.</p>
<p>Capacitación de 2 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la caracterización de "oryzae Pyricularia" para la selección de mutantes resistentes de arroz y para la toma de huellas DNA.</p>	<p>Cuba: Se capacitaron 2 especialistas en las técnicas de caracterización de "oryzae Pyricularia" para la selección de mutantes resistentes de arroz y para la toma de huellas DNA.</p> <p>Uruguay: La capacitación de dos personas en el exterior, en las áreas de mejoramiento genético y patología de arroz, incrementó la eficiencia y perfeccionó la metodología empleada en el programa de mejoramiento y en la selección de variedades resistentes a la enfermedad Pyricularia oryzae.</p>
<p>Capacitación de 26 personas, a través de cursos, en la organización y evaluación de información de las pruebas en varias localidades.</p>	<p>Cuba: Se capacitaron 5 personas mediante la participación en cursos, quienes han tomado la responsabilidad para evaluaciones.</p> <p>Uruguay: Se mejoró la metodología de evaluación e identificaron mutantes de arroz con buena estabilidad de rendimientos en un rango amplio de ambientes, los que se incorporaron al programa local. Se capacitaron 5 uruguayos.</p>

Proyecto:	GESTIÓN DE LA NUTRICIÓN DE LAS PLANTAS, DEL SUELO Y DEL AGUA	Código: RLA5036 ARCAL XXII
	Primer Año: 1995	Año de finalización: 2003
Objetivo General:	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la productividad de las tierras cultivadas mediante la identificación y desarrollo de prácticas adecuadas de manejo del suelo, agua y fuentes diversas de nutrientes. • Identificar las técnicas nucleares apropiadas para mejorar la fertilidad y manejo de suelo. Asimismo mejorar la calidad de los servicios analíticos prestados por los laboratorios de la Región. • Contribuir a la transferencia de tecnologías de probada eficiencia a los productores mediante los sistemas de extensión agrícola. 	
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar estrategias para el uso integrado y eficiente de fertilizantes químicos y fuentes alternativas de nutrientes bajo diferentes sistemas de cultivo. • Determinar prácticas mejoradas de manejo de agua y suelo, a fin de mantener la productividad de los recursos de la tierra y controlar la degradación de los suelos. • Promover el desarrollo de sistemas agrícolas sostenibles en América Latina y el Caribe a través del mejoramiento de las prácticas de manejo de suelo y agua. • Fortalecer la colaboración entre las Instituciones involucradas en los Programas FAO/OIEA en la Ciencia del Suelo. • Fomentar el intercambio de información entre las Instituciones y la transferencia de los resultados de significación práctica a los servicios de extensión agrícola y a las asociaciones de productores. 	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile, Cuba, Guatemala, México, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración del Libro: Aumento de la Fijación Biológica del Nitrógeno en el Fríjol común en América Latina.	<p>México: La edición en México de los manuales técnicos <i>La Fijación Biológica de Nitrógeno en América Latina: El aporte de las técnicas isotópicas y Aumento de la fijación biológica del nitrógeno en el fríjol común en América Latina</i>, contribuyó a fomentar el intercambio de información entre las instituciones y a la transferencia de resultados prácticos a los agricultores.</p> <p>Uruguay: La relación costo-beneficio del proyecto se estima en 1:8, en base a los ingresos por hectárea obtenidos por medio de las prácticas adoptadas y los costos promedios anuales calculados en base a las contribuciones del OIEA y los países.</p>
Elaboración de 5 Manuales:	Uruguay: Reconocimiento por parte del OIEA de cuatro laboratorios isotópicos como centros regionales.
Manejo Eficiente de los Fertilizantes Fosfatados con Énfasis en Rocas de Aplicación directa.	Uruguay: Transferencia de resultados a agricultores por medio de su difusión en la prensa, radio y televisión, así como por boletines de divulgación, videos y la página web.
La Fijación Biológica de Nitrógeno en América Latina: El Aporte de las Técnicas Isotópicas.	Uruguay: Incremento en la bibliografía del área agrícola
Manejo Eficiente de la Fertilización Nitrogenada de Cultivos Anuales en América Latina y el Caribe.	Brasil: Publicación del Manual sobre Manejo Eficiente de Fertilización Nitrogenada de Cultivos Anuales en América Latina (1.000 ejemplares fueron distribuidos por EMBRAPA a todos los países de la región).

	<p>Uruguay: A través de una eficiente difusión de los resultados, es de esperar una mejora en el uso de los fertilizantes desde el punto de vista productivo y del medio ambiente</p>
Sonda de Neutrones y sus Aplicaciones en Agronomía.	<p>Brasil: Elaboración del Manual sobre Uso y Aplicaciones de la Sonda de Neutrones.</p> <p>Uruguay: Disponer de otra herramienta en los estudios agrícolas.</p>
Mejoramiento del Uso del Agua en la Agricultura: El Papel de las Técnicas Nucleares.	<p>Brasil: Elaboración del Manual sobre Mejoramiento del Uso de Agua en la Agricultura: Papel de las Técnicas Nucleares.</p> <p>Uruguay: Incremento en la bibliografía del área agrícola</p>
Carta Informativa del Grupo ARCAL.	<p>Uruguay: Mejora en la comunicación interna y externa del grupo ARCAL</p>
Revista Volumen Especial: Terra: Programa ARCAL XXII "Gestión de la Nutrición de las Plantas del Suelo y del Agua".	<p>Uruguay: Difusión de los resultados a nivel regional e interregional de los ensayos y resultados realizados en el marco ARCAL.</p>
Fortalecimiento de las capacidades analíticas isotópicas de los laboratorios de la región (mediante el acoplamiento con programas internacionales de garantía de calidad).	<p>Reconocimiento por parte del OIEA de cuatro laboratorios isotópicos como centros regionales.</p> <p>La relación costo-beneficio del proyecto se estima en 1:8, en base a los ingresos por hectárea obtenidos por medio de las prácticas adoptadas y los costos promedios anuales calculados en base a las contribuciones del OIEA y los países.</p> <p>México: El proyecto tuvo para el país un impacto importante al permitirle fortalecer la capacidad de generación de nuevas tecnologías relevantes para la sostenibilidad agrícola con aplicación de técnicas nucleares, transferidas a sus usuarios finales, los agricultores.</p> <p>Uruguay: Mejora en los laboratorios analíticos con técnicas isotópicas por la implantación de sistemas de gestión de la calidad.</p>
Implementación de una Red Regional de 42 ensayos de experimentación de campo utilizando las técnicas isotópicas y sonda de neutrones enfocados a problemas de cosecha durante diferentes épocas del año y en ecosistemas diferentes.	<p>Uruguay: Obtención de una base de datos en cada país referente a diferentes prácticas agrícolas y su efecto sobre el rendimiento y la eficiencia de uso de nutrientes y agua.</p>
Identificación de nuevas áreas de estudio y desarrollo de nuevas tecnologías.	
Cooperación de trabajo entre granjeros y personal de extensión.	<p>Transferencia de resultados a agricultores por medio de su difusión en la prensa, radio y televisión, así como por boletines de divulgación, videos y la página web.</p> <p>Uruguay: Mejoras en los trabajos futuros de investigación en el área agrícola.</p>
Adopción progresiva de un enfoque conjunto del uso del suelo, agua y sistemas de cosecha en algunos países.	<p>México: El proyecto contribuyó asimismo al desarrollo de prácticas adecuadas de manejo del suelo, agua y fuentes de nutrientes, mejorando con ello la productividad de las tierras cultivadas, y al desarrollo de estrategias para el uso eficiente de fertilizantes.</p> <p>Uruguay: Mejoras en los trabajos futuros de investigación en</p>

	el área agrícola.
Fortalecimiento en la colaboración entre instituciones involucradas e investigadores.	México: De particular relevancia es el aumento en la interacción científico-académica con profesionales de las instituciones de investigación del país. Uruguay: Mejoras en los trabajos futuros de investigación en el área agrícola.
Incremento en el flujo de información científico-técnica entre países.	Uruguay: Lograr una mejor difusión y divulgación de los conocimientos y tecnologías desarrollados en el Proyecto.
Capacitación de 8 personas, a través de becas, en el área de ciencias del suelo, irrigación y nutrición de plantas.	Uruguay: Se capacitó un becario uruguayo en el exterior, quien ha tomado responsabilidad sobre tareas relacionadas.
Capacitación de 39 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas al fortalecimiento de laboratorios analíticos, al uso de técnicas nucleares para implementar la eficiencia de fertilizadores de nitrógeno, biofertilizadores y abono, al uso de pruebas de neutrones en agua y balance de nutrientes, así como en la determinación de la eficiencia de nutrientes y agua de los sistemas integrados de nutrición de plantas.	Uruguay: Se capacitaron 8 uruguayos en cursos, quienes han tomado responsabilidad sobre tareas relacionadas.

Proyecto:	DESARROLLO DE IRRADIACIÓN DE ALIMENTOS EN ESCALA COMERCIAL	Código: RLA5040 ARCAL XXIX
	Primer Año: 1997	Año de finalización: 1998
Objetivo General:	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir o eliminar las barreras legislativas, armonizando las regulaciones sobre la irradiación de alimentos entre los países de la región. • Posibilitar un mayor intercambio comercial entre los países. 	
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Generar y establecer un marco legal regional que defina la regulación de alimentos irradiados basados en las legislaciones actuales y/o nuevas, como también en la “Norma General para Alimentos Irradiados” del Codex Alimentarius. • Asistir a los países de la región en el desarrollo y difusión de información clara y pertinente sobre tecnología de irradiación de alimentos entre grupos objetivo. • Asistir a los países de la región a transferir la tecnología de irradiación de alimentos a la industria mediante el desarrollo de productos específicos ya listos para un determinado mercado. • Asistir a los países en pruebas piloto conducentes a pruebas de mercado entre los países participantes. 	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración del Reglamento sobre Alimentos Irradiados (nov. 1997 en PAR).	<p>Paraguay: Homologación de la aplicación de norma paraguaya por decreto N° 7334 del 31 de enero del 2004.</p> <p>Uruguay: Se presentó ante la Comisión Asesora del Ministerio de Salud Pública en materia de reglamentación de alimentos, (Presidente: Dra. Marta Illa) para que sea considerado en el seno de esa Comisión y posteriormente ser presentado en el sub grupo técnico n° 3 de Reglamentos Técnicos del Mercosur (SGT3 - alimentos), para que finalmente se adopte esta reglamentación en nuestra legislación nacional.</p> <p>Se creó en julio de 1997 el Grupo de Trabajo en Irradiación de Alimentos liderado por: la Dirección Nacional de Tecnología Nuclear del Ministerio de Industria, Energía y Minería, que lo coordina y que se reunió periódicamente para analizar el “Reglamento Modelo sobre Alimentos Irradiados para América Latina y el Caribe”, aprobado en la Reunión de Lima, del GCIJA.</p> <p>Se redactó el decreto correspondiente del Reglamento sobre Alimentos Irradiados y es actualmente una actividad principal de los proyectos en marcha, el definir su promulgación.</p>
Elaboración de folletos informativos para la difusión de la tecnología de irradiación de alimentos, destinados al sector salud, empresarial y del consumidor.	<p>Brasil: Elaboración de folletos sobre “Beneficios de la Irradiación de Alimentos en el Área de la Salud”, en Español y Portugués.</p> <p>Paraguay: Difusión de la técnica de radiación a través de los folletos.</p> <p>Uruguay: Se entregó el material y la actividad de difusión con la de los grupos objetivo predefinidos. Asimismo, se envió el material a los sectores públicos y privados interesados en el tema y a los integrantes de las comisiones y grupos de trabajo mencionados en el presente informe.</p>

<p>Adopción del Reglamento Modelo sobre Alimentos Irradiados para América Latina y el Caribe como documento base para la revisión/elaboración de reglamentos nacionales en ARG, BRA, CHI, PAR, PER, URU con el fin de lograr la armonización legislativa en la región.</p>	<p>Brasil: Adopción del Reglamento Modelo para marco legal sobre alimentos irradiados en América Latina. Evaluación preliminar sobre cambios en la legislación nacional para armonización con reglamentos internacionales e identificación de requerimientos internos para intercambio comercial de alimentos entre países del MERCOSUR.</p> <p>Uruguay: Se adoptó el documento mencionado como base de trabajo para la redacción del texto propuesto.</p>
<p>Transferencia de tecnología mediante la participación de empresas en pruebas recíprocas de transporte de productos irradiados en BRA, ARG, CHI, PER..</p>	<p>Brasil: Realización de un ejercicio de transporte de frutas irradiadas entre Brasil y Argentina.</p> <p>Uruguay: -PRUEBA PILOTO DE IRRADIACIÓN: La prueba de irradiación se ejecutó con el objetivo de elevar la calidad higiénica del producto reduciendo su carga microbiana, considerando la importancia de las especias en la preparación de alimentos y en la vida útil de los alimentos llamados embutidos. TRATAMIENTO: Se utilizó una gamma cámara de 5000 Ci, perteneciente al Centro de Investigaciones Nucleares de la Universidad de la República. Dosis: 10 KG ----- vel . Dósis = 12 horas de irradiación. TOTAL IRRADIADO: 25 kgs. <u>Kg. por lote:</u> 1 Kg. Dosis: 10 KGy ----- Tiempo de irradiación = 12 horas de irradiación.</p>
<p>Demostración de la factibilidad comercial de alimentos irradiados mediante la determinación de la vida de almacenamiento de los alimentos irradiados y pruebas comerciales de envíos.</p>	<p>Uruguay: No existen cambios. En la dosis propuesta disminuyen en un entorno de 1000 (tanto en formación de colonia microbiana como en hongos).</p>
<p>Diseminación de información entre el sector público y privado sobre los beneficios y el potencial de la tecnología de irradiación para la comercialización de alimentos.</p>	<p>Uruguay: Seminario Nacional de difusión dirigido al Sector Empresarial. Fecha: 17 de agosto de 1998. Se realizó el Seminario Informativo sobre Irradiación de Alimentos para el sector empresarial, en la Cámara de Industrias del Uruguay. Se recibió el experto Ing. Yves Marie Henon, de Francia, quien desarrolló las actividades previstas de difusión de la tecnología, manteniendo reuniones con las Autoridades Nacionales y empresas privadas interesadas en la tecnología.</p> <p>TEMAS SEMINARIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aspectos básicos de la Tecnología de Irradiación. - Ventajas y límites. - Regulaciones Internacionales. - Situación de la irradiación de Alimentos en el mundo. - Aspectos económicos y de Marketing. - Las plantas de Irradiación. - Aspectos técnicos y económicos. - Factores a tener en cuenta al considerar la adopción de esta tecnología. <p>PRINCIPALES LOGROS OBTENIDOS POR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO. Resultó de gran importancia el esfuerzo realizado para disponer de un marco legal para la irradiación de alimentos en Uruguay, como preámbulo de las actividades realizadas posteriormente en proyectos locales sobre “LA TECNOLOGÍA DE IRRADIACIÓN DE ALIMENTOS”, por iniciativa del LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY (LATU) y el auspicio de la DIRECCIÓN NACIONAL DE TECNOLOGÍA NUCLEAR (DNTN). Como asimismo se considera para el objetivo planteado, de disponer del servicio en nuestro mercado ha sido</p>

fundamental realizar trabajos involucrando empresas locales que puedan valorar las ventajas de adoptar esta tecnología en su cadena productiva. Se ha informado a un número importante de empresarios, técnicos y tomadores de decisiones del sector industrial difundiendo la tecnología de irradiación como alternativa de calidad. Los principales beneficios obtenidos son la difusión de la tecnología como alternativa de calidad en el mercado local y regional y el trabajo de legislación sobre los alimentos tratados por irradiación, que permitirá una armonización en la región en este aspecto, para los alimentos tratados localmente y los importados. Es menester realizar los trámites legales correspondientes para el cumplimiento del objetivo específico y armonizar las Regulaciones Nacionales de acuerdo al reglamento redactado.

Es importante destacar la significación del trabajo exploratorio del mercado para la identificación de las empresas demandantes del servicio, sus problemas y posibles soluciones que le ofrece la tecnología que sirvió de base para el actual desarrollo del proyecto de irradiación industrial del LATU.

En suma se logra un aporte que eleva la competitividad de la industria, en particular se destaca la Industria Alimentaria del país que podrá contar con una legislación que la habilite a trabajar con un proceso que mejora la calidad y competitividad de sus productos, beneficiando por lo tanto al público en general.

PRINCIPALES DEFICIENCIAS Y DIFICULTADES DETECTADAS EN LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

1.- Principales Dificultades

- El no contar en el país con un Irradiador Industrial.
- Escasos recursos disponibles para estas actividades
- El tiempo necesario para “internalizar“ en Uruguay la armonización de la legislación sobre Alimentos Irradiados, en base al Reglamento Modelo para América Latina y el Caribe.

A. PRUEBAS PILOTO: Se considera necesario continuar con la difusión e identificación de los demandantes del servicio, por producto y por mercado. Es importante el trabajo conjunto en experiencias de mercado, ejecutando actividades tendientes a lograr que los técnicos y tomadores de decisiones de las empresas conozcan los factores a tener en cuenta para adoptar esta tecnología, estas actividades las viene llevando adelante el LATU.

Los aportes de Uruguay:

Participación de los técnicos del Grupo Nacional de Trabajo de Irradiación.

Trabajo de los laboratorios que realizaron los ensayos físico químicos y micro biológicos antes y después de las pruebas piloto (son privados y contratados por la empresa seleccionada). LATU

Seminarios Nacionales realizados en la Cámara de Industrias del Uruguay y en el LATU, respectivamente (2004).

PUBLICACIONES:

El resultado de estos trabajos fue presentado en actividades nacionales e internacionales por el Lic. Aníbal V. Abreu, como por ejemplo NURT 99, La Habana, CUBA.

Proyecto:	REGLAMENTO CUARENTENARIO ARMONIZADO PARA LA IRRADIACIÓN DE FRUTAS	Código: RLA5043 ARCAL XXXIII
	Primer Año: 1999	Año de finalización: 2003
Objetivo General:	Facilitar la comercialización de frutas que tengan restricciones cuarentenarias aplicando el tratamiento por irradiación y a través del cumplimiento de un sistema armonizado de investigación y certificación del tratamiento.	
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un modelo de protocolo armonizado para la investigación de la eficacia del tratamiento cuarentenario por irradiación que pueda ser aplicado a cada plaga específica de interés para el comercio regional e internacional. • Elaborar un modelo de protocolo de control para la certificación del tratamiento cuarentenario por irradiación. 	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile, Cuba, México, Perú y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Protocolo de Investigación para el empleo de la Irradiación como tratamiento cuarentenario.	México: los dos protocolos desarrollados, el de investigación para determinar la eficacia de la irradiación como tratamiento cuarentenario y el de control de certificación del proceso, aplicado a guayaba, son de gran interés para los productores nacionales por tratarse de un fruto con alto potencial para la exportación, pero que no se puede comercializar por estar sujeto a restricción cuarentenaria al ser hospedero de la mosca <i>anastrepha striata</i> . La elaboración de los protocolos anteriormente mencionados se originó por el problema de la presencia de moscas de importancia cuarentenaria que se encuentran diseminadas prácticamente en toda la región de América Latina y del Caribe y que se hospedan en una gran variedad de frutos, lo que hace que la comercialización se restrinja y por lo tanto deban ser sometidos a algún tratamiento previo a su traslado. El desarrollo de estos protocolos posibilita además la ejecución de investigaciones sobre tratamientos cuarentenarios por irradiación en el país y permite familiarizar a las autoridades fitosanitarias con esta técnica en productos hortofrutícolas frescos. Con ello, se ha fortalecido la confianza en el tratamiento cuarentenario por irradiación.
Protocolo de control de certificación del proceso aplicado a guayaba	
Propuesta de Guía para la Elaboración de Protocolos de Investigación en el Uso de la Radiación Ionizante como Tratamiento Cuarentenario de Frutas Frescas.	Brasil: Elaboración de una Guía para la Elaboración de Protocolos de Investigación en el Uso de la Radiación Ionizante como Tratamiento Cuarentenario de Frutas Secas y de un Certificado Fitosanitario Internacional de Irradiación Armonizado.

Proyecto:	RADIOINMUNOANÁLISIS DE HORMONAS TIROIDEAS	Código: RLA6011 ARCAL VIII
	Primer Año: 1986	Año de finalización: 1992
Objetivos:	Reducir los costos y aumentar la fiabilidad de los radio inmunoensayos de hormonas tiroideas.	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Paraguay y Perú.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Adquisición local de tecnología y experticia para la producción local de reactivos (mediante misiones de expertos y capacitación de personas).	Reducción de la dependencia de kits RIA importados mediante la producción local de los reactivos.
Incremento en la producción local de reactivos primarios para radioinmunoanálisis de hormonas tiroideas.	Reducción de los costos de RIA permitiendo la expansión de los servicios diagnósticos para atender a un mayor número de pacientes en la región. Alcance de la autosuficiencia en la producción de reactivos por CHI y GUA (excepto por el reactivo 125I para la preparación de trazadores).
Capacitación de 2 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a las técnicas y control de calidad de RIA para hormonas tiroideas y otras hormonas relacionadas.	Alcance de la autosuficiencia en la producción de reactivos por CHI y GUA (excepto por el reactivo 125I para la preparación de trazadores).
Capacitación de 320 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la metodología isotópica con énfasis en el RIA, al control de calidad en RIA y a la preparación y uso de reactivos en bulto para el RIA de hormonas tiroideas y relacionadas.	Garantía de la calidad en el análisis de resultados mediante la adopción de prácticas estándares RIA y los procedimientos internos de control de calidad en los laboratorios.

Proyecto:	PRODUCCIÓN DE REACTIVOS PARA RIA	Código: RLA6016 ARCAL VIII
	Primer Año: 1991	Año de finalización: 1997
Objetivos:	Crear la autosuficiencia regional en la producción de reactivos y equipos para los radio inmunoensayos de hormonas tiroideas para introducir los ensayos de hipotiroidismo neonatal.	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guatemala, México y Panamá.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Introducción de la metodología de reactivos en bulto para RIA/IRMA de T4 y TSH en marcas de sangre en papel filtro.	Reducción de los costos de análisis T3, T4 y TSH en un 60-70% mediante la introducción de la metodología de reactivos en bulto y la producción local de reactivos.
Establecimiento y validación de tecnología para conducir programas de investigación para el hipotiroidismo neonatal.	Alcance de la autosuficiencia en provisión de reactivos (ej. la fase sólida y los reactivos monoclonales marcados para el análisis TSH) mediante su preparación local utilizando materiales obtenidos en forma de bulto. México: Se participó en este proyecto con el objetivo de optimizar la producción de reactivos minimizando sus costos de producción y reorganizando los esquemas de distribución a través del uso de materiales locales, además de aplicar garantía de calidad en los procesos. Entre los principales beneficios de la participación en el proyecto está el haber logrado producir reactivos nacionales para la cuantificación de T3 (triyodotironina), T4 (tiroxina) por radioinmunoanálisis (RIA), y TSH (tirotrófina) por análisis inmunorradiométrico (IRMA), así como de TSH en niños recién nacidos (TSH neonatal, TSHn). El uso de reactivos producidos localmente permite reducir los costos en más de un 60%.
Intercambio de información técnica y científica mediante el establecimiento de un PCI en la producción de reactivos para radioinmunoanálisis.	
Capacitación de 2 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a medicina nuclear, en particular en la preparación de reactivos y el desarrollo de sistemas de análisis, así como en la metodología de radioinmunoanálisis en especial en técnicas de producción de reactivos.	
Capacitación de 141 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la optimización de la metodología de RIA, a las técnicas de producción de reactivos, al control de calidad y procesamiento de datos RIA, así como a la metodología de radioisótopos y radionucleidos y a la evaluación de hipotiroidea neonatal y patología tiroidea.	Uruguay: Se capacitaron 6 uruguayos, quienes aplican la metodología.

Proyecto:	MEJORAMIENTO DE LAS PRÁCTICAS DE MEDICINA NUCLEAR	Código: RLA6027 ARCAL XXIII
	Primer Año: 1995	Año de finalización: 2000
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> • Modernizar 50 cámaras gamma analógicas y sobre esta base, lograr posteriormente que los países participantes en el Proyecto modernicen el resto de las cámaras gamma existentes en los mismos. • Entrenar a un grupo de especialistas en cada país mediante la realización de talleres y cursos de capacitación regionales, prestando especial atención a la interfaz y las aplicaciones de computadoras en la Medicina Nuclear. • Beneficiar directamente a unos 50 centros de Medicina Nuclear de los países participantes, los cuales podrán servir de modelos para que otros centros de igual tipo procedan a la modernización de sus equipos. • Promover y establecer en la región cierto grado de normalización en los procedimientos clínicos, así como en la presentación y la interpretación de los resultados de estudios clínicos que se realicen. 	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Modernización de cámaras gamma a través de la instalación de 51 tarjetas de interfase utilizadas para el procesamiento de la imágenes el software "Portable Image Processing" (PIP) o Imagamma.	<p>México: El sector público, al que estaba dirigido principalmente el proyecto, manifestó poco interés en la rehabilitación de sus equipos al contar con recursos para obtener equipos de tecnología moderna que facilitan el trabajo a los usuarios finales. Los sectores con mayor interés en el proyecto fueron las universidades e instituciones privadas pequeñas del sector salud. Con todo, se logró obtener el inventario de cámaras gamma de instituciones gubernamentales y particulares del país y se capacitó a personal en talleres relacionados con su uso.</p> <p>Uruguay: La tarjeta funcionó por un tiempo, luego presentó problemas. Durante su funcionamiento, se pudieron adquirir y procesar diferentes tipos de estudios planares y de control de calidad.</p>
Estandarización de los protocolos clínicos mediante el uso del software PIP o Imagamma.	<p>Uruguay: En el marco de este proyecto se adquirió un detector para la cámara gamma PICKER DYNA 4/15. Este equipo de formación de imágenes se encontraba fuera de funcionamiento. La adquisición mencionada permitió ponerlo en uso, con el consecuente beneficio para el diagnóstico de los pacientes. El número de pacientes atendidos se incrementó en aproximadamente 50 por semana.</p>
Capacitación de 63 personas, a través de becas, en el uso de sistema de interfaces de cámaras gamma y en las aplicaciones de computadoras en la Medicina Nuclear para el proceso de imágenes y estudios clínicos, así como en los sistemas para la modernización de cámaras gamma.	<p>Uruguay: 2 personas recibieron capacitación en el uso del software y transmitieron los conocimientos adquiridos al resto de los especialistas.</p>

Proyecto:	MEJORA DE CALIDAD EN LA PRÁCTICA DE RADIOTERAPIA	Código: RLA6029 ARCAL XXIV
	Primer Año: 1995	Año de finalización: 2000
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el estado actualizado de la Radioterapia en cada uno de los países participantes y evaluar sus necesidades y deficiencias. • Determinar el alcance global del problema en la región, estableciendo prioridades e identificando soluciones. • Estimular la cooperación regional entre las instituciones que se dedican al estudio y tratamiento del cáncer, estableciendo Programas de Garantía de Calidad. • Promover la transferencia científica y tecnológica en la región mediante la selección de Centros de Capacitación en Radioterapia y el intercambio de expertos, visitas científicas y Programas Coordinados de Investigación. • Mejorar la tecnología, facilitando la adquisición de nuevos equipos y sustituyendo las fuentes de Radio aun en uso por fuentes de Cesio dentro de los recursos disponibles en el marco del Proyecto. 	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración de seis protocolos para estandarización de conductas en el tratamiento con radioterapia para el manejo de tumores malignos más frecuentes en la región:	<p>México: Los protocolos desarrollados y adoptados para el tratamiento del cáncer en el Instituto Nacional de Cancerología de la ciudad de México fueron de particular relevancia.</p> <p>Uruguay: Tuvo impacto en centros que carecían de protocolos propios y que no tienen acceso a la literatura o a las principales revistas de la especialidad.</p>
Protocolo de Radioterapia Acelerada Hiperfraccionada para el Cáncer de Orofaringe (Montevideo, URU).	Uruguay: En uso en el Hospital Pereira Rossell desde hace años. Varios trabajos publicados por Félix Leborgne y colaboradores sobre esa técnica.
Protocolo de Irradiación Postoperatoria del Adenocarcinoma de Endometrio (Montevideo, URU).	Uruguay: En uso en el Hospital Pereira Rossell.
Protocolo para Radioterapia del Carcinoma No Avanzado de la Próstata (Montevideo, URU).	Uruguay: En uso en el Hospital Pereira Rossell.
Protocolo de Irradiación Postoperatoria del Tratamiento Conservador del Cáncer de Mama No Avanzado (Montevideo, URU).	Uruguay: En uso en el Hospital Pereira Rossell.
Tratamiento de Carcinoma de Cuello Uterino siguiendo las normas de garantía de calidad del PCI.	Uruguay: El HPR tiene sus propios protocolos desde la década de 1920.
Irradiación Segmentaria Corporal en Enfermedades Metastásicas.	Uruguay: En uso en el Hospital Pereira Rossell.
Mejoramiento de infraestructura y experticia para la práctica de radioterapia (mediante la capacitación de personas, misiones de expertos y entrega de equipo de teleterapia y braquiterapia).	<p>México: En general, el impacto más relevante de la participación de México en este proyecto fue el incremento en la infraestructura y capacidades técnicas del personal involucrado en la práctica de la radioterapia en el Instituto Nacional de Cancerología de la ciudad de México.</p> <p>República Dominicana: Se elevó la calidad de los servicios en radioterapia pues se ha incrementado la contratación de físicos médicos, el uso de equipo en los controles de calidad gracias también por poder contar con personal que recibió capacitación a través del proyecto.</p>

	<p>Uruguay: Cortador de moldes para confeccionar protecciones personalizadas, Material fusible, Misiones de experto realizadas en Colombia, Guatemala-97 (Leborgne-Zubizarreta), Conferencista en el Curso de braquiterapia en Sao Paulo-98 (Zubizarreta)</p>
<p>Supresión en el uso de Ra226 por Cs137 en todos los países participantes (excepto Perú que aunque continuó utilizando agujas de Radio y tubos, ha logrado su disminución en un 50%).</p>	<p>República Dominicana: Se suspendió el uso de Ra-226 en todo el país y se ha sustituido por Cs-137</p> <p>Uruguay:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colombia también tiene Radium en uso • En Uruguay el uso de Radium fue suprimido.
<p>Capacitación de 1 persona, a través de una beca, en áreas relacionadas a la radioterapia, en particular en la braquioterapia para cáncer cervical del útero.</p>	
<p>Capacitación de 3 personas, a través de visitas científicas, en áreas relacionadas a la radioterapia, en particular en braquioterapia para cáncer cervical del útero, en micro fuentes de la braquioterapia HDR y en oncología de radiación para cáncer cervical, anal y de la próstata, con énfasis en las técnicas HDR.</p>	
<p>Capacitación de 73 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la radioterapia y sus aplicaciones clínicas, así como a la garantía de calidad clínica para radio grafos terapeutas.</p>	<p>Uruguay: Se capacitaron 3 uruguayos, quienes están utilizando los conocimientos adquiridos.</p>

Proyecto:	CONTROL DE CALIDAD Y OPTIMIZACIÓN DE PROTOCOLOS CLÍNICOS DE SPECT	Código: RLA6036 ARCAL XXXII
	Primer Año: 1999	Año de finalización: 2003
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer el estándar para sistemas SPECT en cada país de la región. • Diseñar y elegir un fantoma adecuado para simular estudios planares y/o de SPECT. • Crear normativas y procedimientos estandarizados que permitan la interrelación y colaboración entre los diferentes servicios que cuenten con esta técnica, tanto intra como inter países del área. • Crear las condiciones necesarias para perfeccionar el empleo de los sistemas SPECT en nuestra región, garantizando su óptima explotación y dominio absoluto por el personal responsabilizado con una aplicación eficaz y segura de esta técnica, en la práctica clínica o de investigación. • Implementar un proceso normalizado para la adquisición y procesamiento de la información (control de calidad y estudios clínicos). Esto contribuiría al desarrollo de la especialidad a nivel regional y específicamente en todos los países de la región que cuenten con servicios de medicina nuclear y cámaras gamma digitales o analógicas modernas o en vías de modernización, o que vayan a contar en los próximos años con esas tecnologías. • Contribuir con ambos aspectos a la implantación de un programa de aseguramiento de la calidad en las instituciones participantes. 	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Evaluación del Prototipo de Fantoma.	<p>México: Mediante comunicación del ININ con la Sociedad Mexicana de Médicos Nucleares se buscó difundir los resultados de este proyecto con la finalidad de interesar a los centros de medicina nuclear del país y apoyarles para mejorar la calidad de las imágenes generadas para el diagnóstico médico. Esta estrategia permite igualmente crear una base de datos de los centros existentes en México y de los equipos que utilizan, e iniciar la comunicación para futuros proyectos relacionados con el procesamiento digital de imágenes, la creación de un banco de datos de imágenes para diferentes órganos, etc. Gracias al proyecto, el Departamento de Metrología del ININ cuenta con recursos humanos e infraestructura para apoyar a estos centros de servicios a través de la calibración de equipos, programas de pruebas de control de la calidad externo e interno y proyectos de desarrollo.</p> <p>Argentina: El fantoma fue diseñado, y construido en Argentina. Una vez probado, se envió a cada uno de los países participantes con una guía para su uso. El fantoma demostró ser útil para hacer "Control de Calidad Externo" Cada país reenvió a Buenos Aires, las imágenes determinadas en los sistemas SPECT participantes; allí se realizó una evaluación objetiva de la detectabilidad de las lesiones incluidas en el fantoma y así se pudo establecer la detectabilidad (verdaderos positivos y falsos positivos) detectados por los sistemas SPECT participantes. Se estableció una metodología para aceptar los instrumentos que estaban detectando correctamente.</p> <p>Uruguay: Tuvo impacto tecnológico en la medida en que se aprendió a construir un fantoma ciego.</p>

Preparación del informe de la reunión de la comisión de trabajo para evaluar el prototipo de fantoma.	Argentina: Después de la construcción del Fantoma y la prueba en un número reducido de sistemas SPECT, la comisión de trabajo llegó a la conclusión que era apto para las tareas que había sido diseñado.
Elaboración de Protocolos SPECT.	Argentina: Se realizaron reuniones en diferentes países para elaborar y aprobar los protocolos de SPECT. Brasil: En conjunto con otros países, se elaboraron los siguientes protocolos: - Protocolos clínicos SPECT cerebral; - Protocolos clínicos SPECT cardíacos; - Protocolos clínicos para otros órganos (huesos, hígado, oncología, renal, pulmón, hepatoesplénico). Uruguay: Permitió intercambiar procedimientos entre los especialistas. La distribución del documento final entre los servicios de medicina nuclear de Uruguay permitió uniformizar los procedimientos y asegurar un mínimo de calidad.
Informe sobre el Fantoma Ciego para Control de la Calidad Externo de Sistemas SPECT.	Argentina: Los resultados del Control de Calidad externo de los sistemas SPECT que enviaron los datos a la Argentina, fueron presentados en los congresos de la región. Uruguay: El uso de este fantoma en los diferentes servicios de medicina nuclear del país permitió mejorar los procedimientos de adquisición y procesamiento y en un caso detectó fallas en la instrumentación.
Elaboración de Protocolos Clínicos para Estudios con SPECT.	Argentina: Los protocolos así aceptados fueron publicados en el capítulo 10 del libro “Tomografía en Medicina Nuclear”, publicado por el ALASBIMN. Uruguay: Permitió intercambiar procedimientos entre los especialistas.
Diseño, construcción y distribución de 12 prototipos fantómas (ARG).	En Argentina se construyeron 17 ejemplares del fantoma, los que fueron enviados a los diferentes países participantes.
Establecimiento de 45 sistemas SPECT para aplicaciones médicas nucleares en los países participantes.	
Capacitación de 48 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la garantía de calidad en sistemas SPECT, en el uso de sistemas SPECT cardiacos y cerebrales y en tecnologías avanzadas en sistemas SPECT.	Argentina: Durante el período del programa ARCAL se realizaron cursos sobre Garantía de Calidad de Sistemas SPECT, en el uso de sistemas SPECT cardíacos y cerebrales. Desconozco el número de cursos que se realizaron y cuantos alumnos participaron. Brasil: Se participó efectivamente en el programa de difusión de Garantía de Calidad de Sistemas SPECT, con establecimiento de varios centros en el país, en especial el fortalecimiento del Centro de Medicina Nuclear del Hospital de las Clínicas en São Paulo. República Dominicana: Los centros de medicina nuclear mejoraron su servicio al poder contar con mecanismos que permitieran establecer su calidad de recepción de imagen y contar con personal más capacitado. Uruguay: Fue posible recibir y brindar capacitación lo que se ha traducido en un mejor uso de los recursos disponibles, mejorando la calidad de la atención.

