



**ARCAL**

**ACUERDO REGIONAL DE COOPERACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE LA CIENCIA Y LA  
TECNOLOGÍA NUCLEARES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**

**INFORME 2015**

**País: BRASIL**



COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

CNEN – BRASIL

INFORME ANUAL DE PARTICIPACIÓN DE BRASIL EN EL PROGRAMA ARCAL

2014

**ÍNDICE**

1. RESUMEN EJECUTIVO	03
2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL	03
3. RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO Y DEL ACUERDO	04
4. ANEXOS	09

**MARIA CRISTINA LOURENÇO**  
COORDINADORA NACIONAL  
Febrero/2015

## **1. RESUMEN EJECUTIVO**

En el año de 2015 Brasil participó en 9 proyectos ARCAL.

Es importante destacar que todas las actividades en el país, asociadas a los proyectos ARCAL, se desarrollaron con especial eficiencia debido a la labor y participación de los Coordinadores de los Proyectos, al permanente apoyo de las instituciones involucradas y de las autoridades nacionales, en especial la Comisión Nacional de Energía Nuclear (CNEN), así como al apoyo brindado por el Organismo Internacional de Energía Atómica a través de la División para América Latina del Departamento de Cooperación Técnica.

## **2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL**

### **2.1 Reunión de Coordinación Técnica**

La Dra. MARIA CRISTINA LOURENÇO, Coordinadora Nacional de ARCAL, participó de la Reunión del Grupo Directivo del OCTA preparatoria de la XVI Reunión Ordinaria del OCTA que se llevó a cabo en Santiago de Chile, Chile del 9 al 11 de marzo.

La Dra. MARIA CRISTINA LOURENÇO coordinó y presidió la XVI Reunión del Órgano de Coordinación Técnica (OCTA), realizada en Rio de Janeiro, Brasil, del 18 al 21 de mayo.

### **2.2 Reuniones en la Sede del OIEA**

La Coordinadora Nacional de ARCAL y Presidenta del Grupo Directivo del OCTA participó de la XVI Reunión del Órgano de Representantes de ARCAL, en 15 de septiembre en la sede del Organismo Internacional de Energía Atómica, Viena. La Dra. Maria Cristina Lourenço presentó el Informe sobre las actividades realizadas por el Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL (OCTA) y el Grupo Directivo del OCTA en el período

comprendido entre septiembre del 2014 y septiembre del 2015; y el Reglamento Orgánico del Manual de Procedimientos de ARCAL.

### **2.3 Participación en Eventos Realizados en el País**

La Coordinadora Nacional de Brasil ha acompañado la organización y realización de las actividades realizadas en el país, manteniendo contactos permanentes con los Coordinadores de los Proyectos y con las autoridades de las instituciones nacionales involucradas en el Programa, con el objetivo de armonizar los procedimientos de actuación y seguir los reglamentos y normas establecidos en el Manual de Procedimientos del Programa ARCAL, así como garantizar que las actividades programadas se desarrollen conforme lo establece el Plan de Actividades aprobado.

En el año de 2015 las actividades previstas e incluidas en el Plan de Actividades en nuestro país se cumplieron satisfactoriamente.

### **3. RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO Y DEL ACUERDO.**

#### **RLA 0/053 - Apoyar el Acuerdo Regional para el Fortalecimiento del Programa Regional de America Latina (ARCAL CXXX)**

##### **Logros**

Apoyo a la realización de la XVI Reunión Ordinaria del OCTA. Los objetivos principales de la reunión fueron alcanzados: (1) la presentación y aprobación del Manual de Procedimientos de ARCAL; (2) la elaboración de la convocatoria para el ciclo 2018-2019. Al mismo tiempo se trataron otros temas como las iniciativas en el marco de las estrategias de comunicación, la presentación de la plataforma de comunicación, los avances de los diseños de los proyectos regionales del ciclo 2016-2017, los centros designados, el plan de actividades y el monitoreo de proyectos

### **Dificultades**

No hubo dificultades.

