



**ARCAL**

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



**ARCAL**

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

**INFORME ANUAL**

**País: PANAMÁ**

*Compilado por*

*Reynaldo A. Lee V.*

*Coordinador Nacional ARCAL*

*Aportes de: SENACYT, ION, IDIAP, MIDA,  
UTP, SNE, MICULTURA, UP, HST, GORGAS*

*Marzo 2023*



## ARCAL

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

### ÍNDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO.....	2
2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL.....	5
3. RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DE LOS PROYECTO Y DEL ACUERDO.....	6
4. ANEXOS.....	56



## 1. RESUMEN EJECUTIVO

Durante el periodo 2022 del programa del Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y Tecnología Nuclear para América Latina y el Caribe (ARCAL), Panamá participó en dieciocho (18) proyectos regionales en tareas tales como reuniones regionales de coordinación, cursos de entrenamiento y reuniones virtuales del programa de cooperación internacional con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). Estos esfuerzos a nivel regional brindan nuevos conocimientos para mejorar los procedimientos y técnicas nucleares fortaleciendo las capacidades nacionales y la mejora en la calidad de los servicios que se brinda al conjunto de la sociedad.

Las instituciones nacionales que participaron en la ejecución y finalización de los proyectos regionales de los ciclos 2020-2021 y 2022-2023 se enuncian a continuación:

- Instituto Oncológico Nacional (ION)
- Secretaría Nacional de Energía (SNE)
- Universidad Tecnológica de Panamá (UTP)
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP)
- Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA)
- Universidad de Panamá (UP)
- Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT)
- Ministerio de Cultura (MICULTURA)
- Hospital Santo Tomás (HST)
- Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (GORGAS)

Las áreas temáticas que se han priorizado de acuerdo con el Perfil Estratégico Regional para América Latina y el Caribe (PER 2016-2021), la Agenda ARCAL 2030 y el Marco Programático Nacional en el periodo 2022 son las siguientes:

### **ENERGIA (1)**

1. *RLA/2/017 Apoyo a la preparación de planes de desarrollo de energía sostenible a escala regional (ARCAL CLXVII).*

### **SALUD HUMANA (4)**

2. *RLA/6/082 Fortalecimiento de las capacidades regionales para prestar servicios de calidad en radioterapia (ARCAL CLXVIII).*
3. *RLA/6/084 Fortalecimiento del desarrollo de recursos humanos a nivel regional en las diferentes ramas de la radiofarmacia (ARCAL CLXIX).*



## ARCAL

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

4. *RLA/6/086 Integración de técnicas de medicina nuclear en un enfoque multimodal con respecto a la cardiología para la detección temprana y la estratificación del riesgo de enfermedades cardiovasculares en las mujeres latinoamericanas (ARCAL CLXXXV).*
5. *RLA/6/089 Uso de isótopos estables para reducir los riesgos nutricionales en mujeres embarazadas y su impacto en los lactantes (ARCAL CLXXXIV).*

#### **SEGURIDAD ALIMENTARIA (7)**

6. *RLA/5/077 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 (ARCAL CLVIII).*
7. *RLA/5/079 Aplicación de técnicas radioanalíticas y complementarias para vigilar la presencia de contaminantes en acuicultura (ARCAL CLXXI).*
8. *RLA/5/080 Fortalecimiento de la colaboración regional entre laboratorios oficiales para hacer frente a nuevos desafíos relacionados con la inocuidad de los alimentos (ARCAL CLXV).*
9. *RLA/5/081 Mejora de las capacidades regionales de análisis y los programas de vigilancia de estudios/contaminantes en los alimentos mediante técnicas nucleares/isotópicas y complementarias (ARCAL CLXX).*
10. *RLA/5/085 Fortalecimiento de la capacidad de los laboratorios oficiales para monitorizar brotes de enfermedades animales y zoonóticas prioritarias y responder a ellos (ARCAL CLXXIV).*
11. *RLA/5/086 Reducción de la tasa de mortalidad de la trucha arco iris asociada al virus de la necrosis pancreática infecciosa y a enfermedades emergentes mediante técnicas moleculares y ómicas (ARCAL CLXXV).*
12. *RLA/5/089 Evaluación de los efectos de los metales pesados y otros contaminantes en los suelos contaminados por actividades de origen antropógeno y natural (ARCAL CLXXVII).*

#### **MEDIO AMBIENTE (2)**

13. *RLA/7/023 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).*
14. *RLA/7/026 Evaluación de la contaminación ambiental orgánica e inorgánica en medios acuáticos y de sus efectos en el riesgo de cianobacterias que producen cianotoxinas (ARCAL CLXXVIII).*



## ARCAL

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

### **TECNOLOGÍA CON RADIACIÓN (2)**

- 15. RLA/1/019 Fortalecimiento de las capacidades relacionadas con el uso de la tecnología nuclear y de la radiación para caracterizar, conservar y preservar el patrimonio cultural (ARCAL CLXVII).*
- 16. RLA/1/020 Promoción de la tecnología de la radiación en polímeros naturales y sintéticos para desarrollar nuevos productos, con hincapié en la recuperación de residuos (ARCAL CLXXIX)*