Proyecto:	ESTANDARIZACIÓN DE TÉCNICAS DE NEFROUROLOGÍA NUCLEAR	Código: RLA6037 ARCAL XXXVI
	Primer Año: 1999	Año de finalización: 2003
Objetivo General:	Lograr un acuerdo entre los grupos de trabajo a nivel latinoamericano que permita establecer normas y estandarizar protocolos para las técnicas de diagnóstico en el área de la Nefrourología Nuclear. Para ello se propone la creación de un grupo coordinador multinacional encargado de la revisión de los protocolos de adquisición, procesamiento e interpretación diagnóstica a fin de adaptarlo a las necesidades y realidades tecnológicas de la región.	
Otros objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> • Que la normalización permita elaborar trabajos cooperativos con casuística significativa que validen las técnicas en nuestro medio. • La elaboración y posterior actualización periódica de un Manual de Normas y Procedimientos para especialistas en Medicina Nuclear y para el Médico Clínico. • Generar las referencias necesarias para mediar con las casas comerciales proveedoras de equipamiento, con el fin de solicitarles la dotación de programas de software que consideren nuestras necesidades diagnósticas, en el marco de la unificación de criterio propuesta. • Promover una mayor difusión y confianza en los métodos de la Nefrourología Nuclear como punto de partida de la racionalización y normalización de los resultados. • Recopilar datos epidemiológicos, de recursos humanos, instrumentación y suministros que reflejen la realidad de la región. 	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, México, Perú y Uruguay.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración del Manual de Normas y Procedimientos en Nefrourología Nuclear.	<p>México: Como beneficio por la participación en este proyecto, se cuenta con el <i>Manual de normas y procedimientos en nefrourología nuclear</i>.</p> <p>Argentina: Se elaboró por todos los países participantes a través de sus coordinadores. Todos corrigieron las pruebas por Internet y las recibió Colombia quien por costos se encargó del armado y publicación del Manual.</p> <p>Brasil: Se participó efectivamente en la elaboración del Manual de Procedimientos de Nefrourología Nuclear.</p>
Actualización del software de IMAGAMMA (ARCAL XXIII) tomando en cuenta los cinco protocolos propuestos en el Manual de Normas y Procedimientos.	Argentina: A cargo de Cuba (Dr. R. Ffrexedo).
Difusión del Manual de Normas y Procedimientos en Nefrourología Nuclear:	<p>Argentina: Fue presentado en el Congreso de la World Federation de CHILE 2001 en el STAND de la IAEA. Se agotaron todos los ejemplares. Versión Española.</p> <p>Brasil: Se promovió una gran difusión y utilización del Manual entre los miembros de la Asociación Brasileña de Medicina Nuclear. La referida difusión ha sido coordinada por el Dr. Osvaldo Estrela Anselmi, de la Irmandade de Santa Casa de Porto Alegre.</p>
Distribución de la “Guía de Protocolos de Procedimientos en Técnicas Radioisotópicas de Nefrourología” a 14 Centros de Medicina Nuclear.	Argentina: Fue distribuida a más de 14 Centros de Medicina Nuclear no solo a los participantes sino que se envió al interior del país. El Prof. Keith Britton, experto OIEA, efectuó visita Científica (2001) y en una de las conferencias se distribuyeron más Guías. La Conferencia auspiciada por las Asociación Argentina de Biología y Med.Nuclear.

<p>Difusión de la Guía de Protocolos en Revistas especializadas: Diagnóstico Vol. X, Nº 103, abril/01; 104 mayo/01; 105, junio/01; 106 julio/01.</p>	<p>Argentina: Fue distribuida a más de 14 Centros de Medicina Nuclear no solo a los participantes sino que se envió al interior del país. El Prof. Keith Britton, experto OIEA, efectuó visita Científica (2001) y en una de las conferencias se distribuyeron más Guías. La Conferencia auspiciada por la Asociación Argentina de Biología y Med.Nuclear.</p>
<p>Divulgación de las Técnicas de Nefrourología en Universidades.</p>	<p>Argentina: En la UBA se efectúan los estudios renales de acuerdo a los protocolos de la guía, así mismo en el Centro Oncológico Med. Nuclear H. Roffo. A la Fundación de Mendoza se le entregó un ejemplar, Univ. de CUYO. En la Universidad Católica de Stgo. De CHILE, en la Universidad Nacional del Uruguay.</p>
<p>Divulgación del trabajo científico “Radionuclides In Nephro- Urology Standarization Of Radionuclide Techniques For Nephrourology Studies: An IAEA Cooperative Group Study In Latinamerica And The Caribbean Undertaken Under The Auspices Arcal.</p>	<p>Argentina: Se presentó en el 11^{avo} Symposium on Radionuclides in Nephrourology, en Monterey California in May 2001, como Poster Científico. Fue publicado en INTERNET en el ALASBINM JOURNAL www.alasbimjournal.cl</p>
<p>Establecimiento de una base de datos en el Instituto de Neufrología de Cuba (CUB).</p>	
<p>Capacitación de 55 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la aplicación del manual de normas y procedimientos en nefrourología nuclear y sus aplicaciones clínicas.</p>	<p>Argentina: Fueron capacitados médicos nucleares y nefrólogos en los diferentes cursos de Cuba (2000), México (2001) y en los cursos dictados por los Expertos que concurrieron a los diferentes países a difundir las bondades de los protocolos estandarizados de Nefrourología.</p> <p>México: Se benefició de la capacitación de especialistas en el uso y contenido del mismo. También se logró la difusión entre los especialistas participantes en los talleres, de las experiencias regionales sobre diversos aspectos de esta técnica, promoviendo así una mayor difusión y confianza en los métodos de nefrourología nuclear.</p>

Proyecto:	MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD EN RADIOTERAPIA ARMONIZACIÓN DE NORMAS PARA EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN RADIOFARMACIA	Código: RLA6038 ARCAL XXXVIII
	Primer Año: 1999	Año de finalización: 2004
Objetivos:	Asegurar la calidad de productos de radiofarmacia producidos por los sectores privados y públicos y de las prácticas radiofarmacéuticas en los hospitales de los países participantes.	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guatemala, México, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración del documento técnico: Programa Armonizado de Aseguramiento de la Calidad en Radiofarmacia (Hospitalaria, Centralizada e Industrial).	<p>Argentina: Realización y utilización del Manual de Calidad en el Centro de Medicina Nuclear del Hospital de Clínicas. Actualmente se está imponiendo a nivel de todos los Centros de medicina Nuclear un plan integral de Calidad.</p> <p>Brasil: Se ha tenido una participación muy efectiva en la elaboración del documento Programa Armonizado de Aseguramiento de la Calidad en Radiofarmacia.</p> <p>México: La participación en este proyecto arrojó como beneficio la disponibilidad de un documento técnico sobre un programa armonizado de aseguramiento de la calidad en radiofarmacia. También, la capacitación de personal involucrado en el tema de aseguramiento de la calidad en radiofarmacia buscando la implementación del programa en servicios de radiofarmacia, que permita disponer de los insumos radiofarmacéuticos con calidad asegurada, para diagnóstico y terapia, en beneficio de los pacientes.</p> <p>Uruguay: Realización de actividades de divulgación y capacitación a nivel nacional de cada país participante.</p> <p>Venezuela: Adopción del Programa Armonizado de Aseguramiento de la calidad en Radiofarmacia en varios países.</p>
Implementación del Programa Armonizado de Aseguramiento de la Calidad en Radiofarmacia en los Centros de Radiofarmacia de la región.	<p>Adopción del Programa Armonizado de Aseguramiento de la calidad en Radiofarmacia en varios países.</p> <p>Brasil: la adopción del Programa Armonizado posibilitó la acreditación del Centro de Producción de Radioisótopos y Radiofármacos en el IPEN-CNEN/São Paulo, la norma ISO 9002 desde el año de 1999.</p> <p>Venezuela: Adecuación de la practica radiofarmacéutica a los estándares de calidad actuales, establecidos por organizaciones nacionales e internacionales.</p>
Concientización sobre aspectos radiofarmacéuticos, cooperación interinstitucional e integración académica de especialistas en radiofarmacia.	<p>Argentina: Las autoridades sanitarias de nuestro país adoptaron el Programa Armonizado y les sirvió de base para dictar normativas en el tema. El tema Calidad es un objetivo de nuestra Institución por lo tanto comprende a Radiofármacos.</p> <p>Venezuela: Disponibilidad del equipo humano interdisciplinario e interinstitucional, calificado para tratar los diferentes aspectos inherentes a la práctica de la radiofarmacia pública y privada, en el país.</p>

Proyecto:	IMPLEMENTACIÓN DE TAMIZAJE Y CONFIRMACIÓN MEDIANTE EL USO DE RIA PARA DIAGNOSTICO DEL VIRUS DE HEPATITIS C EN PACIENTES Y DONANTES DE SANGRE	Código: RLA6039 ARCAL XL
	Primer Año: 1999	Año de finalización: 2003
Objetivo General:	Desarrollar metodologías serológicas de radioinmunoanálisis (RIA) para el diagnóstico de la hepatitis viral C y su implementación para tamizaje rutinario en poblaciones donantes de sangre, diagnóstico clínico y estudios epidemiológicos.	
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar métodos de tamizaje y confirmación por HCV en donantes de sangre y población de riesgo en los países participantes. • Evaluar los reactivos de RIA desarrollados en Costa Rica por el (LSU-ICMRT), para uso de tamizaje y confirmación por anti-HCV. • Implementar los métodos evaluados de tamizaje y confirmación para determinar infección por HCV en los países participantes. • Utilizar los datos obtenidos sobre prevalencia de HCV, para elaborar recomendaciones a las políticas de prevención y seguimiento de acuerdo con las posibilidades de cada uno de los países participantes. 	
Países Participantes	Bolivia, Brasil, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Nicaragua y Perú (fue incluido después de la primera reunión de coordinadores).	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Desarrollo de una metodología serológica de RIA para la determinación de anticuerpos contra el virus de hepatitis C.	Diagnóstico de Hepatitis C utilizando reactivos de menor costo y de producción local. Brasil: Realización de más de 2.500 pruebas para verificación de Hepatitis C con la técnica RIA, con bastante éxito, demostrándose la viabilidad de la técnica.
Desarrollo del ensayo ELISA utilizando la tecnología RIA.	
Capacitación de 12 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la evaluación de metodologías para revisión y confirmación de hepatitis C usando inmunoanálisis.	
Intercambio de información científico-técnica entre instituciones.	

Proyecto:	APLICACIONES DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR A LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS	Código: RLA6044 ARCAL LVI
	Primer Año: 2001	Año de finalización: 2004
Objetivo General:	Utilizar técnicas de biología molecular para incrementar el manejo y el control de los pacientes con hepatitis B ó C, y detectar un mayor número de casos positivos mediante la capacitación e integración de todos los países participantes.	
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar la técnica de PCR para identificar los virus de la hepatitis B y C. • Implementar métodos de cuantificación y genotipificación para estos virus. 	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, México, Perú y Uruguay. Guatemala solicitó su retiro como participante con fecha 7 de Agosto de 2001.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Estudio genético-molecular de estirpes (realizado mediante la colaboración entre países y coordinación entre laboratorios de la región).	
Distribución del Protocolo de Trabajo para la Detección de RNA del virus de hepatitis C y DNA del virus de hepatitis B.	<p>Utilización de la técnica de biología molecular en la realización de diagnósticos a pacientes atendidos en la sección de Hepatología de los hospitales participantes.</p> <p>México: El Laboratorio de Investigación en Inmunología e Infectología del Hospital de Infectología del IMSS cuenta ahora con técnicas estandarizadas en las siguientes áreas: Obtención de la muestra a partir de pacientes, separación del plasma y almacenaje en congelación, aislamiento de RNA viral Síntesis de cDNA, PCR, PCR anidado, Genotipificación de los virus por técnica de InnoLipa HCV II.</p> <p>Uruguay: Los protocolos desarrollados fueron transferidos a usuarios finales (Hospitales, Laboratorios de diagnóstico). En particular, en Uruguay se transfirió la tecnología al Hospital Asociación Española Primera de Socorros Mutuos.</p> <p>En Costa Rica, se implementó en el Hospital San Juan de Dios (Caja de Seguro Social).</p> <p>En Chile en el Hospital Regional de Valdivia.</p> <p>En todos los demás países en laboratorios de diagnóstico.</p>
<p>Divulgación de los siguientes trabajos científicos:</p> <p>-Colina R, Casane D, Vasquez S, García-Aguirre L, Chunga A, Romero H, Khan B, Cristina J. Evidence of intratypic recombination in natural populations of hepatitis C virus. J Gen Virol. 2004 Jan;85(Pt 1):31-7.</p> <p>- San Roman M, Lezama L, Rojas E, Colina R, Garcia L, Carlos A, Khan B, Cristina J. Analysis of genetic heterogeneity of hepatitis C viruses in Central America reveals a novel genetic lineage. Arch Virol. 2002 Nov;147(11):2239-46.</p>	

<p>-Vega I, Colina R, García L, Uriarte R, Mogdasy C, Cristina J. Diversification of hepatitis C, viruses in South America reveals a novel genetic lineage Archiv. Virol. (2001), 146(8):1623-9.</p>	
<p>“Genotipificación molecular del virus de hepatitis C en pacientes diagnosticados del Hospital Nac. Rabagliati Martins” (2001).</p>	<p>Argentina: Atención de portadores del HCV en dadores de sangre del área metropolitana.</p>
<p>“RNA del virus de hepatitis C en donantes de sangre anti-HCV positivos “ (2001).</p>	<p>Argentina: Inicio del Programa de selección de dadores por detección de RNA de HCV en el Hospital de Clínicas de la Universidad de Buenos Aires.</p>
<p>“Biología molecular de Hepatitis viral C en donantes de sangre anti-HCV positivos” (2001).</p> <p>-Vasquez S, Colina R, Delgado S y col "Diagnóstico Molecular de Hepatitis Viral C" en el Congreso Internacional de Avances en Inmunología. 22-25 de agosto 2001. Lima-Perú.</p>	<p>Argentina: Atención de pacientes derivados de Servicios de Hepatología y Gastroenterología de Hospitales de Buenos Aires, Gran Buenos Aires, e interior del país</p>
<p>-Vega I, León R, Zolezzi P, Ibarra H, Faúndez C, Montecinos J.”Presencia del virus de la hepatitis C, en un grupo de pacientes hematológicos y oncohematológicos” Rev. Med. De Chile 129: 18-22 2001.</p> <p>- Gambino G, Nakatsuno M, Rey J,Kohan A, Daruich J, Findor J.Prevalencia de los distintos genotipos de HCV en nuestro hospital Comunicación oral. Congreso Internacional de Medicina Interna Hospital de clínicas 2002.Buenos Aires 2002.</p> <p>- Gambino G, Nakatsuno M, Daruich J, Rey J.Prevalencia de los distintos genotipos de HCV en la Argentina 1º Congreso de la COREBIO Buenos Aires 2002.</p>	
<p>Uruguay: Curso regional de técnicas de biología molecular en el diagnostico de hepatitis virales. Montevideo. Uruguay.</p>	<p>Uruguay: En el año 2001 se realizó en Montevideo un curso regional con participación de colegas de todos los países participantes de este proyecto ARCAL LVI. Se brindó capacitación en los protocolos para diagnóstico molecular de hepatitis virales.</p>
<p>Uruguay: Curso regional de técnicas moleculares y radioisotópicas para laboratorios de diagnóstico virológico. San José, Costa Rica.</p>	<p>Uruguay: En el año 2002 se realizó en San José un curso regional con participación de colegas de todos los países participantes de este proyecto ARCAL LVI. Se profundizó en este segundo curso en las técnicas moleculares de diagnóstico.</p>
<p>Capacitación de 26 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la aplicación de técnicas de biología molecular al diagnóstico del virus de hepatitis C y en técnicas moleculares y radioisotópicas para diagnóstico virológico.</p>	<p>Argentina: Pasantías de residentes de diferentes hospitales del país.</p> <p>México: El entrenamiento y equipamiento recibido durante el proyecto por personal de las áreas de laboratorio clínico y de investigación del hospital redunda en beneficio de los pacientes portadores del virus de hepatitis C, ya que una mayor investigación de esta enfermedad podría incrementar el porcentaje de curación de casos.</p> <p>Uruguay: Los cursos regionales permitieron la capacitación de profesionales vinculados a usuarios finales de las técnicas en hospitales y laboratorios de diagnóstico.</p>

<p>Capacitación de 2 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la detección molecular de HBV y HCV, a la garantía y control de calidad en laboratorios, al manejo seguro de especímenes clínicos, a la detección de enterovirus y al uso de técnicas RIA.</p>	<p>Argentina: Capacitación del recurso humano a nivel institucional y nacional</p> <p>Uruguay: Las becas permitieron capacitar personal de laboratorios hospitalarios y de diagnóstico.</p>
--	---

Proyecto:	DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	Código: RLA7007 ARCAL XXXIX
	Primer Año: 1999	Año de finalización: 2003
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la caracterización elemental del MPA presente en la atmósfera de las ciudades seleccionadas en los países participantes, usando técnicas analíticas nucleares. • Caracterizar el material particulado utilizando Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) y Microscopía Electrónica de Transmisión (TEM). • Fortalecer los recursos humanos para la evaluación de la contaminación del aire, por medio de talleres. • Poner a disposición de las instituciones y organizaciones interesadas, información adecuadamente evaluada sobre los contaminantes atmosféricos. • Establecer potenciales centros regionales para caracterización elemental del MAP 	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile y México.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
<p>Caracterización elemental del Material Particulado Atmosférico (MPA) en la atmósfera de los países utilizando Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) y Microscopía Electrónica de Transmisión (TEM) obteniendo mapas sobre la morfología de la partícula del sitio y la composición química elemental de partículas menores de un micrómetro.</p>	<p>Identificación y cuantificación de las partículas contaminantes en la ciudad de Córdoba, ARG y en la ciudad de México.</p> <p>Argentina: La información obtenida constituye la primera caracterización química elemental del aerosol atmosférico de la ciudad de Córdoba y complementa los datos generados por el programa de monitoreo continuo SiMA, a cargo del Observatorio Ambiental de la Municipalidad de Córdoba.</p> <p>Brasil: Se han realizado diversas campañas en la ciudad de São Paulo para muestreo de material particulado en el aire de la ciudad de São Paulo. Dicha actividad es realizada en el ámbito de la Compañía de Medio Ambiente de São Paulo, CETESB. Participan también del programa investigadores del Instituto de Física de la Universidad de São Paulo, coordinados por el Dr. Paulo Artaxo. Como resultado de muchos años de experiencia y colecta de informaciones, se dispone de una amplia base de datos.</p> <p>México: Los resultados obtenidos durante el desarrollo de este proyecto aportaron para el país información relevante sobre el comportamiento temporal de las partículas finas y su composición elemental, lo que a su vez incrementó el conocimiento sobre los orígenes de algunos de los elementos que dan lugar a la contaminación atmosférica en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM). Lo anterior también permitió hacer algunas recomendaciones a los gobiernos locales sobre el contenido de azufre en la atmósfera a partir de estos resultados. Esto despertó interés y generó confianza hacia las técnicas de origen nuclear como PIXE por parte de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal (SMA-GDF) y la Secretaría de Salud. Como consecuencia, durante los dos siguientes años la SMA-GDF financió dos diferentes proyectos en la misma línea de desarrollo. La metodología establecida para realizar las actividades en el proyecto, parte de la infraestructura, así como la experiencia adquirida durante el desarrollo de este proyecto a nivel latinoamericano sirvió de marco para proponer al Organismo un proyecto de mayor envergadura a nivel nacional con la participación de instituciones gubernamentales.</p>

Creación de un banco de datos de caracterización de MPA.	<p>Determinación de los efectos de aerosoles en la contaminación de la ciudad de Sao Paulo, BRA.</p> <p>Argentina: Los datos obtenidos fueron puestos a disposición de las autoridades municipales de la ciudad de Córdoba para ser integrados a sus registros. Los valores de concentración másica para PM10 y PM 2,5 señalan episodios de superación de los estándares (24 hs) para la ciudad, en concordancia con la información previa sobre eventos de este tipo. Además, por primera vez se obtuvieron valores de “black carbon” y se identificaron los principales tipos de fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos.</p>
Modernización y fortalecimiento de los laboratorios en la aplicación de técnicas de emisiones de rayos X inducidas por partículas (PIXE).	<p>Fortalecimiento de los mecanismos de monitoreo de la contaminación del aire en Santiago de Chile, CHI.</p> <p>Argentina: La capacidad técnica fue fortalecida optimizando los métodos desarrollados para las distintas etapas del proyecto, aprovechando la experiencia existente en el laboratorio de AAN. Los protocolos generados fueron puestos a disposición de otros interesados en el monitoreo atmosférico.</p> <p>Brasil: Se dispone en el Instituto de Física de una completa y amplia infraestructura laboratorial para realización del monitoreo del aire y evaluación de los datos disponibles. El IPEN-CNEN/São Paulo, también dispone de personal capacitado y laboratorios equipados, utilizando las diversas técnicas nucleares existentes.</p>
Capacitación de 7 personas, a través de cursos, en el área de muestreo y preparación de muestras.	<p>Argentina: La actualización del conocimiento se concretó a través de la participación en talleres y el asesoramiento de expertos. La información recibida fue transferida a otras personas interesadas en el monitoreo atmosférico y en la evaluación estadística de datos, optimizándose el aprovechamiento de los conocimientos y experiencia adquiridos.</p>
Intercambio de información y experiencias entre instituciones, laboratorios y autoridades regulatorias.	<p>Argentina: La información generada por el proyecto se ha puesto a disposición de las autoridades del Observatorio Ambiental para su utilización en los objetivos del programa SiMA de determinación de puntos críticos urbanos y de creación de un mapa de contaminantes y para su uso en el modelado de futuras estrategias de mitigación de la contaminación atmosférica para la ciudad.</p>
	<p>Argentina: Impacto: La ciudad de Córdoba, la segunda en importancia del país, enfrenta problemas de contaminación atmosférica especialmente durante el invierno. La información obtenida en el proyecto ARCAL XXXIX constituye la primera caracterización química elemental del aerosol atmosférico de la ciudad de Córdoba y complementa los datos generados por el programa de monitoreo continuo SiMA, a cargo del Observatorio Ambiental de la Municipalidad de Córdoba.</p> <p>Los valores de concentración másica para PM10 y PM 2,5 señalan episodios de superación de los estándares (24 hs) para la ciudad, en concordancia con la información previa sobre eventos de este tipo. Además, por primera vez se han obtenido valores de “black carbon” y se han identificado los principales tipos de fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos.</p> <p>La información generada por el proyecto se ha puesto a disposición de las autoridades del Observatorio Ambiental para su utilización en los objetivos del programa SiMA de determinación de puntos críticos urbanos y de creación de un mapa de contaminantes y para su uso en el modelado de futuras estrategias de mitigación de la contaminación atmosférica para la ciudad.</p>

Proyecto:	APLICACIONES DE TÉCNICAS ISOTÓPICAS EN HIDROLÓGICA	Código: RLA8014 ARCAL XIII
	Primer Año: 1989	Año de finalización: 1994
Objetivos:	Utilizar las técnicas isotópicas para la estática y los estudios dinámicos de acuíferos, lagos, depósitos y otros sistemas de agua.	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Guatemala, México, Panamá, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración de estudios en agua subterránea, acuíferos, procesos de contaminación, origen del agua y relación con agua de superficie:	México: A través de su institución participante, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), el país logró un importante aprendizaje en el empleo de técnicas isotópicas y geoquímicas para evaluar recursos acuíferos, contribuyendo a remediar la sobreexplotación y uso inadecuado de los mismos. Fueron incorporados estudios de acuíferos subterráneos y sus orígenes, así como los procesos de contaminación involucrados.
Estudio del Origen y Procesos de Salinación de las Aguas Subterráneas del Valle de Azapa, Chile (nov. 1993 en CHI).	
Investigaciones Isotópicas Ambientales, Químicas e Hidrológicas en la Cuenca del Río Guacalate, Guatemala (oct. 1990 en GUA).	
Investigación Hidrogeológica, Isotópica e Hidroquímica en la Cuenca del Lago de Valencia, Venezuela (ago. 1991 en VEN).	
Estudio de recarga y contaminación de acuíferos con énfasis en el valle aluvial del río tempisque (oct. 1989 en COS).	
Mejoramiento de laboratorios mediante la entrega de equipo.	
Recolección y análisis de muestras a través de técnicas isotópicas de las aguas subterráneas de la "meseta de Ceara" en Fortaleza, BRA, de Cochabamba en BOL., del "Saltar de Huayco" y "Río San José" en CHI; del Jaruco-Aguacate en CUB, del "Río Guacalate y Lago Atitlan en GUA, de la "Laguana de Torreón y zona de Monterrey-Salttillo" en MEX, de la "Zona de Playa de Portezuelo" en URU y del "Lago de Valencia en VEN, así como de los acuíferos "Bauru" en Sao Paulo, BRA, en la Sabana de Bogota en COL, del "Guanacaste" en COS, del "Acuífero del Río Guayas" en ECU y del "Acuífero Lima" en PER.	
Capacitación de 6 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la hidrología subterránea y a la hidrología isotópica, en particular a la aplicación de técnicas nucleares en las investigaciones de recursos hídricos y en la aplicación de técnicas isotópicas en investigaciones hidrológicas.	

Capacitación de 1 persona, a través de una visita científica, para estudiar el uso de las técnicas de trazadores en estudios hidrológicos.	
Capacitación de 169 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas al uso de técnicas nucleares en hidrología, en el uso de isótopos ambientales en hidrología y en el estudio de recursos y contaminación de aguas subterráneas.	

Proyecto:	APLICACIONES INDUSTRIALES DE TECNOLOGÍA NUCLEAR	Código: RLA8016 ARCAL XVI
	Primer Año: 1991	Año de finalización: 1998
Objetivos:	Transferir el conocimiento práctico de las maneras en que puede utilizarse la tecnología nuclear para beneficios en la industria, en términos de control de procesos, calidad y costo.	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guatemala, México, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela,	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración de los resúmenes presentados en el seminario regional sobre aplicaciones ambientales de los isótopos y las radiaciones (9-13 ago. en Santiago, CHI).	Cuba: Impacto de tipo social institucional y nacional. Los resúmenes publicados fueron circulados a los especialistas relacionados con las aplicaciones industriales permitiendo actualizar a los especialistas vinculados con estas aplicaciones en los diferentes países en el nivel del arte logrado en las temáticas de aplicaciones industriales. Asimismo, un participante cubano presentó un trabajo mostrando alguno de los resultados alcanzados en la aplicación de trazadores para industria.
Traducción de la Norma Internacional ISO-TC (ISO-DIS 1137) (abr. 1996 en Santiago, CHI).	Cuba: Impacto tecnológico nacional. Nuestro país tradujo la norma igual que lo hizo Chile y la implementó como norma para los procesos de radio esterilización que efectúa en las 3 instalaciones de irradiación existentes (IIIA, CENSA, CEADEN).
Establecimiento de centros regionales y nacionales de tecnología de radiación y grupos de trazadores con capacidades indigentes para desarrollar y sustentar radioisótopos y tecnologías de radiación en aplicaciones industriales y ambientales. En ARG, BRA, CHI y MEX existe la infraestructura necesaria para desarrollar aplicaciones de radiación y radioisótopos, sus facilidades de irradiación gamma y electrón son ampliamente usadas y los trazadores y NCSs son aplicados comercialmente. En COL, CUB, ECU, PER y VEN las aplicaciones de radiación y radioisótopos han alcanzado una escala piloto semicomercial mientras que los trazadores para servicios semicomerciales son usados tan sólo en CUB, VEN y COL. Finalmente, en ECU y PER se instalaron las unidades de irradiación gamma.	Brasil: El Centro de Aplicaciones Industriales en el IPEN-CNEN/São Paulo ha desarrollado durante la implementación del proyecto una infraestructura considerable, en personal capacitado e instalaciones de mediano y grande porte, para prestación de servicios en los más variados sectores de las aplicaciones de la tecnología nuclear en las industrias de saneamiento, alimentos, siderurgia y otras. Cuba: Impacto social nacional e institucional.. Se constituyen centros nacionales para la tecnología de irradiación en el CEADEN y el IIIA para la tecnología de irradiación. Asimismo, para las técnicas de TT se crearon centros nacionales en el ICINAZ y el ISCTN, destacan ambos por la impartición de cursos regionales de capacitación y la celebración de cursos nacionales con participación de becarios de la región. Impacto tecnológico nacional e institucional. La consolidación de las aplicaciones de trazadores en la industria azucarera a partir del trabajo desarrollado por el Grupo de técnicas nucleares del ICINAZ, se realizan evaluaciones de importantes instalaciones industriales como tachos, centrífugas, bombas, etc, y se aplican los radiotrazadores para la evaluación del impacto ambiental de vertimientos de fabricas de níquel y de azúcar. El grupo de trazadores del Instituto de Ciencias y Tecnología Nuclear introduce en la enseñanza pregraduada de radioquímica la enseñanza de esta tecnología y en la enseñanza de postgrado de este instituto. Así mismo, las aplicaciones semicomerciales de la radio esterilización e irradiación de alimentos se consolidan a escala semi industrial en el IIIA, CENSA y CEADEN garantizando suministros estables de productos al mercado como son papa, ajo, cebolla, cocoa, cacao, especies, aletas de tiburón, ancas de rana, espirulina, trofin, productos de uso médico (pomos, bandejas, etc), talco, tejidos óseos, etc.

	<p>Impacto económico institucional. Se realizan servicios de diagnóstico industrial a diversas instalaciones de la industria azucarera a escala comercial. Asimismo, impactan además en lo económico y en lo social la radioesterilización para la industria farmacéutica garantizando producciones importantes para los servicios de salud (tejidos óseos, trofin, productos de uso medico, espirulina, etc.), y la irradiación de alimentos para los mercados populares (ajo, cebolla) y para la industria confitera y heladera (cocoa y cacao) destinado a productos para los niños. Todas estas producciones se comercializan a partir de una tarifa basada en el tiempo de irradiación y en casos especiales mediante precios por acuerdo. Los centros vinculados a este impacto son ICINAZ, CENSA, IIIA, CEADEN, ISCTN:</p>
<p>Utilización de las tecnologías de radiación en la radioesterilización de productos médicos, alimentos, cosméticos y en la modificación de las propiedades de los polímeros y otros materiales (-ej. la utilización de radiación en la curación de pinturas y barnices y en las formulaciones en el reticulado de plásticos utilizados en el aislamiento de cables (BRA), la esterilización mediante radiaciones de tejidos para trasplantes e injertos, la producción de membranas para quemados mediante radiaciones y el uso de trazadores en estudios de impacto ambiental industrial y de recursos hídricos (CUB).</p>	<p>Brasil: El Centro de la Radiaciones del IPEN-CNEN/SP realiza rutinariamente importantes servicios para el sector productivo en áreas como: radioesterilización de productos médicos, alimentos, cosméticos y en la modificación de las propiedades de los polímeros y otros materiales.</p> <p>Cuba: Impacto económico nacional e institucional. Las aplicaciones semicomerciales de la radio esterilización e irradiación de alimentos se consolidan a escala semi industrial en el IIIA, CENSA y CEADEN garantizando suministros estables de productos al mercado como son papa, ajo, cebolla, cocoa, cacao, especies, aletas de tiburón, ancas de rana, espirulina, trofin, productos de uso médico (pomos, bandejas, etc), talco, tejidos óseos, etc. Se consolida e incrementa la calidad en la esterilización de tejidos óseos en el CEADEN y El Hospital Frank Pais mediante la introducción de normas internacionales ISO para la radioesterilización.</p> <p>Impacto tecnológico nacional e institucional. Se realizan estudios aplicando trazadores en la industria azucarera y del níquel para la evaluación de impactos ambientales de estas industrias., trabajos que han sido presentados y publicados en eventos diversos</p> <p>Impacto social institucional. Se capacitan 3 especialistas cubanos en cursos regionales de capacitación para la modificación de las propiedades de los polímeros y otros materiales</p> <p>México: Dentro de los logros más destacados para México en este proyecto, se puede mencionar el mejoramiento de la competitividad industrial debido a la implementación de técnicas de control de procesos industriales, así como el inicio de los procesos de armonización de normas ISO.11.137 en la esterilización de productos de uso médico y control de rutina, esterilización por radiación gamma y haces de electrones y aplicaciones de isótopos en diversos sectores industriales. Lo anterior fue posible gracias al apoyo recibido del Organismo en la formación de recursos humanos y transferencia de tecnología a usuarios finales, fomentando la participación del sector privado en el uso de radioisótopos y aplicaciones de las radiaciones</p>
<p>Iniciación de Investigación y Desarrollo en el uso de aceleradores de electrones en la descontaminación de gases de chimeneas industriales (CHI, BRA), en el desarrollo de nuevos biomateriales (ARG, CUB), y en el establecimiento de Bancos de Tejidos (MEX, BRA, CHI).</p>	<p>Cuba: Impacto tecnológico institucional. Se desarrolló 1 proyecto de investigación para la producción de membranas para quemados con resultados satisfactorios en cuanto a su factibilidad técnica.</p>

<p>Aplicación de los radiotrazadores en cobre, petróleo, azúcar, industrias químicas y de cemento y en estudios ambientales (BRA, CHI, CUB, MEX, PER).</p>	<p>Cuba: Impacto tecnológico nacional e institucional. Se realizaron servicios de diagnóstico industrial a diversas instalaciones de la industria azucarera a escala comercial por parte del grupo de técnicas nucleares del ICINAZ y se desarrollaron varios proyectos investigaciones relacionados con la utilización del Tc-99m como trazador para esta industria y la evaluación del desarrollo nacional de nuevas instalaciones industriales.</p>
<p>Introducción de Sistemas de Control Nucleónico (NCS) en las plantas industriales en particular en la industria del papel, alimentos, petróleo y minería.</p>	<p>Cuba: Impacto tecnológico nacional e institucional. Se desarrolló un prototipo de medidor de humedad para la industria azucarera que fue evaluado técnicamente en la industria del níquel para la medición de humedad en lateritas mediante la técnica de retro dispersión de neutrones. Asimismo, un prototipo de equipo para medir la relación C/H para la industria del petróleo mediante la retrodispersión beta con resultados técnicos satisfactorios. En ambos casos se alcanzó la fase de evaluación técnica del prototipo.</p>
<p>Capacitación de 272 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la responsabilidad regulatoria de la seguridad en el uso de las facilidades radiológicas, a los aspectos regulatorios y de control en la esterilización industrial de productos de salud, a la aplicación ambiental de radiación e isótopos, a la aplicación de radiotrazadores en la industria, a los estándares y regulaciones en la esterilización radioactiva, así como en NCS y técnicas trazadoras en las industrias mineras, metalúrgicas y de alimentos, en el control de procesos, calibración y dosimetría de gamma industrial y procesos electrónicos de viga, en aplicaciones biomédicas de la tecnología de radiación, en la optimización en el uso del agua y en la protección de industrias ambientales, en el uso de radiación ionizante en la industria de polímeros y en los aspectos fundamentales de la química radioactiva.</p>	<p>Cuba: Impacto social nacional e institucional. Un total de 185 especialistas cubanos participaron directamente en las actividades Programadas (Eventos regionales y nacionales) y No Programadas (Cursos, Talleres y seminarios) dentro del Proyecto ARCAL XVI (no se incluyen eventos sectoriales celebrados en la industria nacional). Así mismo, no se incluyen los Eventos Nacionales que han servido para la promoción y capacitación de especialistas en cuanto a las Aplicaciones Industriales de la Tecnología Nuclear relacionadas indirectamente con el Proyecto; lo cual incrementaría el conjunto a más de 200 especialistas.</p> <p>Uruguay: Se capacitaron 4 uruguayos, quienes están utilizando los conocimientos adquiridos.</p>

Proyecto:	APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE TRAZADORES A FUGAS EN EMBALSES	Código: RLA8018 ARCAL XVIII
	Primer Año: 1991	Año de finalización: 1998
Objetivos:	Proporcionar sitio orientado, entrenamiento práctico en la utilización de técnicas de trazadores para estudiar el problema de fugas en embalses.	
Países Participantes	Argentina, Chile, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guatemala, México, Panamá, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración de un TECDOC sobre los aspectos metodológicos y los reportes finales individuales de los 9 estudios de fugas de 9 reservas (3 usadas para el suministro de agua potable, 3 para irrigación y 3 para la generación de electricidad):	Uruguay: Ahorro de 6 millones de dólares americanos mediante la aplicación de técnicas nucleares y técnicas relacionadas (cifra estimada).
Estudio de Fugas en la Presa la Herradura, CUB (10 sep. 1996 en CUB).	
Estudio de Fugas en El Arenal, COS (nov. 1996 en COS).	
Estudio de Fugas en los embales El Yeso, CHI y Laguna Negra, CHI (1996).	
Estudio de Fugas en la Presa Cautillo, CUB (1995 en CUB).	
Estudio de Fugas en la Presa de Canoabo, VEN y la Honda, VEN (oct. 1996).	
Estudio de Fugas en la Presa de Tapacura, BRA (oct. 1996).	Brasil: En el ámbito del proyecto fue posible realizar importante estudio sobre fugas en la presa de Tapacura en el Nordeste del país, cerca de Recife, forneciendo datos relevantes para definición del problema.
Estudio de Fugas de Cerro Prieto, MEX y las Golondrinas, MEX..	
Mejoramiento de laboratorios y trabajo de campo (mediante la entrega de equipo -ej. trazadores y radioisótopos- y misiones de expertos.	
Análisis de 412 muestras para isótopos de agua estable, 32 muestras para "tritium" y 52 muestras para C-13.	Ahorro de 6 millones de dólares americanos mediante la aplicación de técnicas nucleares y técnicas relacionadas (cifra estimada)
Realización de 49 pruebas de pozos para la elaboración de estudios de aguas subterráneas, 18 mediciones de la tasa de flujo de agua de la superficie por medio de trazadores artificiales y 98 campañas de medición.	México: Gracias a este proyecto, México consiguió caracterizar las presas Cerro Prieto y Golondrinas. Cabe mencionar, entre los logros más importantes, la definición del comportamiento y esquemas de flujo de las filtraciones en las presas señaladas, la evaluación de su estabilidad hidráulica y la determinación del origen de las fugas en ellas, incluyendo recomendaciones para su manejo y corrección.
Capacitación de 44 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a técnicas nucleares y convencionales para la investigación de fugas de agua, incluyendo técnicas basadas en el contenido de isótopos ambientales en el agua, técnicas basadas en el uso de trazadores artificiales, técnicas basadas en las características físico-químicas del agua, ensayos geofísicos y aplicación de técnicas hidrogeológicas convencionales.	República Dominicana: Se logró estudiar por cuenta propia problemas ocurridos en varios embalses del país y realizar estudios de deslizamientos de tierras pudiendo tomar las prevenciones de lugar. Uruguay: Se capacitaron 3 uruguayos, quienes están utilizando los conocimientos adquiridos.