**RLA 5/064 - Strengthening Soil and Water Conservation Strategies at the Landscape Level by Using Innovative Radio and Stable Isotope and Related Techniques (ARCAL CXL)**

### **Logros**

Se llevó a cabo la instalación de un sistema de MIRS (espectroscopia en el infrarrojo medio). Así, LARA (UFF) es uno de los primeros laboratorios a aplicar simultáneamente las técnicas de CSSI, MIRS, FRN y 14C-AMS, lo que nos permitirá hacer evaluaciones más realistas (en escalas temporales y espaciales) sobre las tasas de degradación de ecosistemas naturales e agrícolas.

Ha sido un proyecto muy exitoso que permitió lograr grandes avances científicos y tecnológicos. En el año de 2015 fueron publicados 2 trabajos en periódicos internacionales y otros 2 que están en etapa de publicación.

### **Dificultades**

El retraso en el cronograma previsto debido a las dificultades que surgen del trabajo de campo. Mientras los objetivos del proyecto fueron alcanzados.

**RLA 7/016 - Empleo de isótopos para la evaluación hidrogeológica de los acuíferos excesivamente explotados en América Latina (CXXVII)**

### **Logros**

Los resultados del proyecto muestran un avance en el conocimiento hidrogeológico del acuífero Caetité. Fueron finalizadas las análisis geológica e hidrogeológica, y fue generada una base de datos químicos e isotópicos y se integró la información hidroquímica e isotópica. Este conocimiento producido permitió el desarrollo de un modelo conceptual robusto que puede apoyar la toma de decisiones.

Uno de los beneficios del proyecto fue lo fortalecimiento y cooperación entre los grupos participantes con la formación de una red de discusión centrado en la interpretación hidrogeológico de los acuíferos y sobre el uso de técnicas isotópicas en esta evaluación.

#### **Dificultades**

La disponibilidad de recursos materiales y humanos de los centros asociados en el proyecto así algunas actividades tuvieron que ser ajustadas, y el establecimiento de redes informales para el análisis químico de las muestras tuvo que ser implementado.

#### **RLA/5/065 - Mejora de los Sistemas de Producción Agrícola Mediante la Eficacia en el Uso de los Recursos (ARCAL CXXXVI)**

#### **Logros**

La obtención de las muestras para análisis isotópicas que están listas para ser enviadas a los participantes del proyecto.

#### **Dificultades**

El principal problema fue el recibimiento de la urea marcada con  $^{15}\text{N}$  y también la demora en obtener el inoculante *Azospirillum braziliensis*, generando atrasos en los experimentos de fijación biológica de nitrógeno en forrajeras. Para no haber más atraso en ambos cultivos fueron usados fertilizantes marcados de la reserva del laboratorio.

#### **RLA/6/072 - Apoyo a la Capacitación de los Recursos Humanos para un Enfoque Integral de la Radioterapia (ARCAL CXXXIV)**

#### **Logros**

La participación de profesionales en los cursos regionales de capacitación ofrecidos en el marco del proyecto en el año 2015 permitieron la difusión: (1) de la aplicación de la radiocirugía estereotáxica con la asistencia de 2 participantes de 2 servicios de referencia del país (AC Camargo Cancer Center y Hospital de Câncer de Barretos); (2) de la aplicación

de alta tecnología (IMRT y IGRT) con la asistencia de 6 participantes de 3 servicios de referencia del país (Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo, UNICAMP y Hospital de Câncer de Barretos); (3) de la información obtenida sobre Radioterapia Moderna Usando Aceleradores Lineales entre los participantes (médico, físico y técnico) en un centro regional de radioterapia (Criciúma, SC).

#### **Dificultades**

No hubo dificultades.

#### **RLA/6/074 - Apoyo al Desarrollo de Radiofármacos Fabricados a Escala Regional para la Terapia Selectiva contra el Cáncer Mediante el Intercambio de Capacidades y Conocimientos y la Mejora de las Instalaciones, la Creación de Redes y la Capacitación (ARCAL CXXXVII)**

#### **Logros**

El proyecto propició a lo País capacitar 01 profesional en evaluación biológica y dosimétrica de radiofármacos terapéuticos en modelos animales. Así como propició al experto de Brasil indicado para la reunión de planeamiento, discutir metodologías y actualizaciones en el tema aportado, cambios de experiencias con los demás participantes, par consolidación de los protocolos para el curso de capacitación en metrología.

