



ARCAL

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

INFORME ANUAL: PAÍS: República de Cuba

ESTRUCTURA DEL INFORME

I. INFORMACIÓN Y DATOS DE LOS PROYECTOS

a) Proyectos:

Presentar un listado de los proyectos en los que participa el país.

| Código de proyecto | Título de proyecto | Coordinador | Institución |
|-------------------------------|--|---------------------------|-------------|
| RLA/0/037 (ARCAL CXIX). | Soporte al uso de los reactores de investigación en América Latina y el Caribe a través de redes, intercambios de experiencia, preservación del conocimiento y entrenamiento de los recursos humanos | Saúl Pérez Pijuán | CENTIS |
| RLA/0/039 (ARCAL CXX) | Creación de una Red de Colaboración y Educación en Medicina Nuclear para América Latina. | Joaquín González González | INOR |
| RLA/1/010 (ARCAL LXXXVIII) | Mejorada en la región la Gestión de los cuerpos de agua contaminados con metales. | Nancy Alberro Macías | CEADEN |
| RLA/2/013 (ARCAL LXXXIX) | Correlación de estudios entre la deposición atmosférica y los problemas sanitarios en América Latina: usando Técnicas analíticas nucleares y biomonitoreo de la contaminación atmosférica. | Juan Estévez Alvarez | CEADEN |
| RLA/2/014 (ARCAL XCVII) | Incremento de la calidad analítica a través de entrenamientos en gestión de la calidad y certificación de materiales de referencia usando métodos analíticos nucleares y conexos en la | Alfredo Montero Alvarez | CEADEN |



ARCAL

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

| | | | |
|---------------------------|---|-------------------------|--------|
| | red latinoamericana de técnicas analíticas | | |
| RLA/4/022 (ARCAL XCIX) | Actualización del conocimiento, introducción de nuevas técnicas y mejoramiento de la calidad de las actividades en instrumentación nuclear | Guillermo Mesa Pérez | CEADEN |
| RLA/5/051 (ARCAL C) | Utilización de radionúclidos ambientales como indicadores de la degradación de las tierras en los ecosistemas de América Latina, el Caribe y la Antártida" | Reinaldo Gil Castillo | CPHR |
| RLA/5/052 (ARCAL CI) | Mejoramiento de la Fertilidad del suelo y del manejo de los cultivos para la Seguridad Alimentaria Sostenible y el incremento de la Agricultura Familiar | Olegario Muñiz Ugarte | IS |
| RLA/5/053 (ARCAL CII) | Implementación de un sistema de diagnóstico para la evaluación del impacto de la contaminación por pesticidas en alimentos y los comportamientos ambientales en AL | Lisette Orta Arrazcaeta | INISAV |
| RLA/5/054 (ARCAL CIII) | "Garantía de inocuidad de los alimentos marinos en América Latina y el Caribe por medio de un programa regional para la biomonitorización de los contaminantes presentes en moluscos y peces" | Miguel Gómez Batista | CEAC |
| RLA/5/056 (ARCAL CV) | Mejoramiento de cultivos alimenticios en Latinoamérica mediante la aplicación de inducción de mutaciones" | María Caridad González | INCA |