Proyecto:	CARACTERIZACIÓN DE ACUÍFEROS PARA LA GESTIÓN SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN ÁREAS URBANAS	Código: RLA8023 ARCAL XXXI
	Primer Año: 1997	Año de finalización: 2003
Objetivo General:	Proporcionar información técnica oportuna para apoyar acciones concretas tendientes al aprovechamiento sustentable de los recursos hídricos destinados al abastecimiento de áreas urbanas.	
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el funcionamiento hidrogeológico de los acuíferos: Áreas de recarga y descarga natural e inducida, balance hídrico, direcciones de flujo, características hidráulicas, etc. • Caracterización de la calidad de las aguas con fines de uso para consumo humano. • Mejorar el conocimiento de la disponibilidad de los recursos del agua subterránea en cantidad y calidad, para su aprovechamiento sustentable. • Evaluar la contaminación y vulnerabilidad de las fuentes de agua existentes, especialmente para el suministro de zonas urbanas. • Detectar las fuentes actuales o potenciales de contaminación. • Identificar los mecanismos de transporte de los contaminantes en el subsuelo, medir el nivel de contaminación de las aguas y desarrollar metodologías y programas la colección de datos que permitan modelar el fenómeno bajo diferentes escenarios de explotación. • Elaborar planes de explotación sustentable de las aguas subterráneas. • Capacitación de los profesionales y técnicos de la región, relacionados con los recursos de aguas subterráneas, mediante cursos, becas y misiones de expertos. 	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Ecuador, México, Nicaragua, Panamá, Perú y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Determinación del funcionamiento hidrogeológico de los acuíferos y caracterización de la calidad de las aguas con fines de uso para consumo humano.	
Detección de las fuentes actuales o potenciales de contaminación de los acuíferos.	
Capacitación de 17 personas, a través de cursos, en el uso de isótopos para la evaluación de las características hidrológicas de los acuíferos y en el flujo y transporte de contaminantes en las aguas subterráneas.	México: El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua de México logró un importante aprendizaje en el empleo de técnicas isotópicas y geoquímicas para la obtención de información de utilidad para una mejor administración de los sistemas acuíferos, que garanticen su aprovechamiento efectivo a largo plazo en términos de cantidad y calidad del agua.
Capacitación de 4 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la hidrología de aguas subterráneas y de la superficie, particularmente en técnicas isotópicas para el estudio de la contaminación del agua y el procesamiento de información hidroquímica para la identificación de las aguas subterráneas.	
Capacitación de 1 persona, a través de una visita científica, en el área de hidrología subterránea, particularmente en los modelos matemáticos para procesar información hidroquímicas e hidrogeológicas.	

Proyecto:	APLICACIONES INDUSTRIALES DE LA TECNOLOGÍA DE TRAZADORES (TT) Y SISTEMAS DE CONTROL NUCLEÓNICO (SCN)	Código: RLA8024 ARCAL XLIII
	Primer Año: 1999	Año de finalización: 2003
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> • Sistematizar mediante la elaboración de manuales con normas y procedimientos las metodologías de TT y SCN. • Adaptar y adoptar dichas tecnologías entre los países participantes y dentro de los mismos, y transferirlas desde los Laboratorios Nacionales de Radioisótopos o Universidades a los usuarios finales. • Establecer y consolidar los Centros de Transferencia de Tecnología para entrenamiento de los países participantes en coordinación con los usuarios finales de las tecnologías involucradas. 	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guatemala, México, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración de la guía teórico-práctica: Aplicaciones Industriales de Radiotrazadores y Fuentes Selladas de Radiación.	<p>Argentina: Se distribuyeron copias en instituciones nacionales y empresas privadas. Se utilizó parte del material para el dictado de cursos nacionales y regionales.</p> <p>Brasil: Se participó en la elaboración de la guía y se distribuyeron copias a las instituciones nacionales.</p> <p>Cuba: Impacto social institucional. Se recibió la guía y se diseminó a las instituciones que trabajan con estas aplicaciones industriales para su implementación y como base de información para capacitación y entrenamiento</p>
Elaboración de la Guía teórico-práctica: Diseño y Utilización de Sistemas de Control Nucleónico.	<p>Argentina: Se distribuyeron copias en instituciones nacionales y empresas privadas. Se utilizó parte del material para el dictado de cursos nacionales y regionales.</p> <p>Brasil: Se participó en la elaboración de la guía y se distribuyeron copias a las instituciones nacionales.</p> <p>Cuba: Impacto tecnológico y social institucional y nacional. Participó un experto en la elaboración del manual. Este manual se introdujo en todos los grupos que aplican trazadores para la industria en el país y se utilizó en todos los cursos impartidos y en la enseñanza de pre-grado.</p>
Elaboración de las Normas y Procedimientos sobre Tecnología de Trazadores.	<p>Argentina: Se distribuyeron copias en instituciones nacionales y empresas privadas. Se utilizó parte del material para el dictado de cursos nacionales y regionales.</p> <p>Brasil: Se participó en la elaboración de las normas y procedimientos y se distribuyeron copias a las instituciones nacionales.</p> <p>Cuba: Impacto tecnológico institucional. Participó un experto cubano en la elaboración de la guía. Se introdujo esta guía para la preparación de programa de diseño del sistema de calidad del ICINAZ referido a la aplicación de trazadores.</p>
Preparación de la guía para la elaboración de un Programa de Gestión de Calidad para TT y SCN.	<p>Cuba: Impacto tecnológico institucional y nacional. Se participó en la elaboración de la guía y se introdujo en la implementación del sistema calidad del grupo de técnicas nucleares del ICINAZ. Esta información fue diseminada a todos los grupos que aplican</p>

	trazadores para la industria nacional.
Preparación de guía para la elaboración de un Modelo de Sistema de Gestión de la Calidad para la utilización de TT y SCN.	<p>Argentina: Se utilizó como referencia general práctica aunque se aplicó en la certificación de laboratorios.</p> <p>Brasil: Se participó en la elaboración de la guía y se distribuyeron copias a las instituciones nacionales.</p> <p>Cuba: Impacto tecnológico institucional y nacional. Tres expertos cubanos participaron en la elaboración de la guía. Se elaboró la guía para el proceso de desarrollo de equipos nucleónicos en el CEADEN y se diseminó la información a la industria nacional.</p>
Elaboración de guía de Procedimientos para el Diseño, Construcción de Prototipos, Calibración y Operación Segura de Sistemas de Control Nucleónico.	<p>Argentina: Se distribuyeron copias en instituciones nacionales y empresas privadas. Se utilizó parte del material para el dictado de cursos nacionales y regionales.</p> <p>Brasil: Se participó en la elaboración de la guía y se distribuyeron copias a las instituciones nacionales.</p> <p>Cuba: Impacto social institucional. Se establecieron los centros de Brasil y Venezuela a los cuales asistieron como cursistas 4 especialistas cubanos.</p>
Establecimiento de un Centros Regional en diseño, operación y calibración de SCN (BRA) y otro en perfilaje gamma en refinería de petróleo y petroquímica (VEN).	<p>Argentina: Se utilizaron los servicios del CRTT de Venezuela para el desarrollo de la técnica de perfilaje gamma y neutrónico de columnas.</p> <p>Cuba: Impacto tecnológico institucional. Se armonizaron varios procedimientos del ICINAZ y el ISCTN para la aplicación de TT a partir del intercambio de información técnica y la capacitación en los diferentes centros existentes en la región. El CEADEN armonizó prácticas para el diseño y construcción de SCN. El ICINAZ introdujo la tecnología de perfilaje gamma y sus procedimientos desarrollados y armonizados.</p>
Armonización de procedimientos de aplicación de TT y SCN en la región.	<p>Cuba: Impacto social nacional. A partir de la acción del coordinador de proyecto se logró establecer comunicación fluida y sostenida con sus homólogos de la región, que aunque no constituye una red si garantizó niveles de intercambio de información técnica.</p>
Establecimiento de red de intercambio de información técnica y de expertos.	<p>Argentina: Se enviaron expertos a distintos países de la región a través de los programas ARCAL. Se participó de diversas reuniones de expertos donde se logró un fructífero intercambio de experiencias.</p>
Mejora en la automatización y desempeño tomográfico mediante la adopción de técnicas gamma.	<p>Cuba: Impacto tecnológico a nivel nacional. Se introduce por primera vez en el país la técnica de perfilaje gamma y se realiza el diagnóstico de una torre de destilación de una refinería de petróleo. Impacto social institucional y nacional. Se capacita un grupo de especialistas para aplicar esta técnica y se presentan y se publican los resultados del trabajo en un evento científico internacional.</p>
Integración de radiotrazadores con técnicas gamma y neutrónicas para facilitar la visualización en procesos de refinería.	<p>Cuba: Impacto tecnológico institucional y nacional. Se reciben equipos, software y generadores radioisotópicos que contribuyen decisivamente a la consolidación de las aplicaciones de TT en la industria y su extensión a otros sectores industriales.</p>

<p>Establecimiento de capacidades técnicas en trazadores y control nucleónico (mediante la entrega de equipo -ej. equipo gamma, software y generadores de radioisótopos.</p>	<p>Argentina: Se recibieron dos sistemas completos para perfilaje de columnas de destilación, uno de ellos gamma y el otro neutrónico.</p> <p>Brasil: Las aplicaciones de TT y SCN han alcanzado un alto nivel de madurez y autosuficiencia por parte de las instituciones de investigación e industrias nacionales que tradicionalmente utilizan las técnicas nucleares (alimenticia, bebidas, hidrología y saneamiento).</p> <p>Cuba: Impacto social institucional. Se capacitó 1 especialista cubano en evento regional en Venezuela</p> <p>México: Un impacto adicional consistió en el desarrollo de la tecnología para realizar radio trazado para el diagnóstico de plantas de tratamiento de aguas y en general, de cualquier tipo de proceso químico.</p>
<p>Capacitación de 31 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a las aplicaciones de tecnología gamma y neutrónica en la industria del petróleo y petroquímicos y en sistemas de control nucleónicos y tecnología de trazadores.</p>	<p>México: La capacitación recibida a lo largo de este proyecto posibilitó la formación en el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, de un grupo de aplicaciones industriales dedicado a la medición de mercurio en la totalidad de fábricas de sosa y cloro que en el país emplean la tecnología de separación electrolítica. De la misma manera, el ININ pudo compensar la desaparición de un grupo en el Instituto Mexicano del Petróleo que aplicaba para Petróleos Mexicanos la tecnología para realizar perfilaje gamma en torres de destilación y absorción, ya que gracias al proyecto se desarrolló en el ININ la técnica mencionada.</p>
<p>Capacitación de 4 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la aplicación de radiotrazadores en la industria petroquímica y en el medio ambiente así como en el diseño y calibración de galgas.</p>	
<p>Capacitación de 1 persona, a través de una visita científica, en áreas relacionadas al diseño y calibración de galgas nucleónicas, estudios de cálculo, configuraciones y simulación de Monte Carlo.</p>	

Proyecto:	PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Código: RLA9009 ARCAL I
	Primer Año: 1986	Año de finalización: 1993
Objetivos:	Armonizar las prácticas de protección radiológica.	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala y Paraguay.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Evaluación de las leyes y regulaciones en protección radiológica en Latinoamérica.	El proyecto se estableció en apoyo a una iniciativa regional de cinco países sub-Andinos (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela), y a finales de 1990 el número de países participantes había aumentado a 15. Además de la ayuda del Organismo, el apoyo financiero de Alemania y Francia hizo este factible proyecto. Se recibieron contribuciones importantes en especie de Argentina, Brasil, Colombia, México y la Organización Panamericana de la Salud, con la aportación de expertos, equipo y becas.
Intercambio de información técnica y científica mediante el establecimiento de varios PCI: a) nivel de intervención para alimentos contaminados, b) convenciones de pronta notificación en caso de accidentes nucleares y asistencia mutua en caso de emergencias radiológicas y c) análisis de exposición anormal en radiografía industrial gamma.	
Armonización de procedimientos y enfoques de protección radiológica en la región.	
Elaboración de experimentos de intercomparación en dosímetros individuales.	
Mejora de las facilidades existentes en protección radiológica (mediante entrega de equipo).	
Capacitación de 4 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a dosimetría y protección radiológica, así como a los aspectos legales de la energía atómica.	
Capacitación de 1 persona, a través de una visita científica, en la aplicación de estándares básicos de seguridad para protección radiológica.	
Capacitación de 500 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a protección radiológica, procesos de calibración en dosimetría, tratamiento y supervisión de dosis para personas sobre expuestas, manejo de desperdicios radioactivos, supervisión de exposiciones anormales por la aplicación de radiografía industrial gamma, control de calidad en el diagnóstico de equipo de rayos X, en radioterapia y en odontología, evaluación dosimétrica en contaminación interna, manejo de emergencias radiológicas en facilidades médicas e industriales y transporte seguro de materiales radioactivos.	

Proyecto:	PROTECCIÓN RADIOLÓGICA - FASE II	Código: RLA9011 ARCAL I
	Primer Año: 1991	Año de finalización: 1996
Objetivos:	Armonizar las prácticas de protección radiológica en la región de América Latina.	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, México, Paraguay y Uruguay.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Boletín Informativo de Protección Radiológica.	Mejora notable en el nivel de seguridad radiológica en la mayoría de los países latinoamericanos. Uruguay: Se produjo una mejora notable en el nivel de conocimientos de la protección y seguridad radiológica en la mayoría de los países latinoamericanos. Esto llevó a que se produjera un impacto importante en la credibilidad técnica de las autoridades reguladoras que repercutió en el usuario.
Armonización y mejora de las prácticas de protección radiológica en base a los Estándares Internacionales de Seguridad Básica del OIEA para Protección Radiológica y las recomendaciones ICRP.	México: La capacitación y disponibilidad de fuentes radiactivas y equipo tuvo como impacto principal la armonización y actualización de las prácticas de protección radiológica en el país y el mejoramiento de la seguridad radiológica, de acuerdo a las normas y estándares internacionales. Uruguay: Adopción en Uruguay de las recomendaciones y normas básicas elaboradas y recomendadas por el OIEA, ICRP, UNSCEAR, OMS, OPS, OIT y FAO.
Capacitación de 221 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a emergencias radiológicas, seguridad en la operación de facilidades de radiación industrial, desecho de fuentes de radiación médica e industrial, termoluminación aplicada a dosimetría, protección radiológica y seguridad nuclear, monitoreo ocupacional, medida de muestras ambientales, intercomparación de dosimetría individual de baja energía y de dosimetría citogenética, clínica y de protección radiológica, así como en la aplicación de las nuevas recomendaciones ICRP y dosimetría TLD.	México: La intervención de México en este proyecto de continuación del RLA/9/009 trajo importantes beneficios gracias a la capacitación recibida por diversos especialistas a través de numerosos cursos de entrenamiento y seminarios sobre aspectos regulatorios, de protección radiológica, seguridad nuclear, dosimetría, monitoreo y disposición de fuentes radiactivas. También se obtuvo equipo para muestreo y monitoreo de radiación, detectores y de cómputo. Uruguay: 17 uruguayos se capacitaron en el exterior y se recibieron 2 misiones de expertos. La capacitación técnica de las personas significó una mejora cualitativa en todas las áreas involucradas así como de la capacidad de extensión que estos técnicos y profesionales aportaron al medio.

Proyecto:	ESTRUCTURA NORMATIVA Y ORGANIZACIÓN REGULATORIA	Código: RLA9016 ARCAL XVII
	Primer Año: 1993	Año de finalización: 1998
Objetivos:	Promover la adopción de la legislación básica de protección radiológica y regulaciones de acuerdo con las recientes recomendaciones de ICRP.	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guatemala, México, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración y aprobación del documento sobre Implementación de las Recomendaciones del ICRP 60 y de las normas Básicas de Seguridad (1995 en Cusco, PER).	Uruguay: Tuvo un gran impacto a nivel nacional y regional y en los diferentes actores involucrados. Autoridades, usuarios y profesionales.
Elaboración del Reglamento Genérico de Protección Radiológica (documento de presentación) (abr. 1997).	México: El país quedó a cargo de la coordinación del grupo de trabajo que elaboró el proyecto de reglamento de seguridad radiológica. Como consecuencia, el impacto fundamental fue el mejoramiento del marco legal y normativo en materia de seguridad radiológica que se aplica en el país. República Dominicana: El país logró que se emitiera el Reglamento de Protección Radiológica (Decreto 244-95) Uruguay: De importancia en las acciones reguladoras y de control de las autoridades de cada país. Impacto institucional
Elaboración de un estudio coordinado sobre criterios regulatorios (nov. 1993).	Uruguay: Impacto regional. Contribuyó a la normalización por cada país de éstos criterios así sentó la base para futuras auditorias del OIEA.
Elaboración del Anteproyecto de Reglamento Regional sobre Transporte Transfronterizo de Material Radiactivo (1996 en Santiago, CHI).	
Elaboración del libro "Protección Radiológica en América Latina y el Caribe" (Vol. I y II.) (oct. 1995).	
Elaboración y publicación del boletín ARCAL de Protección Radiológica, en colaboración con el OPS y OMS.	Uruguay: De impacto regional, cumplió con el objetivo de informar de las actividades de ARCAL.
Promoción en todos los países de la adopción de las normas de protección radiológica y del marco de regulación.	Uruguay: De gran impacto regional y social, principalmente para aquellos países que carecían de una normativa al respecto.
Actualización y armonización de la legislación y las prácticas de radiación de los países miembros de ARCAL en base a las recomendaciones ICRP-60 y los estándares Internacionales de Seguridad Básica para protección radiológica (ICRP).	Uruguay: La actualización y armonización de la regulación de las diferentes prácticas se llevó a cabo teniendo como base dichas recomendaciones tanto del OIEA como ICRP.

Intercambio de experiencias entre Organismos regulatorios, incluyendo información sobre instrumentos legales y procedimientos regulatorios conexos.	Uruguay: Se cumplió con éxito principalmente aprovechando la experiencia de países con infraestructuras reguladoras importantes en beneficio de los que no la poseen.
Capacitación de 78 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la modernización de regulaciones en protección radiológica y en la implementación e las recomendaciones ICRP-60 y NBS.	México: recibió importantes beneficios por su participación en este proyecto, principalmente debido a la capacitación de especialistas en seguridad nuclear y radiológica y en manejo y control de fuentes de radiación.
	República Dominicana: Se creó la Sociedad Dominicana de Protección Radiológica, se estableció el Centro Nacional de Protección Radiológica, dependencia de la Comisión Nacional de Asuntos Nucleares y se inició a nivel nacional el inventario de equipos y materiales generadores de radiación ionizante.

Proyecto:	DIRECTRICES SOBRE EL CONTROL DE FUENTES DE RADIACIÓN	Código: RLA9028 ARCAL XX
	Primer Año: 1997	Año de finalización: 2004
Objetivo General:	Promover el desarrollo armónico en la región con el fin de garantizar el control efectivo de las fuentes de radiación, evitar exposiciones innecesarias y reducir la probabilidad de ocurrencia de accidentes, adoptando las recomendaciones de las Normas Básicas Internacionales de Seguridad para la Protección contra la Radiación Ionizante y para la Seguridad de las Fuentes de Radiación, patrocinadas conjuntamente por AEN/OCD, OIEA, FAO, OIT, OMS y OPS, publicadas por el OIEA (1994).	
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de la eficacia de los sistemas regulatorios. • Armonización y actualización de criterios para la autorización e inspección en aplicaciones médicas, industriales y de investigación.. • Difusión de información sobre seguridad radiológica 	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, México, Perú, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Preparación del Informe de la Reunión del Comité de Revisión conteniendo:	<p>Utilización de los documentos producidos bajo este proyecto como material de referencia para otros proyectos -ej. RLA9044 y RLA9030- y para el OIEA en la elaboración de guías relacionadas a estándares de seguridad.</p> <p>Brasil: En el ámbito del proyecto se elaboraron por lo menos 6 documentos (Guías, Manuales y Procedimientos), listados al lado en la columna Productos, de la mayor importancia y relevancia. El país ha participado efectivamente en la elaboración de todos ellos y los está utilizando en sus actividades normales. La importancia y relevancia de dichos documentos se puede evaluar por su adopción por parte del OIEA para servirle como base de diversos TECDOCs ya publicados y de gran utilidad para los países de las otras regiones, además de América Latina.</p> <p>México: El beneficio más importante para el país por la participación en este proyecto se deriva de la elaboración de las guías y recomendaciones sobre criterios prácticos y acciones tendientes a mantener un control efectivo de las fuentes de radiación, evitar exposiciones innecesarias, reducir la probabilidad de accidentes e introducir procedimientos para casos de emergencias radiológicas.</p> <p>El proyecto permitió contar con las siguientes guías, todas ellas de utilidad práctica:</p> <p><i>Guía Reguladora de Seguridad para la Práctica de Medicina Nuclear</i></p> <p><i>Guía Reguladora de Seguridad para la Práctica de Rayos X Diagnóstico (simple y fluoroscopia).</i></p> <p><i>Evaluación del Sistema de Control de Fuentes de Radiación a través de indicadores de desempeño.</i></p> <p><i>Guía Reguladora de Seguridad Radiológica para la práctica de Radioterapia.</i></p> <p><i>Guía Reguladora de Seguridad Radiológica para la práctica de Medicina Nuclear</i></p> <p><i>Guía Reguladora de Seguridad Radiológica para la práctica de Radiografía Industrial</i></p>

	<i>Guía Práctica para la Rápida Identificación de Fuentes Radiactivas y Equipos que las Contienen.</i>
Manual del Inspector.	<p>Cuba: Documento concluido que sirve de Guía para armonizar la conducta y actuación de los inspectores en nuestra región.</p> <p>Uruguay: Se elaboró el Manual del Inspector que rige las pautas de actuación de éste para con la autoridad y para con el usuario.</p>
Documento para la evaluación de los Sistemas de Control de Fuentes de Radiación a través de los Indicadores de Desempeño.	<p>Cuba: Se ha desarrollado un documento que permite medir el grado de efectividad del sistema de control regulatorio, facilitando la autoevaluación de las Autoridades Regulatoras en el cumplimiento de sus funciones.</p> <p>Uruguay: El Proyecto RLA/9/028, ARCAL XX “Directrices para el Control de Fuentes de Radiación” estableció criterios reguladores uniformes, procedimientos para solicitar autorizaciones y para la realización de inspecciones reguladoras, que permitieran armonizar los criterios reguladores en la región, a través de diez documentos actualizados y en español.</p>
Guía Reguladora de Seguridad Radiológica para la Práctica Petrolera: a) Guía para solicitar autorización en la Práctica de Prospección Petrolera, b) Procedimiento para la realización de Inspecciones en la Práctica de Prospección Petrolera, c) Requisitos de Seguridad Radiológica para la Práctica de Radiografía en Prospección Petrolera.	<p>Cuba: Utilización de los documentos producidos bajo este proyecto como material de referencia para otros proyectos -ej. RLA9044 y RLA9030- y para el OIEA en la elaboración de guías relacionadas a estándares de seguridad.</p> <p>Intercambio con expertos de los Acuerdos de Asia y África (RCA y AFRA) para la discusión de documentos elaborados en el OIEA, a partir de las Guías Regulatoras del Proyecto ARCAL XX para las prácticas de Radioterapia, Medicina Nuclear y Radiodiagnóstico Médico;</p> <p>Uruguay: Se cumplió con el producto solicitado. De gran impacto para todas las autoridades reguladoras de la región. Algunos elementos sirvieron como base para publicaciones del OIEA.</p> <p>Venezuela: Utilización de estos documentos por la Autoridad Reguladora (Ministerio de Energía y Minas – Dirección de Asuntos Nucleares) como material de referencia para la elaboración de guías y normas venezolanas relacionadas con la Práctica de Prospección Petrolera. (Guía de Requisitos para la Autorización, Guía para Realizar Inspecciones, Guía de Requisitos de Seguridad).</p>
Guía Reguladora de Seguridad Radiológica para la Práctica de Radiografía Industrial: Requisitos de Seguridad Radiológica.	<p>Uruguay: Se cumplió con el producto solicitado. De gran impacto para todas las autoridades reguladoras de la región. Algunos elementos sirvieron como base para publicaciones del OIEA. En Uruguay sirvieron de inspiración para la elaboración de la normativa local.</p> <p>Venezuela: Utilización de este documento por la Autoridad Reguladora (Ministerio de Energía y Minas – Dirección de Asuntos Nucleares) como material de referencia para la elaboración de Guía de Requisitos para Solicitar Autorización y normas venezolanas de Seguridad Radiológica para la Práctica de Radiografía Industrial.</p>
Instrucciones para la elaboración de documentos.	Uruguay: Se cumplió con el producto solicitado.
Guías Regulatoras en:	Uruguay: Se cumplió con el producto solicitado. En Uruguay sirvieron de inspiración para la elaboración de las guías de la propia autoridad reguladora

<p>Seguridad Para la Práctica de Radioterapia (Regulatory Guidance: Radiation Protection and Safety in Radiotherapy).</p>	<p>Cuba: Aplicable en todos los países participantes en el Proyecto. Ha servido de referencia para el Model Regulation elaborado por el OIEA. Participación de expertos de la región en la elaboración de documentos del OIEA Nuestro país elaboró a partir de esta la Guía de Seguridad para Radioterapia</p> <p>Uruguay: Se cumplió con el producto solicitado. De gran impacto para todas las autoridades reguladoras de la región. Algunos elementos sirvieron como base para publicaciones del OIEA. En Uruguay sirvieron de inspiración para la elaboración de la normativa local.</p> <p>Venezuela: Utilización de este documento por la Autoridad Reguladora (Ministerio de Salud y Desarrollo Social, y la Comisión Venezolana de Normas Técnicas, como base para la elaboración de la norma venezolana de Seguridad para la Práctica de Radioterapia.</p>
<p>Seguridad para la Práctica de Medicina Nuclear (Regulatory Guidance: Radiación Safety in Nuclear Medicine).</p>	<p>Cuba: Aplicable en todos los países participantes en el Proyecto. Ha servido de referencia para el Model Regulation elaborado por el OIEA. Participación de expertos de la región en la elaboración de documentos del OIEA Nuestro país elaboró a partir de esta la Guía de Seguridad para Medicina Nuclear</p> <p>Uruguay: Se cumplió con el producto solicitado. De gran impacto para todas las autoridades reguladoras de la región. Algunos elementos sirvieron como base para publicaciones del OIEA. En Uruguay sirvieron de inspiración para la elaboración de la normativa local.</p> <p>Venezuela: Utilización de este documento por la Autoridad Reguladora (Ministerio de Salud y Desarrollo Social) y la Comisión Venezolana de Normas Técnicas, como base para la elaboración de la norma venezolana de Seguridad para la Práctica de Medicina Nuclear.</p>
<p>Seguridad y Protección Radiológica en Radiodiagnóstico.</p>	<p>Cuba: Aplicable en todos los países participantes en el Proyecto. Ha servido de referencia para el Model Regulation elaborado por el OIEA. Participación de expertos de la región en la elaboración de documentos del OIEA</p> <p>Uruguay: Se cumplió con el producto solicitado. De gran impacto para todas las autoridades reguladoras de la región. Algunos elementos sirvieron como base para publicaciones del OIEA. En Uruguay sirvieron de inspiración para la elaboración de la normativa local.</p> <p>Venezuela: Utilización de este documento por la Autoridad Reguladora (Ministerio de Salud y Desarrollo Social) y la Comisión Venezolana de Normas Técnicas, como base para la elaboración de la norma venezolana de Seguridad para la Práctica de Radiodiagnóstico.</p>
<p>Seguridad Radiológica para la Práctica de Irradiación Gamma.</p>	<p>Cuba: Aplicable en todos los países participantes en el Proyecto.</p> <p>Uruguay: Se cumplió con el producto solicitado. De gran impacto para todas las autoridades reguladoras de la región. Algunos</p>

	<p>elementos sirvieron como base para publicaciones del OIEA. En nuestro caso sirvieron de inspiración para la elaboración de la normativa local.</p>
<p>Seguridad Radiológica para la Práctica de las Aplicaciones Industriales de Fuentes No Selladas (Hidrología y Trazadores)</p>	<p>Cuba: Aplicable en todos los países participantes en el Proyecto.</p> <p>Uruguay: Se cumplió con el producto solicitado. De gran impacto para todas las autoridades reguladoras de la región. Algunos elementos sirvieron como base para publicaciones del OIEA.</p>
<p>Solicitar Autorización para la Práctica de Rayos-X Diagnóstico (Simple y Fluoroscopia).</p>	<p>Cuba: Aplicable en todos los países participantes en el Proyecto. Ha servido de referencia para el Model Regulation elaborado por el OIEA. Participación de expertos de la región en la elaboración de documentos del OIEA</p> <p>Uruguay: Se cumplió con el producto solicitado. De gran impacto para todas las autoridades reguladoras de la región. Algunos elementos sirvieron como base para publicaciones del OIEA. En Uruguay sirvieron de inspiración para la elaboración de la normativa local.</p> <p>Venezuela: Utilización de este documento por la Autoridad Reguladora (Ministerio de Salud y Desarrollo Social) como base para la elaboración de la Guía de Requisitos para Solicitar Autorización para la Práctica de Rayos-X Diagnóstico (Simple y Fluoroscopia).</p>
<p>Elaboración de la Guía y Procedimientos para la Práctica de Braquiterapia.</p>	<p>Cuba: Aplicable en 9 de los 10 países participantes en el Proyecto.</p> <p>Uruguay: Se cumplió con el producto solicitado. De gran impacto para todas las autoridades reguladoras de la región. Algunos elementos sirvieron como base para publicaciones del OIEA. En Uruguay sirvieron de inspiración para la elaboración de la normativa local.</p> <p>Venezuela: Utilización de este documento por la Autoridad Reguladora (Ministerio de Salud y Desarrollo Social) y la Comisión Venezolana de Normas Técnicas, como base para la elaboración de guías reguladoras y norma venezolana de Procedimientos para la Práctica de Braquiterapia.</p>
<p>Elaboración de la Guía Práctica para la Rápida Identificación de Fuentes Radiactivas y Equipos que las Contienen.</p>	<p>Brasil: Elaboración, publicación y distribución de 1.000 ejemplares de Guía Práctica para la Identificación de Fuentes Radiactivas y Equipos que las Contienen. Teniendo en cuenta la gran demanda por nuevos ejemplares, el OIEA esta verificando la posibilidad de imprimir otros mil ejemplares del documento.</p> <p>Cuba: Publicada y distribuida por Brasil, con fondos del país. Constituye una importante herramienta para la rápida identificación de las fuentes radiactivas en situaciones que pudieran derivar en emergencias radiológicas. Su adaptación considerando el documento de Clasificación de Fuentes sería muy provechoso para los países de la región e incluso se podría elaborar una variante para todas las regiones.</p> <p>Uruguay: Se cumplió con el producto solicitado. De gran impacto para todas las autoridades reguladoras. En Uruguay fue distribuida a todas aquellas instituciones que participaron (y con responsabilidad) en la elaboración del Plan de Emergencia Radiológica.</p>

<p>Elaboración del Boletín ARCAL XX (publicado periódicamente).</p>	<p>Cuba: El “Boletín ARCAL de Protección Radiológica” constituyó una importante vía para la difusión de la información acerca de la Protección radiológica en la Región entre las autoridades reguladoras y también los principales usuarios de radiaciones ionizantes de los países participantes en el Proyecto</p> <p>Uruguay: Se cumplió tal como estaba planteado. Importante a la hora de difundir las actividades de ARCAL.</p>
<p>Elaboración del documento de trabajo "Regulatory Authority Information System (RAIS)".</p>	<p>Uruguay: Se cumplió con el objetivo planteado. En nuestro caso junto al software propiamente dicho, sirvió para el entrenamiento de 6 personas en este tema con la venida de una experta cubana mediante.</p> <p>Venezuela: Actualmente se está implantando el Sistema RAIS en el Ministerio de Energía y Minas y en el Ministerio de Salud y Desarrollo Social.</p>
<p>Implementación de un programa de calidad y de intercomparación.</p>	
<p>Creación de un Homepage: www.arcalxx.org.pe (ahora www.radioproteccion.org.pe).</p>	<p>Cuba: Ha servido de consulta para las actividades fundamentales en protección y seguridad radiológica en la región y para divulgar los productos del Proyecto.</p> <p>Uruguay: Se cumplió tal como estaba planteado. Importante a la hora de difundir las actividades de ARCAL.</p>
<p>Capacitación de 66 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas al uso del RAIS (Regulatory Authority Information System), a la aplicación de guías de respuesta a eventos radiológicos y al desarrollo de capacidades nacionales y un marco regulatorio en la respuesta a accidentes nucleares o emergencias radiológicas.</p>	<p>Venezuela: Se adquirió en Venezuela la capacidad nacional para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La implantación del sistema RAIS. - Se está iniciando la elaboración del Plan Nacional para la Respuesta de Emergencias Radiológicas.