### **GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO (2)**

- 17. RLA/0/069 Promoción de la gestión estratégica y la innovación en las instituciones nucleares nacionales mediante la cooperación y la creación de asociaciones — Fase II (ARCAL CLXXII)*
- 18. RLA/0/070 Fortalecimiento de la cooperación regional (ARCAL CLXXXVI).*



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

El Coordinador Nacional por Panamá participó de las siguientes reuniones:

- a. Participación de la actividad del proyecto RLA5088: "Fomento de la vigilancia y el control progresivo del gusano barrenador del ganado mediante la técnica del insecto estéril", del 27 de junio al 01 de julio en Pacora, Ciudad de Panamá. Junto a la Comisión Panamá – Estados Unidos para la Erradicación y Prevención del Gusano Barrenador del Ganado (COPEG)
- b. XXIII Reunión del Órgano de Coordinadores Técnicos del Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL) realizada en Austria, Viena del 16 al 20 de mayo de 2022.
- c. Participación del Taller Regional sobre Armonización de la Estrategia de Monitoreo y Análisis de la Contaminación por Microplásticos en las Zonas Costeras de América Latina y el Caribe bajo el proyecto de cooperación técnica RLA/7/025 Refuerzo de las capacidades en entornos marinos y costeros mediante técnicas nucleares e isotópicas realizado en Ciudad de Panamá, Panamá los días 25 al 29 de julio de 2022.
- d. Participación del Taller Regional sobre la Armonización de las Metodologías de Muestreo y Análisis de Variables Fisicoquímicas para Determinar la Calidad y el Estado Trófico de los Cuerpos de Agua bajo el proyecto de cooperación técnica RLA/7/026 Evaluación de la contaminación ambiental orgánica e inorgánica en medios acuáticos y de sus efectos en el riesgo de cianobacterias que producen cianotoxinas (ARCAL CLXXVIII), realizado en Ciudad de Panamá, los días 28 de noviembre al 02 de diciembre 2022.
- e. Participación de la “Reunión de Actualización de la Estrategia de Comunicación de ARCAL” realizada en San Ignacio Town, Belice del 12 al 16 de diciembre 2022
- f. Participación de la Reunión de Coordinación Extraordinaria diciembre 2022: Taller de Estrategia de Comunicación de ARCAL.
- g. Apoyo al Ministerio de Relaciones Exteriores en la coordinación, seguimiento y planificación con la Oficina Nacional de Enlace.
- h. Coordinación y apoyo a las instituciones nacionales en el proceso evaluación de los proyectos regionales ARCAL aprobados, para futuras adhesiones en el nuevo ciclo de proyectos 2022-2023.
- i. Gestión y Coordinación del Programa ARCAL para el apoyo de la comunicación, tramitación y aprobación de Cursos, Talleres y Visitas de Expertos con las contrapartes nacionales de los proyectos regionales ARCAL (WiN ARCAL).



### 3. RESULTADOS

*RLA/0/069 Promoción de la gestión estratégica y la innovación en las instituciones nucleares nacionales mediante la cooperación y la creación de asociaciones — Fase II (ARCAL CLXXII)*

#### RESUMEN EJECUTIVO

- a) Durante el 2022 se participó de la actividad RLA0069 “Somos Potencia: Perspectiva de Género en el Sector Nuclear Latinoamericano” - EVT2203200. Invitación Laboratorio 8M. Evento desarrollado objetivo de pensar colectivamente en nuevas formas de hablar en el sector latinoamericano, a partir de la co-creación de estrategias inclusivas que pongan en el centro las necesidades diferenciadas de la diversidad de mujeres. Dicha actividad contó con la participación de profesionales de países de América Latina y el Caribe; por Panamá, se contó con la participación de mujeres del área de ciencia y tecnología de instituciones como la Universidad Tecnológica de Panamá y el Instituto Oncológico Nacional.

En los dos días de actividad, se trabajó en grupos con la finalidad de nombrar e identificar los obstáculos evidentes e invisibles que atraviesan las mujeres dentro del Sector Nuclear llegando a la conclusión de que; sin importar cual sea el nivel de desarrollo del país o el uso de la energía nuclear las situaciones y cómo se percibe a la mujer que se desempeña en este sector es el mismo en todos los países.

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

#### VALORACIÓN DEL APOORTE DEL PROYECTO RLA/0069 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)	
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	
3. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	



## ARCAL

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

6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta 5.000	EUR	
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta 5.000	EUR	
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta 5.000	EUR	
9. Tiempo trabajado como DTM	Máximo 700 por mes	EUR	
10. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo 500 por mes	EUR	€1,000.00
11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo 300 por mes por especialista	EUR	
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos internos/externo b. Transporte interno/externo	Máximo 7.500/proyecto	EUR	
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo 10.000	EUR	
<b>TOTAL</b>			<b>€1,000.00</b>

## 2.- IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE PROYECTO EN EL PAÍS

Esta actividad resultó positiva porque permite ver que todas las profesionales sin importar el país viven las mismas situaciones o conflictos.

## 3.- RESULTADOS

Se logró elaborar y discutir el borrador de la Guía para la Inclusión de la Perspectiva de Género en el Sector Nuclear de América Latina y el Caribe.