El proyecto ha pasado de una manera ejemplar, con la finalización de las actividades planificadas para el año de 2015. Se ha alcanzado un alto grado de éxito en los cursos de formación

#### **Dificultades**

No hubo dificultades.

#### **RLA/6/075 - Apoyo al Diagnostico y Tratamiento de Tumores en Pacientes Pediátricos (ARCAL CXXXIII)**

### **Logros**

Los dos cursos proporcionaron un amplio aprendizaje en el área de medicina nuclear pediátrica, que incluye desde datos epidemiológicos generales de la aplicación de la radiación en el área médica en la población pediátrica hasta amplias revisiones de la utilización de la medicina nuclear en pediatría.

La adecuación de protocolos pediátricos y formación de técnicos de radiología en dos servicios públicos de Medicina Nuclear en la ciudad de Recife.

El estímulo a través de conferencias a estudiantes de postgrado y investigadores brasileños para la realización de investigaciones en la población pediátrica.

### **Dificultades**

No se aplica.

## **RLA/7/018 - Melhoria do Conhecimento dos Recursos Hídricos Subterrâneos para contribuir com sua Proteção, Gestão Integrada e Governança (ARCAL CXXXV)**

### **Logros**

La reunión con los instructores asignados por el OEIA para el curso de isótopos y el taller de diseño de red de monitoreo realizada por el punto focal por oportunidad del Congreso de la AIH en Roma permitió definir estrategias, contenidos y público de la actividad.

El proyecto sigue teniendo adhesiones por parte de instancias técnicas importantes como el área de permisos de agua en la ANA, que acredita a la definición del origen del agua un aspecto importante para el proceso de otorgamiento.

### **Dificultades**

Hubo un pequeño problema de indefinición si la coordinación del proyecto en la Agencia Nacional de Aguas debería pasar a alguna de las áreas técnicas involucradas o todavía debería quedarse en el área de cooperación internacional por la comprensión de que hay varias áreas interesadas y que el proyecto aún estaría más en ámbitos de articulación y



coordinación del proceso de cooperación. Por esta comprensión el ámbito de coordinación adecuada estaría resuelto y la cooperación debe seguir progresando.

Por dificultades internas no fue posible la asistencia del coordinador de proyecto participar en la Segunda Reunión de Coordinación del Proyecto, en Argentina, del 30 de noviembre a 4 de diciembre de 2015, pero fueron enviados informes de contribución a la a la Coordinadora Emilia Bocanegra, Argentina.

### **RLA/7/019 – Developing Indicators to Determine the Effect of Pesticides, Heavy Metals and Emerging Contaminants on Continental Aquatic Ecosystems Important to Agriculture and Agroindustry (ARCAL CXXXIX)**

#### **Logros**

Uno de los aspectos del proyecto es la parte de comunicación y un informe del canal de televisión local aconteció en 25 de marzo de 2014 sobre la importancia de la cualidad de la agua. El informe duró 2,45 minutos. La red tiene un alcance de 48 ciudades con una población media de 1,9 millones de habitantes. La red tiene 27% de audiencia en promedio.

En la semana del agua, del 24 a 26 de marzo, fue hecha una evaluación química y biológica de la cualidad de la agua con 200 estudiantes de Brotas.

#### **Dificultades**

Este año no se hizo parte de los monitoramientos previstos en el proyecto debido a los cortes en los presupuestos de los organismos públicos. Sin embargo se inició los estudios de bioacumulación y algunos resultados ya fueron obtenidos y también la técnica de bioensayos fue implementada.