Proyecto:	TRATAMIENTO MÉDICO EN CASOS DE ACCIDENTES RADIOLÓGICOS	Código: RLA9031 ARCAL XXXVII
	Primer Año: 1999	Año de finalización: 2003
Objetivo General:	Elaborar los capítulos referentes a la contaminación radiológica interna y externa, la irradiación de cuerpo entero y la planificación de la respuesta médica-hospitalaria en accidentes radiológicos, de un manual de asistencia a radio accidentados, que pueda servir a los profesionales y estudiantes del área de la salud en la región.	
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Consensuar los contenidos técnicos de los capítulos correspondientes a la reunión, de acuerdo con las discusiones establecidas entre los representantes de cada país y de acuerdo con las sugerencias de los expertos de estos países. • Preparar el primer borrador del manual, cuyos capítulos preparados deberán ser analizados por cada país involucrado en el Proyecto, de manera de producir una versión final. 	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile y Cuba.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración del Manual de Asistencia a Radio accidentados.	<p>Brasil: Participó efectivamente en la elaboración del Manual. El referido Manual fue distribuido entre las instituciones que actúan en emergencias radiológicas en el país.</p> <p>Cuba: Elaboración de documento en idioma español con un enfoque clínico práctico que favorece a escala nacional y regional la asistencia médica en casos de personas afectadas en accidentes radiológicos.</p>
Elaboración del documento: Indicadores Biológicos a los Sistemas de Intervención Médica.	Cuba: Elaboración y adopción de un documento técnico para la estandarización de métodos y técnicas en materia de indicadores biológicos de utilidad en el manejo médico de radioaccidentados Así como la simulación de nuevos indicadores
Elaboración de Protocolo Médico.	Cuba: Los protocolos fueron incorporados al manual de asistencia al radioaccidentado.
Planeación de respuesta médica.	Cuba: Fueron elaboradas y establecidas bases estandarizadas para la planificación y respuesta médica en caso de accidentes radiológicos
Registro de accidentes radiológicos en la región.	Cuba: Fue elaborado sistema de registro centralizado de accidentes disponible en Brasil como instrumento para cuantificar y evaluar los casos de accidentes radiológicos en la región. De utilidad adicional en la identificación de las necesidades para afrontar accidentes; para la toma de medidas preventivas y educativas e intercambio de informaciones entre los profesionales involucrados en la atención a personas accidentalmente expuestas a las radiaciones ionizantes.
Consolidación de cuatro Centros de Referencia para la asistencia a personas sobreexpuestas a radiación (ARG, BRA, CHI, CUB).	<p>Brasil: Establecimiento del Centro Designado por ARCAL en el Laboratorio de Ciencias Radiológicas, LCR/ Río de Janeiro para prestar Servicios de Capacitación en Respuestas médico-hospitalaria en casos de accidentes o emergencias nucleares.</p> <p>Cuba: Fueron creadas las bases para la creación de un Sistema Regional de Interacción Permanente en Radiopatología que adoptará la forma de Cuatro Centros de Referencia ubicados en Brasil, Cuba, Chile y Argentina. Estos centros han sido concebidos</p>

	para brindar en forma coordinada asesoramiento y colaboración eventual en casos de Accidentes radiológicos en la región. Sin embargo la no continuidad del proyecto impidió materializar dicho propósito
Desarrollo perfeccionamiento de indicadores biológicos de sobreexposición.	
Establecimiento de un Sistema de Notificación y Registro Regional de Accidentes Radiológicos (Rio de Janeiro, BRA).	Brasil: Se estableció el Sistema de Notificación y Registro Regional de Accidentes Radiológicos en el Lab. de Ciencias Radiológicas de Río de Janeiro y se divulgó para los países de la región y fuera.
Elaboración de un programa de capacitación modular.	Cuba: Elaboración de un documento estandarizado que contiene programa de capacitación modular en temas de radiopatología y aspectos metodológicos para la ejecución del programa de utilidad en la preparación para enfrentar accidentes radiológicos
Capacitación de 163 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a aspectos y respuestas médicas en caso de accidentes radiológicos.	Cuba: El país ha capacitado a 60 personas en estos temas también envió 3 personas a capacitarse en un curso regional
Capacitación de 4 personas, a través de visitas científicas, en áreas relacionadas a la dosimetría en biología de radiación y en protección radiológica.	Cuba: El proyecto permitió la capacitación de 2 personas en temas de respuesta médica e indicadores biológicos

Proyecto:	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LABORATORIOS QUE BRINDEN SERVICIO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Código: RLA9032 ARCAL XLI
	Primer Año: 1999	Año de finalización: 2004
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los laboratorios que en cada país tienen o pueden emprender un Programa de Aseguramiento de la Calidad. • Establecer el sistema de calidad al menos en un laboratorio en cada país especializado en servicios de Protección Radiológica. • Compatibilizar, en el ámbito general, las técnicas empleadas y el procesamiento de la información en materia de aseguramiento de la calidad. • Garantizar la participación de los servicios seleccionados en programas de intercomparaciones del proyecto, del Programa del OIEA o cualquiera otros disponibles. 	
Países Participantes	Bolivia, Brasil, Cuba, El Salvador, Guatemala, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Compatibilización en el ámbito regional de técnicas empleadas y procesamiento de información en materia de aseguramiento de la calidad mediante la elaboración de los siguientes documentos:	<p>Cuba: La compatibilización de técnicas de ensayo y procedimientos de gestión de Garantía de la Calidad ha permitido impulsar la comprensión de los estándares internacionales en el tema</p> <p>El Salvador: La documentación producida por el proyecto es aplicable a otros laboratorios.</p> <p>Uruguay: El 66% de los países cuenta con un nivel de implementación <u>alto o completo</u> de un Sistema de Calidad siguiendo estándares internacionales.</p>
Guía para la implantación del Sistema de la Calidad de los Laboratorios que Brinden Servicios de Protección Radiológica incluyendo ejemplos prácticos de procedimientos (julio 1999 en Montevideo, URU).	<p>Brasil: Se participó efectivamente en la elaboración de la guía, que ha servido como base para la implementación del Sistema de Calidad en el IRD-CNEN/Río de Janeiro.</p> <p>Cuba: Por primera vez los Laboratorios vinculados a los ensayos de protección radiológica cuentan con una herramienta que les permitió una mejor interpretación de los estándares internacionales.</p> <p>Uruguay: Otros laboratorios uruguayos que no han participado en el proyecto han solicitado la documentación que surgió del mismo para utilizarla como guía en la elaboración de sus propios documentos, con lo cual se ha elevado la calidad del nivel de los ámbitos que tocan un sistema de la calidad sin llegar a su certificación.</p> <p>El Salvador: Implantación parcial de sistema de calidad en laboratorio nacional de dosimetría personal.</p>
Requisitos técnicos indispensables para los laboratorios que prestan servicios de determinación de radionucleidos con fines de protección radiológica.	<p>Brasil: Elaboración de tres Requisitos Técnicos Indispensables para los Laboratorios que Brinden Servicios de: (1) Calibración de Instrumentos de Protección Radiológica; (2) Determinación de Radionucleidos con Fines de Protección Radiológica; y (3) Monitoreo Individual de Exposición a la Radiación Externa de Fotonos.</p> <p>Cuba: Con estos requisitos se identificaron las exigencias específicas para los laboratorios de Determinación de elementos</p>

	<p>radiactivos en muestras ambientales, Dosimetría personal de Calibración dosimétrica. Estos requisitos permiten una evaluación de competencia por parte de los Órganos Reguladores Nacionales.</p> <p>Uruguay: Este documento ha facilitado la aprobación de gastos a fin de acondicionar las instalaciones y tener el equipamiento adecuados a la tarea.</p>
Requisitos Técnicos indispensables para los laboratorios que prestan servicios de calibración de instrumentos en protección Radiológica	Uruguay: Actualmente el Laboratorio de Calibración Secundario de la Dirección Nacional de Tecnología Nuclear se encuentra abocado a la elaboración de su documentación y cumplimiento de las condiciones para su funcionamiento.
Requisitos técnicos indispensables para los laboratorios que prestan servicios de monitoreo individual de exposición de radiación externa por fotones.	Uruguay: Recientemente se han aprobado nuevas normas en la competencia de protección radiológica donde se incluyen los requisitos técnicos que se elaboraron en la ejecución del proyecto.
Elaboración de documentos complementarios con el fin de evaluar el grado de implementación del sistema de calidad:	<p>Cuba: Estos documentos construyen una herramienta de ayuda para el personal encargado de evaluar la implantación de un sistema de Garantía de la Calidad en laboratorios de calibración y/o ensayos. Siguiendo estas normas se logró una compatibilización de exigencias para los laboratorios de la Región.</p> <p>Uruguay: Material de base para la evaluación del servicio por la Dirección Nacional.</p>
"Guía para Auditores" que incluye el programa de trabajo, el contenido y alcance de la auditoria para la evaluación del grado de implementación de un Sistema de Calidad.	Uruguay: Material de base para una auditoría interna
"Lista de Verificación" y "Formulario de Evaluación" que fueron utilizados para llevar a cabo la auditoria a laboratorios.	Uruguay: Utilizada en la auditoría realizada al Proyecto en Uruguay.
Resultados de intercomparaciones.	Brasil: El país a través del IRD-CNEN/Rio de Janeiro ha actuado efectivamente, tanto en la condición de participante, como de coordinador, en la realización de las diversas intercomparaciones que se llevaron a cabo en el ámbito del proyecto. Dichos resultados han sido de gran utilidad para la evaluación del programa de calidad en el IRD.
Intercomparación de Equipos de Monitoreo Radiológico (2000).	Cuba: Por primera vez en la región se organizó un ejercicio de intercomparación de estas características. Los resultados permiten verificar y adecuar las capacidades petrológica de los Laboratorios participantes. Aunque de manera limitada contribuyó a la trazabilidad en los países pues paralelamente se calibraron dos equipos por país participante.
Intercomparación de Determinación de Radionucleidos en Muestras Ambientales (mayo 2001).	Cuba: Este ejercicio complementó los esfuerzos del OIEA en el campo de la petrológica de los radionucleidos. El ejercicio permitió poner a punto las capacidades en la región. Se puso a punto las herramientas de evaluación e interpretación de resultados que podrán emplearse en otros esfuerzos similares en la región.
Establecimiento por completo del Sistema de Control de Calidad de acuerdo a estándares internacionales en cuatro países, mientras que dos países lograron un nivel de implementación alto y tres un nivel de implementación medio.	Cuba: Al contar con Sistemas de Garantía de la Calidad en los laboratorios se logró perfeccionar las capacidades metrológicas y dar un primer paso para crear un mecanismo de reconocimiento mutuo de posibilidades analíticas, lo cual en definitiva refuerza la integración de la región. Esta integración debe contribuir, en

	<p>los casos que sea necesario, a facilitar el intercambio comercial y técnico.</p> <p>Uruguay: Se sigue manteniendo el sistema según las guías establecidas en el proyecto, haciendo actualización de la documentación según corresponde.</p>
<p>Calibración de equipos de los laboratorios como resultado del ejercicio de intercomparación para equipos de monitoreo radiológico.</p>	
<p>Intercambio de conocimientos y experiencias entre laboratorios en los ámbitos de la protección radiológica.</p>	<p>EL 66% de los países cuenta con un nivel de implementación <u>alto o completo</u> de un Sistema de Calidad siguiendo estándares internacionales.</p> <p>Cuba: Teniendo en cuenta el nivel de desarrollo de la región y la importancia de contar con un forum de intercambio de especialistas con similares condiciones de los Laboratorios, el proyecto creo un espacio muy útil en este sentido.</p> <p>Uruguay: Se ha posibilitado establecer una armonización de conceptos en el equipo de trabajo del proyecto, lo cual ha resultado en una red de puntos de contacto a los cuales recurrir en aquellos casos de especial cuidado. El intercambio de conocimientos y experiencias ha posibilitado realizar el reajuste de los procedimientos de trabajo y manejo de políticas institucionales y nacionales.</p> <p>El Salvador: El proyecto ha promovido intercambio de conocimientos y experiencias entre profesionales de distintos países</p>

Proyecto:	SEGURIDAD EN REACTORES DE INVESTIGACIÓN	Código: RLA9033 ARCAL XLIV
	Primer Año: 1999	Año de finalización: 2003
Objetivo General:	Establecer una capacitación técnica en cada país de la región que posee reactores de investigación para solucionar problemas generados por el tiempo de vida útil de los mismos, así como adaptar estos reactores para que cumplan con las normas actuales de seguridad nuclear, utilizando los estándares internacionales en vigor.	
Objetivos Específicos:	Mejorar la capacidad de los países participantes para: <ul style="list-style-type: none"> • Hacer frente a los problemas de envejecimiento de los reactores de investigación a través de adecuados programas de gestión de envejecimiento e • Implementar los requerimientos y recomendaciones del OIEA en aspectos de diseño, operación, modificación de reactores en lo referente a la gestión del núcleo y la manipulación de combustibles. 	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile, México y Perú.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración del documento "Methodology for Evaluation and Experimental Measurements of Parameters of the Core of Research Reactor IEA-R1 using the Monte Carlo Method".	Brasil: Se elaboró el documento y se distribuyó a los participantes.
Elaboración del documento "Safety of Research Reactors: Sensors and Actuators Fault Detection and Isolation in Nuclear Research Reactors".	Brasil: Se elaboró el documento y se distribuyó a los participantes.
Elaboración del documento "Safety of Research Reactors: Interim Ageing Studies".	Brasil: Se elaboró el documento y se distribuyó a los participantes.
Elaboración del documento "Safety of Research Reactors: The IEA-R1 Rotating Equipment Continuous Vibration Monitoring System".	Brasil: Se elaboró el documento y se distribuyó a los participantes.
Seguimiento Técnico del Proyecto.	
Adopción de la metodología propuesta en el TECDOC 792: "Management of research reactor aging".	
Adopción de la metodología propuesta en el Reporte Técnico No., 338: "Methodology for the management of ageing of nuclear power plants components important to safety".	
Establecimiento de un programa de Manejo de Envejecimiento de los reactores para extender la vida operacional de los mismos.	Brasil: El proyecto ha permitido el desarrollo e implementación de importantes actividades en los sectores de gestión de envejecimiento de reactores de investigación, cálculo de reactores y modernización de instrumentación, buscándose la extensión de vida del reactor de investigación IEA-R1 en el IPEN-CNEN/São Paulo. Fue posible

	también la implementación de técnicas experimentales “on line” para monitoreo de sistemas importantes para la seguridad del referido reactor.
Extensión de la vida operacional de reactores selectos en cada país participante mediante evaluaciones de los aspectos críticos de cada reactor, la mejora en el manejo de los componentes de envejecimiento y su operación segura.	México logró mejorar sus capacidades en la gestión del envejecimiento del reactor TRIGA Mark III del ININ. También fue posible la incorporación de estándares de seguridad en los trabajos de mejoramiento técnico del mismo, incluyendo cálculos con códigos de cómputo especializados. Un importante beneficio fue la realización, con apoyo del OIEA, de una inspección en servicio del recubrimiento de aluminio de la piscina del reactor, incluyendo mediciones del espesor del recubrimiento usando técnicas de ultrasonido. De gran utilidad ha sido la capacitación recibida en aspectos de gestión de envejecimiento, así como en el uso del código de Monte Carlo MCNP-4 para cálculos de reactor.
Actualización de la aplicación de técnicas matemáticas de vibraciones y ruido para la predicción de fallas en sistemas.	

Proyecto:	PROTECCIÓN FÍSICA DE LOS MATERIALES E INSTALACIONES NUCLEARES	Código: RLA9034 ARCAL XLVIII
	Primer Año: 1999	Año de finalización: 2003
Objetivos:	Entrenar a profesionales en la supervisión de materiales nucleares para prevenir la posible diversión a actividades ilegales.	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Colombia, Cuba and Uruguay.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Capacitación de 24 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a protección física y al combate del movimiento ilegal de material nuclear y otras fuentes radioactivas.	Uruguay: Se capacitaron dos uruguayos en un Curso en Córdoba, Argentina.
Incremento en el flujo de información e intercambio de experiencias en la prevención y respuesta al movimiento ilegal de material nuclear y otras fuentes radioactivas.	Uruguay: Se cumplió con el producto propuesto: las autoridades reguladoras de los países comunican en tiempo y forma el transporte legal así como los casos de robo y posibles traslados transfronterizos de material radiactivo.

Proyecto:	IMPLEMENTACIÓN DE LAS NORMAS BÁSICAS INTERNACIONALES DE SEGURIDAD EN LAS PRÁCTICAS MÉDICAS	Código: RLA9035 ARCAL XLIX
	Primer Año: 1999	Año de finalización: 2004
Objetivo General:	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuir a mejorar la Protección Radiológica en la práctica médica a través de la implementación de las Normas Básicas de Seguridad (NBS). • Promover acciones para fomentar Programas auto sostenidos relacionados con la implementación de las NBS en la mayoría de los hospitales y clínicas de la región. 	
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de la situación existente en los hospitales de referencia. • Establecimiento de protocolos específicos de garantía de calidad. • Establecimiento de guías para la implementación de un Programa de Garantía de Calidad en Protección Radiológica y Seguridad en hospitales. • Establecimiento de centros regionales de referencia en radiodiagnóstico con respecto a la Protección Radiológica. • Entrenamiento de especialistas en física médica de radiodiagnóstico. 	
Países Participantes	Brasil, Chile, Colombia, Cuba, México y Perú.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración del Manual para la Implementación del Programa de Protección Radiológica y Garantía de Calidad y en Radiodiagnóstico para hospitales (26 nov. - 7 dic. 2001 en México, D.F., MEX).	México: Los Protocolos estandarizados de control de calidad para la práctica de radiodiagnóstico, así como con el <i>Manual para la Implementación del Programa de Garantía de Calidad y Protección Radiológica en Radiodiagnóstico para Hospitales</i> , facilitan la implementación de las Normas Básicas de Seguridad. Su divulgación contribuirá a la sostenibilidad del proyecto.
Elaboración de los Protocolos de Garantía de Calidad en Radiodiagnóstico: 1) pruebas de control de calidad en unidades de radiografía general, 2) pruebas de control de calidad de radiografía intra-oral, 3) pruebas de control de calidad en mamografía, 3) control de calidad en unidades de fluoroscopia, 4) pruebas de control de calidad en tomografía axial computarizada, 5) pruebas de control de calidad de cuarto oscuro, 6) pruebas de control de calidad de sistemas de recepción y visualización de imagen (27 nov. - 7 dic. 2001 en México, D.F., MEX).	Brasil: El país participó activamente en la elaboración de todos los protocolos elaborados en el ámbito del proyecto. Cuba: El Manual ha servido para el mejoramiento de la protección radiológica del Hospital Hermanos Ameijeiras, y se está estudiando la posibilidad de su reproducción para la aplicación en todo el territorio nacional. Sobre la base de los mismos se elaboro el Protocolo Nacional para la práctica de Radiodiagnóstico, lo que ha permitido estandarizar estos procedimientos en el país.
Elaboración y difusión de diagnósticos de los hospitales de referencia conteniendo datos preliminares sobre estructura orgánica, procedimientos, recursos humanos, equipamiento, dispositivos de protección radiológica, datos estadísticos de los exámenes de diagnóstico médico y dental con rayos X, datos de la infraestructura física, seguridad radiológica de las instalaciones y los procedimientos de operación:	Cuba: Permitió determinar el estado real de los hospitales participantes para poder evaluar posteriormente el impacto que tuvo el proyecto.
Evaluación del Hospital Clínico Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras" (dic. 1999 en La Habana, CUB).	Cuba: Permitió determinar el estado real del hospital para poder evaluar posteriormente el impacto que tuvo el proyecto.
Evaluación del Hospital Clínico de la Universidad de Chile "José Joaquín Aguirre" (dic. 1999 en Santiago, CHI).	Cuba: Permitió determinar el estado real del hospital para poder evaluar posteriormente el impacto que tuvo el proyecto.
Evaluación del Hospital Nacional "Dos de Mayo" (nov. 1999 en Lima, PER).	Cuba: Permitió determinar el estado real del hospital para poder evaluar posteriormente el impacto que tuvo el proyecto.

Evaluación del Hospital "San Vicente de Paul" (nov. 1999 en Medellín, COL).	Cuba: Permitió determinar el estado real del hospital para poder evaluar posteriormente el impacto que tuvo el proyecto.
Evaluación del Hospital General de México (sep. 1999 en México, D.F. MEX).	Cuba: Permitió determinar el estado real del hospital para poder evaluar posteriormente el impacto que tuvo el proyecto.
Capacitación de 15 personas, a través de cursos, en protección radiológica en la diagnosis de rayos X.	Cuba: Permitió capacitar los Físicos Médicos de cada institución participante.
Capacitación de 8 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la implementación de estándares de seguridad básicos para radiología de diagnóstico, al diseño de programas para garantía de calidad en radiología, control de calidad y prueba de aceptación de equipo radiológico, a la planeación y estrategia de un programa de protección de radiación en radiología, protocolos para garantía de calidad en rayos X, garantía de calidad y dosimetría de pacientes.	Cuba: Permitió entrenar los Físicos Médicos de cada institución participante.
Mejora y auto-sustentabilidad de la protección radiológica (mediante el suministro de equipo y material bibliográfico necesario).	Cuba: Permitió la ejecución del proyecto, y aumento la capacidad de cada institución participante para cumplir con todos los requerimientos de las NBS, además permite crear una base material para la difusión de las buenas prácticas.
Creación de un Comité de Radioprotección como Centro de Referencia en Radiodiagnóstico para Protección Radiológica y Garantía de Calidad en los países participantes.	Cuba: Permite crear una base material para la difusión de las buenas prácticas, donde se pueden entrenar a una parte importante del personal (Físico médicos).
Creación de un Sistema de Registro de Dosis de Radiación Directa en pacientes sometidos a Cardiología Intervencionista.	

Proyecto:	MEJORAMIENTO DE LA EFECTIVIDAD DE LA GESTIÓN REGULADORA	Código: RLA9043 ARCAL LXVI
	Primer Año: 2001	Año de finalización: 2004
Objetivo General:	Fortalecer las capacidades nacionales de las Autoridades Reguladoras para lograr un nivel adecuado de Seguridad Radiológica en las diferentes prácticas, mediante la aplicación de los documentos elaborados en el Proyecto ARCAL XX.	
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a los inspectores y evaluadores de las Autoridades Reguladoras de la región en la aplicación de los documentos autorizados por el Organismo Internacional de Energía Atómica muchos de los cuales fueron elaborados en base a las Guías Reguladoras preparadas en el Proyecto ARCAL XX. • Poner en práctica el sistema de evaluación de la efectividad del Control Regulador mediante la aplicación de los documentos correspondientes elaborado en ARCAL XX. 	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile, Cuba, México, Perú, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Traducción al idioma español del OIEA-TECDOC 1217 sobre la metodología elaborada para la evaluación de la efectividad por pares de un programa regulador para seguridad radiológica (basado en los criterios establecidos en la guía de ARCAL XX).	<p>Cuba: Sirvió de base para elaborar el documento Evaluación de los Sistemas de Control de las Fuentes de Radiación a través de Indicadores de Desempeño</p> <p>Uruguay: Se revisó en reunión de expertos la versión del documento del OIEA - TECDOC - 1217 publicado en mayo del 2001 (versión en inglés) y una traducción del mismo al idioma español, documento que toma en cuenta los criterios establecidos en la guía de ARCAL XX y permitió entrenar a los participantes en su aplicación y en los criterios de desempeño incluidos en la metodología.</p>
Elaboración del documento Evaluación de los Sistemas de Control de las Fuentes de Radiación a través de Indicadores de Desempeño (1-5 oct. 2001 en MEX).	<p>Cuba: Se definieron los diferentes criterios de desempeño para evaluar la efectividad de las áreas que integran un programa nacional regulador y el procedimiento a seguir por un grupo de expertos durante el examen de la efectividad de dicho programa. En nuestro caso esto contribuyó a que se realizara una evaluación interna de la efectividad de la Autoridad Reguladora y a solicitar una misión de evaluación (RaSIA) al OIEA</p> <p>Uruguay: Impacto regional. Se cumplió con el producto planteado.</p>
Elaboración del material para los cursos de diagnóstico de Radiología 2002 (en español e inglés, en CD).	<p>Cuba: Permitió la impartición de 7 cursos regionales para capacitar al personal de las Autoridades Reguladoras y constituye una referencia para que los países puedan utilizarlos en la capacitación del resto del personal, pues se distribuyeron en un CD a cada país. Los cursos han sido empleados para impartir capacitación al personal regulador de los países del Proyecto Modelo. RLA/9/044</p> <p>Uruguay: Impacto regional. Se cumplió con el producto planteado.</p> <p>Venezuela: Este Material, esta siendo utilizado en el MSDS, para la preparación de personal de dicha Institución y de centros de Salud de Venezuela.</p>
Elaboración de la edición cuatrimestral del Boletín ARCAL sobre Protección Radiológica (en CD).	<p>Cuba: El “Boletín ARCAL de Protección Radiológica”constituyó una importante vía para la difusión de la información acerca de la Protección radiológica en la Región entre las autoridades reguladoras y también los principales usuarios de radiaciones ionizantes de los países participantes en el Proyecto</p>

	<p>Uruguay: Se cumplió con el producto planteado aunque el boletín se editó una sola vez. En su lugar se informó de las actividades a través de Internet.</p>
<p>Realización de siete cursos regionales de gran impacto en la capacitación de reguladores en la región (usando los documentos producidos bajo el proyecto ARCAL XX). Las personas capacitadas a su vez impartirán los cursos dentro de sus propios países en base al mismo material didáctico utilizado para los cursos base a los que ellos asistieron.</p>	<p>Uruguay: Los 7 cursos se llevaron a cabo tal cual estaba planteado en el Plan de Actividades del proyecto. El impacto de esta actividad fue regional tanto a nivel institucional (mejoramiento de la capacidad técnica del personal de las autoridades reguladoras) como a nivel del usuario regulado que se siente respaldado técnicamente por esta mejora sustantiva de su regulador.</p> <p>Venezuela: Varios profesionales del país recibieron las capacitaciones en diferentes áreas de aplicación y están utilizando y aplicando los conocimientos adquiridos para fortalecer las funciones de la autoridad reguladora venezolana.</p>
<p>Ejercicio de evaluación por pares de la efectividad de un programa regulador para la seguridad radiológica aplicando el documento “Evaluación de los Sistemas de Control de las Fuentes de Radiación a través de Indicadores de Desempeño” (4-15 mar. 2002 en México, D.F., MEX).</p>	<p>Cuba: Existe en la región personal entrenado y con la competencia necesaria para la realización de auditorías sobre la efectividad de los programas reguladores, que podría llevar a cabo estas evaluaciones en la región.</p> <p>Uruguay: Para el cumplimiento de este objetivo primeramente se llevó a cabo una reunión de expertos para la discusión de los criterios de desempeño incluidos en el documento del OIEA - TECDOC-1217 sobre la evaluación por pares de examen de la efectividad de un programa regulador para la seguridad radiológica.</p> <p>Venezuela: Se realizó en Venezuela una Misión de expertos del OIEA, que evaluó la efectividad del programa regulador Venezolano lo cual contribuyó a que Venezuela pudiera participar en el Proyecto Modelo que actualmente ejecuta el OIEA.</p>
<p>Capacitación de 118 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la organización y operación de un Programa de Regulación Nacional para el Control de las Fuentes de Radiación, incluyendo protección radiológica, seguridad en radiografía Industrial, seguridad en medicina nuclear, seguridad en radiología de diagnóstico e intervencionista, seguridad en irradiadores industriales y de investigación, seguridad en radioterapia y seguridad en aplicaciones industriales de fuentes de radiación.</p>	<p>Brasil: El proyecto ha sido de especial importancia para capacitar a los inspectores y evaluadores de la Autoridad Reguladora en la aplicación de los documentos autorizados por el Organismo Internacional de Energía Atómica muchos de los cuales fueron elaborados en base a las Guías Regulatoras preparadas en el Proyecto ARCAL XX.</p> <p>México: El beneficio principal fue para la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias y para la Secretaría de Salud, cuyo personal recibió importante capacitación en siete cursos que le permitirán evaluar y mejorar la efectividad de su control regulador de las fuentes de radiación y en rayos X para diagnóstico médico. La experiencia adquirida permitirá a su vez capacitar a más personal del país a través de cursos nacionales.</p> <p>Uruguay: En total se capacitaron 10 personas. El impacto de esta capacitación logró que el personal de la autoridad reguladora esté más capacitado para realizar inspecciones así como para regular las diferentes prácticas que hoy se llevan a cabo en Uruguay.</p> <p>Venezuela: Durante la ejecución de este proyecto, varios profesionales Venezolanos de las autoridades reguladoras, recibieron capacitación en diferentes prácticas, a su vez estos profesionales han realizado seminarios en el país relacionadas con las capacitaciones que recibieron, lo cual permitió que un numero mayor de profesionales adquieran los conocimientos y el material, para así mejorar y fortalecer la Gestión de la Autoridad Reguladora.</p>

Proyecto:	MEJORAMIENTO DE LA SEGURIDAD DE REACTORES DE INVESTIGACIÓN	Código: RLA9046 ARCAL LXVIII
	Primer Año: 2001	Año de finalización: 2004
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de la seguridad de los reactores de investigación de la región, mediante: • La aplicación de Programas de Gestión de Envejecimiento a reactores preseleccionados por cada país, facilitando el intercambio de información y, de ser necesario, de expertos de la región. • El mejoramiento de las capacidades de cálculo utilizando técnicas Monte Carlo, facilitando el intercambio de información (incluyendo bibliotecas de datos nucleares) y, de ser necesario, de expertos de la región. • El desarrollo de técnicas experimentales que permitan verificar los resultados de cálculo útiles para los reactores de la región y, especialmente, para núcleos de bajo enriquecimiento en base a siliciuro de uranio (flujos, espectros de energía, factores de realimentación, reactividad) • El estudio de sistemas de protección utilizando tecnologías actuales, aplicables a los distintos tipos de reactores de la región, y de factibilidad de desarrollo y construcción. 	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile, México y Perú (Colombia será invitada a participar en algunas actividades).	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración de una metodología común de gestión de envejecimiento para ser aplicada en todos los reactores de la región.	<p>Argentina: Elaboración de una base de conocimiento y metodología común de la gestión de envejecimiento en la región: “Metodología para la Gestión de Envejecimiento de Reactores de Investigación de la Región”, que en forma resumida proporciona los lineamientos generales para la gestión de envejecimiento de los reactores de investigación de la región. Aplicación de Programas de Gestión de Envejecimiento a reactores preseleccionados por cada país, facilitando el intercambio de información y, de ser necesario, de expertos de la región.</p> <p>Brasil: En el ámbito del proyecto se estableció una metodología para evaluación “on line” de los sistemas primarios del reactor IEA-R1 en el IPEN-CNEN / São Paulo, dentro del plan de gestión de envejecimiento que se estableció. Los resultados obtenidos han sido de gran utilidad para la implementación de mejoras.</p>
Elaboración de informes con los resultados de la aplicación de programas de gestión de envejecimiento:	<p>Brasil: Los resultados obtenidos con el programa fueron compartidos con los demás participantes, tanto del país (reactores TRIGA del CDTN –CNEN/Belo Horizonte y ARGONAUTA del IEN-CNEN/Rio de Janeiro), como a los países participantes en el proyecto.</p>
Informe del primer taller sobre Modernización de la Instrumentación de Reactores de Investigación que contiene las Guías para el desarrollo de un sistema digital de instrumentación y control para ser utilizado en sistemas de protección de reactores de investigación (11-22 jun. 2001 en Lima, PER).	<p>Argentina: Se presentaron los trabajos realizados durante la preparación del taller. Se adoptaron los criterios generales de diseño para la Ingeniería de Instrumentación y Control que es parte del Sistema de Protección del Reactor (SPR). Se definieron los criterios generales de diseño de la arquitectura de I&C para un Sistema de Protección del Reactor, adaptable a todos los reactores de la región, incluyendo los canales neutrónicos. Se definieron los aspectos de gestión relacionados al desarrollo de una Plataforma de Software y Hardware para una Instrumentación y Control de un Sistema de</p>

	<p>Protección. Se discutió y establecieron las normas de diseño del proyecto. Se definió la documentación necesaria y suficiente para cumplir con los requerimientos de la etapa de la Ingeniería básica del Sistema de protección. En el documento del taller se presentaron las guías para el desarrollo de un sistema digital de instrumentación y control para ser utilizado en sistemas de protección de reactores de investigación abarcando las siguientes fases: Requerimientos del Sistema de Protección, Arquitectura del Sistema de Protección del Reactor SPR, Plan Preliminar de Gestión del Software, Documentación a Elaborar con la Ingeniería. Se definieron las actividades que debieron llevar a cabo los países participantes hasta el segundo taller a realizarse en México conforme al alcance de este encuentro.</p> <p>Finalmente se definieron los responsables y las fechas de culminación de las tareas acordadas.</p>
<p>Elaboración del informe del segundo taller sobre Modernización de la Instrumentación de Reactores de Investigación que contiene la arquitectura de un Sistema de Protección definida para Reactores de Investigación y los planes preliminares para el desarrollo del mismo basado en su mayor parte en software (12-16 nov. en México, D. F., MEX).</p>	<p>Argentina: Se presentaron los trabajos acordados en la reunión anterior, se continuó con las actividades de definición de la arquitectura y del análisis de los planes de trabajo y se concluyó con el establecimiento de las tareas a realizar para el próximo taller:</p> <p><i>Argentina:</i> <i>Plan de Gestión de Proyecto.</i> <i>Plan de Verificación y Validación del Software.</i></p> <p><i>Brasil:</i> <i>Plan de Desarrollo de Software.</i> <i>Plan de Garantía de Calidad del Software.</i></p> <p><i>Chile:</i> <i>Plan de Garantía de Calidad del Software.</i> <i>Plan de Control de Configuración.</i></p> <p><i>México:</i> <i>Plan de Desarrollo de Software.</i> <i>Plan de Verificación y Validación del Software.</i></p> <p><i>Perú:</i> <i>Plan de Desarrollo de Software.</i> <i>Plan de Control de Configuración.</i> <i>Se acordó entre todos los participantes el hardware a utilizar, la arquitectura conceptual de un SPR.</i></p> <p>Se estableció el alcance y las actividades a realizar por cada país participante para ser presentadas en el siguiente taller (3er Taller de Instrumentación Nov/2002 Río de Janeiro, Brasil).</p>
<p>Elaboración del informe del tercer taller sobre Modernización de la Instrumentación de Reactores de Investigación que contiene la ingeniería básica de un Sistema de Protección para Reactores de Investigación y los planes para el desarrollo del mismo basado en software (4-8 nov. 2002 en Río de Janeiro, BRA).</p>	<p>Argentina: Como resultado de los trabajos de los tres Talleres realizados en el marco de este Proyecto (en la parte de Modernización de la Instrumentación), se concluyó con una arquitectura de Sistema de Protección, el diseño básico de módulos de instrumentación y un conjunto de planes para desarrollo de sistemas para funciones críticas de seguridad basadas en software. Las actividades desarrolladas por los participantes del proyecto demostraron que es posible que grupos de diversos países de la región pueden trabajar en conjunto y compartir conocimientos y experiencias tanto en hardware como en software. La participación de personal de los organismos licenciantes de los países que organizaron los encuentros de instrumentación programados dentro del proyecto, enriqueció la discusión de los problemas de licenciamiento de sistemas de seguridad con arquitectura basada en software al hacerles notar a los desarrolladores su punto de vista y la normativa aplicable al desarrollo de estos sistemas. Asimismo</p>