## A.- DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO

Quizás la mayor dificultad fue el factor tiempo y que el evento fuese virtual. Una actividad en forma presencial de dos (2) o tres (3) días completos hubiese sido más enriquecedora.





RLA/0/070 Fortalecimiento de la cooperación regional (ARCAL CLXXXVI).

## 1.- RESUMEN EJECUTIVO

Presentar un resumen de la participación en el proyecto:

- a) Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo).

A principios del año se completó un cuestionario dentro del grupo Servicios de ensayos y pruebas (hidrología isotópica), el cual nos permitió establecer nuestra situación en el tema y establecer un FODA acerca del tema. Fue muy valiosa, la retroalimentación recibida en el sentido de la necesidad de hacer un Plan de negocios. En este sentido se participó en un taller para Planes de Negocio enfocado en 2 áreas “Financiamiento de Proyectos” y “Mercadeo y extensión”. En estos cursos participó la Ing. Iris Arjona, Coordinadora Administrativa del CIHH. (Ver Anexo I)

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

### VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/0/070AL 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)	
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	
3. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	
6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	



## ARCAL

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

8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	
9. Tiempo trabajado como DTM	Máximo EUR 700 por mes	
10. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo EUR 500 por mes	€1,000.00
11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos internos/externo b. Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	
<b>TOTAL</b>		<b>€1,000.00</b>

### 2.- IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE PROYECTO EN EL PAÍS

El impacto de la XXIII Reunión del OCTA fue la definición de los proyectos regionales de la convocatoria de proyectos regional ARCAL para el ciclo 2024-2025, siendo esto de gran importancia debido a que es paso próximo para la elaboración del taller de diseño de proyectos a realizarse en enero de 2023 y las futuras adhesiones de los estados miembros para la presentación de nuevos proyectos para la región.

### 3.- RESULTADOS

En cuanto a los resultados se aprobaron 10 nuevas iniciativas de proyectos regionales ARCAL para el ciclo 2024-2025 y Panamá participó en el grupo de alianzas apoyando a futuras alianzas estratégicas entre ARCAL y el CIEMAT de España, con el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) y otras posibles alianzas para dar mayor visibilidad al programa.

#### A.- DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO

Actualmente no tuvimos dificultades con dicho proyecto, todo se ha gestionado en los tiempos establecidos.



*RLA/1/019 Fortalecimiento de las capacidades relacionadas con el uso de la tecnología nuclear y de la radiación para caracterizar, conservar y preservar el patrimonio cultural (ARCAL CLXVII).*

## 1.- RESUMEN EJECUTIVO

Durante el año 2022, se pudo realizar las coordinaciones necesarias para poner en práctica medidas y técnicas aplicadas de forma directa sobre los objetos, o sobre su entorno, necesarias para controlar los daños reales o potenciales que puedan sufrir los objetos, para poder garantizarles una mayor duración en el tiempo y que será utilizada para conservar y preservar el patrimonio cultural de Panamá, que consiste en el estudio para limpieza, dosis de radiación para desinfectar y sanitizar objetos contaminados, por lo que se empezó a utilizar los equipos donados.

Los trabajos para realizar empezaron con 100 piezas arqueológicas de cerámica que serán exhibidas en el Museo Antropológico Reina Torres de Arauz, cada objeto es tratado de manera individual según sus características físicas y químicas, utilizando criterios de restauración y conservación.

Además, se confirma el segundo envío y donación de equipos por parte del OIEA, participamos en el siguiente taller:

Taller sobre Enfoques Innovadores en materia de Ciencia y Tecnología de Aceleradores para la Gestión Sostenible del Patrimonio bajo el proyecto de cooperación técnica RLA1019 “Strengthening Capabilities for the Utilization of Nuclear and Radiation Technology to Characterize, Conserve and Preserve the Cultural Heritage (ARCAL CLXVII)”.

### VALORACIÓN DEL APOORTE DEL PROYECTO RLA/1019 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)	No aplica
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	No aplica
3. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	No aplica
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	No aplica
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	No aplica



6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta 5.000	EUR	No aplica
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta 5.000	EUR	€16,563.52
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta 5.000	EUR	No aplica
9. Tiempo trabajado como DTM	Máximo 700 por mes	EUR	No aplica
10. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo 500 por mes	EUR	No aplica
11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo 300 por mes por especialista	EUR	No aplica
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos internos/externo b. Transporte interno/externo	Máximo 7.500/proyecto	EUR	No aplica
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo 10.000	EUR	No aplica
<b>TOTAL</b>			<b>€16,563.52</b>

## 2.- IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE PROYECTO EN EL PAÍS

### Objetivos alcanzar

1. Retomar el proyecto de conservación de piezas arqueológicas del Patrimonio Cultural Panameño.
2. Seguir con los estudios de análisis de los artefactos arqueológicos metálicos cerámicos, de papel, textiles para su estabilidad.

Empezar proyectos a menor escala en la aplicación de la radiación gamma, en la preservación del patrimonio cultural, como una técnica segura y eficiente en materia de desinfección (control de plagas), que se encuentran dentro de los objetos como polillas, hormigas, ácaros, otros, tratamientos de hongos y baterías que degradan los bienes culturales.

Arrancar con las pruebas de campo, realizando énfasis en las necesidades en materia de bienes culturales.



