# 

ARCAL

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

|  |
| --- |
| **INFORME ANUAL**  **País: Cuba** |

Marzo de 2020

|  |
| --- |
|  |

**CONTENIDO**

1. RESUMEN EJECUTIVO
2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL
3. RESULTADOS

A) DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DE LOS PROYECTO Y DEL ACUERDO

1. ANEXOS

Anexo 4.1 – Formato para el Informe Anual de las Actividades de ARCAL en el país

Anexo 4.2 – Tabla de indicadores financieros para valorar el aporte de los países

1. **RESUMEN EJECUTIVO**

Cuba reforzó su contribución al Acuerdo ARCAL en el marco de los proyectos regionales que se mantuvieron activos durante el año 2019, cerrando el año con un aporte de recursos valorados en **313016 EUROS** en proyectos, adicionando a ello el aporte del equipo del Coordinador Nacional, quien además funge como Punto Focal de Salud Humana, así como Punto Focal de Comunicación.

En el mes de mayo, el país organizó la XX reunión del Órgano Técnico de ARCAL, momento en el cual asumió la presidencia de éste órgano, coincidiendo con la visita del Director General del OIEA el Sr. Yukiya Amano y la delegación que lo acompañó

Los resultados de estos proyectos han tributado a sectores como salud pública, seguridad alimentaria, industria y medio ambiente, en correspondencia con las prioridades definidas en el Marco Programático Nacional y con el Perfil Estratégico Regional, en áreas tan importante como:

* las tecnologías de irradiación donde constituyeron un aporte importante para el rescate de ésta tecnología y su introducción como método de esterilización en la salud humana, la industria alimenticia, y el control de vectores donde el país ha comenzado sus estudios pilotos
* la asimilación de las tecnologías hibridas para el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades crónicas no trasmisibles y la introducción de técnicas avanzadas de medicina nuclear y radioterapia,
* la obtención de nuevas variedades de plantas alimenticias y medicinales resistentes al estrés hídrico y el cambio climático.
* Entre otros

El aporte a la región durante el periodo contribuyó en las áreas de salud humana, seguridad alimentaria, protección radiológica, y marco regulatorio. Asimismo el país se vio beneficiado por misiones de expertos, capacitaciones y entrenamientos que tuvieron en fuerte impacto en áreas como la seguridad alimentaria, el manejo de suelo y agua, y la salud humana.

1. **PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL**

* Reunión del grupo de trabajo de evaluación y monitoreo de ARCAL para la evaluación del Perfil Estratégico Regional 2016-202, del 1 al 5 de abril
* XX Reunión del Órgano Técnico de ARCAL (OCTA) y reunión Preparatoria del 20 al 24 mayo, La Habana, Cuba
* Reunión para la elaboración del Perfil Estratégico Regional de América Latina y el Caribe del 4 al 8 de noviembre, Viena, Austria
* Encuentro nacional de coordinadores y DTM de proyectos regionales con una frecuencia semestral para revisar la marcha de los proyectos y el estado de los compromisos.
* Talleres nacionales para la elaboración de las propuestas de proyectos regionales a presentar para el ciclo 2020-2021.
* Selección y aprobación de las propuestas de proyectos en el área de salud humana.

1. **RESULTADOS**

El programa ARCAL sirvió de soporte a proyectos previstos dentro del Programa Nacional de Ciencia e innovación, lo que permitió obtener los siguientes resultados:

**Tecnologías de irradiación**

* Se fortalecieron las capacidades nacionales para la aplicación de la tecnología de irradiación mediante la puesta en marcha de 2 irradiadores Gammacell, lo que permitió restablecer las capacidades de laboratorios. Este resultado contribuyó al desarrollo del proyecto nacional para la introducción de la técnica del insecto estéril en el control de vectores, permitiendo la irradiación de los mosquitos para el estudio piloto del proyecto. Además de manera piloto ya se realizan esterilizaciones para la industria alimentaria, la salud humana y la conservación de patrimonio.
* Se implementaron las modificaciones tecnológicas de la planta de irradiación, lo que permite hoy trabajar en la puesta a punto de la planta, recuperando la capacidad industrial del país en esta tecnología.
* Actualización de los protocolos de trabajo que permitió la validación del proceso de irradiación según las buenas prácticas de la ISO 11137, con la inclusión de las Guías para el control del proceso de irradiación (parte 4), donde se incluye toda la metodología para el procesamiento de las incertidumbres de la validación y control del proceso de irradiación, así como la implementación de nuevos sistemas dosimétricos de control de rutina, con la revisión de las normas existente y la creación de sus protocolos correspondientes.
* Creación de los nuevos procedimientos en las buenas prácticas de irradiación de alimentos, así como en los cálculos y análisis de incertidumbres según las listas de verificación creadas para evaluar el grado de implementación, lo que permitió avanzar de un grado de implantación bajo a medio en la ISO 14470.