	<p>permitió a los diferentes organismos licenciantes tomar contacto e involucrarse en los detalles técnicos de estas nuevas tecnologías para poder tomarlas en consideración en la actualización de normativas y lograr líneas comunes de aplicación para la región.</p>
<p>Elaboración del informe del primer taller sobre Gestión de Envejecimiento de Reactores de Investigación que contiene las guías para el desarrollo de un sistema digital de instrumentación y control para ser utilizado en sistemas de protección de reactores de investigación (22-26 oct. 2001 en Sao Paulo, BRA).</p>	<p>Argentina: Se definieron los siguientes documentos como base metodológica común para la gestión del envejecimiento de los reactores de la Región: "Management of Research Reactor Ageing", IAEA-TECDOC-792, March 1995 y "Methodology for the Management of Ageing of Nuclear Power Plant Components Important to Safety", IAEA Technical Reports Series No 338, Capítulo 1-4, July 1992. Se concluyó que el envejecimiento de la documentación es un factor importante en la confiabilidad y seguridad de la operación del reactor; por tanto, para cada reactor de la Región se estaban desarrollando actividades para una adecuada gestión de manejo de la documentación, tanto técnica como de operación. A este respecto, Argentina tiene implementado un sistema de gestión de calidad para los reactores; Brasil está implementando y certificando un sistema de gestión de calidad ISO 9000 para el reactor IEA-R1; Chile se está asesorando por expertos nacionales para establecer un sistema integral de calidad en la CCHEN, el que incluirá la operación del reactor RECH-1; y Perú tiene en proceso la revisión y actualización de la documentación bajo un sistema de gestión de calidad para el reactor RP-10. Dado que todos los países participantes ya habían iniciado o implementado un programa de calidad de la documentación con características distintas, se estimó que no era recomendable establecer una propuesta común para la gestión del envejecimiento de la documentación; sin embargo se recomendó el intercambio de experiencias para su implementación y estrategias utilizadas, así como sobre los medios de almacenamiento de la documentación. De los trabajos presentados por los participantes, se concluyó que los resultados estaban de acuerdo con los objetivos previstos, tanto en contenido como en avance.</p> <p>Se elaboró el "Informe del Primer Taller sobre Gestión de Envejecimiento", que incluye, como anexos, los informes presentados por cada país</p>
<p>Elaboración del informe del taller final sobre Gestión de Envejecimiento de Reactores de Investigación que contiene los resultados obtenidos en las actividades desarrolladas en los países así como una metodología común de la gestión de envejecimiento en la región (25-29 nov. 2002).</p>	<p>Argentina: Se aplicaron los programas de gestión de envejecimiento a los componentes de los reactores de investigación seleccionados en cada país, obteniéndose resultados satisfactorios de su aplicación. Adicionalmente a lo anterior se elaboro una metodología de gestión de envejecimiento común, esta metodología tiene como base los informes presentados por los participantes del taller final de gestión de envejecimiento, realizado en Lima Perú, y los documentos "Management of Research Reactor Ageing", IAEA-TECDOC-792, y "Methodology for the Management of Ageing of Nuclear Power Plant Components Important to Safety", IAEA Technical Reports Series No 338. Esta metodología en forma resumida proporciona los lineamientos generales para la gestión de envejecimiento de los reactores de investigación de la región. Es importante mencionar que durante la aplicación de los programas de gestión de envejecimiento se obtuvieron resultados que fueron presentados, con los informes correspondientes, en los talleres programados para esta actividad y componen una base de conocimiento común en la región.</p>
<p>Elaboración del informe del taller final sobre Trabajo de Cálculo (18-22 nov. 2002).</p>	<p>Argentina: El mejoramiento de las capacidades de calculo se logro mediante la realización de un curso avanzado de utilización del código MCNP-4B, en el que participaron profesionales de la región, los cuales se capacitaron en la utilización de los conceptos y herramientas necesarios para la consecución de los objetivos</p>

	<p>previstos en el proyecto. Se adoptó el modelado del reactor RECH-1 presentado por Argentina como base para su utilización en cálculos con MCNP, por ser suficientemente claro, exacto y versátil, y por reunir los conocimientos adquiridos por los participantes durante las actividades asociadas al área de cálculos. Este modelo permitió calcular parámetros importantes del nuevo núcleo del RECH-1, los cuales se compararon con los resultados obtenidos en los experimentos que realizaron en el citado reactor a fin de validar la metodología de cálculo. Además, se inició el desarrollo de un método para cálculos de quemado utilizando los códigos MCNP y ORIGEN, que necesita de mayores recursos para su concreción. Este método podría ser usado para obtener resultados detallados de cálculo de núcleos quemados de reactores experimentales, mejorando así el diseño de variados dispositivos experimentales.</p>
<p>Aplicación de los programas de gestión de envejecimiento a los componentes de los reactores de investigación seleccionados en cada país.</p>	<p>Argentina: Es una continuación de la actividad A-8/2001. Los logros son:</p> <p>Como resultado de la aplicación de la gestión de envejecimiento en el reactor RA-3, se presentó el siguiente informe: Informe Gestión de Envejecimiento de reactores de Investigación, que contiene:</p> <p>Reactores de investigación, selección del reactor, gestiones principales de envejecimiento en el RA-3 Estado general de la instalación RA-3 y acciones efectuadas en gestión de envejecimiento Categorización de los sistemas por importancia en la seguridad, fácil reemplazo, modos de envejecimiento en el RA-3 Cuestionario sobre envejecimiento relacionado con la recolección de datos Equipo adicional (Estimación del correcto funcionamiento de Cadena de Detección (CAD.DET) Conclusión de las actividades comprometidas Además, se continuará con acciones tendientes a implementar la gestión de envejecimiento en otros reactores del país (RA-0, RA-1 y RA-4).</p> <p>Brasil: Como resultado de la aplicación de la gestión de envejecimiento en el reactor IEA-R1, se propuso la siguiente metodología: Safety Of Research Reactors: IEA-R1 Ageing Management, que contiene: Introduction IEA-R1 Research Reactor Status:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reactor description and modifications • Modernization Plan • Maintenance • Quality Assurance • Test and Inspection Program <p>Ageing Management Studies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Common Methodology Proposal - Methodology Based on IAEA Documents • Methodology Review Applied in the IEA-R1 Reactor <p>Ageing Studies Conclusions And Results</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ageing Studies <ul style="list-style-type: none"> ○ Description ○ Ageing Mechanisms Effects ○ Conclusions and Recommendations <p>Fueron implementados los siguientes sistemas</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • On-line Pumps Vibration Monitoring and Diagnosis • The Data Acquisition (SAD) and Plant Condition Monitoring <p>Además, se inició con acciones tendientes a implementar la gestión de envejecimiento en reactor TRIGA del CDTN.</p> <p>Chile: Como resultado de la aplicación de la gestión de envejecimiento en el reactor RECH-1, se presentó el siguiente informe: “Estado Actual de la Gestión de Envejecimiento en el Reactor RECH-1”, que contiene: Introducción Actividades de Gestión de Envejecimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudio de Daños en las Placas de Control • Monitoreo de las Bombas de los Circuitos de Refrigeración <ul style="list-style-type: none"> ○ Diagnóstico de Rodamientos ○ Intensidad de la Vibración ○ Cavitación ○ Hoja de Ruta • Categorización de Sistemas del Reactor • Cuestionario para la Colección de Datos relacionados con el Envejecimiento <p>México: Como resultado de la aplicación de la gestión de envejecimiento del reactor TRIGA Mark III, se presentó el informe que contiene el resumen de los trabajos realizados para la reparación del “liner” y el informe especial “Estado Actual del Liner del Reactor”, en el cual se indican las condiciones actuales del liner.</p> <p>Perú: Como resultado de la aplicación de la gestión de envejecimiento en el reactor RP-10, se presentó los siguientes informes: - “Gestión de Envejecimiento en el Reactor RP-10”, que contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resumen de la Gestión de envejecimiento realizada en el periodo 1999-2002 • Programa de inspecciones a los principales componentes de los sistemas seleccionados del RP-10 • Categorización de componentes en función a la seguridad, facilidad de reemplazo y modos de envejecimiento. • Colección de datos relativos al envejecimiento - “Mantenimiento correctivo al equipamiento electromecánico de la torre de enfriamiento N°1” - “Instrumentación Nuclear: Canal de Arranque” <p>Estos dos últimos informes corresponden a los equipos adicionales a los seleccionados inicialmente.</p> <p>Además, se continuará con acciones tendientes a implementar la gestión de envejecimiento en el reactor RP-0.</p>
<p>Intercambio de información técnica entre los países en materia de gestión de envejecimiento, cálculos y mediciones experimentales e instrumentación.</p>	<p>Argentina: Elaboración de una base de conocimiento y metodología común de la gestión de envejecimiento en la región.</p> <p>En base, a los informes presentados por los participantes del taller y los documentos “Management of Research Reactor Ageing”, IAEA-TECDOC-792, March 1995 y “Methodology for the Management of Ageing of Nuclear Power Plant Components Important to Safety”, IAEA Technical Reports Series No 338, Capítulo 1-4, July 1992, y después del intercambio de opiniones de los expertos asistentes, durante el taller final se elaboró una propuesta de “ Metodología para la Gestión de Envejecimiento de Reactores de Investigación de</p>

	<p>la Región”, que en forma resumida proporciona los lineamientos generales para la gestión de envejecimiento de los reactores de investigación de la región. Esta metodología esta definida en Anexo del informe del taller.</p> <p>De los trabajos presentados por los participantes, se concluye que los resultados están de acuerdo con los objetivos previstos para el presente proyecto.</p>
<p>Adaptación del modelado del reactor RECH-1 (presentado por ARG) como base para su utilización en cálculos con MCNP. Este modelo permitió calcular los resultados obtenidos en los experimentos realizados para validar la metodología de cálculo.</p>	<p>Argentina: Se adoptó el método de modelado de reactores de investigación para cálculos con MCNP presentado por Argentina, por ser suficientemente claro, exacto y versátil, para ser adoptado como modelo general para distintos reactores y usos, y por reunir todos los conocimientos adquiridos por los participantes durante las actividades asociadas al área de cálculos MCNP y mediciones experimentales desarrolladas mediante los Proyectos ARCAL XLIV y ARCAL LXVIII, cumpliéndose así el principal objetivo de estos proyectos, tomados en conjunto, en dicha área.</p>
<p>Obtención de resultados experimentales en un núcleo fresco de siliciuro de uranio y bajo enriquecimiento. Comparación de estos resultados de cálculo empleando el método de Monte Carlo.</p>	<p>Argentina: El principal objetivo del Proyecto ARCAL LXVIII en particular: obtención de datos experimentales en un núcleo fresco de siliciuro de uranio y bajo enriquecimiento, y su comparación con los resultados de cálculo empleando el método Monte Carlo, también fue satisfactoriamente cumplido, obteniéndose un muy buen acuerdo respecto a los valores de reactividad, posiciones de barras de control y distribución espacial de flujos.</p>
<p>Implementación de sistemas de monitoreo y diagnóstico en operación de IEA-R1 y el uso de nueva metodología de cálculo de quemado de combustible.</p>	<p>Argentina: Se inició el desarrollo de un método para cálculos de quemado utilizando los códigos MCNP y ORIGEN, que necesita de mayores recursos para su concreción. Este método podría ser usado para obtener resultados detallados de cálculo de núcleos quemados de reactores experimentales, mejorando así el diseño de variados dispositivos experimentales.</p>
<p>Implementación de la Fase I "Intering Ageing Studies" para intercambio de calor del reactor de investigaciones IEA-R1, y el sistema de monitoreo y diagnóstico de las bombas del circuito de refrigeración secundario del RECH-1.</p>	<p>Argentina: Los encuentros de “Modernización de la Instrumentación de Reactores de Investigación” del ARCAL LXVIII demostraron que es posible desarrollar trabajos en conjunto entre los países de la región con beneficios mutuos.</p> <p>Se plantea ahora la implementación de un prototipo de sistema de protección a instalarse en uno de los reactores de investigación de la región. Esto puede ser considerado como base de la actualización de la instrumentación y el sistema de protección de todos los demás reactores de investigación e instalaciones nucleares pequeñas. Se discutieron las dificultades técnicas asociadas. Se propuso el intercambio horizontal de información, a fin de facilitar la resolución de estos problemas. Como resultado de los trabajos de los tres Talleres realizados en el marco de este Proyecto ARCAL LXVIII, se concluyó con una arquitectura de Sistema de Protección, el diseño básico de módulos de instrumentación y un conjunto de planes para desarrollo de sistemas para funciones críticas de seguridad basadas en software.</p> <p>Como demostró el Proyecto ARCAL LXVIII, es posible que grupos de diversos países de la región pueden trabajar en conjunto y compartir conocimientos y experiencias tanto en hardware como en software. La participación de representantes de organismos licenciantes de todos los países que organizaron los encuentros permitió abrir la discusión de los problemas de licenciamiento de sistemas de seguridad con arquitectura basada en software y recibir el aporte y considerar su punto de vista respecto de estos sistemas. Asimismo permitió a los diferentes organismos licenciantes tomar contacto e involucrarse en los detalles técnicos de estas nuevas</p>

	<p>tecnologías para poder tomarlas en consideración en la actualización de normativas y lograr líneas comunes de aplicación para la región.</p> <p>Estos resultados obtenidos durante el proyecto ARCAL LXVIII muestran que con apoyo del OIEA y bajos recursos ha sido posible desarrollar la ingeniería básica de un sistema de protección.</p>
<p>Revisión del Plan de Monitoreo y test del Programa de mantenimiento del reactor IEA-R1.</p>	
	<p>México: El proyecto contribuyó de manera importante a la terminación de los trabajos de reparación del recubrimiento de aluminio de la piscina del reactor TRIGA Mark-III del ININ, así como a la instalación de la nueva consola de control digital del reactor, diseñada y construida en el ININ. Lo anterior benefició a los profesionales cuyos proyectos de investigación o de servicios requieren el empleo del reactor. Dado que la reparación del reactor se realizó empleando exclusivamente profesionales y componentes mexicanos, ello representó un ahorro de divisas y una ganancia en experiencia por parte del personal participante.</p>

PROYECTOS ACTIVOS

Proyecto:	REUNIONES PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS Y PROMOCIÓN DE TCDC	Código: RLA0022 ARCAL LI
	Primer Año: 2001	Año de finalización: activo
Objetivo General:	Asistir a los Estados Miembros participantes en las actividades del OIEA en el diseño y formulación de proyectos ARCAL técnicamente bien fundamentados, así como en su participación en actividades relacionadas con CTPD.	
Países Participantes	Los que se requieran para cada actividad aprobada.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración y Publicación del Folleto para la Fase III de ARCAL (14-18 sep. 2001).	<p>Brasil: Se ha hecho una amplia distribución del Folleto para la Fase III de ARCAL con el objetivo de divulgar el programa ARCAL ante las autoridades, instituciones y profesionales en el país.</p> <p>México: El uso más eficiente de los recursos asignados a los proyectos y conformación de un sistema de administración de los mismos que responda efectivamente a las prioridades y capacidades del OIEA y de ARCAL.</p>
Elaboración y difusión a toda la región del video ARCAL elaborado por Chile.	<p>Brasil: Se ha hecho una amplia difusión del video ARCAL con el objetivo de divulgar el programa ARCAL ante las autoridades, instituciones y profesionales en el país.</p> <p>República Dominicana: Mayor número de instituciones se han integrado en proyectos con aplicaciones nucleares en el programa ARCAL y a su vez este es más conocido por los beneficios que puede ofrecer.</p> <p>Uruguay: Se difundió y distribuyó entre los Coordinadores de Proyecto y a las Instituciones uruguayas vinculadas a las ciencias y tecnologías nucleares.</p>
Informe analítico del impacto en materia de difusión de la Web-ARCAL.	Argentina: Se están registrando semestralmente 20.000 usuarios que participan y preguntan sobre proyectos ARCAL.
Elaboración y aprobación del tríptico de la WEB de ARCAL para su distribución en inglés y español.	Argentina: Se ha distribuido a todos los países y a las Instituciones que participan en la ejecución de los proyectos ARCAL.
Revisión de la edición de marzo 2000 del Manual de Procedimientos de ARCAL, Vol. I y II (18-22 nov. 2002).	Uruguay fue sede de la Reunión del Grupo de Trabajo para la Revisión del Manual de Procedimientos de ARCAL, Vol. I y II y tuvo activa participación en la confección del mismo, el que sigue constituyendo una herramienta fundamental para el buen diseño y ejecución de los proyectos ARCAL.
Elaboración (en AUS) e implementación de la Página WEB ARCAL situada en el servidor de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) de Argentina (23-27 abr. 2001).	Argentina: Se ha implementado y se encuentra en ejecución.

Proyecto:	PREPARACIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y VALIDACIÓN DE RADIOFÁRMACOS DE TC-99M BASADOS EN ANTICUERPOS MONOCLONALES	Código: RLA2010 ARCAL LII
	Primer Año: 2001	Año de finalización: activo
Objetivo General:	Fortalecer la experiencia regional y las capacidades de laboratorios para la preparación, control de calidad y validación de radiofármacos basado en el uso de biomoléculas, en particular monoclonales marcados con Tc-99m para diagnóstico y evaluar el potencial regional en la producción y uso de radionucleidos, sistemas de generadores y radiofarmacéuticos para inmunoterapia.	
Objetivos Específicos:	<p>Los objetivos específicos del proyecto se han establecido a corto y mediano plazo:</p> <p>A corto plazo: (2001-2002)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparar un protocolo modelo para la marcación y el control de calidad. • Capacitar al menos un profesional, de cada uno los siguientes países: Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Panamá, Perú y Venezuela, en la marcación y control de calidad de radiofármacos para radiodiagnóstico basados en anticuerpos monoclonales. • Validar la metodología modelo para la preparación, marcación y control de calidad de los radiofármacos basados en anticuerpos monoclonales. • Desarrollar al menos dos formulaciones basadas en anticuerpos monoclonales (anti CEA y anti egf r3) adecuadas para su potencial utilización en ensayos clínicos. <p>A mediano plazo (a partir del 2003-2004)</p> <p>Estos objetivos se establecerán en base a los resultados del proyecto durante los dos primeros años de ejecución, el avance científico en el ámbito mundial y el resultado de los proyectos de investigación coordinados por el OIEA, en los cuales participan varios países de la región. Para ello se considerará la incorporación de otras biomoléculas con diferentes especificidades y aplicaciones clínicas, tales como péptidos, otros anticuerpos monoclonales y sus fragmentos. Estas biomoléculas se marcarán con diferentes radioisótopos para su potencial uso en diagnóstico o terapia.</p>	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, México, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración y aplicación en el ámbito regional de un protocolo modelo para la preparación y control de calidad de radiofármacos para inmunocentelleografía, basados en anticuerpos monoclonales (8-12 oct. 2001 en Edo. de México, MEX por ARG, BRA, CUB y MEX).	<p>Uruguay: El protocolo elaborado en México fue recibido en Uruguay y aplicado en la optimización de producción de juegos de reactivos para la marcación de anti-CEA con ^{99m}Tc. Se realizaron estudios a nivel de laboratorio evaluándose métodos fisicoquímicos y biológicos. Los resultados obtenidos dieron lugar a un trabajo científico (1) presentado en el "International Meeting on Advances in Nuclear Medicine and in Radiopharmaceuticals", Cabo Frío, Brasil, 26-28 septiembre 2002.</p> <p>Se dispone de una formulación para su aplicación en las clínicas de Medicina Nuclear del país.</p> <p>Venezuela: Disponibilidad del protocolo modelo que, luego de ser validado en el ámbito nacional y cumplidas las exigencias sanitarias en cuanto a los ensayos clínicos, podrá ser aplicado en una producción rutinaria que permitirá la disponibilidad y accesibilidad de estos radiofármacos, en el país.</p>

<p>Informe sobre la evaluación del potencial regional para la producción y uso de radionucleidos, generadores y radiofármacos para radioinmunoterapia (9-13 sep. 2002 en Sao Paulo, BRA por CUB, PER, URU y BRA).</p>	<p>Brasil: Introducción en el país de las técnicas usando biomoléculas (anticuerpos monoclonales y péptidos) para diagnóstico y terapia. Producción y purificación del anticuerpo monoclonal CEA-1.</p> <p>Uruguay: Se realizó una encuesta en Uruguay a fin de evaluar el uso actual y potencial de radionucleidos por parte de Clínicas de Medicina Nuclear y Laboratorios de Investigación. Con esos datos junto a los aportados por otros países se elaboró el informe regional.</p>
<p>Aplicación del protocolo modelo para la preparación y control de calidad del radiofármaco basado en el anticuerpo monoclonal, anti-CEA 1, adecuada para su potencial uso clínico, por ARG, CUB, MEX (18-22 nov. 2002 en CHI). 7</p>	<p>México: Con el protocolo modelo establecido en este proyecto, el sector salud del país pretende la transferencia de tecnología diagnóstica y terapéutica, así como obtener un radiofármaco útil en el tratamiento de linfomas no Hodgkin. Este mal afecta a aproximadamente 20,000 pacientes por año en México y su incidencia se encuentra en continuo incremento, ocupando el quinto lugar como causa de muerte por cáncer. Los productos obtenidos se podrán distribuir a diversos hospitales públicos y privados (al menos 50 en México), a través de protocolos clínicos específicos. Además, los resultados del proyecto coadyuvarán a disminuir el uso indiscriminado de antibióticos que consecuentemente genera cepas bacterianas altamente resistentes.</p> <p>Venezuela: Disponibilidad del protocolo modelo validado por los países seleccionados a tal fin.</p>
<p>Capacitación de 15 personas, a través de un curso, en la preparación y control de calidad de radiofármacos para inmunocentellografía basada en anticuerpos monoclonales.</p>	<p>Venezuela: Disponibilidad del personal calificado para la aplicación y validación, en el ámbito nacional, del protocolo modelo para la preparación y el control de la calidad de radiofármacos para inmunocentellografía basada en anticuerpos monoclonales.</p>
<p>Capacitación de 1 persona, a través de una visita científica, en la marcación de anticuerpos monoclonales con diferentes radioisótopos y su control de calidad.</p>	<p>Uruguay recibió a la Dra. Mercedes Mendoza en su visita científica para su capacitación en marcado de anticuerpos monoclonales y/o fragmentos con ^{99m}Tc y su control de calidad por métodos fisicoquímicos, biológicos e inmunológicos; marcación y control de calidad de fosfonatos y de análogos de somatostatina con ¹⁸⁸Re. Esta capacitación es de importancia para el desarrollo de actividades en el bienio 2003-2004.</p> <p>Venezuela: Disponibilidad del protocolo modelo validado por los países seleccionados a tal fin.</p>
<p>Capacitación de 2 personas, a través de becas, en la marcación con Tc 99m y control de calidad de anticuerpos monoclonales.</p>	

Proyecto:	SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD EN LABORATORIOS USANDO TÉCNICAS NUCLEARES ANALÍTICAS Y COMPLEMENTARIAS	Código: RLA2011 ARCAL LXXVI
	Primer Año: 2003	Año de finalización: activo
Objetivo :	Desarrollar la habilidad para organizar una red de aseguramiento y control de calidad (QA/QC) y fortalecer la capacidad regional para ofrecer servicios de laboratorio para ensayos industriales y ambientales usando técnicas nucleares analíticas y complementarias.	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Cuba, Chile, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, México, Nicaragua, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Capacitación de 42 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a rayos X de fluorescencia, métodos de validación y determinación de medidas de incertidumbre y espectrometría gamma.	<p>Brasil: Participan en el proyecto 10 laboratorios del país que utilizan técnicas nucleares analíticas y complementarias. La ejecución del proyecto ha tenido gran relevancia para los laboratorios nacionales involucrados, contribuyendo exitosamente para la implementación de sus programas de garantía de calidad, proporcionándoles una sensible mejora en la organización interna, en la infraestructura y en la capacidad del personal, así como en la capacidad de ofrecer servicios de calidad a los usuarios finales.</p> <p>México: Las actividades desarrolladas en el proyecto benefician principalmente a los especialistas del Departamento de Análisis Químicos del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, ya que ha sido mejorado y actualizado su conocimiento metrológico en todos los aspectos involucrados en la validación de métodos analíticos como son calibración, materiales de referencia, comparación de métodos y límite de detección y cuantificación, incluyendo la estadística involucrada y las herramientas asociadas: Programas para generar ya sea un procedimiento general de validación de métodos analíticos, o bien procedimientos aplicables para técnicas específicas.</p> <p>Venezuela cuenta con especialista en la determinación de Radioisótopos en alimentos por espectrometría gamma cálculos de incertidumbre y validación de los métodos de análisis. Esto es de gran importancia para el país para la regulación de la importación y exportación de alimentos.</p> <p>El Salvador: Personal calificado en los temas de validación de métodos, cálculo de incertidumbres, organización de ensayos de aptitud.</p>
<p>Argentina: Capacitación 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Curso de Implementación de la Norma ISO/IEC 17025: 2000 en los laboratorios. (43 asistentes) ✓ Redacción del Manual de Sistemas de Gestión (15 asistentes) ✓ Revisión de la documentación (15) 	<p>Argentina: La capacitación en la Norma ISO 17025:2000 permite a través de su implementación en los laboratorios realizar no sólo una gestión por procesos sino asegurar la aptitud técnica de los ensayos y calibraciones realizadas.</p>
<p>Argentina: Capacitación 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Seminario Validación de Instrumentos de medición orientadas al pesaje (51 personas) ✓ Curso de Incertidumbre de la medición, introducción al tema (56 asistentes) ✓ Evaluación de la incertidumbre de la medición en diferentes casos de laboratorios (19 asistentes). 	<p>Argentina: Atento a que la normativa internacional de ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) ha puesto especial énfasis en la validación, evaluación de la incertidumbre y participación en ensayos interlaboratorios como requisito indispensable para el otorgamiento de acreditaciones se han desarrollado cursos, seminarios y charlas cubriendo estas temáticas</p>

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Validaciones de metodologías analíticas y métodos específicos (25 asistentes). ✓ Cursos en áreas relacionadas a métodos de validación y determinación de medidas de incertidumbre (42 personas) ✓ Ensayos Interlaboratorios (14 asistentes). 	
<p>Argentina: Capacitación 3</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Auditorías de la calidad en laboratorios de ensayo y de calibración (16 asistentes). ✓ Indicadores de gestión de la calidad (20 asistentes). ✓ Control estadístico del proceso (15 asistentes). <p>Argentina: Ensayo de aptitud Participación en 9 ensayos interlaboratorios organizados en el país y por Organismos Nacionales e internacionales.</p>	<p>Argentina: El implementar Sistemas de gestión de acuerdo a la ISO 17025 implica aplicar la etapa de verificación o control del ciclo Deming y por lo tanto es imprescindible la capacitación del personal de los laboratorios en las técnicas de auditoría, Indicadores de gestión y Control estadístico de procesos.</p> <p>Argentina: Otro de los logros de los laboratorios fue su participación en ensayos interlaboratorios destacándose el Organizado por IAEA para el ARCAL RLA/02/011.</p>
<p>Argentina: Acreditación El Laboratorio Técnicas Analíticas Nucleares fue auditado con resultados exitosos por el Organismo Argentino de Acreditación en su segunda evaluación de mantenimiento obtenida durante el ARCAL XXVI.</p>	<p>Argentina: La acreditación es el reconocimiento formal de que un laboratorio cumple con los requisitos especificados en la normas y es competente para realizar tareas específicas de evaluación de la conformidad.</p> <p>Por ello está previsto que tres laboratorios sean acreditados a corto plazo.</p>
<p>El Salvador: Sistema de calidad implementado en laboratorios participantes.</p>	<p>El Salvador: Fortalecimiento de las capacidades analíticas nucleares y complementarias a nivel nacional y regional.</p>
<p>El Salvador: Base de datos de los recursos Metrológicos disponibles en la región.</p>	<p>El Salvador: Cooperación regional compartiendo capacidades Metrológicas disponibles.</p>
<p>El Salvador: Laboratorio(s) participante(s) acreditados ante el Organismo nacional de acreditación (CONACYT).</p>	

Proyecto:	CONTROL DE CALIDAD EN LA REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA EN MEDICINA NUCLEAR	Código: RLA4017 ARCAL LIII
	Primer Año: 2001	Año de finalización: activo
Objetivo General:	Mejorar la infraestructura existente de los centros nacionales y regionales; y entrenar al personal técnico para permitirles mantener y reparar equipo de diagnóstico de rayos x usando los procedimientos de control de calidad (QC).	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, Colombia, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Informe sobre la evaluación de los Centros Regionales, por BRA, CUB, MEX y PER (14-18 oct. 2002 en Lima, PER).	<p>Brasil: La evaluación del Centro Regional de Brasil para Reparación y Mantenimiento de Instrumentación Utilizada en Medicina Nuclear fue realizada en octubre 2002 por el Sr. José Páez, de Perú. Conforme el Sr. Páez, "El Centro Regional cuenta con la capacidad necesaria para realizar mantenimiento y control de calidad de equipos de radioprotección locales y de la región". Debido a ello, el referido centro se encuentra a la disposición de todos en la región para entrenamiento y reparación de electrómetros y cámaras de ionización, cuando lo requieran.</p> <p>Venezuela: El resultado de esta reunión nos sirvió para acelerar ciertas actividades tendientes a la reparación y mantenimiento de equipos así como para la programación de un mayor número de capacitaciones nacionales.</p> <p>Cabe destacar que Venezuela también participó en la reunión de evaluación de Proyectos Regionales.</p>
Elaboración y aprobación de Guías Técnicas sobre Mantenimiento y Control de Calidad para medicina nuclear, por BRA, CUB, ARG, PER, ELS, MEX (aprobación: 14-18 oct. 2002 en Lima, PER):	<p>México: Las calibraciones y reparaciones mencionadas permitieron adquirir experiencia para la elaboración de guías de reparación de equipo y control de calidad.</p> <p>Paraguay: Guías técnicas elaboradas.</p> <p>Venezuela: Durante la capacitación realizada en la Habana, Cuba se utilizó una guía diseñada durante este proyecto, esperamos poder usar la versión final en la realización de trabajo en nuestro país.</p> <p>El Salvador: Fortalecimiento de las capacidades de los países participantes en mantenimiento de equipos nucleares, Equipos de Rayos X y de control de calidad asociados.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Monitores de radiación: basados en GM (monitores de área y de cibtanubación superficial) (BRA), basados en contadores proporcionales (BRA), basados en cámaras de ionización (CUB) 2. Medidores de actividad (ARG) 3. Electrómetros (BRA) 4. Equipos para control de calidad en radiología: <ol style="list-style-type: none"> a) medidores de kVp y monitores de forma de onda (MEX), b) medidores de tiempo de exposición (ELS), c) medidores de masa (PER), d) monitores de forma de onda (MEX). 5. Densitómetros (ELS). 	<p>Paraguay: Los Monitores de radiación fueron distribuidos a los países participantes.</p> <p>Venezuela:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Recibimos un prototipo el cual ha sido usado en el Centro Nacional para Mantenimiento y Control de Calidad de Equipos Rx en la Universidad Central de Venezuela, pronto se usara en la prestación de servicios, lo cual traerá beneficio tanto de índole económico como técnico. b) Recibimos un prototipo el cual ha sido usado en el Centro Nacional para Mantenimiento y Control de Calidad de Equipos Rx en la Universidad Central de Venezuela, pronto se usara en la prestación de servicios, lo cual traerá beneficio tanto de índole

6. Procedimientos generales de control de calidad (BRA).	<p>económico como técnico.</p> <p>c) Recibimos un prototipo el cual ha sido usado en el Centro Nacional para Mantenimiento y Control de Calidad de Equipos Rx en la Universidad Central de Venezuela, pronto se usara en la prestación de servicios, lo cual traerá beneficio tanto de índole económico como técnico.</p> <p>d) No hemos recibido versión final de estos procedimientos, que con seguridad serán utilizados en el Centro.</p> <p>El Salvador: Desarrollo de 4 instrumentos de prueba de bajo costo. En total 64 instrumentos se han distribuido entre países participantes.</p>
Construcción de un simulador de pulsos Geiger-Müller para monitoreo de radiación (feb.-jul. 2002 en ARG).	<p>Venezuela: Recibimos un prototipo el cual ha sido usado en el Centro Nacional para Mantenimiento y Control de Calidad de Equipos Rx en la Universidad Central de Venezuela, pronto se usara en la prestación de servicios, lo cual traerá beneficio tanto de índole económico como técnico.</p>
Fortalecimiento de los Centros Regionales (mediante la reparación/mantenimiento/calibración de instrumentos y equipos para el control de calidad y la capacitación de personal en el área de calibración electrónica y mediante) durante feb.-nov. 2002 en BRA, CUB, MEX, PER.	<p>El Salvador: Fortalecimiento de las capacidades regionales para entrenamiento y capacitación de personal en los centros regionales. En el mantenimiento y reparación de equipos de RX y equipo de control de calidad asociado.</p>
Fortalecimiento de los Centros Nacionales de cada país participante con instrumentos y equipos -ej. osciloscopio digital, medidor de parámetros de máquinas de Rx.	<p>México: La reparación de equipos, capacitaciones y la elaboración de protocolos contribuye al fortalecimiento de las capacidades existentes en los dos centros designados ARCAL nacionales.</p> <p>El Salvador: Fortalecimiento de las capacidades de desarrollo de instrumentos de bajo costo que se utilizan en el mantenimiento con control de calidad de equipos de Rx.</p>
Reparación y mantenimiento de 1594 instrumentos.	<p>México: Con este proyecto se han beneficiado los usuarios de los servicios de rayos X de diagnóstico de los hospitales de México, además del grupo de protección radiológica del ININ –el cual realiza servicios de control de calidad en máquinas de rayos X- y el Centro de Metrología de Radiaciones Ionizantes del ININ, ya que se han reparado y calibrado equipos de medición utilizados en control de calidad en máquinas de rayos X, así como electrómetros para cámaras de ionización usados en dosimetría médica.</p> <p>El Salvador: Mejora de las capacidades de diagnostico medico al contarse con equipos operando en mejor forma bajo un esquema de control de calidad en la actividad de mantenimiento.</p>
Creación de una base de datos con información sobre reparaciones realizadas y fallas más comunes y piezas sustituidas (mar.-ago. 2002 en COS).	
Capacitación de 36 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas al mantenimiento de equipo de rayos X, al mantenimiento de instrumentos de prueba con calidad de control y a las aplicaciones de LabView usando el puerto USB.	<p>México: Recibieron capacitación los encargados de adiestrar en los hospitales a los técnicos de servicios de rayos X de diagnóstico, al igual que el grupo de Protección Radiológica del ININ que realiza servicios de control de calidad en máquinas de rayos X de Costa Rica, El Salvador y Guatemala, además de México.</p> <p>Venezuela ha participado en las tres capacitaciones en los actuales momentos estamos preparando cursos que servirán para divulgar las experiencias obtenidas sobre todo en mantenimiento de instrumentos de prueba con calidad de control y a las aplicaciones de LabView usando el puerto USB. Respecto al área de mantenimiento de equipos Rx se dictan cursos y se realizan trabajos de mantenimiento por cuenta propia.</p>

Proyecto:	MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD EN RADIOTERAPIA	Código: RLA6032 ARCAL LIII
	Primer Año: 1997	Año de finalización: activo
Objetivo General:	Proporcionar a los Centros de Radioterapia de América Central y el Caribe, que tengan equipamiento y Físicos Médicos entrenados en los aspectos físicos de la Garantía de Calidad relacionados con la Dosimetría Clínica, la capacidad para poner en vigor el Protocolo de Control de Calidad aprobado bajo el Proyecto ARCAL XXX. Este Proyecto promoverá el objetivo de desarrollo regional de mejorar la efectividad de la atención médica a través de la calidad de los tratamientos en Radioterapia.	
Países Participantes	Costa Rica, Cuba, Guatemala, Nicaragua, Panamá y República Dominicana.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración y distribución del Protocolo de Control de Calidad "Aspectos Físicos de la Garantía de Calidad en Radioterapia: Protocolo de Control de Calidad" (incluyendo los procedimientos de medición a seguir para ejecutar el Programa de Garantía de Calidad) (dic. 1999).	Uruguay: Mejora en los servicios ofrecidos por los Centros de Radioterapia (mediante el uso de un sistema computarizado para el cálculo de tratamiento de pacientes y la aplicación de un Programa de Garantía de Calidad para el equipamiento de Radioterapia).
Elaboración del informe de recomendaciones sobre Aspectos Físicos de la Garantía de Calidad en Radioterapia (feb. 1998).	
Elaboración de las Auditorías de Calidad para los Centros de Radioterapia de cada país participante en el Proyecto.	
Auditoría de Calidad a Servicio de Radioterapia: PAN (19-23 febrero 2001).	
Auditoría de Calidad a Servicio de Radioterapia (Aspectos Físicos): NIC (17-21 julio 2000).	
Auditoría de Calidad a Servicio de Radioterapia (Aspectos Físicos): DOM. (11-22 oct. 1999).	
Auditoría de Calidad a Servicio de Radioterapia (Aspectos Físicos): CUB (9-13 ago. 1999).	
Auditoría de Calidad a Servicio de Radioterapia (Aspectos Físicos): GUA (2-6 ago. 1999).	