ARCAL

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

| | | | |
|----------------------------|--|-----------------------------|--------|
| RLA/6/058 (ARCAL XC) | Mejoramiento de la garantía de calidad en radioterapia en América Latina. | Fernando García Yip | INOR |
| RLA/6/059 (ARCAL XCI) | Implementación y evaluación de los programas de intervención para la prevención y control de la obesidad infantil en América Latina. | Manuel Hernández Triana | INHA |
| RLA/6/061 (ARCAL CVII) | Entrenamiento y actualización del conocimiento en Física Médica | Rodolfo Alfonso Laguardia | INOR |
| RLA/6/062 (ARCAL CVIII) | Consolidación de los Bancos de Tejidos en América Latina y Radioesterilización de Aloinjertos de Tejido | Isabel Otero Abreu | CEADEN |
| RLA/6/063 (ARCAL CIX) | Mejoramiento de la gestión de las enfermedades cardíacas y de los pacientes con cáncer con el fortalecimiento de las técnicas de medicina nuclear | Juan Felipe Batista Cuellar | CIC |
| RLA/6/064 (ARCAL CX) | Uso de Técnicas nucleares para la valoración de la malnutrición en América Latina | Manuel Hernández Triana | INHA |
| RLA/6/065 (ARCAL CXI) | Fortalecimiento del Aseguramiento de Calidad en Medicina Nuclear | Leonel A. Torres Aroche | CIC |
| RLA/6/068 (ARCAL CXIV) | Mejoramiento de la garantía de calidad en radioterapia en América Latina. | Fernando García Yip | INOR |
| RLA/7/014 (ARCAL CXVI) | Diseño e implementación de de sistemas de alerta temprana y evaluación de la toxicidad de los florecimientos de algas nocivas (FAN's) en la región del Caribe, aplicando | Carlos Alonso Hernández | CEAC |



ARCAL

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

| | | | |
|-----------------------------|---|--------------------------|--------|
| | técnicas nucleares | | |
| RLA/8/041 (ARCAL XCII) | Aplicación de las herramientas isotópicas para el manejo integrado de acuíferos costeros | Juan Estévez Alvarez | CEADEN |
| RLA/8/042 (ARCAL XCIII) | Aplicación de la Tecnología Nuclear para la Optimización de Procesos Industriales y la Preservación del Medioambiente | Ramón Rodríguez Cardona | AENTA |
| RLA/8/043 (ARCAL XCVII) | Uso de las Técnicas analíticas nucleares y desarrollo de bases de datos para la caracterización y preservación de objetos del patrimonio cultural de la nación | Marvic Ortueta Milan | CEADEN |
| RLA/8/044 (ARCAL CXVII) | “Armonización regional respecto de la calificación y certificación del personal y de la infraestructura utilizada en los ensayos no destructivos de sistemas, estructuras y componentes ” | Yuri Aguilera Corrales | INTEC |
| RLA/8/046 (ARCAL CXVIII) | Establecimiento del Control de Calidad para el Proceso de Irradiación Industrial. | Enrique Francisco Prieto | CEADEN |
| | | | |

AEN-TA- Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de Avanzada

CENTIS-Centro de Isótopos

CEADEN- Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear

CEAC- Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos

CIC- Centro de Investigaciones Clínicas

CIMEQ-Centro de Investigaciones Médico- Quirúrgicas

CPHR-Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones



ARCAL

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

HHA- Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”

INCA- Instituto Nacional Ciencia Agropecuaria

INISAV- Instituto Investigación de Sanidad Vegetal

INHA -Instituto Nacional de Higiene de los Alimentos

INOR- Instituto de Oncología y Radiobiología

INTEC-Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas

IIFT- Instituto de Investigación de Fruticultura Tropical

IS- Instituto de Suelos



ARCAL

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

b) Recursos totales aportados por el país al programa ARCAL:

Presentar un **resumen de la cantidad de recursos aportados** y del **coste total** de los mismos a los proyectos en los que participa el país. Esta tabla representa la sumatoria de las tablas presentadas por los Coordinadores de Proyecto.

*Los valores de referencia para completar esta tabla se encuentran en el anexo II