Continuar con la asesoría de los países que han tenido buena experiencia en la aplicación de la técnica de Irradiación de artefactos arqueológicos, en materia de conservación de Patrimonio Cultural.

### **3.- RESULTADOS**

#### **A.- DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO**

En atención nos encontramos en la fase de ejecución del proyecto, no se han presentado dificultades a la fecha.

Cabe señalar que también se requiere documentar las tablas de dosis en irradiación, con la finalidad de tener referencia de los trabajos a realizar en técnicas nucleares y para que sirvan de base para futuros proyectos en nuestro país.

*RLA/1/020 Promoción de la tecnología de la radiación en polímeros naturales y sintéticos para desarrollar nuevos productos, con hincapié en la recuperación de residuos (ARCAL CLXXIX)*

#### **1.- RESUMEN EJECUTIVO**

El Proyecto RLA1020 - Promoción de la tecnología de la radiación en polímeros naturales y sintéticos para desarrollar nuevos productos, con énfasis en la recuperación de residuos, con la participación de Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Ecuador, México, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela fue incluido en el Plan Estratégico Regional (PER) para 2016-2021, en Tecnología con Radiación bajo la necesidad T2: Necesidad de aumentar la competitividad de las industrias regionales y reducir el impacto ambiental, y T5: Mejorar el uso de los recursos naturales renovables, no tóxicos de la región de América Latina y el Caribe para el desarrollo sostenible; y en el Acuerdo de Cooperación Regional para la Promoción de la Ciencia y Tecnología Nuclear en América Latina y el Caribe (ARCAL) Agenda 2030 bajo la necesidad T4: Desarrollo de materiales innovadores, competitivos y amigables con el medio ambiente para la salud, agricultura e industria, empleando tecnologías con radiación (nanotecnología, materiales compuestos, nuevas fórmulas curables) y T8: Transformación sustentable de recursos naturales no tóxicos renovables de la región (polímeros naturales) para el incremento de la producción agrícola y disminución de los residuos y la contaminación.

El proceso de producción e industrialización de bienes a gran escala genera residuos compuestos por: (1) polímeros naturales provenientes de la agricultura, la pesca o la ganadería, y (2) polímeros sintéticos que son desechados principalmente como residuos después de su uso, que requieren de décadas o cientos de años para degradarse y que pueden generar microplásticos. Todos estos residuos de origen natural y/o sintético terminan en el medio ambiente generando un problema. Una alternativa para reducir su impacto ambiental es reciclar y/o convertir estos residuos poliméricos en nuevos productos de valor añadido, en línea con una política de desarrollo económico sostenible y el modelo de economía circular. Las tecnologías de radiación, basadas en radiación gamma, rayos X y haces de electrones, son cruciales para reciclar los desechos poliméricos mediante técnicas de injerto inducido por radiación, acelerando la degradación al modificar algunas propiedades químicas, mecánicas o superficiales para obtener materias primas



o aditivos para biopolímeros; la obtención de hidrogeles; nanopartículas; materiales de construcción; muebles; filtros; recuperación de termoplásticos; telas; embalaje; y materiales absorbentes, entre otros. Este proyecto tiene como objetivo demostrar la viabilidad de la tecnología de radiación para convertir diferentes desechos poliméricos en productos de valor agregado. En este sentido, se capacitará al personal técnico en métodos para la obtención y caracterización de materiales avanzados de valor agregado a partir de residuos poliméricos naturales y derivados del petróleo, y en el escalamiento de la tecnología desde la escala de laboratorio (investigación) a la escala industrial. Se realizarán estudios de factibilidad técnica y económica y planes de comunicación para los materiales poliméricos seleccionados por cada país. Se diseñará una instalación de reciclaje por irradiación a escala de demostración, y se desarrollarán y validarán sistemas integrados de gestión en al menos un país. Este know-how se transferirá a los países participantes para fomentar la investigación y el desarrollo de productos de valor agregado a partir de polímeros de desecho a nivel piloto, para ayudar a los tomadores de decisiones e inversionistas públicos y privados en la región, quienes eventualmente podrían escalar la operación de la planta de reciclaje a nivel de demostración o comercial.

a) Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo).

El equipo de trabajo para este proyecto esta compuesto por la Dra. Denise Delvalle, la Mgst Alma Espinoza el Dr. Jorge Olmos y Mgst Javier Lloyd se ha participado de los talleres de capacitación virtuales ofrecidos por el proyecto.

Al momento se han ofertado dos talleres presenciales a los que asistió la DTM del Proyecto la Dra, Denise Delvalle

#### REGIONAL TRAINING COURSE ON SCALE-UP OF RADIATION

TECHNOLOGY 21 - 25 November, 2022

Virtual/on site Regional Training Course in Modification of Natural Polymers Waste with Ionizing Radiation December 5 to 7, 2022 (E-learning)

December 12 to 16, 2022 (On-site)

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

- Laboratorios con infraestructura montada para aislamiento y caracterización de polímeros.
- Equipos de campo para colecta.
- Equipos FTIR-ATR, GC-MS-MS Agilent GC-MS Portatil, UV-VIS, Absorción Atómica Microscopia de fluorescencia, Equipo NIR de campo (UP), Extractor ultrasónico, Concentrador de muestras por gas N2 Fluorescencia de rayos X.

**VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/1020 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)	€3600
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	0
3. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	€3,000.00 reunión final
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	0
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	0
6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	0
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	0
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	0
9. Tiempo trabajado como DTM	Máximo EUR 700 por mes	€2,100.00
10. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo EUR 500 por mes	0
11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	€900.00
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos internos/externo b. Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	€2500.00
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	€5000.00
<b>TOTAL</b>		<b>€17,100.00</b>



## **2.- IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE PROYECTO EN EL PAÍS**

Se propuso inicialmente el provechar polímeros sintéticos y telas mediante su reconversión. Se espera la utilización de tecnologías de irradiación como una alternativa a la problemática ambiental para lograr minimizar el impacto negativo de desechos poliméricos. Durante el taller en Argentina se trabajó en la idea de aprovechar también polímeros de fuente natural como el Sargasso para producir alginatos y ofrecer como productos plásticos alternativos de base biológica.

## **3.- RESULTADOS**

### **A.- DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO**

El objetivo general consiste en elaborar al menos un estudio de factibilidad para aprovechamiento de desechos poliméricos y debe alcanzarse para el cuarto trimestre de 2023.

Los Objetivos Específicos/resultados del proyecto (outputs) son para países que llevan más experiencia y cuentan con reactores o fuentes de irradiación

1. Implementar un equipo de proyecto dentro del alcance, tiempo y presupuesto del proyecto.
2. Concretar un proceso de reciclaje simulado a escala piloto
3. Establecer un proceso de reciclaje integrado a escala de demostración.

Se puede sacar provecho de las experiencias de los otros países participantes y de las capacitaciones que se oferten. La realización de un estudio de factibilidad requiere recurso financiero y apoyo por parte del proyecto.

Aun no se cuenta con experiencia práctica utilizando irradiación gamma del cobalto-60 o cesio-137; rayos X o electrones dentro de la Institución participante, Universidad Tecnológica de Panamá sin embargo mantenemos el interés en participar del fortalecimiento de capacidades que promete el proyecto.

En cuanto a alianzas en el ámbito nacional se logró comunicación con el Ingeniero Magallón del Programa del COPEG irradiación de la mosca del gusano barrenador y luego de extender nota oficial se podrá acceder al irradiador de Cobalto-60 para los primeros experimentos con polímeros sintéticos y polímeros naturales.

*RLA/2/017 Apoyo a la preparación de planes de desarrollo de energía sostenible a escala regional (ARCAL CLXVII).*

### **1.- RESUMEN EJECUTIVO**

- a) Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo).

El proyecto trata de la simulación de la oferta y la demanda energética de cada país de la región de Latinoamérica, con sus interconexiones eléctricas existentes, a fin de tener resultados en de





## ARCAL

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

cómo se comportaría el mercado con la tendencia de un Business as Usual y un escenario con nuevas políticas energéticas marcadas siguiendo La Agenda de Transición Energética de Panamá 2020-2030 que busca lograr una descarbonización de la matriz energética y una transición segura, confiable, asequible, sostenible y accesible.

Durante el año 2022, participados en 2 actividades realizadas tanto en Santo Domingo - República Dominicana (9 al 20 de mayo) y en Montevideo - Uruguay (29 de agosto al 2 de septiembre).

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

### **VALORACIÓN DEL APOORTE DEL PROYECTO RLA/2017 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)	€100.00
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	€1,000.00
3. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	€100.00
6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	
9. Tiempo trabajado como DTM	Máximo EUR 700 por mes	
10. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo EUR 500 por mes	€100.00



11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	€100.00
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viático interno/externo b. Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	€3,000.00
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	
<b>TOTAL</b>		<b>€4,300.00</b>

## 2.- IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE PROYECTO EN EL PAÍS

Durante el año 2022, las 2 actividades realizadas tanto en Santo Domingo - República Dominicana (9 al 20 de mayo) y en Montevideo - Uruguay (29 de agosto al 2 de septiembre) fueron para ajustar los datos cuantitativos en materia de energía en el país en cuanto a la Demanda y la Oferta Energética para el año base 2018 y luego poder proyectarla con los indicadores de tendencias que tenemos en el Plan Energético Nacional y sus actualizaciones (PESIN) logrando de esta manera una planificación energética de acuerdo a los resultados que proporcionan ambos softwares tanto utilizados en dicho proyecto RLA2017: MAED (software de Demanda) como MESSAGE (software de Oferta).

En la búsqueda de información para poder captar los datos para la introducción de ambos programas se tuvo que hacer un trabajo interinstitucional para poder obtener información de operación, como datos de demanda energética donde la información tiene un nivel bastante agregado y en ocasiones carece de un valor específico dentro del sector.

Por otro lado, se contó con el apoyo de diversas instituciones del sector a fin de obtener datos de costos, mantenimiento, inversión de las plantas de generación en donde se evidenció las curvas de carga de cada tipología de generación y datos muy interesantes en donde se muestra que Panamá va bien encaminado a tener una matriz energética verde teniendo un porcentaje superior al 85% de cara al 2050, cumpliendo con los NDCs que se cuenta en el país.