Auditoría de Calidad al Servicio de Radioterapia (Cáncer radioactivo):COS (junio 1999).	
Fortalecimiento de los Centros de Radioterapia públicos (mediante la obtención del equipo necesario para implementar y mantener los Controles de Calidad de las unidades de tratamiento).	Mejora en los servicios ofrecidos por los Centros de Radioterapia (mediante el uso de un sistema computarizado para el cálculo de tratamiento de pacientes y la aplicación de un Programa de Garantía de Calidad para el equipamiento de Radioterapia).
Realización de un Sistema de planificación (AMEPLAN).	
Establecimiento del control de calidad en planificación de tratamientos computarizados y la garantía de calidad para imágenes médicas (tomando como base el Intercambio de información e intercomparaciones en dosimetría clínica).	República Dominicana: La Comisión Nacional de Asuntos Nucleares logró imponer mejores controles de calidad en los centros de radioterapia. Los centros de radioterapia incrementaron su calidad en los servicios que ofrecen.
Capacitación de 32 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la dosimetría clínica y en la implementación del Programa de Garantía de Calidad de Radioterapia.	
Capacitación de 1 persona, a través de una visita científica, en áreas relacionadas al control de calidad y detección de fotones, así como en el uso del MLC y estimaciones M.V.	
Capacitación de 12 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la garantía de calidad en radioterapia con énfasis en aplicaciones de braquioterapia y teleterapia, en aspectos electro-mecánicos de equipo de radioterapia, en dosimetría "in-vivo", en la planeación de tratamiento. Así como en dosimetría "in-vivo" con TLC y diodos, ilustración de portales para verificación de tratamiento, mantenimiento preventivo y correctivo de unidades de teleterapia Co-60, generadores de rayos X y simuladores, y calibración y chequeo periódico del sistema de diodos.	

Proyecto:	MAESTRÍA EN FÍSICA MÉDICA	Código: RLA6041 ARCAL L
	Primer Año: 1999	Año de finalización: activo
Objetivo General:	Incrementar el número y la calidad de los Físicos Médicos, los cuales actualmente no son suficientes para satisfacer las necesidades de los hospitales de la región. Armonizar los criterios y requerimientos para la maestría. Con el fin de permitir a los países participantes preparar sus propios programas de capacitación de Físicos Médicos.	
Países Participantes	Todos los países.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración de informe sobre programas de física médica ofrecidos en Latinoamérica (<i>7 países tienen carreras de grado, postgrado, maestría y doctorado en esta especialidad</i>).	Uruguay: Obtención del grado Maestría en Física Médica por 3 profesionistas, mientras que otros 6 están ya realizando su tesis de grado.
Capacitación de 31 personas, a través de cursos, en la Maestría de Física Médica.	Uruguay: Un becario uruguayo participó en el Curso del Segundo Corte. Actualmente está realizando la tesis en Uruguay.
Capacitación de 10 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la física médica.	Obtención del grado Maestría en Física Médica por 3 profesionistas, mientras que otros 6 están ya realizando su tesis de grado. México: Se colaboró en este proyecto con la intención de contribuir al objetivo de armonizar los criterios y requerimientos para la obtención del grado en física médica e incrementar el número y la calidad de estos especialistas. Congruente con lo anterior, México ofreció al OIEA los centros de educación superior con especialidad en Física Médica con que ya contaba antes del inicio del proyecto, para capacitar alumnos de física médica becados por el Organismo.

Proyecto:	DIAGNOSTICO PRECOZ DE LA INFECCIÓN POR HELICOBACTER PYLORI MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE TÉCNICAS NUCLEARES	Código: RLA6042 ARCAL LIV
	Primer Año: 1999	Año de finalización: activo
Objetivo General:	Conocer la incidencia de la infección por <i>Helicobacter Pylori</i> en diferentes regiones de América Latina mediante la utilización de técnicas nucleares; evaluar la eficacia de los tratamientos actualmente utilizados; estudiar terapias complementarias (uso de alimentos probióticos) y los posibles tratamientos preventivos.	
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Validar el método del ¹³C-UBT en el aire respirado de pacientes con el de ¹⁴C-UBT. • Establecer los valores de “cut-off” para cada una de las metodologías (¹⁴C-UBT y ¹³C-UBT) para cada grupo de estudio. • Determinar la prevalencia de la infección por <i>Helicobacter Pylori</i> en la población mediante el uso de técnicas nucleares (¹⁴C-UBT y ¹³C-UBT). • Estudiar la tasa de infección por <i>Helicobacter Pylori</i> en América Latina según la edad, sexo, posición económica, educación, posición social, región en que habite, factores dietarios, hábitos alimenticios, estado nutricional, hábitos y costumbres de la población seleccionada para el estudio. • Definir la existencia de portadores sanos asintomáticos. • Identificar los factores de riesgos asociados a la presencia de la infección. • Establecer el tratamiento óptimo para los pacientes de la región. • Evaluar el uso de alimentos probióticos como complemento a la terapia con antibióticos y evaluar el uso de alimentos probióticos como alternativa a la prevención de la colonización por <i>Helicobacter Pylori</i>. 	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Panamá, Perú y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Realización de estudios en cada país y diseño de protocolos para muestreo.	<p>Argentina: Se están realizando según lo planificado.</p> <p>Brasil: Se han realizado ensayos de campo, en un proyecto piloto, con resultados altamente positivos, para detección de infección por <i>Helicobacter pylori</i>.</p>
Obtención de 100% de correlatividad en el número de casos positivos y negativos en un estudio piloto conducido con doce sujetos dosificados con urea marcada con carbono 13 y urea marcada con carbono 14. (Los análisis de carbono 14 se llevaron a cabo en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires, ARG. y los de carbono 13 en el Laboratorio de Espectrometría de Masas del Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo (CIAD), en Hermosillo, Sonora, Mex.).	<p>Argentina: Se realizó la estandarización del método según lo previamente planificado. Encontrándose una correlación del 100% entre las determinaciones realizadas entre los laboratorios participantes en la región.</p> <p>México: El establecimiento, sobre la base de los estudios epidemiológicos efectuados en el proyecto, de una correlación entre las tasas de infección por <i>helicobáctter pylori</i> y la calidad de vida de los individuos estudiados, considerando factores de riesgo tales como posición social, región en que habitan, hábitos dietarios y alimenticios, estado nutricional y otras prácticas de tipo cultural, permitirá determinar el uso de tratamientos terapéuticos a base de antibióticos y de alimentos probióticos, en beneficio de los individuos afectados. Los pacientes se beneficiarán del empleo de nuevas tecnologías desarrolladas dentro del proyecto, lo cual se reflejará en una mejor atención para ellos, así como en el ahorro de medicamentos prescritos sin necesidad.</p>

<p>Obtención de publicaciones técnicas regionales sobre prevalencia y frecuencia de la contaminación con Helicobacter Pylori en América Latina.</p>	<p>Argentina: Se editó un manual en Español e Inglés que será publicado como suplemento especial por el Journal ALAN y servirá de referencia para los futuros proyectos que realizara el OIEA en otras regiones en desarrollo.</p>
<p>Estandarización y validación de la metodología del 13C-UBT y 14C-UBT en seres humanos.</p>	<p>Argentina: Se ha logrado este objetivo en un 100%. Lo que redundara en la aplicación del método en toda la región en beneficio de los niños</p> <p>El Salvador: Completó la estandarización con carbono 13 en niños para la detección de infección de Helicobacter Pylori en el aliento. La prueba de aliento con carbono 13, es una técnica no invasiva, que se puede realizar en niños desde muy corta edad, por no necesitar endoscopía ni biopsia gástrica, es una técnica que para la instituciones de salud es más económica y fácil de realizar.</p>
<p>Capacitación de 25 personas, a través de cursos, en el uso de técnicas nucleares para el diagnóstico precoz de la infección por Helicobacter pylori en seres humanos (3-7 nov. 2003, Hermosillo, Son. MEX).</p>	<p>Argentina: Se ha logrado este objetivo en un 100% con resultados altamente favorables. También se realizo la capacitación de diversos investigadores y profesionales de Latinoamérica como así también de otras regiones extra ARCAL (Ghana). En este aspecto la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires ha iniciado este año la realización de un curso de perfeccionamiento que se repetirá cuatro veces por año todos los años con la finalidad de capacitar y generar recursos humanos en la región lo que asegurara la sustentabilidad del método en nuestro país y la región.</p>

Proyecto:	ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD EN ESTUDIOS DE MAMOGRAFÍA	Código: RLA6043 ARCAL LV
	Primer Año: 2001	Año de finalización: activo
Objetivo General:	Establecer un Programa de Aseguramiento y Control de Calidad en exámenes de Mamografía, con el fin de mejorar la calidad de la imagen mamográfica y por tanto incrementar el número de detecciones precoces del cáncer de mama, mejorando la calidad de vida de los pacientes y extendiendo a la vez su período de vida.	
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la calidad técnica de la imagen mamográfica. • Optimizar la dosis de radiación a los pacientes. • Adecuar las infraestructuras y equipos en los servicios de Radiología para garantizar exámenes confiables. • Capacitar a no menos de 20 profesionales y técnicos (Radiólogos y Físicos-Médicos) con las nuevas modalidades de los estudios mamográficos. 	
Países Participantes	Bolivia, Colombia, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración del “Manual de Protocolo de Aseguramiento y Control de Calidad de Mamografía”.	<p>Bolivia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se identificó que existía un desconocimiento sobre control de calidad por parte de las autoridades. • En mayo 2004 se implantó el control de calidad basado en las técnicas en radiología del Protocolo preparado en este proyecto en la unidad de imaginología del “Hospital de Clínicas de la Ciudad de La Paz”. Como inicio de la aplicación de este proceso se preparó un documento y un CD elaborado especialmente por las técnicas capacitadas en este proyecto para el control de calidad del cuarto oscuro y de la película radiográfica diaria y semanalmente. • En el momento actual se ha implantado el protocolo del proyecto en el Hospital de Clínicas de la ciudad de La Paz, considerándose el primer centro piloto. En un plazo corto a través de IBTEN y la coordinación de la dirección del Hospital de Clínicas se prevee formar otros centros pilotos en Santa Cruz y Cochabamba. • Falta de un físico medico y la urgente necesidad para asegurar el control de calidad del proyecto. <p>Costa Rica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La participación de Costa Rica dentro del marco de este proyecto regional ha permitido concientizar al personal especialista en radiología en la importancia de ejecutar programas continuos de control de calidad en sus centros médicos ya que son muy pocas las instituciones de salud publica o privadas que realizan algunas de las actividades contempladas dentro de un programa de control de calidad permanente. • El contacto con la comunidad médica nacional permitió divulgar una de las importantes actividades que se realizan en la Comisión de Energía Atómica con el apoyo del OIEA. • Se inicia la colaboración del personal del proyecto con el centro piloto “Departamento de Rayos X del Hospital Max Peralta” para el establecimiento del programa de control de

	<p>calidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La concienciación permitió crear una alianza estratégica entre la Universidad de Costa Rica, específicamente en el Centro de Investigación en Ciencias Atómicas Nucleares y Moleculares (CICANUM) con la compañía Siemens y Kodak, ya que la universidad recibió la donación de un equipo mamográfico MAMMOMAT 1000 y una procesadora de placas radiográficas KODAK 2000A, que permitirá contar a nivel nacional con un Laboratorio de Control de Calidad para Mamografía. Este laboratorio estará brindando a lo largo de los años venideros cursos específicos en las diferentes pruebas que se encuentran en el Protocolo desarrollado por este ARCAL. De esta manera, la divulgación del protocolo a nivel nacional será más efectiva y podrá llegar a más especialistas del área. • Al ser Costa Rica parte del grupo de profesionales que redactaron el Protocolo de este proyecto se reconoce un valor a la hora que los diversos centros de salud nacionales incorporan el protocolo, así mismo dentro de los programas de docencia en la Universidad. • Las inspecciones realizadas han permitido disminuir las dosis de radiación en algunos centros de salud con una alta demanda de pacientes. <p>Cuba:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En Cuba existe desde hace varios años un Programa de Control de Calidad en Mamografía, de manera que se realizan una vez al año, las pruebas de control de calidad al equipamiento instalado. Este programa es dirigido por el Centro de Control Estatal de Equipos Médicos, el cual ha sido la contraparte nacional encargada de la coordinación del proyecto ARCAL LV en Cuba. • Las actividades desarrolladas durante los más de 3 años de ejecución del proyecto han revertido un impacto importante en los servicios de mamografía y fundamentalmente en el Programa Nacional de Detección Precoz del Cáncer de Mama (PNDPCM), principal beneficiario de este proyecto en Cuba. • Se ha iniciado un cambio importante en la cultura y políticas del PNDPCM como primer nivel del Ministerio de Salud en el empleo de la mamografía en Cuba, incidiendo además en el personal electromédico, los centros abastecedores de insumos y las direcciones provinciales de salud. • Por primera vez se abarcaron temas de aseguramiento de calidad y no solo de la actividad de control de calidad desarrollada por un físico médico. Fue fundamental la participación de los médicos y técnicos radiólogos directamente en la aplicación del protocolo. • Se ha logrado un reconocimiento del papel del físico médico por parte del personal de los servicios de mamografía y del PNDPCM. • La aplicación del protocolo en los 2 servicios permitió detectar y corregir problemas de funcionamiento del equipamiento y establecer medidas de optimización para mejorar la calidad de las imágenes y reducir las dosis. • Se ha logrado una participación directa en la selección y evaluación de las películas y reactivos para mamografía previa a su distribución, la cual se realiza de manera centralizada en el país. Concretamente, se detectaron problemas importantes en la calidad de las películas, se ha
--	--

	<p>incidido en la solución de las mismas y se han propuesto estándares y especificaciones técnicas mínimas a tener en cuenta por los principales compradores y distribuidores en el país.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Ministerio de Salud Pública, a través del PNDPCM se ha propuesto la reactivación del programa nacional de cribado mamográfico, para lo cual se está adquiriendo nuevo equipamiento y favoreciendo la capacitación del personal médico, técnico y electromédico en el uso de los nuevos equipos. El espacio ganado por los físicos médicos en el PNDPCM durante la ejecución de este proyecto ARCAL propicia un marco favorable para lograr una extensión de la aplicación del protocolo a nivel nacional, sin embargo, el principal aspecto que conspira actualmente contra ello es el escaso número de físicos médicos dedicados a radiodiagnóstico en el país. <p>El Salvador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incremento de pacientes que se están haciendo la mamografía • Reconocimiento de mas casos de cáncer de mama <p>El presente protocolo aprobado y validado en esta reunión ya ha venido siendo aplicado en nuestro Centro Piloto durante el 2004 y posteriormente se prevee que en un lapso de uno a dos años se implementará en otras instituciones tanto publicas como privadas.</p> <p>Guatemala: Brindarle a la Autoridad Reguladora Nacional la capacidad técnica (mediante el LSCD) de evaluar el control de calidad que debe llevarse en centros de mamografía. El control de calidad en centros de radiodiagnóstico es requerido en forma obligatoria por la legislación nuclear, sin embargo la Autoridad Reguladora Nacional no tenía instalada la capacidad técnica para evaluar el mismo.</p> <p>Nicaragua: A partir de la participación en este proyecto se empezó en Nicaragua la implementación de los controles de calidad de los equipos de mamografía.</p> <p>En la actualidad existe un programa de control de calidad en mamografía que se realiza una vez al año. Este programa es dirigido y ejecutado por el Laboratorio de Física de Radiaciones y Metrología.</p> <p>Con este proyecto se estableció una relación inter-institucional entre esta unidad ejecutora y la Comisión Nacional de Energía Atómica de Nicaragua en base a la cuál la CONEA puede exigir la realización de controles de calidad para otorgar la licencia de operación de la instalación.</p> <p>La realización de controles de calidad ha contribuido a que se genere una relación con las empresas suministradoras de los equipos, que permite solventar los fallos de funcionamiento de los equipos.</p> <p>Paraguay: Actualmente el Protocolo propuesto por el proyecto ARCAL LV, esta siendo implementado en los dos equipos del Servicio de Mamografía, del centro elegido como piloto.</p> <p>Perú: El Protocolo validado dentro de este proyecto será aplicado en el Centro Piloto (Instituto de Enfermedades Neoplásicas) y</p>
--	--

	<p>posteriormente en la Liga Peruana de Lucha Contra el Cáncer que cuenta con tres centros y proyecta ampliarse a nivel nacional. Se estima que para el año 2010 este proyecto estará implementado en el 50% de las instalaciones que realizan exámenes mamográficos como actividad programada dentro del plan de actividades del IPEN.</p> <p>Venezuela: Cuando se modifique la norma COVENIN 218-II PROTECCIÓN CONTRA LAS RADIACIONES IONIZANTES PROVENIENTES DE FUENTES EXTERNAS USADAS EN MEDICINA. Parte I radiodiagnóstico médico y odontológico. Se propondrá incluir en dicha normativa los límites y tolerancias recomendados en el protocolo de Control de Calidad diseñado en este proyecto.</p> <p>El protocolo elaborado en este ARCAL se ha implementado en los cuatro centros pilotos y se pretende extender su aplicación en un futuro próximo al resto de las instituciones públicas y privadas que hacen mamografía, para lo cual su incorporación en la norma venezolana COVENIN 218-2 ayudará notablemente.</p>
<p>Realización de un censo informativo sobre el número y tipos de equipos de mamografía, personal médico y técnico en los Hospitales de la Región.</p>	<p>Panamá: La aplicación de este proyecto, a nivel del país tiene un impacto en cuanto a que contribuye a incrementar la detección del cáncer de mama. Se realizan campañas de salud (por ejemplo, la Semana de la Cinta Rosada) donde se estimula a la población en riesgo a realizarse exámenes mamográficos, y en los cuales se divulga el uso de equipos adecuados (a los que se le lleva un control de calidad) y con personal capacitado.</p> <p>Realizar inspecciones ha logrado que alrededor de un 60% de los servicios que realizan estudios mamográficos cuenten con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una procesadora exclusiva para mamografía • Un kit para realizar la sensitometría • Personal técnico actualizado en control de calidad en mamografía <p>Perú: Creación de conciencia de los médicos radiólogos en cuanto a garantía de la calidad en radiodiagnóstico.</p> <p>Venezuela: En cuanto a la optimización del equipamiento utilizado en los servicios mamográficos mediante la implantación del control de calidad, ha habido un considerable incremento en la eficiencia de los servicios inspeccionados.</p> <p>Urge la necesidad de un proyecto a nivel regional sobre la optimización de la mamografía digital pues esta técnica ha adquirido mucho auge en el país.</p>
<p>Capacitación de 33 personas, a través de cursos en áreas relacionadas a la Garantía y Control de Calidad en Mamografía, incluyendo el establecimiento de un Protocolo.</p> <p>Perú: Se capacitaron un total de 03 personas (02 técnicos y 01 físico).</p>	<p>Bolivia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se considera al Hospital de Clínicas como centro piloto para la capacitación de médicos radiólogos y técnicos de otros centros y departamentos para lo cual se realizara una serie de actividades y cursos en el 2005. • Se efectúan campañas de mamografía anualmente realizando los controles de mamografía y aseguramiento de equipos y diagnóstico de la placa radiológica. Se cuenta para esto con dos técnicas capacitadas como parte del proyecto. <p>Colombia: El Estado Colombiano va a capacitar a 56 ingenieros</p>

pertenecientes a las regionales de salud de los 28 estados del país en la evaluación de las condiciones de las empresas prestadoras de salud. La Universidad del Valle, Cali, Colombia con su experto del ARCAL LV será el encargado de la enseñanza de la evaluación de los equipos de diagnóstico por imágenes especialmente de los mamógrafos.

Cuba:

- Las evaluaciones realizadas en el servicio piloto, la capacitación continuada del personal y sobre todo, el trabajo conjunto de los técnicos, médicos radiólogos y físicos médicos, han propiciado un cambio importante en la dinámica y la cultura de trabajo dentro del servicio, lo cual ha permitido brindar un servicio más confiable y de mayor calidad a las pacientes.
- Las actividades de capacitación realizadas en el marco del proyecto, tanto las de alcance regional como las organizadas internamente en el país han permitido capacitar en temas de control de calidad a un número significativo de personal vinculado al tema de la mamografía en Cuba (35 técnicos, 28 médicos y 13 físicos médicos)

El Salvador: Utilización de físico medico para mamografía

Guatemala: Formar personal (Físicos Médicos y técnicos) capacitado y entrenado en aspectos de control de calidad en mamografía lo cual ha reducido la deficiencia de personal calificado y, especialmente, la necesidad de físicos en radiodiagnóstico. En el caso de los técnicos una universidad privada adoptó el control de calidad dentro del curriculum programático para técnicos radiólogos.

Nicaragua: La capacitación de un físico recibida en el Curso de Físicos (Panamá) desarrollado dentro de este proyecto, ha posibilitado que se realicen capacitaciones a nivel nacional y así dotarse del personal necesario para lograr la implementación del control de calidad haciendo uso del protocolo. Sin embargo, las dos tecnólogas que participaron en el Curso de Formación (Cuba) han dejado de trabajar para las instituciones implicadas en el proyecto en Nicaragua.

La formación de las tecnólogas en las técnicas de posicionamiento y obtención de imágenes mamográficas ha propiciado una mejora sustancial de la atención de las pacientes en tres servicios de mamografía.

La participación del Laboratorio de Física de Radiaciones y Metrología en el proyecto también ha servido para iniciar una práctica de especialización de los estudiantes de Físicas en el área de Radiodiagnóstico.

Panamá: Fortalecimiento del programa nacional del control de calidad con el aporte de equipos, la capacitación de personal técnico (que ha sido un agente multiplicador y a contribuido al entrenamiento de otros técnicos).

Paraguay: A través de las series de cursos realizados en el marco del citado proyecto, se ha sensibilizado y despertado un creciente interés en todo el personal del área de mamografía, por la

	<p>necesidad de la implementación de un protocolo de aseguramiento de la calidad.</p> <p>Este interés además ha sido manifestado por otros medio centros de mamografía, para entrenar a su personal e implementar los controles propuestos en el protocolo.</p> <p>Perú: La inclusión en el proyecto de cursos de capacitación en control de calidad en mamografía ha posibilitado que varios físicos se especialicen y, que a su vez, organicen cursos análogos a nivel nacional, aumentando el número de especialistas dentro del país. Todo ello redundando en la extensión en la aplicación de controles de calidad en un número mayor de instalaciones.</p> <p>Venezuela: La concienciación a nivel nacional del equipo humano que conforma el staff para mamografía mediante cursos y charlas, como mecanismo de multiplicación de información y de la capacitación.</p> <p>La demanda de la optimización de los sistemas mamográficos se ha extendido a tres instituciones adicionales al Centro Piloto debido a los requerimientos funcionales de los sistemas mamográficos del país sin embargo se requiere hacerla extensiva a todo el país lo cual requiere de insumos y recursos con los cuales no se cuenta.</p>
	<p>Cuba: Se estableció un servicio piloto para la implementación de un Programa de Aseguramiento de calidad (QA) y Control de Calidad (CC) y la aplicación del Protocolo de CC elaborado en el marco de este proyecto, el cual se ha reafirmado como centro de referencia nacional del PNDPCM. La experiencia obtenida se extendió a un segundo servicio de la capital y se prevé incluir paulatinamente nuevos servicios, de acuerdo con la infraestructura que se logre crear en el país.</p> <p>Panamá: La aplicación de este proyecto, a nivel del país tiene un impacto en cuanto a que contribuye a incrementar el interés de los responsables de las instituciones y de los servicios de la implementación de un control de calidad, porque le permite a la institución abaratar costos por la disminución de placas repetidas, partiendo de la premisa que el control de calidad minimiza fallas en los equipos y el personal debidamente capacitado comete menos errores en la ejecución de sus tareas. Además, por el cumplimiento de la normativa nacional vigente en cuanto a protección radiológica (la optimización en la práctica).</p> <p>República Dominicana:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Varios centros que ofrecen servicios de mamografía se han integrado al plan piloto de control de calidad en mamografía. • Despertó el interés de la Sociedad de Radiología en el tema de la Mamografía desde el punto de vista de la preparación del Médico Radiólogo. • La Sociedad de Radiología le dedicó la reunión anual del 2003 a la Mamografía con un importante acápite sobre el control de calidad y sobre la necesidad de mantener vigente el tema y continuar con cursos regulares al respecto. • Al crearse conciencia ha habido un número importante de técnicos interesados en participar en los cursos sobre

	<p>control de calidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> Las dos técnicas capacitadas en Cuba han tenido un efecto multiplicador para la concientización.
	<p>Cuba: Durante la ejecución del proyecto se han logrado contactos de trabajo con profesionales de larga experiencia de la Universidad Complutense de Madrid y se ha permitido plantear, con la participación de otros países de la región como Nicaragua., un nuevo proyecto dirigido fundamentalmente a la aplicación de auditorías internas de calidad. Este se basa fundamentalmente en la evaluación de dosis a pacientes y la aplicación de criterios clínicos de calidad de imagen en servicios donde se aplicaron las pruebas descritas en el Protocolo de CC del ARCAL. Los resultados preliminares obtenidos en Cuba se han presentado en el Congreso Regional IRPA de Perú.</p> <p>Guatemala: Despertar el interés de un grupo de radiólogos en adoptar un programa de control de calidad en mamografía.</p> <p>La asociación civil de radiología ha mostrado interés en los programas de garantía de calidad pues ha observado que, aun cuando los equipos reciben mantenimiento, no necesariamente satisfacen los criterios de calidad. En centros privados con fuertes recursos económicos se detectó equipos con no conformidades en la calidad.</p> <p>República Dominicana: Disposición de casas comerciales a participar de manera activa en el proyecto incluso con aportes económicos.</p>
<p>Provisión de equipo a todos los países participantes para el Control de Calidad.</p>	<p>Colombia:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se certificaron los dos centros pilotos en la norma ISO 9001 del 2000, realizando especialmente la metrología de los equipos de mamografía y cuarto oscuro utilizando el equipamiento que entregó el OIEA al país en el marco de este proyecto. <p>El Salvador: Adquisición de un nuevo equipo digital dedicado a mamografía con fondos propios del país.</p> <p>Guatemala:</p> <ul style="list-style-type: none"> Proveer al Laboratorio Secundario de Calibración Dosimétrica la capacidad de realizar controles de calidad a equipos de mamografía. Ahora se cuenta con la posibilidad de que el test de aceptación de los equipos se haga independientemente del personal de los suministradores de equipo. Detectar fallas en 4 equipos de mamografía que han logrado reparaciones y como consecuencia de lo anterior se ha reducido el número de repeticiones y en uno de ellos se logró una reducción de dosis a los pacientes. <p>Perú: Adquisición de equipamiento para control y garantía de la calidad.</p> <p>República Dominicana:</p> <ul style="list-style-type: none"> Creó conciencia de la necesidad de asegurar y controlar la calidad de la mamografía desde el punto de vista del proceso de ejecución del examen y del equipamiento.

	<ul style="list-style-type: none"> • Los Técnicos / Tecnólogos modificaron patrones de conducta tanto en la ejecución de los exámenes como en la manipulación de chasis, placas y manejo del cuarto oscuro. <p>Los Radiólogos han reportado una disminución en el número de placas repetidas y una mejoría en la calidad de los exámenes lo cual corresponde a dos de los objetivos específicos del proyecto.</p>
<p>Perú: Aplicación de un Programa de garantía de la Calidad en Mamografía.</p>	<p>Perú:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar acciones correctivas de los fallos detectados en los equipos mamográficos, mejorando con ello la calidad de las imágenes mamográficas. • Facilitar el trabajo al servicio de mantenimiento ahorrando tiempo de “equipo fuera de servicio” y optimizándose la atención a las pacientes. • Detección de servicios de mantenimiento que operan sin garantía. • Colaboración más estrecha entre médicos, físicos, tecnólogos y personal de mantenimiento.
	<p>Colombia: Se establecieron dos centros pilotos, uno en un hospital del estado “Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia con 1000 camas” y otro en un centro privado “Centro Médico Imbanaco Cali, Colombia con 300 camas”.</p> <p>Nicaragua: Por otro lado, a partir de la participación del país en este proyecto, se ha logrado desarrollar un proyecto piloto de colaboración entre la Universidad Complutense, Nicaragua y Cuba sobre auditorías internas de calidad, en el cuál se ha implicado un servicio de mamografía de la capital. Este proyecto se basa fundamentalmente en la evaluación de dosis a pacientes y la verificación de los criterios clínicos de calidad de imagen en servicios donde se aplicaron las pruebas descritas en el Protocolo de CC del ARCAL. Esto, unido a las principales experiencias obtenidas en la aplicación del protocolo, ha permitido adoptar medidas de optimización de acuerdo con las características del servicio, proponer y ejecutar cambios (disminución de la tasa de rechazo en las películas y, por ende, de la repetición de exposiciones a las pacientes en un mismo examen). Esto también ha llevado a mejorar la calidad de imagen y disminuir las dosis que se imparten a las pacientes.</p>
<p>Guatemala : Se han realizado pruebas de control de calidad en seis equipos de mamografía y se ha dado inicio el proceso de creación de dos centros modelo en los cuales se implementara el protocolo.</p>	

Proyecto:	MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD EN RADIOTERAPIA	Código: RLA6046 ARCAL LVIII
	Primer Año: 2001	Año de finalización: activo
Objetivo General:	Proporcionar a los Centros de Radioterapia con Físicos Médicos entrenados y equipos para poner en vigor un Programa de Garantía de Calidad en los aspectos físicos de la Radioterapia.	
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar en la mayoría de los Centros de Radioterapia en los países participantes en América del Sur, el personal capacitado en los aspectos de Física-Médica y Dosimetría que permitan la implantación de un Programa de Garantía de Calidad para el equipamiento de Radioterapia. • Garantizar que al menos un Centro de Radioterapia en cada uno de los países participantes se cuente con el equipamiento mínimo indispensable para implementar y mantener los controles de calidad necesarios de las unidades de tratamientos de Radioterapia. • Garantizar que al menos un Centro de Radioterapia de cada país participante en el proyecto cuente con los medios necesarios para realizar planificaciones computarizadas en los tratamientos de Radioterapia. • Implementar un proceso de auditoría de calidad para los Centros de Radioterapia de cada país participante en el proyecto. 	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, El Salvador, México, Perú y Uruguay. Durante la Reunión OCTA de La Habana, Cuba se aprobó integrar a Costa Rica, Cuba, Guatemala, Nicaragua, Panamá y República Dominicana como participantes teniéndose en cuenta que estos países estuvieron participando en el proyecto RLA/6/032 que se cerrara para mantener un solo proyecto en la región sobre el tema.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Traducción y distribución del Manual Técnico-Práctico de Radiación del OIEA: "Técnicas de Cuarto de Moldes para Teleterapia".	<p>Argentina: Esta bibliografía sirvió como efecto multiplicador del Curso de Cuarto de moldes que se dictó en el marco del Proyecto. Las técnicas de cuarto de moldes son importantísimas ya que permiten una mejora sustancial en los tratamientos. Mejora en la calidad de atención a pacientes en área de radioterapia.</p> <p>Uruguay: Mejora en la calidad de atención a pacientes en área de radioterapia.</p>
Monitor Unit calculation for High Energy Photon Beam. Practical Examples	Argentina: Bibliografía solicitada por los físicos para implementar un método de cálculo de unidades de monitor, para haces de fotones provenientes de un acelerador lineal o de un equipo de Co-60.
Traducción del informe: Garantía de calidad en radioterapia: Informe asesor de la ESTRO a la Comisión de la Unión Europea para el "Programa Europeo contra el Cáncer".	Argentina: La traducción de este documento permitió a los físicos y médicos radioterapeutas interiorizarse en un programa integral de garantía de calidad en radioterapia. Muchos de los físicos organizaron reuniones en sus Instituciones para difundir este documento y poder discutir con las áreas involucradas para implementar un programa de calidad mas completo, esto es incluyendo otros aspectos aparte de los físicos.
Distribución de los siguientes documentos del OIEA:	