Industria

* Se desarrolló una metodología para la evaluación de sistemas de tratamiento de residuales líquidos de origen industrial, empleando técnicas de radiotrazadores y analíticas complementarias, de gran importancia para la industria cubana.
* Diseño de un esquema de Certificación de especialistas en ensayos no destructivos, así la restructuración del Comité Técnico de Normalización de Ensayos No Destructivos, la aprobación de la norma ISO 9712 como norma cubana en septiembre del 2019 y el análisis de otras normas relacionadas con la certificación de personas y que forman la base del sistema de certificación
* Elaborada una metodología para la medición de flujo en conductos cerrados, de importancia para la industria nacional.

Estudios de electricidad

* Desarrollada una metodología para obtener las curvas sectoriales de electricidad con el MAED-El a partir de la información disponible en el país que permitió contar con escenarios de demanda y oferta de energía actualizados, que tienen en cuenta la política de desarrollo de las fuentes renovables de energía y la eficiencia energética al 2030, así como las contribuciones nacionalmente determinadas a la CMNUCC y a los ODS.

Seguridad alimentaria

* Se evalúan un grupo de líneas de frijol y tomate en condiciones de altas temperaturas y bajos suministros de agua de gran impacto en el enfrentamiento al cambio climático, y se encuentra en proceso de registro un nuevo mutante de tomate.

Salud Humana

* Se obtuvieron resultados preliminares sobre el estado nutricional de la madre y el infante, la composición corporal, la conducta hacia la lactancia materna y la alimentación complementaria, que contribuirán a la toma de decisiones del Programa Materno Infantil en el país.
* Se aumentaron y fortalecieron las capacidades nacionales para el manejo de pacientes con enfermedades crónicas no trasmisibles a partir de la capacitación y el entrenamiento de los profesionales vinculados a las tecnologías hibridas para el diagnóstico temprano y el tratamiento oportuno y personalizado, lo que ha contribuido a la sostenibilidad de los servicios y la introducción de nuevas técnicas en radioterapia como fue la IORT, VIMA, etc. De igual manera se fortalecieron los servicios de los 3 centros PET-CT y se trabaja en la puesta a punto del ciclotrón.
* Se contribuyó de manera satisfactorias a la conformación de equipos multidisciplinarios de gran impacto en los servicios de medicina nuclear, radioterapia y radiología diagnostica e intervencionismo lo que ha servido de plataforma para la generalización en el país de la técnica de cirugía radioguiada y ganglio centinela

1. **DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO Y DEL ACUERDO.**

Se mencionarán los problemas y dificultades presentados durante el desarrollo de los proyectos, haciéndose énfasis en las soluciones.

Estudios de electricidad

* El acceso a la información todavía limita las evaluaciones.
* La estabilidad de los recursos humanos dedicados a la planificación energética en casos afecta su continuidad y se requieren recursos adicionales para volver a crear esas capacidades.

Industria

* Aun se tiene que trabajar para concientizar y dar mayor difusión entre los líderes administrativos sobre la necesidad de contar en el país con un sistema de certificación de especialistas y técnicos en ensayos no destructivos.
* Durante el presente año se multiplicaron las 12 líneas avanzadas de frijol obtenidas y una variedad de tomate tolerante a sequía
* Se ha realizado la evaluación de líneas mutantes avanzadas de tomate en Matanzas, Mayabeque y Granma realizando la selección participativa de mutantes