| PROGRAMA ARCAL | | |
|--|-----------------|----------------------|
| Aportes de (nombre del país) al programa | Cantidad | Total (USD) |
| 1) Expertos/Conferenciantes enviados al exterior por el OIEA | 34 | 51 000 |
| 2) Gastos locales por sede de un evento regional en el país (grupo de trabajo / cursos de capacitación / talleres / seminarios) | 2 | 10 000 |
| 3) Gastos locales en eventos nacionales de los proyectos ARCAL (aquellos que se encuentren en el plan de actividades del programa) | 5 | 18 000 |
| 4) Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país | 6 | 31 500 |
| 5) Publicaciones | 5 | 2100 |
| 6) Creación y actualización de bases de datos | 4 | 4 000 |
| 7) Reparación de equipos y/o instrumentos entregados bajo el programa ARCAL y no cubierto por el OIEA | 1 | 3 000 |
| 8) Envío de reactivos, fuentes radioactivas u otros materiales radioisótopos. | 1 | 1 000 |
| 9) Realización de servicios dentro de los proyectos ARCAL (por ejemplo, irradiación de materiales) | 6 | 77 499 |
| 10) Tiempo trabajado como aporte al programa: | | |
| - Coordinador nacional | 1 | 9 900 |
| - Coordinador de proyecto | 25 | 150 000 |
| 11) Aportes para la ejecución del proyecto: | | |
| - Per diem de profesionales nacionales que hayan colaborado con actividades de los proyectos ARCAL | 205 | 20 500 |
| - Transporte interno de profesionales nacionales | 205 | 20 500 |
| 12) Otros gastos no contemplados y directamente relacionados con los proyectos ARCAL (especificar) | 2 | 1 800 |
| Total final | | 400 799 (USD) |



ARCAL

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

II. LOGROS Y BENEFICIOS ALCANZADOS EN EL PAÍS A TRAVÉS DE LOS PROYECTOS ARCAL

a) Describir los logros, beneficios y resultados alcanzados a través de la implementación de las actividades de los proyectos ARCAL en el país, aportando información específica cuando sea el caso.

- 1- Cuba ha recibido seis becarios de la región y ha participado en 34 misiones de expertos de ellas 7 como conferencistas, ha sido sede de una Reunión de Expertos por el proyecto RLA/0/037 y del Curso regional de entrenamiento de Medición del Gasto Energético Total y la Actividad Física por el proyecto RLA/6/064.
- 2- La ejecución de los proyectos ARCAL, son apoyados mediante la ejecución de proyectos nacionales que se ejecutan dentro del Programa Ramal Nuclear, garantizando la infraestructura, salario y la coordinación de las acciones nacionales y el compromiso del país en desarrollar la aplicación de las técnicas nucleares en consonancia con las necesidades y prioridades del país, lo cual contribuye a la sostenibilidad de las acciones realizadas.
- 3- Se logro la acreditación por la Empresa ABENDI de Brasil del especialista Humberto Domínguez Marrero en la Técnica de Ensayo No destructivo de Líquidos penetrantes Nivel II, gracias la participación activa en los cursos de formación del proyecto RLA/8/044
- 4- Se participó activamente en el proceso de Convocatoria de los proyectos para el ciclo 2012-2013, siendo país líder en la presentación de dos proyectos

b) Realizar una valoración cualitativa y crítica del impacto en el país a corto, medio y largo plazos de los proyectos ARCAL descritos en este informe, especificando posibles áreas de mejora y recomendaciones para el futuro. Describir cómo dicho impacto beneficia al país.

Los proyectos ARCAL descritos en este informe han tenido como impacto a corto plazo que han permitido la formación de personal en la solución de problemas de concretos de la región y ha permitido el intercambio y armonización de procedimientos diferentes temas lo cual permite hacer ejercicios de intercomparación que repercuten en la fiabilidad de los resultados obtenidos. Se pueden mencionar los resultados obtenidos en los proyectos RLA/1/010, RLA/2/013, RLA/6/058 y el RLA/8/041.

Un resultado obtenido mediano plazo han sido las contribuciones en expertos y conferencistas que ha brindado el país en área, donde se ha diseminado las experiencias obtenidas y se han apoyado a los países con más necesidades como se muestra en el informe sean recibidos seis becarios y se han realizados 34 misiones de expertos.