IAEA TRS 277 2da Ed., IAEA TRS 398	<p>Argentina: Estos dos protocolos constituyen la bibliografía más importante en lo que hace a determinación de dosis absorbida en haces de radioterapia. El IAEA TRS277 es el protocolo de calibración adoptado por los países participantes del Proyecto, y en general la mayoría de los países de la región. Contiene el formalismo y datos para calibración de haces y energías comúnmente usados en radioterapia.</p> <p>El IAEA TRS 398 es el último Código de Práctica en dosimetría publicado por el Organismo y que esta siendo adoptado a medida que se prepara a los físicos de la región para su uso.</p>
IAEA TECDOC 1151 Aspectos Físicos de la Garantía de calidad en radioterapia: Protocolo de Control de Calidad	<p>Argentina: Constituye el documento base para la implementación de un programa de garantía de calidad en radioterapia en sus aspectos físicos. Su difusión ha contribuido para que efectivamente se implemente un programa de garantía de calidad ya que en el se incluyó una descripción de cómo pueden llevarse a cabo los controles y como registrarlos.</p>
Distribución de los siguientes documentos del OIEA:	
Design and Implementation of a Radiotherapy Programme: Clinical, Medical Physics, Radiation Protection and Safety Aspects.	
Current Status of Neutron Capture Therapy.	
Practical Radiation Technical Manual.	
The role of radiotherapy in the management of cancer patients infected by human immunodeficiency virus (HIV).	
Realización de intercomparación dosimétrica entre ARG, CHI, MEX, VEN (2-3 ago. 2002).	
Recepción de instrumentos y equipo necesario para implementar el Programa de Garantía de Calidad.	<p>Argentina: El instrumental recibido permitió contar con el equipamiento mínimo indispensable para implementar y mantener los controles de calidad necesarios de las unidades de tratamientos de Radioterapia. Muchas de las instituciones no tenían ningún tipo de instrumental para realizar estos controles.</p>
Equipos para inmovilización(apoyacabezas, máscaras, accesorios varios).	<p>Argentina: Algunos hospitales de la región no poseían ningún sistema de inmovilización. El contar con el sistema proporcionado en el marco del Proyecto produjo mejoras en uno de los aspectos más importantes de la radioterapia como es el lograr que el paciente permanezca en la misma posición desde el inicio hasta el fin de su tratamiento.</p>
Capacitación de 52 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la implementación del protocolo para los aspectos físicos de la garantía de calidad en radioterapia y en tecnología de cuarto de moldes, inmovilización y planeación de tratamiento.	<p>Mejora en la calidad de atención a pacientes en área de radioterapia.</p> <p>Argentina: Los cursos fueron realizados con una importante componente práctica y en grupos reducidos para garantizar el aprendizaje. Gracias a la capacitación y al instrumental recibido, los físicos están en condiciones de implementar y/o mejorar el sistema de calidad en radioterapia en sus Instituciones.</p> <p>El curso dirigido especialmente a técnicos en radioterapia, debido a la fuerte demanda, se realizó en dos oportunidades. Cubrió necesidades en uno de los tres campos de la oncología radioterapéutica, el de técnicas de radioterapia, que es el que menos oferta de capacitación posee.</p> <p>Brasil: Se debe destacar la participación exitosa del Hospital del Cáncer A. C. Camargo, de São Paulo, como centro de referencia y capacitación, siendo responsable por la mayor parte de los cursos en el ámbito del proyecto, relacionadas a la implementación del</p>

	<p>protocolo para los aspectos físicos de la garantía de calidad en radioterapia y en tecnología de cuarto de moldes, inmovilización y planeación de tratamiento.</p> <p>México: Un impacto adicional fue para los médicos residentes que se forman en él, tanto locales como provenientes de otras ciudades del país, quienes se beneficiaron por una mejor formación y calidad del trabajo realizado al conocer el uso, la aplicación y las ventajas de los sistemas de fijación.</p> <p>Uruguay: Permitió mejorar muchos aspectos del programa de garantía de calidad de la institución participante del proyecto, con beneficio para los pacientes.</p>
<p>Capacitación de 6 personas, a través de becas, en áreas relacionadas a la planeación de tratamiento, técnicas de imágenes portables y dosimetría "in-vivo", control de calidad externo de dosimetría "beam" y HDR, dosimetría de electrón y de braquiterapia. Calibración usando TRS277 y en la simulación de tratamiento, control de calidad de planes de tratamientos, iniciación de máquinas y monitoreo al nivel de un técnico.</p>	<p>Argentina: Se logró la extensión de la formación de físicos médicos en áreas y/o técnicas especiales mediante becas en Instituciones de radioterapia de reconocida trayectoria, lo cual redundará en beneficio de los pacientes que se tratan en las instituciones de origen de los físicos.</p>
<p>Fortalecimiento de los Centros de Radioterapia para implementar el Programa de Garantía de Calidad (mediante la recepción de instrumentos y equipo necesario).</p>	<p>Brasil: El proyecto ha posibilitado el fortalecimiento de uno de los más importantes centros de referencia de radioterapia del país: el Hospital del Cancer A. C. Camargo en São Paulo.</p> <p>México: El proyecto permitió dotar al Hospital de Oncología del Instituto Mexicano del Seguro Social con sistemas de fijación adecuados para tratamientos con radioterapia de cabeza y cuello, con los que no contaba a pesar de ser el más grande de México en esta especialidad, además de que manejaba conceptos de planeación ya obsoletos. Se beneficia con esto a un gran número de pacientes con un tratamiento de mucho mejor calidad.</p> <p>República Dominicana: Se elevó la calidad de los servicios en radioterapia por los controles que se implementaron y un mayor número de pacientes recibe atención más adecuada.</p> <p>En Uruguay permitió mejorar sustancialmente el programa de garantía de calidad de la institución participante del proyecto, y también posibilitó un mejor entrenamiento práctico a los becarios que la institución recibió a modo de pasantía.</p>
<p><u>Nota de Uruguay:</u> Muchos de los documentos de la OIEA mencionados más arriba no fueron recibidos por el coordinador del proyecto, quien en cambio recibió las siguientes publicaciones programadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Garantía de calidad en radioterapia: Informe de la Sociedad Europea de Radiología Terapéutica y Oncología a la Comisión de la Unión Europea para el Programa Europeo contra el Cancer" • "IAEA-Técnicas de cuarto de moldes para teleterapia" • "IAEA-TECDOC 1151: Aspectos físicos de la garantía de calidad en radioterapia" • "IAEA-TECDOC 1274/S: Calibración de fuentes de fotones y rayos beta usadas en braquiterapia" • "Monitor unit calculation for high energy photon beams" librillos n° 3 y n° 6, ESTRO. • "ICRU Report 50: Prescribing, recording, and reporting photon beam therapy" • "ICRU Report 62: Prescribing, recording, and reporting photon beam therapy (suppl.ICRU rep. 50)" 	

Proyecto:	DESARROLLO DE UNA RED REGIONAL DE TELEMEDICINA	Código: RLA6048 ARCAL LXXIII
	Primer Año: 2003	Año de finalización: activo
Objetivos:	Mejorar la práctica de la medicina nuclear en América Latina y facilitar entrenamiento en los centros especializados de medicina nuclear mediante el uso de tecnología de comunicación de larga distancia para ampliar el conocimiento en medicina nuclear y promover el intercambio y cooperación en la región.	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, México, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Informe sobre el estado actual de la medicina nuclear para determinar disponibilidad y calidad del equipamiento instalado y las necesidades de infraestructura y capacitación.	<p>Argentina: Se encuestó a cada participante sobre la situación general de la medicina nuclear en sus respectivos países. En particular se evaluó para cada centro coordinador y centro periférico, la disponibilidad de recursos apropiados para la participación en la red de telemedicina: cámaras disponibles, interfaces digitales (DICOM, Interfile, etc.), tipos de conexión a Internet, facilidades multimedia, personal técnico de configuración, mantenimiento y soporte, número de médicos nucleares, físicos y técnicos.</p> <p>Brasil: Se participó en la única actividad práctica del proyecto que fue la encuesta para el suministro de informaciones preliminares sobre la situación en cada país participante.</p> <p>Cuba: Se pudo determinar que todos los países participantes tienen alguna experiencia en el área de Telemedicina. No existe una legislación que regule esta actividad en todos los países de la región, especialmente en lo que se refiere a la asignación de responsabilidades, estrategias de reembolso, transmisión de datos confidenciales a través de la red, consentimiento informado o el uso de la firma electrónica.</p> <p>En todos los países participantes existe la posibilidad de conectarse a la red al menos vía conmutada, sin embargo la prestación del servicio varía enormemente de un país a otro y aún dentro del mismo país.</p> <p>Existe una gran variabilidad regional respecto al número de equipos instalados, en la relación equipos / población y en la proporción de sistemas SPECT.</p> <p>En el grupo de países participantes existe en su mayoría un promedio de un médico nuclear y un tecnólogo por cámara gamma.</p> <p>Uruguay: Permitió conocer la situación de los distintos países y verificar el atraso instrumental tecnológico que existe en Uruguay, al no contar con un sistema PET. Se está tratando de sensibilizar a las autoridades a través de las Sociedades Científicas para la adquisición de tal sistema que será de beneficio para la salud de la población.</p>

Modelos de encuesta diseñados.	<p>Argentina: Se diseñaron encuestas para que las mismas sean completadas por los usuarios finales del sistema, quienes de esta manera podrán evaluar objetivamente la utilidad del sistema y sus herramientas y la necesidad de mejoras en el software que actúa de plataforma de funcionamiento de toda la red, el cual fue especialmente elaborado para el proyecto. Se espera poder cuantificar así mediante indicadores cuantitativos y cualitativos el impacto del proyecto en el entorno de aplicación.</p>
Centros periféricos seleccionados por parte de los centros de coordinación. Argentina seleccionado como Centro Coordinador Regional.	<p>Argentina: Cada país (excepto El Salvador y Costa Rica) eligió un centro (adicionalmente al centro coordinador) denominado periférico. Los centros periféricos son preferentemente centros geográficamente alejados, con menor disponibilidad de recursos y por ende con distintas necesidades de apoyo. El objetivo es evaluar el grado de interacción con los centros coordinadores y el acceso al resto de la red.</p> <p>Cuba: Se pudo definir un centro periférico por país que está en condiciones de participar activamente en el proyecto. Esto es vital para el desenvolvimiento del proyecto.</p> <p>Uruguay: Está permitiendo estrechar más los vínculos tecnológicos y lograr un intercambio productivo que redundará en la mejor atención de los pacientes. La designación de Argentina como centro regional permitirá centralizar las inquietudes y contribuir a la mejora de los procedimientos de diagnóstico.</p>
Análisis de encuestas para elaboración de recomendaciones.	<p>Argentina: Las encuestas se podrán evaluar con posterioridad al funcionamiento de la red, lo cual hasta ahora no se ha concretado debido a que la mayor parte del tiempo se ha dedicado a diseñar y mejorar la plataforma de software que da soporte al funcionamiento de la red.</p> <p>Cuba: Quedaron definidas varias correcciones necesarias y sugerencias para mejorar el software cliente y el software servidor de telemedicina desarrollado por el grupo de Eslovenia. Las mismas se consideran parte esencial de los requerimientos oportunamente elaborados durante la primera reunión de coordinadores de proyecto. Quedaron definidas varias recomendaciones sobre los aspectos éticos y legales.</p> <p>Uruguay: Se conocieron las carencias y potencialidades de los países, lo que está siendo de fundamental importancia para el intercambio de conocimientos.</p>
	<p>México: Una vez puesta en funcionamiento, el uso de una red de telemedicina nuclear para compartir estudios clínicos y desarrollar actividades académicas contribuirá al desarrollo de la cooperación entre México y los países de la región, al mejoramiento de la atención a los pacientes y en general, a promover la práctica de la medicina nuclear.</p>
	<p>República Dominicana: Las actividades hasta el momento no permiten verificar el impacto que este proyecto debe dar.</p>
El Salvador: Uno o más servicios de Medicina Nuclear, conectado a la red regional de Telemedicina Nuclear del proyecto ARCAL.	<p>El Salvador:</p> <p>IMPACTO ECONÓMICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bajar costos de asistencia en salud.

- Menores gastos del paciente.

IMPACTO TECNOLÓGICO:

- El Salvador y Costa Rica, son los únicos países del Istmo centro Americano con la tecnología del sistema, MEDIC VIEW.
- Con la donación del sistema multimedia, seremos el primer Hospital con tecnología propia para el montaje de tele conferencias en tiempo real.
- El desarrollo tecnológico antes citado, servirá para los aspectos de educación e investigación medico- científico.
- Con el sistema MEDIC VIEW, se abre la posibilidad de poderle servir tecnológica y médicamente a nuestros países vecinos que son: Nicaragua, Honduras. Guatemala.

IMPACTO SOCIAL:

-Llevar la medicina nuclear, como herramienta diagnóstica a los lugares mas remotos de El Salvador.

-Poner al servicio de los pacientes la primera y segunda opinión medica, de médicos especialistas de primer nivel de la región Latinoamericana.

-Servicios médicos especializados en medicina nuclear al servicio de la población con alta calidad en tiempo oportuno.

IMPACTO EDUCATIVO:

-Educación a distancia de las técnicas de medicina nuclear.

-Entrenamiento a distancia, sobre técnicas y conocimientos, relativos a medicina nuclear.

IMPACTO POLÍTICO:

-El sistema de telemedicina nuclear del proyecto ARCAL, se ha vuelto una herramienta que afianza los lazos, de amistad y fraternidad, entre los pueblos de Latinoamérica.

Proyecto:	MEJORAMIENTO DEL TRATAMIENTO RADIANTE DE CÁNCER DE CUELLO UTERINO	Código: RLA6049 ARCAL LXXIV
	Primer Año: 2003	Año de finalización: activo
Objetivos:	Identificar el estado actual (personal, equipo, seguridad, control y aseguramiento de calidad (QA) servicios de radiación oncológica para cáncer cervical en todos los Estados Miembros de la OMS. Determinar los niveles estándares que se pueden lograr realísticamente, teniendo en cuenta condiciones nacionales al trato de cáncer. Determinar las estrategias del Organismo, regionales y nacionales e identificar los recursos requeridos para lograr estos niveles estándares.	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Haití, Cuba, Republica Dominicana, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Programas de gestión de calidad desarrollados.	<p>México: El aseguramiento de la calidad en los tratamientos de radioterapia y la mayor exactitud en los mismos en el tratamiento del cáncer, redundará en un mejor tratamiento a los pacientes, apoyado además por los conocimientos académicos adquiridos por médicos, físicos y técnicos a lo largo del proyecto.</p> <p>Brasil: El Hospital del Cáncer, A. C. Camargo de São Paulo está implementando un programa de gestión de calidad en todo su departamento de radioterapia que debe estar totalmente operativo con la brevedad posible.</p> <p>Cuba: Implementación del Programa de Garantía de la Calidad en Braquiterapia de alta tasa de dosis (HDR) en los cuatro servicios del país que cuentan con estos equipos (INOR. Santa Clara, Camaguey y Santiago de Cuba). Entrenamiento a escala nacional de 8 médicos y 6 enfermeras en los aspectos clínicos de la HDR. Elaboración de los Protocolos Clínicos para el tratamiento de las pacientes con cáncer ginecológico.</p> <p>Seminario nacional de implementación del Protocolos Clínicos para el tratamiento de las pacientes con cáncer ginecológico. Hasta julio del 2004 han sido tratadas más de 350 pacientes solamente en ginecología. Puesta en servicio del cuarto de moldes. Empleo de los medios de inmovilización del paciente.</p> <p>Uruguay: 2 técnicos concurren al curso de Cuarto de Moldes en Sao Paulo. Muy buen curso práctico, inmovilización de pacientes de cabeza y cuello.</p>
Mejora de la infraestructura de los centros de radioterapia mediante el suministro de equipos.	<p>Cuba: Carbon fiber baseplate for thermoplastic masks on ENT area. Three dimensional head rest for carbon fiber breast boards ARB and ENT mask baseplate ARB 41/42. Constraining device for ENT area (nasal, dental, chin, occipital) made from perspex & delrin. Set of 10 U - shaped reloadable frames to be use with ARB 41/42. Set of 10 thermoplastic sheets for masks with dimensions to fit directly on the U shaped reloadable frame ARB 37. Set of 100 plastic snap-in pins locking the thermoplastic sheet into the holes of the U-shaped ARB 37. Stainless steel water warmer 2000 W large size (633x433x93 mm) inside dimensions. Nasion restrain disk.</p> <p>Uruguay: Se recibieron 4 juegos de inmovilizadores de cabeza y cuello para el Hospital Pereira Rossell.</p>

<p>Capacitación de 55 personas, a través de cursos, en Radioterapia basada en evidencia.</p>	<p>Cuba: Participaron 2 especialistas: un médico (Santa Clara), y un técnico (INOR) en el Curso Tecnología para el Cuarto de Moldes, Sistemas de Inmovilización y Planeación de Tratamientos, San Pablo, Brasil.</p> <p>Participaron 2 especialistas: dos médicos (uno del INOR) y 1 (Santiago de Cuba) en el Curso Radioterapia basada en la evidencia, C. México.</p> <p>Participarán 2 especialistas: un médico y un físico (ambos del INOR) en el Curso Radiocirugía Estereotáxica, a celebrarse en San Pablo, Brasil, agosto</p> <p>Participarán 2 especialistas: dos médicos (uno del INOR y uno de Holguín) en el Curso Radiobiología, a celebrarse en Buenos Aires, Argentina, septiembre.</p> <p>Uruguay: Excelente curso desarrollado en México. Uruguay envió 4 radioterapeutas.</p>
<p>Uruguay: La revista Radiotherapy and Oncology (órgano de la Sociedad Europea de Radioterapia-ESTRO) aceptó para su publicación un artículo sobre los recursos de radioterapia en América Latina, cuyos autores son E. Zubizarreta, A. Poitevin y V. Levin. Los datos se obtuvieron en parte en la primera reunión de coordinadores del proyecto.</p>	<p>Uruguay: Dichos datos estarán disponibles y serán conocidos por toda la comunidad científica internacional.</p>

Proyecto:	SISTEMA DE CALIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE TEJIDOS PARA INJERTOS ESTERILIZADOS POR IRRADIACIÓN	Código: RLA7009 ARCAL LIX
	Primer Año: 2001	Año de finalización: activo
Objetivo General:	El objetivo general del proyecto es reducir la necesidad de importar tejidos irradiados desde países fuera de la región. Esto se logrará a través del incremento de la calidad de la producción de tejidos para injertos esterilizados por radiación.	
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar una Guía sobre Esterilización de Tejidos por Radiaciones Ionizantes. • Incrementar la producción de tejidos en un 50%. • Capacitar a un aproximado de 15 personas involucradas en la producción de tejidos esterilizados por radiaciones ionizantes. 	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile, Cuba, México, Perú y Uruguay.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)															
Elaboración del Código de Práctica para la Esterilización de Tejidos Biológicos por Radiación: Requerimientos para la Validación y Control de Rutina (en inglés y español).	<p>Tratamiento de pacientes con aloinjertos esterilizados por radiaciones gamma producidos en los Bancos de Tejidos lográndose salvar a 63 personas víctimas del incendio ocurrido en Perú en 2001.</p> <p>Brasil: Fue establecido en el país el primer Banco de Tejidos, en el Instituto Central Hospital das Clínicas /Cirugía Plástica, Universidad de São Paulo. En su primer año de funcionamiento del Banco de Tejidos, en 2001, fueron realizados 49 injertos de piel, con crecimiento sustentado en los años siguientes. Se debe destacar también el desarrollo de los bancos de tejidos en otros cinco importantes centros del país.</p> <p>Cuba: Tratamiento de pacientes con aloinjertos esterilizados por radiaciones gamma producidos en el Banco de Tejido. Se donaron aloinjertos esterilizados a Perú para salvar la vida a personas víctimas del incendio ocurrido en ese hermano país.</p> <p>México: Gracias a la participación en el proyecto se dispone de la <i>Guía sobre Esterilización de Tejidos por Radiaciones Ionizantes</i>. Además, el BTR cuenta ya con un proveedor constante del tejido. También se beneficiaron el sector salud, médicos y personal asociado a bancos e instituciones involucradas en trasplante de órganos y tejidos, quienes aprovecharon la asesoría del OIEA para promover la cultura de donación y conocer las aplicaciones de tejidos diversos, incluyendo los esterilizados en el BTR.</p> <p>Uruguay: Tratamiento de 158 pacientes con aloinjertos esterilizados por radiaciones gamma producidos en el Banco de Tejidos del BNOT.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Período</th> <th colspan="2">Tejidos irradiados</th> </tr> <tr> <td></td> <th>Piel (1 injerto= 50 cm²)</th> <th>Huesos (*)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2001</td> <td>1.229 injertos</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>2002</td> <td>2.236 injertos</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>2003</td> <td>1.857 injertos</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) Los huesos son producidos bajo diversas formas: molido, chips, tabla, cilindro y estructural. Modalidad: congelado o liofilizado.-</p>	Período	Tejidos irradiados			Piel (1 injerto= 50 cm ²)	Huesos (*)	2001	1.229 injertos	27	2002	2.236 injertos	16	2003	1.857 injertos	25
Período	Tejidos irradiados															
	Piel (1 injerto= 50 cm ²)	Huesos (*)														
2001	1.229 injertos	27														
2002	2.236 injertos	16														
2003	1.857 injertos	25														

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Período</th> <th colspan="2">Pacientes asistidos</th> </tr> <tr> <td></td> <td>Piel</td> <td>Huesos</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2001</td> <td>18</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2002</td> <td>26</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>2003</td> <td>44</td> <td>58</td> </tr> </tbody> </table>	Período	Pacientes asistidos			Piel	Huesos	2001	18	3	2002	26	9	2003	44	58
Período	Pacientes asistidos															
	Piel	Huesos														
2001	18	3														
2002	26	9														
2003	44	58														
Elaboración del documento de Promoción Pública y Profesional para la Procuración de Órganos y Tejidos.	<p>Mejoramiento en la operación de bancos de tejidos de la región y el uso de la energía nuclear como una alternativa segura para la esterilización de tejidos para injerto.</p> <p>Incrementó en 5% de la producción de tejidos (hueso, piel, membrana amniótica) para injerto esterilizados con radiaciones en los bancos afiliados de la región.</p> <p>Cuba: Incremento de la producción de tejidos (hueso, piel de cerdo y membrana amniótica) para injerto esterilizados con radiaciones en el banco de tejidos del Hospital Frank País.</p> <p>Uruguay: Existe aumento en la calidad y cantidad de los tejidos producidos en nuestro Banco de Tejidos (córnea, piel, membrana amniótica, huesos, válvulas cardíacas, segmentos arteriales), así como en el uso de los mismos.</p> <p>Incremento en la producción de tejidos (hueso, piel) para injerto esterilizados con radiaciones en los bancos afiliados de la región.</p>															
Elaboración del documento de Estándares Internacionales para Banco de Tejidos.	<p>Reducción en importación de tejidos mediante el incremento de la producción local.</p> <p>Argentina: La existencia de Sistemas de Aseguramiento de la Calidad ha permitido el incremento del uso de tejidos producidos por bancos locales sustituyendo la importación de los mismos.</p> <p>Brasil: Se estableció un protocolo de radioesterilización con radiación gama para injertos de piel.</p> <p>Cuba: Incremento de la calidad de las producciones de tejidos óseos, piel de cerdo y amnio. Reducción en importación de tejidos mediante el incremento de la producción local.</p> <p>Uruguay: Aumento en la calidad de los tejidos producidos y obtención de diversos tipos de tejidos.</p>															
Adopción en la legislación de algunos países de medidas que garanticen el seguimiento de los estándares de calidad establecidos para la producción de tejidos.	<p>Incremento en el número de donantes en la región a través de la concientización pública y profesional.</p> <p>Cuba: Sostenibilidad en el número de donantes a través de la concientización pública y profesional.</p>															
Capacitación de 16 personas, a través del Curso Regional de Capacitación para la Operación de Banco de Tejidos.	<p>Uruguay: El impacto institucional refiere al inicio de la gestión de calidad en nuestro Banco de Tejidos con personal calificado, ya que tres de nuestro Técnicos se formaron como Operadores de Bancos de Tejidos.</p>															
Capacitación de 1 persona, a través de una visita científica, en la administración de un banco de tejidos y en la operación general de los sistemas de garantía de calidad.	<p>Argentina: Mejora sustancial en la operación de un banco multitejidos y en la calidad de los tejidos para injerto producidos.</p> <p>Cuba: Se capacitó una persona en administración de banco de tejidos y en operación de sistemas de calidad.</p> <p>Uruguay: Puesta en marcha de los sistemas de garantía de calidad en nuestro Servicio.</p>															

<p>Capacitación de 1 persona, a través de una beca, en el uso de injertos radioesterilizados.</p>	<p>Cuba: Se capacitó una persona en el uso de injertos esterilizados.</p> <p>Uruguay: Todos los Técnicos del Banco de Tejidos, y en especial aquellos con el título de Operador tienen la seguridad de entregar tejidos confiables, a pesar de no contar en nuestro país con una fuente de irradiación adecuada y tener la necesidad de trasladarse a la ciudad de Buenos Aires – Argentina a los efectos de irradiar los tejidos.</p>
	<p>México: La participación en este proyecto fue de suma importancia para que, a partir de mayo de 1999, México cuente con el Banco de Tejidos Radioesterilizados (BTR) del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. Sus áreas de recepción y almacenamiento y laboratorio de procesamiento de tejidos, procesan de manera rutinaria los amnios y piel de cerdo provenientes de diversas fuentes. En julio de 1999 se obtuvo la licencia sanitaria otorgada por la Secretaría de Salud y actualmente se encuentra certificado de acuerdo a la normativa ISO 9001. La contribución más importante del BTR al país es que varios pacientes, tanto de hospitales como los atendidos por médicos particulares, se han visto beneficiados al recuperar la salud en tiempos cortos de estadía en hospital, con muy buena epitelización y sin cicatrices tipo queloides.</p>

Proyecto:	APLICACIÓN DE BIOMONITORES Y TÉCNICAS NUCLEARES RELACIONADAS APLICADAS A ESTUDIOS DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	Código: RLA7010 ARCAL LX
	Primer Año: 2001	Año de finalización: activo
Objetivo General:	Aportar información confiable y relevante sobre la calidad del aire en los países de la región, a través del uso de biomonitores para el monitoreo de la contaminación atmosférica, aprovechando las técnicas analíticas nucleares y relacionadas ya instaladas en la región.	
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar uno o más biomonitores para el estudio de la contaminación del aire (musgos o líquenes). • Capacitar a profesionales (al menos uno por país) en biomonitoreo de la contaminación del aire mediante el uso de técnicas analíticas nucleares y relacionadas a través de talleres de capacitación. • Fortalecer las capacidades para realizar estudios de contaminación del aire utilizando tecnologías y conocimientos analíticos ya establecidos. • Contribuir a la creación de mapas de distribución geográfica a nivel nacional de elementos seleccionados. • Perfeccionar la habilidad de aplicar herramientas estadísticas avanzadas (manejo de datos, análisis de factores, análisis de componentes principales) para el registro y evaluación de conjuntos de datos ambientales multiparamétricos. 	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Cuba, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Redacción de protocolos.	<p>Brasil: Se han redactado los protocolos de muestreo, tratamiento y análisis de muestras de biomonitores.</p> <p>Ecuador: Se han redactado protocolos para el muestreo y análisis de muestras.</p> <p>México: Se redactaron todos los protocolos correspondientes en formato de garantía de calidad.</p> <p>Perú:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se tiene los procedimientos del proceso analítico: Preparación de muestras análisis e informe de resultados. • Se hizo una selección preliminar del biomonitor de acuerdo a la mayor acumulación o absorción de los elementos y también utilizando el software SPSS. • Se tiene los procedimientos de muestreo, preparación y conservación de las muestras. <p>Uruguay: Se han redactado los protocolos correspondientes a todo el proceso de análisis de los biomonitores.</p>
Realización de diseño experimental y selección de biomonitores en ARG, BRA, MEX, PER, PAR, CHI, URU, GUA, BOL.	<p>Brasil: Introducción y difusión en el país de la técnica de biomonitoreo para estudios de contaminación atmosférica: selección de especies, preparado de muestras y análisis de datos.</p> <p>El Salvador: Utilización de capacidades analíticas existentes en el estudio de elementos trazas en la atmósfera, utilizando biomonitores.</p> <p>México: Selección de especies, preparación de muestras, análisis de datos.</p>

<p>Realización de estrategias de muestreo, preparación y conservación de muestras en ARG, BRA, PER, PAR, MEX, CHI, URU, BOL.</p>	<p>Brasil: Se están seleccionando las especies de plantas más adecuadas para uso en biomonitorio (la <i>Tillandsia usneoides</i> parece ser bastante promisoro), así como los locales de muestreo. Además, se están definiendo las metodologías para el preparado de muestras y su análisis por activación neutrónica. Se espera concluir en 2004 la primera recolección de datos experimentales y su tratamiento estadístico.</p> <p>Fueron seleccionadas dos especies de plantas (<i>Tillandsia usneoides</i> y <i>Carnoparmelia texana</i>), así como los lugares de muestreo en la ciudad de Sao Paulo. Fueron definidas todas las metodologías para la preparación y análisis de las muestras por activación neutrónica. Fue conducida la primera colecta de datos experimentales y los análisis estadísticos están en proceso.</p> <p>Ecuador: Se identificaron dos biomonitores para el estudio de la contaminación (<i>Tillandsia recurvata</i> y <i>Tillandsia usneoides</i>).</p> <p>México: En el ámbito de los estudios sobre la contaminación atmosférica en el país, el proyecto está contribuyendo al fortalecimiento de las capacidades analíticas en técnicas nucleares y relacionadas de los laboratorios dedicados al estudio de la contaminación atmosférica, con énfasis en el desarrollo y armonización de procedimientos y mediciones ambientales.</p> <p>Se seleccionaron las especies: 1 bromeliacea: <i>Thillandsia recurvata</i> 1 líquen: <i>Flavopunctelia flaventior</i></p> <p>Además se definieron las estrategias de muestreo, preparación y conservación de muestras, aplicadas estas estrategias a Instituciones Nacionales en materia de medio ambiente y control de la contaminación atmosférica y regulación ambiental en materia legislativa incluso aplicada a municipios.</p> <p>Los datos obtenidos, están siendo utilizados por Institutos de investigación, como el de Física de Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y servicios de biomonitorio en el interior del país, como instalaciones petroleras.</p>
<p>Capacitación de 19 personas, a través de cursos, en la evaluación e interpretación de datos y en la creación y distribución de mapas.</p>	<p>Brasil: Hay 3 personas trabajando en el proyecto: el coordinador del proyecto y dos estudiantes post graduados que están encargados de investigaciones del Instituto de Botánica, que colabora en la identificación de las especies y la interpretación de datos. También colaboran investigadores de la Facultad de Medicina de la Universidad de Sao Paulo. El coordinador ha sido invitado a cinco conferencias y a participar en mesas redondas sobre biomonitorio.</p> <p>El proyecto ha sido apoyado por agencias financieras Brasileñas como la FAPESP, CNPQ y CAPES. La Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) tiene un diario donde se publican artículos sobre los principales proyectos apoyados por FAPESP. El proyecto de biomonitorio ha sido elegido para ser publicado.</p> <p>Industrias privadas han contactado al laboratorio para realizar biomonitorio en las cercanías de la industria.</p> <p>CETSB, la agencia gubernamental para el control de la contaminación en Sao Paulo, apoya el proyecto permitiendo la utilización de estaciones de monitoreo y proporcionando datos de</p>

	<p>otros parámetros de contaminación (Sox, Nox, CO, CO2, etc.)</p> <p>Ecuador: Se han efectuado talleres de capacitación en el manejo del software SPSS. La capacitación brindada durante este proyecto será difundida en el país a través de cursos para el uso del software CSPSS y surfer en la CEEA, ESPE, municipios y otras entidades interesadas en ello.</p> <p>México: Se han capacitado a tres personas, cuya preparación ha sido utilizada para poder realizar el proyecto y asesorar en materia de legislación ambiental a instituciones oficiales y ofrecer servicio técnico a otras instituciones así como participar en proyectos ambientales con diferentes instituciones.</p> <p>Perú: La capacitación recibida se ha utilizado para mejorar los procedimientos de muestreo y la utilización del software SPSS se ha ampliado por lo menos a 2 personas más.</p> <p>Uruguay: Se han redactado los protocolos correspondientes a todo el proceso de análisis de los biomonitores.</p>
<p>Obtención de mapas de distribución geográfica de elementos de interés. (SAL)</p>	<p>Brasil: Fueron obtenidos los primeros mapas de distribución geográfica para líquenes. Los mapas para la especie Tillandsia usneoides están siendo obtenidos y se espera concluirlos a fines del 2004.</p> <p>México: Contribución científica y técnica para diferentes instituciones nacionales y grupos de investigación.</p> <p>Perú: Se tiene los mapas de distribución geográfica de los elementos de máxima concentración en cada área del mapa ambiental, utilizando el software surfer y unidades UPM en un área de 33,000 km².</p>
<p>Identificación de los principales tipos de fuentes de contaminación del aire. (SAL)</p>	<p>Brasil: El área de monitoreo es la ciudad de Sao Paulo y las principales fuentes identificadas fueron vehiculares e industriales, de acuerdo con el área de estudio.</p> <p>Ecuador: Concluido el proyecto, la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica brindará el apoyo necesario para que otros gobiernos seccionales (Municipios de Manta, Montecristi, Santa Elena, etc.) puedan optar por el uso de biomonitores para obtener información referente a la calidad del aire.</p> <p>El Salvador: Al final del proyecto se dispondrá de información sobre la calidad del aire y potenciales fuentes de contaminación que quedara a disposición de diferentes instituciones de investigación y organismos responsables del medioambiente.</p> <p>México: Dar un valor económico y de política ambiental en una de las ciudades más contaminadas a nivel mundial.</p> <p>Perú: Se identificaron 3 fuentes de contaminación en la ciudad de Lima dentro del mapa ambiental de la Dirección General del Medio Ambiente utilizando el análisis de factores del SPSS.</p>

Proyecto:	TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE TRAZADORES Y SISTEMAS DE CONTROL NUCLEÓNICO A SECTORES INDUSTRIALES DE INTERÉS ECONÓMICO	Código: RLA8028 ARCAL LXI
	Primer Año: 2001	Año de finalización: activo
Objetivo General:	Fortalecer a nivel regional el uso de TT y SCN en plantas de procesamiento de materias primas, en particular de beneficio de minerales, de producción de cemento y de producción de azúcar con el fin de mejorar la calidad de los productos y servicios que ofrecen y de esta forma reducir los costos de producción y los gastos de energía, protegiendo el ambiente.	
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Dar continuidad a los objetivos del Proyecto ARCAL XLIII con el fin de asegurar la sostenibilidad de los resultados obtenidos en su gestión. • Establecer un Centro Regional de Transferencia de Tecnología en Cuba para la capacitación en las aplicaciones de TT y SCN en la industria azucarera. • Establecer un Centro de Transferencia de Tecnología en Chile para la capacitación en las aplicaciones de TT y SCN en la industria minero-metalúrgica. • Establecer un Centro de Transferencia de Tecnología en Argentina (Universidad Nacional del Comahue) para la capacitación en las aplicaciones de TT en yacimientos de petróleo. • Establecer un Centro de Transferencia de Tecnología en Perú para la capacitación en las aplicaciones de TT y SCN en la industria cementera. • Incluir la capacitación en las aplicaciones de TT y SCN en Plantas de Tratamiento de aguas entre las actividades del Centro de Transferencia de Tecnología en Brasil. • Dar continuidad al Centro de Transferencia de Tecnología de Venezuela en aplicaciones y ensamblaje de sistemas de perfilaje con fuentes selladas para la Industria Petroquímica. • Capacitar a profesionales de la región en las aplicaciones de TT y SCN en los sectores industriales de interés económico de la región. • Generar documentos técnicos guía para orientar y fortalecer la adecuada aplicación de TT y SCN en la industria. 	
Países Participantes	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración de un Manual de uso del software para Diseño y Calibración de Sistemas de Control Nucleónico.	Cuba: Impacto tecnológico institucional. Se recibió el manual y software y se introdujeron en la práctica de diferentes instituciones vinculadas con estas aplicaciones.
Elaboración de un Manual de Seguridad Radiológica aplicada a Técnicas de Trazadores y Sistemas de Calibración Nucleónica e industrial.	<p>Argentina: Se utilizó parte del material para el dictado de cursos nacionales y regionales.</p> <p>Brasil: Se está utilizando este Manual para la capacitación de personal en dictado de cursos nacionales.</p> <p>Cuba: Impacto tecnológico institucional. Se recibió el manual y se introdujeron en la práctica de diferentes instituciones vinculadas con estas aplicaciones</p> <p>México: Las técnicas desarrolladas y transferidas a lo largo del curso del proyecto están impactando de manera positiva en las industrias receptoras de los servicios externos finales prestados por el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, tales como la cementera, minera, petrolera, etc.</p> <p>Uruguay: Responsable: México, se realizó. Se recibió en formato CD y se distribuyó entre las empresas de refinería uruguayas que participaron en las actividades del proyecto en Uruguay.</p>