## 3.- RESULTADOS

### A.- DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO

Durante el proyecto RLA2017 se añadió personal nuevo al equipo de Panamá, donde se encontró un gran apoyo de parte del organismo encargado (OIEA) debido a las sesiones de capacitación tanto del programa MAED, como del MESSAGE.



Gracias al proyecto RLA2017 podemos tener una herramienta de una visión con luces más largas de los 15 años de los que oficialmente tenemos como sector energético en nuestras actualizaciones del Plan Energético del Sistema Interconectado Nacional (PESIN 2020-2034), ya que los programas mencionados anteriormente muestran resultados a 2050, la dificultad presentada fue que el desglose de la información necesaria para construir los datos del programa de demanda energética (MAED) era muy específica y nosotros como país no tenemos la información a ese nivel de detalle, es por eso que tuvimos que dejar varios datos vacíos porque no podríamos trabajar en información no oficial y proyectarla en un software internacional. *RLA/5/077 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 (ARCAL CLVIII).*

**1. RESUMEN EJECUTIVO**

Se presenta el Informe Anual del tercer año de ejecución, del Proyecto RLA5077 "*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*"(ARCAL CLVIII).

El Objetivo General del Proyecto es mejorar la producción de alimentos agrícolas en América Latina y el Caribe, directamente vinculada a los objetivos establecidos para la región como parte del Perfil Estratégico Regional (PER) para el período 2016-2021 y contribuir a la gestión apropiada del agua en la agricultura para al menos un sistema de producción.

Existen algunas restricciones de movilidad, principalmente en materia internacional, lo que ha impedido la realización de algunas actividades (reuniones y talleres), a nivel presencial, las cuales se han tenido que efectuar de manera virtual.

- a) Participación de miembros del equipo técnico de Panamá (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo).

ACTIVIDAD	RESPONSABLE
Reunion final de coordinación Project RLA5077 Enhancing Livelihood through Improving Water Use Efficiency Associated with Adaptation Strategies and Climate Change Mitigation in Agriculture (ARCAL CLVIII). 6-8 December 2022	Luis Barahona – IDIAP

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

**VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/ 5077 AL PROGRAMA ARCAL**

ITEM	VALOR DE REFERENCIA	CANTIDAD en Euros



ARCAL

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

1. Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)	EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje)	
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	
3. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	
6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	
9. Tiempo trabajado como DTM	Máximo EUR 700 por mes	
10. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo EUR 500 por mes	€400.00
11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos internos/externo b. Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	€150.00
<b>TOTAL</b>		<b>€550.00</b>

Nota: los gastos corresponden al personal técnico en el desarrollo de la actividad de parametrización del modelo AquaCrop en el cultivo de arroz ciclo 2021

**2. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN EL PAÍS**



Se realizó una actividad de parametrización del modelo AquaCrop en el cultivo del arroz, generando los módulos de cultivo para 3 genotipos de arroz (TF 9-07, VF 77-15 y VF 175-14), módulo de suelo y módulo de clima, para luego ser validado.

El impacto de esta actividad en el país es mejorar la eficiencia del uso del agua en el cultivo de arroz, principalmente en condiciones de secano (85% producción nacional), mediante el uso de variedades más eficientes (menos exigente en agua) y fechas de siembra óptimas, basadas en los datos de simulación una vez validado el programa AquaCrop en las condiciones edafoclimáticas de Panamá.

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

Existió diferencia estadística en cuanto al rendimiento de grano, producción de biomasa, índice de cosecha y duración en días entre las fechas de siembra de agosto y septiembre para ambas variedades, pero no existió diferencia en los grados días acumulados. La temperatura media durante el ciclo fenológico fue de 26°C en ambas fechas de siembra, pero el promedio de °C-día fue de 15.5 para la siembra de agosto y 16.3 para la siembra de septiembre, influenciando la duración del ciclo fenológico y los rendimientos que fueron mayor en la siembra de agosto respecto a la siembra de septiembre en ambas variedades. La máxima cobertura vegetal fue de 89.9% para TF 9-07, 92.0% en VF 77-15 y 90.9% en VF 175-14, obtenidas en la fase de floración (R4).

Los 3 genotipos alcanzaron un máximo NDVI de 0.76 después de haberse formado el primordio floral (V12). El genotipo TF 9-07 alcanzó la etapa de inicio de primordio floral (V10-R0) a los 53 ± 4 acumulando 853 ± 7 °C-día y completando su ciclo fenológico (R9) a los 120 ± 6 días después de haber germinado, acumulando 1892 ± 12 °C-día. El genotipo VF 77-15 alcanzó la etapa de inicio de primordio floral (V10-R0) a los 52 ± 4 acumulando 830 ± 10 °C-día y completando su ciclo fenológico (R9) a los 116 ± 5 días después de haber germinado, acumulando 1837 ± 30 °C-día. El genotipo VF 175-14 alcanzó la etapa de inicio de primordio floral (V10-R0) a los 54 ± 6 acumulando 868 ± 47 °C-día y completando su ciclo fenológico (R9) a los 114 ± 6 días después de haber germinado, acumulando 1806 ± 9 °C-día. El genotipo TF 9-07 alcanzó una producción de materia seca 17.5 tha-1, con un rendimiento de grano de 4.7 tha-1 y un índice de cosecha de 0.27, El genotipo VF 77-15 alcanzó una producción de materia seca 18.5 tha-1, con un rendimiento de grano de 5.1 tha-1 y un índice de cosecha de 0.27, mientras el genotipo VF 175-14 obtuvo una producción de 18.1 tha-1 de materia seca, con un rendimiento de grano de 5.1 tha-1 y un índice de cosecha de 0.28. Se determinó el tiempo termal (°C-día) necesario para que cada variedad cumpla su ciclo fenológico, el cual no varió estadísticamente en las dos fechas de siembra, mientras que la duración en días varió producto de la temperatura ambiental durante el desarrollo del cultivo según la fecha de siembra, encontrando así que la temperatura ambiental afecta la duración del ciclo fenológico de ambas variedades.