**4. ANEXOS**

4.1 Recursos aportados por el país al programa (incluye la estimación detallada según tabla de indicadores financieros en especie).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Código y Título de Proyecto | Coordinador del Proyecto | Aporte valorado |
| RLA 0059 Fortalecimiento de la cooperación regional (ARCAL CLXII) | Daniel López Aldama | 29600 |
| RLA 0062: Promoción de la sostenibilidad y la creación de redes entre las instituciones nacionales de energía nuclear (ARCAL  CLXIII) | Manuel Fernández Rondón | 6000 |
| RLA 1013: Creación de conocimientos especializados en el uso de la tecnología de la radiación para mejorar el rendimiento industrial, desarrollar nuevos materiales y productos, y reducir las repercusiones ambientales de la industria (ARCAL CXLVI) | Enrique F. Prieto  Ramón Rodríguez Cardona | **30066,00** |
| RLA 1014: Fomento de las tecnologías de ensayos no destructivos para la inspección de estructuras civiles e industriales  (ARCAL CLIX) | Félix Sendoya | 6000,00 |
| RLA 1015: Armonización de los sistemas de gestión integrada y los procedimientos de buenas prácticas de irradiación en las instalaciones de irradiación (ARCAL CLX) | Damaris Moreno  Enrique F. Prieto | 11725,00 |
| RLA 1016: Certificación de los métodos de medición de flujo y las técnicas de calibración de los medidores de flujo utilizados en las industrias del petróleo y el gas por los radiotrazadores (ARCAL CLXI) | Eduardo Capote | 6765,00 |
| RLA 2016: Apoyo para la formulación de planes de desarrollo de energía sostenible a nivel subregional - Fase II (ARCAL CLIII) | David Pérez | 16000,00 |
| RLA 5068: Aumento del rendimiento y del potencial comercial de los cultivos de importancia económica (ARCAL  CL) | María C. González | 45700,00 |
| RLA 5071: Disminución de la tasa de parasitosis en las ovejas (ARCAL CXLIV) | Jorge Acosta |  |
| RLA 5076: Fortalecimiento de los sistemas y programas de vigilancia de las instalaciones hidráulicas mediante técnicas nucleares para evaluar los efectos de la sedimentación como un riesgo ambiental y social (ARCAL CLV) | José L. Peralta | 34300 |
| RLA 5077: Mejora de los medios de subsistencia mediante una mayor eficiencia en el uso del agua vinculada a estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático en la agricultura (ARCALCLVIII) | Rita Sibello | 17200 |
| RLA 5078: Mejora de las prácticas de fertilización en los cultivos mediante el empleo de genotipos eficientes, macronutrientes y bacterias promotoras del crecimiento de las plantas (ARCAL CLVII) | María C. González | 36500,00 |
| RLA 6077: Adopción de medidas estratégicas para fortalecer la capacidad de diagnóstico y tratamiento del cáncer con un enfoque integral (ARCAL CXLVIII) | Carlos F. Calderón | 28100 |
| RLA 6079: Utilización de técnicas de isótopos estables en la vigilancia y las intervenciones a fin de mejorar la nutrición de los niños pequeños (ARCAL CLVI) | María E. Díaz | 31460 |
| RLA 6080: Armonización de los criterios sobre las buenas prácticas de fabricación y el control de calidad de radioisótopos y radiofármacos (ARCAL CLII) | Alejandro Alberti | 13600 |
| RLA 7023: Evaluación de los componentes de los aerosoles atmosféricos en zonas urbanas para mejorar la contaminación del aire y la gestión del cambio climático (ARCAL CLIV) | Elieza Meneses | 0 |
| Total | | 313016 |

**ANEXO 4.2 – TABLA 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) | 17700 |
| 1. Grupo Directivo del OCTA, Grupos de Trabajo del OCTA y Puntos Focales | EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje) | \* |
| 1. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios) | EUR 5.000 por semana | 5000 |
| 1. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades | EUR 3.000 por semana | 12000 |
| 1. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país | EUR 3.500 por mes por becario | 0 |
| 1. Publicaciones | Hasta EUR 3.000 | 4500 |
| 1. Creación y/o actualización de Base de Datos | Hasta EUR 5.000 | 10500 |
| 1. Gastos locales por Sede de Reuniones de Coordinación Técnica (OCTA) | EUR 50.000 por semana | \* |
| 1. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales | Hasta EUR 5.000 | 2000 |
| 1. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales) | Hasta EUR 5.000 | 14500 |
| 1. Tiempo trabajado como Coordinador Nacional y su equipo de soporte | Máximo EUR 1.500 por mes | \* |
| 1. Tiempo trabajado como DTM | Máximo EUR 700 por mes | 2300 |
| 1. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto | Máximo EUR 500 por mes | 55326 |
| 1. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto) | Máximo EUR 300 por mes por especialista | 75215 |
| 1. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos:    * Viáticos interno/externo    * Transporte interno/externo | Máximo EUR 7.500/proyecto | 30950 |
| 1. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.) | Máximo EUR 10.000 | 56225 |
| **TOTAL** | | **313016** |

**NOTA: \* Estos gastos están incluidos en el RLA 0059**