La participación en los proyectos ARCAL, han servido de catalizador a la tareas que se realizan en el Programa Ramal Nuclear, que le dan sostenibilidad a las tareas realizadas en cada uno de los proyectos, ya que son apoyados por los ministerios y instituciones



ARCAL

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

involucradas que están relacionadas con el usuario final de cada tarea y servicio que se perfecciona o se brinda

III. DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS

1-La orden RLA/2/013-94737 aprobada por el OIEA para Cuba y que debía ser enviada por la firma inglesa (AMETEK), no fue enviada argumentando el bloqueo económico de EE.UU contra Cuba, sobre esta situación fue informada el OIEA, para que busque un nuevo suministrador. Esta orden es un Procesador Digital de señales destinado a la técnica de fluorescencia de rayos X (FRX). Al no resolverse el equipo anterior en la reunión final del proyecto se presentó la solicitud un molino criogénico que estaba en segunda prioridad, para su suministro por el OIEA, de lo cual se entregó al Oficial Técnico y no existe respuesta sobre dicha solicitud.

2-Dentro del proyecto RLA/2/014 la responsabilidad principal de nuestro país es la de elaborar una Muestra de Referencia de agua para metales pesados a niveles bajos, según las Normas Internacionales. La muestra se terminó en el tiempo acordado, sin embargo el proceso de esterilización por irradiación gamma, se extendió un poco más de lo que se tenía previsto. El próximo año se centrará la atención en los estudios de homogeneidad y estabilidad a corto y largo plazo, así como en la certificación y asignación del valor.

3-Dentro del proyecto RLA/2/014 se han enviados muestras de intercomparación las que han sido enviadas directamente al jefe de proyecto o a los laboratorios participantes y han sido, decomisadas e incineradas, ya que el procedimiento contempla que se debe enviar al Representante Residente de Naciones Unidas (PNUD) con atención al proyecto que se le envíe, este es un procedimiento usado usualmente por la sección de compra del OIEA y no presenta problemas.



ARCAL

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

ANEXO I: tablas Excel



Tablas

ANEXO II - INDICADORES FINANCIEROS REFERENCIA PARA VALORAR EL APOORTE DE LOS PAÍSES AL PROGRAMA ARCAL

| | |
|---|---|
| 1) Expertos/conferenciantes enviados al exterior por el OIEA | 300 dólares EE.UU. por persona y día |
| 2) Gastos locales por sede de un evento regional en el país (grupo de trabajo / cursos de capacitación / talleres / seminarios) | 5.000 dólares EE.UU. por semana |
| 3) Gastos locales en eventos nacionales de los proyectos ARCAL (incluidos en el plan de actividades del programa) | 3.000 dólares de EE.UU. por semana |
| 4) Becarios cuyos gastos locales son asumidos por el país | 3.500 dólares de EE.UU. por becario y mes |
| 5) Publicaciones | Según corresponda |
| 6) Creación y actualización de bases de datos | Según corresponda |
| 7) Reparación de equipos y/o instrumentos entregados bajo el programa ARCAL y no cubierto por el OIEA | Según corresponda |
| 8) Envío de reactivos, fuentes radioactivas u otros materiales radioisótopos. | Según corresponda |
| 9) Realización de servicios dentro de los proyectos ARCAL (por ejemplo, irradiación de materiales) | Según corresponda |
| 10) Tiempo trabajado como aporte al programa, de acuerdo con los siguientes honorarios: | Máximos sobre el total del coste del tiempo trabajado como aporte al programa que podrán ser reflejados en el informe como aportaciones del país al programa: |
| - Coordinador nacional: 3.000 dólares/mes | - 30% para el coordinador nacional |
| - Coordinador de proyecto: 2.000 dólares/mes | - 25% para el coordinador de proyecto |
| 11) Aportes para la ejecución del proyecto: | |
| - Per diem de profesionales nacionales que hayan colaborado con actividades de los proyectos ARCAL | - Hasta 100 dólares de EE.UU. por persona y día |
| - Transporte interno de profesionales nacionales | - Hasta 100 dólares de EE.UU. por persona y día |
| 12) Otros gastos no contemplados y directamente relacionados con los proyectos | Según corresponda. |



ARCAL

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

| | |
|---------------------|--|
| ARCAL (especificar) | |
|---------------------|--|

NOTA: Cualquier otra actividad no incluida en esta tabla no debe ser contabilizada.