Esos datos serán utilizados en el modelo AquaCrop, para su parametrización y validación y así poder determinar la eficiencia del uso de agua de estas variedades y las mejores fechas de siembra ante los pronósticos de clima del ciclo a sembrar, en condiciones de secano que es el sistema predominante en Panamá (85% de la producción de arroz)



*RLA/5/079 Aplicación de técnicas radioanalíticas y complementarias para vigilar la presencia de contaminantes en acuicultura (ARCAL CLXXI).*

### 1.- RESUMEN EJECUTIVO

- a) A principios del año 2022, se preparó y envió el informe de trabajo correspondiente del año 2021.
- b) Se participó en dos reuniones, una el 29 de marzo y la otra el 5 de abril del 2022. Se abordó temas técnicos importantes y diversas actividades que se detallan a continuación:
- Se efectuó una revisión de los parámetros críticos y las técnicas de análisis fundamentales, vinculados al ámbito de la acuicultura.
  - La realización de un seminario asincrónico sobre contaminantes en aguas para fines de acuicultura, con la contribución de los Investigadores de todos los países, y además con la posibilidad que todo interesado lo pudiese tomar.
  - El desarrollo de 2 viajes técnicos: uno en México y otro en Argentina.
  - El desarrollo de una guía de técnicas de análisis homologadas, para beneficio de los participantes.
- c) Se estuvo pendiente de las diversas comunicaciones de los coordinadores del proyecto durante el año 2022, sin embargo, las actividades antes planificadas y citadas no se llevaron a cabo.
- d) Los reactivos adquiridos a través del proyecto en el año 2021, permitieron fortalecer el desempeño técnico del Laboratorio, en particular la acreditación ISO/IEC 17025.

### VALORACIÓN DEL APOORTE DEL PROYECTO RLA/5079 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)	
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	
3. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	



6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta 5.000	EUR	
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta 5.000	EUR	
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta 5.000	EUR	
9. Tiempo trabajado como DTM	Máximo 700 por mes	EUR	
10. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo 500 por mes	EUR	€1,200.00
11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo 300 por mes por especialista	EUR	€300.00
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos internos/externo b. Transporte interno/externo	Máximo 7.500/proyecto	EUR	
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo 10.000	EUR	
<b>TOTAL</b>			<b>€1,500.00</b>

## 2.- IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE PROYECTO EN EL PAÍS

Hacia finales del año 2022, se culminó una serie de mejoras a la infraestructura, que incluye una nueva área de laboratorio destinada al desarrollo de ensayos de metales pesados por Absorción atómica y compuestos orgánicos por Cromatografía de Gases con detector de masas, y los reactivos son parte del apoyo que esta área brindará a proyectos de investigación que actualmente se ejecutan en nuestra institución.

### 3.- RESULTADOS

#### A.- DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO

Como se ha indicado, pese a que se estuvo pendiente de las diversas comunicaciones de los coordinadores del proyecto durante año 2022, sin embargo, las actividades planificadas no se llevaron a cabo. Por parte de nuestra entidad, también presentó problemas de limitaciones de espacio físico.



*RLA/5/080 Fortalecimiento de la colaboración regional entre laboratorios oficiales para hacer frente a nuevos desafíos relacionados con la inocuidad de los alimentos (ARCAL CLXV).*

## 1.- RESUMEN EJECUTIVO

El Proyecto RLA 5080 Fortalecimiento de la Colaboración Regional de Laboratorios Oficiales para Abordar los Retos Emergentes en Inocuidad de los Alimentos (ARCAL) dentro de sus productos se encuentra el Establecer los procedimientos y metodologías de trabajo para los programas de vigilancia y seguimiento. MIDA y MINSA de Panamá coordinadamente hemos trabajado sobre los datos e información que se ha recopilado en el tiempo del Programa de Vigilancia para integrar en una sola la información compilada. Durante el año 2022 establecimos y adecuamos el plan existente, su metodología para la vigilancia y adecuando el programa de monitoreo basándolo en riesgo, así como capacitando al personal sobre este tema con talleres nacionales.