<p>Elaboración del Manual de Procedimientos numéricos para el análisis de experimentos con TT ("On Numerical Deconvolution for Data Analysis of Tracers Experiments").</p>	<p>Cuba: Impacto tecnológico institucional. Se recibió el manual y se introdujo en la práctica de diferentes instituciones vinculadas con estas aplicaciones.</p> <p>Uruguay: Se redactó un trabajo en conjunto con CEA-Grenoble, Francia. En él se detallan los métodos de deconvolución numérica necesarios para el análisis de experimentos con trazadores. La importancia radica en la independencia de la forma de inyección, esta no sólo no requiere ser puntual sino que puede adoptar cualquier forma. Se está comenzando la distribución de un software realizado en Uruguay para el análisis por deconvolución numérica de experimentos. El trabajo fue publicado en: VI ENAN - National Meeting on Nuclear Technique Applications, realizado en INAC (International Nuclear Atlantic Conference) 2002, 11 - 16 de Agosto. Río de Janeiro, Brasil.</p>
<p>Elaboración de un compendio de resultados sobre Perfilaje Gamma y Neutrónico aplicados a la Industria (11-16 ago. 2002 en Río de Janeiro, BRA).</p>	<p>Argentina: Se utilizó como referencia general para aplicaciones de esa técnica.</p> <p>Brasil: Se recibió y se está utilizando este Manual en las actividades normales del Centro de Irradiación de Materiales del IPEN-CNEN/São Paulo.</p> <p>Cuba: Impacto tecnológico institucional. Se recibió el compendio y se introdujo la experiencia en la práctica de los servicios del ICINAZ.</p>
<p>Impresión de 800 libros de texto sobre "Aplicación de trazadores y Sistema de Control Nucleónico".</p>	<p>Argentina: Se distribuyeron copias en instituciones nacionales y empresas privadas. Se utilizó parte del material para el dictado de cursos nacionales y regionales.</p> <p>Cuba: Impacto social nacional. Se imprimieron en el país los 800 ejemplares con el apoyo financiero del OIEA para la impresión y se donó el financiamiento que fue necesario hacer, previo a la impresión, para la realización del diseño. Estos ejemplares fueron enviados a todos los países participantes en el proyecto y se utilizó en varias actividades de capacitación realizadas en el país.</p> <p>Uruguay: Se utilizaron en oportunidad del curso que dictó el experto cubano José Griffith y se distribuyó a las empresas de refinería que participaron en las actividades del proyecto en Uruguay.</p>
<p>Publicación del Trabajo "Reactor Modeling and Lumped Parameters Identification by means of Non linear optimization form experimental data", en el XXII Iberina Latin-American Congress on Computational Methods in Engineering.</p>	<p>Cuba: Impacto social institucional. Se recibió la información y se envió a los colectivos de investigadores vinculados con estas técnicas.</p> <p>Uruguay: Se hizo un encuentro con instituciones regionales, contrastando los métodos de mezcladores en serie, en sus diferentes topologías con métodos de funciones de transferencia, del 7 al 9 de noviembre de 2001, en la Facultad de Ingeniería Civil, Universidad de Campinas, SP, Brasil.</p>

<p>Consolidación de centros de Transferencia de Tecnología en TT y SCN.</p>	<p>Argentina: Contribuyó a incrementar el intercambio técnico entre distintos grupos de trabajo, en particular entre los centros de la Universidad Nacional del Comahue y la Universidad Central de Venezuela.</p> <p>Brasil: Las aplicaciones de TT y SCN han alcanzado un alto nivel de madurez y autosuficiencia por parte de las instituciones de investigación e industrias nacionales que tradicionalmente utilizan las técnicas nucleares (alimenticia, bebidas, hidrología y saneamiento).</p> <p>Cuba: Impacto tecnológico, económico y social nacional e institucional. Se consolidó el centro de transferencia de tecnologías de trazadores para industria azucarera existente en el ICINAZ y sede de Grupo de aplicación de técnicas nucleares para el diagnóstico industrial DAITEN.</p> <p>República Dominicana: Fortaleció el intercambio con otras plantas de irradiación y el país ha adquirido conciencia del experticio que cuenta en sistema de calidad en plantas.</p> <p>Uruguay: El proyecto ARCAL LXI ha permitido consolidar la transferencia tecnológica en TT y SCN en las áreas industriales del petróleo, petroquímica, tratamiento de aguas, cemento, azúcar y minería desde los países que contaban con mayor desarrollo a los países que se encontraban con un desarrollo incipiente. Esto ha incrementado la capacidad de los grupos de trabajo de los países participantes para transferir la tecnología a la industria.</p> <p>El Salvador: Introducción de la tecnología de SCN y TT como punto de partida para su aplicación en la industria local de AZÚCAR y Cemento.</p> <p>Potencial mejora de los procesos productivos de la industria Azucarera nacional con la introducción de la tecnología de TT y SCN.</p>
<p>Demostración experimental de la técnica de perfilaje gamma de columnas de destilación en una Multinacional.</p>	<p>Cuba: Impacto tecnológico institucional y nacional. Se introduce y se realiza la primera práctica industrial mediante el perfilaje neutrónico de un tanque de combustible con resultados satisfactorios.</p> <p>En Uruguay se realizó en una Nacional, la Refinería ANCAP, Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Pórtland, el 24 de julio de 2003. Participaron técnicos de esa empresa y otras como las de gasoductos.</p>
<p>Divulgación de la técnica de perfilaje gamma a empresas.</p>	<p>Argentina: Se recibió un experto procedente del Centro Regional de Transferencia de Tecnología de Venezuela. Esto fomentó la difusión de esta técnica en empresas locales.</p> <p>Brasil: Se está diseminando la utilización de la técnica de perfilaje gamma en diversas instituciones del país, especialmente en el centro tecnológico de la Petrobras, ante la cooperación del Centro de Desarrollo Tecnológico Nuclear, CDTN-CNEN/Belo Horizonte y del IPEN-CNEN/Sao Paulo.</p> <p>Cuba: Impacto tecnológico nacional e institucional. Se realizan acciones de divulgación en varias empresas industriales para</p>

	<p>promover la técnica y se implementa un ensayo de diagnóstico industrial en una torre de destilación de alcohol con perfilaje gamma, de la industria de los derivados del azúcar, con resultados satisfactorios.</p> <p>Uruguay: Se realizó el curso sobre perfilaje gamma y se demostró su aplicación en una esfera de gas en la Refinería ANCAP, Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland, el 24 de julio de 2003.</p>
<p>Capacitación de 82 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la transferencia de TT a la industria del petróleo, en TT en el sector industrial azucarero, en análisis de la activación del neutron prompt gamma, en TT en el tratamiento de aguas residuales, en control de calidad, acreditación y manejo de TT y transferencia de SCN y en las aplicaciones de la industria del cemento.</p>	<p>Argentina: Se capacitaron dos personas: una en la técnica "neutron prompt gamma" y otra en aplicaciones en la industria del cemento. Aplicaron los conocimientos adquiridos en la mejora de algunas tecnologías aplicadas localmente.</p> <p>Cuba: Impacto social institucional. Participaron 20 especialistas en acciones de capacitación en los marcos del proyecto de manera directa e indirecta.</p> <p>Uruguay: Se capacitaron 36 en Uruguay. Esto permitió no sólo la capacitación de las mismas, sino la divulgación de las técnicas de TT y SCN en sus respectivas instituciones. Sumado a la visita a empresas junto a expertos enviados por el OIEA motiva el que haya varios proyectos en vías de concreción.</p>
<p>Capacitación de 1 persona, a través de una visita científica, en el desarrollo y nuevas aplicaciones de la tecnología de radioisótopos aplicada a la industria.</p>	<p>Cuba: Impacto social institucional. Un especialista participó en una visita científica en aspectos gerenciales vinculados con las aplicaciones de TT y SCN en la industria y esta experiencia adquirida ha sido diseminada a los ejecutivos de los principales grupos de aplicaciones de TT en el país.</p>
<p>Capacitación de 6 personas, a través de becas, en aspectos prácticos y experimentales de radiotrazadores y fuentes de tecnología cerrada como se aplica en la industria petroquímica, en tecnología de radiotrazadores y de estimaciones nucleónicas como se aplica en el medio ambiente e industria con énfasis en azúcar, cemento y plantas de tratamiento de aguas residuales; en métodos de trazadores RTD-CFD para análisis de procesos y visualización; así como en modelaje de reactores usando distribución de tiempo residencial (RTD), simulación dinámica de flujos computacionales (CFD) y simulación de Monte Carlo.</p>	<p>Argentina: Se capacitó una persona durante un mes en perfilaje gamma y neutrónico de columnas.</p> <p>Uruguay: Se capacitó a dos personas. Existe un proyecto en común con CEA Grenoble, Francia en el área de CFD y CFD-RTD. Se planea trabajar en el modelado de reactores con estas técnicas, con el uso de software provisto por CEA Saclay, con el que ya se realizaron los trámites de licenciamiento.</p>
<p>Centro nacional (CIAN) dotado de equipo básico para la aplicación de SCN y TT en la industria. (SAL)</p>	

Proyecto:	ARMONIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN Y PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES EN LAS PLANTAS DE IRRADIACIÓN INDUSTRIALES	Código: RLA8030 ARCAL LXIII
	Primer Año: 2001	Año de finalización: activo
Objetivo General:	<ul style="list-style-type: none"> • Armonizar normas y procedimientos de operación, control y validación de procesos en plantas de irradiación industrial. • Desarrollar material de divulgación de procesos de irradiación a escala comercial, con las particularidades propias del desempeño de estas instalaciones en la región. • Establecer un centro de entrenamiento para el personal ejecutivo y de operación en plantas industriales de irradiación. • Desarrollar y adoptar modelos de Sistemas de Gestión de Calidad para los servicios comerciales de irradiación industrial. 	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Cuba, México, Perú, República Dominicana y Uruguay.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración de Guía para la Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad de Procesos de Irradiaciones Industriales (recomendaciones para el desarrollo de un programa de aseguramiento de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001-2000) (26-30 ago. 2002 en México, MEX).	<p>Cuba: Impacto social institucional. Se participó en la elaboración de la Metodología para elaborar el material de difusión y se implementó la misma en el material de difusión desarrollado para la difusión de los servicios de irradiación que oferta la Planta de Irradiación comercial del IIIA. Esta metodología está en proceso de implementación en las 2 instalaciones de irradiación existentes en el país.</p> <p>México: La <i>Guía para la Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad de Procesos de Irradiaciones Industriales</i>, con recomendaciones para el desarrollo de un programa de aseguramiento de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001-2000, así como una guía de auditoría específica para instalaciones de irradiación, desarrolladas y aprobadas durante el proyecto, constituyen un importante avance para la consolidación y armonización de la operación de las instalaciones de irradiación de la región, México entre ellas. El Sistema de Gestión de Calidad conformado con apoyo del proyecto ha demostrado ser eficiente y cumplir con los requisitos de la Norma Internacional ISO 9001 en su emisión 2000, lo cual ha permitido que, a partir del mes de marzo de 2002, los servicios de irradiación del ININ cuenten con la Certificación ISO 9001:2000.</p>
Elaboración del documento Procedimiento para la armonización del Material de Difusión de la Tecnología de Irradiación a Nivel Industrial (Metodología para la elaboración de material de difusión de la tecnología de irradiación industrial) (6-10 ago. 2001 en Santo Domingo, DOM).	<p>Brasil: Se ha participado activamente en la elaboración de las siguientes guías o procedimientos, cuya utilización se está diseminando en varios centros del país:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos para armonización de material de difusión de la tecnología de irradiación en escala industrial; - Guía para implementación de un Sistema de Calidad en Procesos Industriales de Irradiación; y - Guía para Aplicación de Normas y Procedimientos para la Operación, Control y Validación de Procesos Industriales en Instalaciones de Irradiación. <p>Cuba: Impacto tecnológico institucional y nacional. Se participó en la elaboración del temario y se implementó en el programa de preparación y evaluación de operadores de la planta de irradiación del IIIA.</p>

<p>Elaboración del Temario General para el Desarrollo del Curso para Personal involucrado en la Operación de Irradiadores Industriales (19-23 nov. 2001 en Sao Paulo, BRA).</p>	<p>Cuba: Impacto tecnológico institucional y nacional. Se participó en la elaboración de la guía y se introdujo en el proceso de elaboración del sistema de calidad de la planta de irradiación del IIIA. Asimismo, sus bases constituyen la base de referencia para los otros sistemas de calidad desarrollados en los otros 2 irradiadores pilotos existentes en el país</p>
<p>Unificación y optimización de conceptos de operación de instalaciones de irradiación en la región.</p>	<p>Brasil: Reconocimiento del Centro Regional de Capacitación y Entrenamiento para Operadores de Plantas Industriales de Irradiación en el IPEN-CNEN/São Paulo.</p> <p>Cuba: Impacto tecnológico institucional. Se unificaron y optimizaron los conceptos de operación de la planta de irradiación del IIIA con sus homólogos de la región.</p> <p>República Dominicana: La industria nacional cuenta ahora con un equipo que ofrece servicio, principalmente en aguas y azúcar, lo cual ha disminuido los tiempos de detenimiento de plantas en producción cuando le requieren sus servicios.</p>
<p>Difusión de la tecnología de irradiación en la región obteniendo mayor recepción del público sobre los beneficios de salubridad y conservación de los productos irradiados para consumir.</p>	<p>Cuba: Impacto social institucional y nacional. Se efectuó proceso de difusión de la tecnología a escala nacional y se concretó un incremento significativo en la demanda de los servicios, sin embargo, este proceso tuvo que detenerse ya que la demanda fue superior a las posibilidades tecnológicas existentes en la actualidad dada la necesidad de recargar con cobalto los irradiadores existentes.</p>
<p>Capacitación de 29 personas, a través de cursos, en áreas relacionadas a la integración de material de diseminación sobre procesos de irradiación industrial, en la integración de materiales (tecnología de irradiación industrial) y en plantas de irradiación Industrial.</p>	<p>Cuba: Impacto social institucional. Se capacitaron 12 especialistas vinculados al grupo nacional de irradiación RADION.</p>

Proyecto:	ESTIMACIÓN DE LAS RESERVAS GEOTÉRMICAS DE TEMPERATURA INTERMEDIA A BAJA E IDENTIFICACIÓN DE SUS APLICACIONES	Código: RLA8037 ARCAL LXXVII
	Primer Año: 2003	Año de finalización: activo
Objetivos:	Mediante el uso de técnicas isotópicas estimar la cantidad de calor que se puede obtener de recursos geotérmicos de baja y mediana temperatura de la región e identificar sus posibles aplicaciones.	
Países Participantes	Costa Rica, Guatemala, México, Nicaragua y Panamá.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración del Plan Maestro: "The Applications of Isotope Hydrology to Geothermal Development and Environmental Management in Central America" (sep. 2003).	
Capacitación de 18 personas en la evaluación de recursos geotérmicos (2004).	
	México: Durante la participación de México en este proyecto fue posible incidir en un aumento de la información organizada sobre manifestaciones geotérmicas en el país, al pasar éstas de 1356 al inicio del proyecto, a 2372 en la actualidad. Específicamente, el conocimiento de la información necesaria para estimar las reservas geotérmicas de temperatura intermedia a baja del país, incluyendo su calidad y la magnitud total de las mismas, y la organización apropiada de dichos conocimientos en una base de datos asociada con un Sistema de Información Geográfica, benefician a los sectores interesados en el aprovechamiento de estos recursos (poblaciones, gobiernos municipales y estatales, empresarios y cooperativas, etc.)

Proyecto:	ARMONIZACIÓN REGULATORIA Y DESARROLLO DE PROGRAMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD PARA EL TRANSPORTE SEGURO DE MATERIALES RADIATIVOS	Código: RLA9042 ARCAL LXV
	Primer Año: 2001	Año de finalización: activo
Objetivo General:	Lograr que las organizaciones nacionales vinculadas con el transporte seguro de materiales radiactivos de los países de la región, cuenten con los mecanismos y la preparación suficiente para llevar a cabo una de las tareas que involucrará la actividad de transporte con un nivel de calidad adecuado equivalente, tanto en el ámbito nacional como regional.	
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer procedimientos de coordinación en el ámbito nacional y regional para el transporte seguro de materiales radiactivos. • Establecer procedimientos para el desarrollo de Programas de Gestión de Calidad con las Autoridades Reguladoras, transportistas y remitentes, sin incluir el diseño y fabricación de embalajes. • Efectuar las acciones de capacitación necesarias para nivelar los conocimientos en el ámbito regional que permitan la evaluación de los sistemas establecidos y la capacitación de personal remitente y transportistas. 	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile, Cuba, México, Perú, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Elaboración de listado de equivalencia de términos utilizados en el transporte de materiales radiactivos usados en Inglés, Español y Portugués.	<p>Argentina: Es de aplicación regional. Permite la interpretación correcta de la terminología de documentos de transporte de materiales radiactivos. Se prevé uso futuro a nivel inter-regional.</p> <p>Brasil: En el ámbito del proyecto se han elaborado importantes documentos relativos al transporte de material radiactivo, buscándose una armonización de las normas y procedimientos existentes en los diversos países. Estas acciones están colaborando mucho para la mejora y el intercambio de informaciones y experiencias, a nivel nacional y regional.</p> <p>Cuba: Mejora de la comunicación y el intercambio en el tema entre los países de la región.</p> <p>Uruguay: Se ha cumplido. Tendrá un impacto regional a nivel institucional.</p>
Publicación de formularios utilizados para el transporte de materiales radiactivos en cada uno de los países participantes a fin de lograr la armonización de las normativas en transporte de materiales radioactivos.	<p>Cuba: Mejora de la comunicación y el intercambio en el tema entre los países de la región.</p>
Elaboración de informe sobre las diferencias existentes en las regulaciones nacionales sobre transporte de materiales radiactivos tomando como base el Reglamento de Transporte del OIEA.	<p>Argentina: Es de aplicación regional. Facilita, a las autoridades competentes y usuarios de material radiactivo, el conocimiento de las regulaciones aplicables en cada país.</p> <p>Cuba: Mejora de la comunicación y el intercambio en el tema entre los países de la región.</p> <p>Uruguay: Se ha cumplido. Tendrá un impacto nacional y regional a nivel de las autoridades reguladoras de cada país.</p>
Elaboración de Norma sobre Programa de Garantía de Calidad de Usuarios para el Transporte de Materiales Radiactivos (1-30 sep. 2003).	<p>Argentina: En proceso de elaboración una norma para autoridades competentes y otra para usuarios de material radiactivo.</p>

	<p>Cuba: Norma de referencia para ser usada entre los países de la región y lograr homogeneidad en la actuación de los usuarios en lo referido a garantía calidad en el transporte de materiales radiactivos.</p> <p>Uruguay: En fase de elaboración. Tendrá un impacto nacional y regional a nivel de las autoridades reguladoras de cada país.</p>
<p>Elaboración del documento sobre la implementación de manejo de la calidad (5-9 mayo 2003).</p>	<p>Argentina: En proceso de elaboración 23 procedimientos que involucran las distintas etapas del transporte de materiales radiactivos.</p> <p>Cuba: Documento de referencia para ser usado entre los países de la región y lograr homogeneidad en la actuación en lo referido a calidad en el transporte de materiales radiactivos.</p>
<p>Traducción del material de cursos (1 sep. - 31 oct. 2003).</p>	<p>Argentina: En proceso de elaboración.</p> <p>Cuba: Manual de Entrenamiento sobre transporte seguro de materiales radiactivos en el idioma más común de los países de América Latina lo que permitirá un mayor alcance de la capacitación en este tema.</p> <p>Uruguay: En fase de elaboración. Cada país tiene asignado algunos capítulos del libro del curso de transporte seguro de material radiactivo, para realizar la traducción. Uruguay ya lo terminó. Tendrá un gran impacto en la región porque se formarán los futuros instructores de cada país para la realización de cursos nacionales.</p>
	<p>México: Los procedimientos y listas de verificación desarrollados a lo largo del proyecto permiten conformar un manual de garantía de calidad para el transporte seguro de materiales radiactivos, dirigido a las entidades involucradas, es decir los remitentes, transportistas, destinatarios y autoridades reguladoras. El proyecto contribuyó a la formación de personal capacitado en la aplicación de la reglamentación para el transporte seguro de materiales nucleares, así como a armonizar el trabajo de las autoridades para que el nivel de seguridad nacional sea el aceptado internacionalmente.</p>

Proyecto:	FORTALECIMIENTO Y ARMONIZACION DE LAS CAPACIDADES NACIONALES PARA DAR RESPUESTA A EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS Y NUCLEARES	Código: RLA9045 ARCAL LXVII
	Primer Año: 2001	Año de finalización: activo
Objetivo General:	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer capacidades apropiadas en todos los países participantes para responder efectivamente a emergencias nucleares o radiológicas, consistentes con las convenciones internacionales y buenas prácticas. • Desarrollar mecanismos para la coordinación de la preparación y armonización de la respuesta a emergencias radiológicas y/o accidentes nucleares en la región de América Latina y el Caribe. 	
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar, sugerir y/o desarrollar políticas nacionales en el tema. • Determinar el nivel de preparación necesaria. • Formar grupo de trabajo integrado para planificación y respuesta a emergencias. • Desarrollar o actualizar las bases de planificación. • Asignación de responsabilidades. • Escribir o actualizar el Plan Integrado Nacional de Respuesta para casos de Emergencias Radiológicas y/o Accidentes Nucleares. • Crear y capacitar a grupos interinos de respuesta en casos de emergencia. • Desarrollar, actualizar y ejecutar planes detallados de respuestas en casos de accidente. • Coordinar y aprobar planes y procedimientos adoptados. • Desarrollar y ejecutar programas continuos de actualización y entrenamiento. 	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile, Cuba, Ecuador, México, Perú, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Traducción al español de la "Guía de Seguridad y Protección Radiológica para la Exposición Médica a la Radiación Ionizante" y de los Manuales de Emergencias: "Procedimientos para la Respuesta Médica durante una Emergencia Radiológica" y "Preparación, Conducción y Evaluación de Ejercicios de Emergencias Radiológicas".	<p>Cuba: Desarrollo de talleres nacionales para la capacitación del personal de instituciones con responsabilidades en la respuesta a emergencias radiológicas. Se elaboró y aprobó una nueva Guía para la elaboración de los planes de emergencias radiológicas que permitió la homogenización nacional de la planificación integrada en la respuesta a emergencias radiológicas</p> <p>Uruguay: Mejoramiento de los procedimientos establecidos en base a los manuales actuales; Reuniones informativas.</p>
Establecimiento en base a estándares internacionales de un sistema de planificación y un grupo de trabajo para planificación y respuesta en caso de emergencias (SIER/SIEN).	<p>Brasil: El país posee, a nivel nacional, un plano amplio y muy bien estructurado para planificación y gestión de respuestas a emergencias radiológicas, coordinado por la Comisión Nacional de Energía Nuclear, CNEN. La implementación del proyecto posibilitó incrementar aún más esa estructura, capacitando a los diversos grupos de trabajo, actualizando y ajustando planes detallados, desarrollando y ejecutando programas continuos de actualización y entrenamiento. Fue posible también diseminar esa experiencia a los profesionales de los diversos países de la región a través de los concurrecidos cursos de capacitación que se realizaron en el país, especialmente en el IRD-CNEN/Rio de Janeiro.</p> <p>Cuba:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se identificaron varias áreas nacionales donde se requería de una planificación para respuesta a emergencias radiológicas. • Se elaboró el Anexo "Accidente Radiológico" del Plan de Medidas Contra Catástrofe (PMCC) a nivel nacional (correspondiente al plan de emergencia radiológica nacional).

	<ul style="list-style-type: none"> • Se identificaron y desarrollaron las Bases Técnicas de Planificación a nivel nacional y territorial para casos de emergencias radiológicas. • Se revisaron y perfeccionaron, considerando los estándares internacionales, e implementado procedimientos de respuesta a emergencias radiológicas y nucleares. • Se desarrolló un Sistema de Información Geográfica para asistencia en caso de emergencias nuclear con efecto transfronterizo en el país. • Se capacitaron 15 instructores regionales en el tema de planificación y respuesta a emergencias radiológicas. • La implementación de las metodologías propuestas y promulgadas por el OIEA en la región para el fortalecimiento de las capacidades nacionales permitieron fortalecer la coordinación en la planificación de respuesta nacionales a emergencias radiológicas así como la integración de las diversas organizaciones con competencia en materia de respuesta y planificación de emergencias. • El país ha implementado una metodología de planificación integrada (De los 10 pasos) en respuesta a emergencias radiológicas desarrollada sobre la base de los elementos infraestructurales y funcionales • Se identificaron las tareas críticas a nivel nacional de cada órgano, organismo e institución con responsabilidades en la respuesta a emergencias radiológicas. • Se perfeccionaron los aspectos de planificación nacional del CITMA y a nivel nacional a través del Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil. <p>Se perfeccionó el Plan de Emergencias radiológicas del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).</p> <p>México: El proyecto impulsó el fortalecimiento de los sistemas de planificación y gestión de respuestas a emergencias radiológicas en el país, facilitando su integración a otros planes nacionales contra desastres, así como el mejoramiento de las capacidades técnicas para dar asistencia en emergencia radiológica o accidente nuclear. En particular, la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias ha logrado consolidar y revisar su organización institucional y la de otras instituciones involucradas en la atención de emergencias radiológicas y nucleares, contribuyendo a una mejor integración de los grupos de respuesta a tales emergencias. La capacitación recibida contribuirá además al mejoramiento de las respuestas institucionales para la atención de emergencias nucleares y radiológicas.</p> <p>Uruguay: Integración del Grupo de Emergencias Radiológicas al Sistema Nacional de Emergencias.</p>
<p>Revisión y desarrollo de políticas nacionales para la preparación de respuestas en emergencias radiológicas y nucleares, así como en la preparación, implementación y evaluación de ejercicios de emergencias radiológicas.</p>	<p>Cuba:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se ha definido y puesto en práctica un programa nacional de capacitación homogeneizado para todas las fuerzas de respuesta que integran el Plan Nacional de Respuesta a Emergencias Radiológicas. En tal sentido se ha realizado la capacitación a través de Cursos Nacionales de un grupo importante de instructores (71) pertenecientes a las distintas instituciones y organizaciones que participan en el Anexo “Accidente Radiológico” del PMCC con responsabilidades nacionales en la respuesta a emergencias radiológicas. Además se han capacitado otras 400 personas.

	<ul style="list-style-type: none">• Se desarrollaron y aprobaron los Planes de Emergencias Radiológicas Territoriales• Realización de tres ejercicios de respuesta a emergencias radiológicas con la participación de varias fuerzas de respuesta que participan en el Plan Nacional.• La realización de un ejercicio nacional de mesa con impacto transfronterizo en el país <p>Uruguay: Actualización del Plan Nacional de Emergencias Radiológicas; Ejercicios periódicos.</p>
--	--

Proyecto:	DETERMINACIÓN DE NIVELES ORIENTATIVOS PARA RADIOLOGÍA CONVENCIONAL E INTERVENCIONISTA	Código: RLA9048 ARCAL LXXV
	Primer Año: 2004	Año de finalización: activo
Objetivo General:	Desarrollar y establecer niveles de guía para radiología convencional como una herramienta para optimizar la protección y reducir la radiación de pacientes en diagnósticos por rayos X y en radiología intervencional en la región de Latinoamérica.	
Objetivos Específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Probar en la práctica las metodologías para el establecimiento de niveles orientativos de dosis en cada país, así como sensibilizar a las Instituciones de Salud en la necesidad de realizar este tipo de estudios de forma periódica y en combinación con la evaluación de la calidad de las imágenes clínicas. • Elaborar instrumentos regionales para evaluación de la calidad de las imágenes radiográficas tomando como base los criterios establecidos por la Comunidad Europea y adiestrar a los facultativos médicos en su aplicación. • Fortalecer las capacidades nacionales para efectuar los controles de calidad y las mediciones dosimétricas en los equipos radiológicos objeto de estudio. • Obtener un muestreo regional de los niveles de radiación que se imparten a los pacientes a los que realizan los exámenes radiológicos incluidos en el estudio, como una primera etapa para establecer niveles orientativos para la región. • Comparar los resultados obtenidos con los niveles orientativos de las BSS. • Validar la efectividad del método empleado en los servicios para evaluar la calidad de sus imágenes radiográficas. 	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, México, Nicaragua, Perú, Uruguay y Venezuela.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Capacitación de un profesional en la metodología para la medición y la evaluación de dosis para pacientes en diagnóstico radiológico.	Brasil: El proyecto se inició en 2004 y las actividades están siendo programadas.
Capacitación de profesionales del área médica.	Cuba: El proyecto contribuyó al perfeccionamiento de la capacitación de un profesional nuestro en la determinación de dosis en pacientes creando condiciones que favorecen la ejecución del proyecto.
Aplicación de programas de calidad integrales.	México: Este proyecto se inició en mayo 2004, con la primera reunión de coordinadores de proyecto y el Taller para Planificar Estudios de Dosis y Calidad de Imagen.
Fortalecimiento de la Protección Radiológica en las aplicaciones médicas.	Uruguay: Las aplicaciones médicas de las radiaciones ionizantes representan la mayor fuente de exposición de todos los usos pacíficos de las radiaciones. Por este motivo se puso un énfasis especial en la minimización de los riesgos de los pacientes bajo exámenes radiológicos, asegurando que la radiación se utilice de manera segura y efectiva. Este Proyecto está orientado a la estimación de la exposición de los pacientes a la radiación a fin de lograr que las dosis sean las suficientes para obtener una adecuada información diagnóstica y tratamiento. Estas estimaciones forman parte de un sistema de calidad integral en medicina que tiende a mejorar la relación costo beneficio de los procesos involucrados garantizando la seguridad del paciente. El impacto de los resultados para este Proyecto involucran al nivel

	<p>institucional tanto como nacional: la mejora y armonización de los procedimientos médicos que utilizan las radiaciones ionizantes, resultando en un beneficio en los logros diagnósticos y terapéuticos de los pacientes; disminución de los costos operativos mediante la optimización de la metodología y la aplicación de un sistema de calidad integral orientado a los procedimientos técnicos y al equipamiento. Asimismo a nivel regional permite la integración de profesionales de la física médica tanto como de la salud a nivel técnico y médico; e intercambio de tecnología e información a fin de fomentar y fortalecer los aspectos de la Protección Radiológica en el ámbito médico.</p>
--	--

Proyecto:	ARMONIZACIÓN DE PROCESOS DE DOSIMETRÍA INTERNA	Código: RLA9049 ARCAL LXXVIII
	Primer Año: 2003	Año de finalización: activo
Objetivos:	Lograr uniformidad y armonización de procedimientos para la dosimetría interna en países participantes e implementar los Estándares de Seguridad Básicos (BSS), apoyado en un sistema de intercambio de información y coordinación entre laboratorios dosimétricos de la región.	
Países Participantes	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, México, Perú y Uruguay.	

PRODUCTOS	IMPACTO (ECONÓMICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL EN NIVELES, INSTITUCIONALES, NACIONALES Y REGIONALES)
Desarrollo de un software para estimación de dosis (22 oct.-30 nov. 2003).	<p>Argentina: Armonización de herramientas de cálculo de dosis interna.</p> <p>Cuba: Como parte del proyecto se diseñó y elaboró un software para la estimación de la dosis por contaminación interna, el cual incluye los últimos modelos biocinéticos y dosimétricos; así como tiene en cuenta los radionúclidos con que se labora en la región. La obtención de esta herramienta es de gran utilidad para los países de la región, teniendo en cuenta que muchos de ellos no le es posible la obtención de otros software disponibles en el mercado y permite además la armonización de las estimaciones de dosis.</p> <p>El software fue validado durante el curso de capacitación desarrollado en enero/2004; así como empleado para la capacitación como parte de los ejercicios prácticos. Lo anterior conllevó a la realización de una serie de observaciones y recomendaciones, las cuales deberán ser tenidas en cuenta en la versión final; así como que la misma debe ser en idioma Español.</p> <p>El software aún no ha sido enviado por el OIEA a los países participantes del proyecto, por lo cual el ejercicio de intercomparación previsto no ha podido realizarse.</p> <p>Uruguay: Se ha cumplido con las recomendaciones del grupo de trabajo y el mismo fue entregado a los participantes del curso de dosimetría interna realizado en Río de Janeiro-IRD en Enero del 04. El mismo se ha utilizado en nuestro país por primera vez por parte de los técnicos capacitados y ya cuentan con el mismo el Centro de Medicina Nuclear y Laboratorio de Radioquímica de la Facultad de Química.</p>
Elaboración de los procedimientos e intercambio de información por Internet.	<p>Brasil: Se están elaborando los procedimientos programados para medición in vivo, in vitro, calculo de dosis, caracterización de aerosoles y otros. Es importante resaltar la experiencia ya existente en el país, especialmente en el IRD-CNEN/Rio de Janeiro, teniendo, incluso, elaborado algunos de los referidos procedimientos, colocados a la disposición de los participantes en el proyecto.</p> <p>Cuba: Como parte del proyecto se elaboraron 7 procedimientos que incluyen las diferentes técnicas de medición; así como la estimación de dosis, ello posibilita la armonización de dichas técnicas y las estimaciones en los países de la región.</p> <p>Durante el proceso de elaboración de los procedimientos se realizó</p>

	<p>el intercambio de información y criterios entre los especialistas de la región, empleando para ello las vías de correo electrónico. Estos procedimientos fueron empleados como parte de los ejercicios prácticos desarrollados en el curso de capacitación desarrollado en enero/2004.</p> <p>De igual forma se ha diseñado y se encuentra disponible una página web, en la cual pueden ser consultados los diferentes materiales desarrollados en el proyecto.</p> <p>México: Se han sentado las bases para elaborar un programa nacional de protección radiológica para los trabajadores expuestos a fuentes abiertas, según las recomendaciones de los estándares internacionales de seguridad radiológica y las guías de seguridad del OIEA. Esto redundará posteriormente en el mejoramiento de la calidad de la dosimetría interna en laboratorios e instituciones del país y en un mejor control de la dosis de radiación recibida por los trabajadores que manejan radionucleidos.</p> <p>Uruguay: El grupo de trabajo ya ha elaborado la página Web para la difusión de procedimientos e intercambio de información, aunque la misma es utilizada parcialmente.</p>
<p>Capacitación de 25 personas en la Determinación de Exposición Ocupacional dado a incorporación de Radionucleidos (2004).</p>	<p>Brasil: Se ha realizado, en el IRD-CNEN/Rio de Janeiro, un curso para actualización de las técnicas y metodologías utilizadas para la determinación de la exposición ocupacional causada por la incorporación de radionucleidos al organismo humano. Dentro de pronto se dará inicio al programa de intercomparaciones en el cual el IRD tendrá un papel de alta relevancia por su experiencia en este tipo de actividad.</p> <p>Cuba: El proyecto llevó a cabo un curso de capacitación en enero/2004, el cual fue diseñado a partir de un curso tipo desarrollado por el OIEA y teniendo en cuenta los procedimientos y el software desarrollados en el proyecto. El mismo permitió la capacitación de 2 especialistas de cada país participante y de otros países de la región y contar con el material del mismo en idioma Español; así como los documentos emitidos por el OIEA referidos a contaminación interna.</p> <p>Aún está pendiente la ejecución de las 15 becas previstas en el proyecto; así como las visitas de expertos para evaluar el grado de implementación del programa del control de la contaminación interna en los países participantes; aún cuando estas han sido solicitadas al OIEA por los países.</p> <p>Uruguay: Envié a 2 técnicos que han obtenido alto rendimiento en el mismo y se encuentran actualmente trabajando por primera vez en el área de dosimetría interna en nuestro país con personal profesionalmente expuesto en el área de Medicina Nuclear y en continuo contacto con los expertos de los países participantes del proyecto en la interpretación de los datos.</p>