## **4. ANEXOS**

### **4.1) Recursos Aportados por el País al Programa**

<b>CÓDIGO Y TITULO DE PROYECTO</b>	<b>COORDINADOR DEL PROYECTO</b>	<b>APORTE en Euros</b>
<b>RLA 0/053</b> Apoyar el Acuerdo Regional para el Fortalecimiento del Programa Regional de America Latina <b>(ARCAL CXXX)</b>	<b>Maria Cristina Lourenco</b> <i>mclourenco@cnen.gov.br</i>	<b>70.400,00</b>
<b>RLA 7/016</b> Using Isotopes for Hydrogeological Assessment of Intensively Exploited Aquifers in Latin America <b>(ARCAL CXXVII)</b>	<b>Mariza Franklin Ármalo</b> <i>mariza@cnen.gov.br</i>	<b>27.400,00</b>
<b>RLA 5/064</b> Strengthening Soil and Water Conservation Strategies at the Landscape Level by Using Innovative Radio and Stable Isotope and Related Techniques <b>(ARCAL CXL)</b>	<b>Roberto Meigikos dos Anjos</b> <i>meigikos@if.uff.br</i>	<b>33.700,00</b>
<b>RLA 5/065</b> Mejora de los Sistemas de Producción Agrícola Mediante la Eficacia en el Uso de los Recursos <b>(ARCAL CXXXVI)</b>	<b>Takashi Muraoka</b> <i>muraoka@cena.usp.br</i>	<b>41.700,00</b>
<b>RLA 6/072</b> Apoyo a la Capacitación de los Recursos Humanos para un Enfoque Integral de la Radioterapia <b>(ARCAL CXXXIV)</b>	<b>Douglas Guedes</b> <i>dougguedes@uol.com.br</i>	<b>18.500,00</b>
<b>RLA 6/074</b> Apoyo al Desarrollo de Radiofármacos Fabricados a Escala Regional para la Terapia Selectiva contra el Cáncer Mediante el Intercambio de Capacidades y Conocimientos y la Mejora de las Instalaciones, la Creación de Redes y la Capacitación <b>(ARCAL CXXXVII)</b>	<b>Elaine Bortoleti De Araujo</b> <i>ebaraujo@ipen.br</i>	<b>10.200,00</b>
<b>RLA 6/075</b> Apoyo al Diagnostico y Tratamiento de Tumores en Pacientes Pediátricos <b>(ARCAL CXXXIII)</b>	<b>Simone Cristina Soares Brandão</b> <i>simonecordis@yahoo.com.br</i>	<b>11.000,00</b>
<b>RLA 7/018</b> Melhoria do Conhecimento dos Recursos Hídricos Subterrâneos para contribuir com sua Proteção, Gestão Integrada e Governança <b>(ARCAL CXXXV)</b>	<b>Luiz Amore</b> <i>luiz.amore@ana.gov.br</i>	<b>11.100,00</b>
<b>RLA 7/019</b> Developing Indicators to Determine the Effect of Pesticides, Heavy Metals and Emerging Contaminants on Continental Aquatic Ecosystems Important to Agriculture and Agroindustry <b>(ARCAL CXXXIX)</b>	<b>Eliane Vieira</b> <i>vieiraeliane@biologico.sp.gov.br</i>	<b>23.100,00</b>

#### 4.2) Indicadores Financieros para Valorar el Aporte de los Países al Programa Arcal

ITEM	VALOR DE REFERENCIA	CANTIDAD en Euros
1. Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)	EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje)	<b>23.100,00</b>
2. Grupo Directivo del OCTA, Grupos de Trabajo del OCTA y Puntos Focales	EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje)	<b>2.400,00</b>
3. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	<b>20.000,00</b>
4. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	-
5. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	-
6. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	<b>3.000,00</b>
7. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	-
8. Gastos locales por Sede de Reuniones de Coordinación Técnica (OCTA)	EUR 50.000 por semana	<b>50.000,00</b>
9. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	<b>5.000,00</b>
10. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	-
11. Tiempo trabajado como Coordinador Nacional y su equipo de soporte	Máximo EUR 1.500 por mes	<b>18.000,00</b>
12. Tiempo trabajado como DTM	Máximo EUR 700 por mes	-
13. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo EUR 500 por mes	<b>48.000,00</b>
14. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	<b>18.600,00</b>
14. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viáticos interno/externo</li> <li>• Transporte interno/externo</li> </ul>	Máximo EUR 7.500/proyecto	<b>19.000,00</b>

15. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	<b>40.000,00</b>
<b>TOTAL</b>		<b>247.100,00</b>