Otro producto relacionado está el establecer el comité regional RALACA de instituciones oficiales sobre el intercambio de datos para la inocuidad de los alimentos de los laboratorios oficiales con la finalidad que esto sirva para la toma de decisiones y que los datos no queden solo en los laboratorios. Durante el 2022 hemos contribuido con la revisión del marco legal del reglamento interno del Comité Regional DATA-SHARING en la red RALACA, participando en las diversas reuniones de coordinación con RALACA y los representantes oficiales asignados por sus autoridades. También siendo parte de RALACA y contraparte nacional de proyecto RLA 5080 se trabajó con una misión de experto sobre la revisión del estatuto RALACA y sobre sus procedimientos para el establecimiento de Comités, que refuerza la labor de la red en cuanto a los objetivos de cooperación técnico-científica entre países.

## VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/5080 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)	
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	





## ARCAL

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

3. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	€3,000.00
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	
6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	
9. Tiempo trabajado como DTM	Máximo EUR 700 por mes	
10. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo EUR 500 por mes	
11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	€3,600.00
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos internos/externo b. Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	
<b>TOTAL</b>		<b>€6,600.00</b>

## 2.- IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE PROYECTO EN EL PAÍS

Hay que destacar los aportes reales de las actividades del proyecto, en la medida que sea posible de manera cuantitativa y cualitativa.

La coordinación efectiva sobre el intercambio de datos y una base de datos integral entre los Ministerios de Salud (MINSA) y el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) tendientes a presentar una herramienta que nos facilitará la toma de decisiones en cuanto a los datos residuos de plaguicidas en frutas y vegetales en el país.

## 3.- RESULTADOS



1. Establecimiento de un plan de monitoreo en el país basado en riesgo sobre residuos de plaguicidas en frutas y vegetales
2. Técnicos de campo y de laboratorio capacitados sobre los planes de monitoreo en el país basado en riesgo
3. Integración de las bases de datos del Ministerio de Salud y MIDA para el intercambio de datos con las partes interesadas.
4. Comité Regional DATA-SHARING establecido como Comité en RALACA

### **A.- DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO**

La dificultad mayor fue que todo fue de forma virtual algunas cosas ameritaban presencialidad. La demora de los envíos por la situación de la Pandemia.

*RLA/5/081 Mejora de las capacidades regionales de análisis y los programas de vigilancia de estudios/contaminantes en los alimentos mediante técnicas nucleares/isotópicas y complementarias (ARCAL CLXX).*

#### **1.- RESUMEN EJECUTIVO**

Durante el año 2022 en el Proyecto RLA 5081, “Mejora de las Capacidades Regionales de Pruebas y Programas de Monitoreo de Residuos/Contaminantes en Alimentos Utilizando Técnicas Nucleares/Isotópicas y Complementarias” Hemos desarrollado una optimización de micotoxinas en café, y se ha continuado trabajando en multianalitos incluyendo plaguicidas para seguido validarla, así como también se han trabajado con estándares internos de plaguicidas marcados para mejorar la precisión y desempeño de los análisis de rutina.

Como parte del output de este proyecto es mejorar los programas de monitoreo podemos mencionar y resaltar que en el 2022 hemos elaborado el Plan de Vigilancia de residuos de plaguicidas basado en Riesgo, después de realizar un análisis de riesgo a una data de 10 años del Programa de monitoreo de residuos de plaguicidas que no incluía riesgo.

Hemos participado en ensayos de aptitud con resultados satisfactorios.

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

### **VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/5081 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)	



## ARCAL

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

2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	
3. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	
6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	
9. Tiempo trabajado como DTM	Máximo EUR 700 por mes	
10. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo EUR 500 por mes	
11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos internos/externo b. Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	€5,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>€5,000.00</b>

## 2.- IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE PROYECTO EN EL PAÍS

Hay que destacar los aportes reales de las actividades del proyecto, en la medida que sea posible de manera cuantitativa y cualitativa.

Durante el 2022 no hubo un aporte sustancial del Proyecto ya que el mismo está finalizando.

## 3.- RESULTADOS

1. Una metodología para el análisis cuantitativo de micotoxinas y plaguicidas



## ARCAL

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

2. Un Plan elaborado de vigilancia basada en riesgo
3. Fortalecido el programa de monitoreo de residuos de plaguicidas

### **A.- DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO**

No se realizó el entrenamiento o el hermanamiento twinning mission prevista.



*RLA/5/085 Fortalecimiento de la capacidad de los laboratorios oficiales para monitorizar brotes de enfermedades animales y zoonóticas prioritarias y responder a ellos (ARCAL CLXXIV).*

## 1.- RESUMEN EJECUTIVO

### a) Participación Proyecto RLA5085 Panamá

- Participación del Dr. Irving Monfante Puga, en la primera Reunión de coordinación jornadas, 7, 9, 10, 11 y 14 de marzo del 2022
  - o Presentación de los componentes del proyecto organización, cronograma, ejecución y enfermedades que serían tomadas en cuenta.
- Dr. Joao Varela, Taller regional introductorio sobre técnicas diagnósticas de enfermedades animales transfronterizas - Proyecto regional RLA5085 “Fortalecimiento de la capacidad diagnostica de los laboratorios oficiales para prevenir y monitorizar brotes de enfermedades animales y zoonóticas prioritarias y responder a ellos (ARCAL CLXXIV)” – OIEA, 17 al 21 octubre.

### VALORACIÓN DEL APOORTE DEL PROYECTO RLA/5085 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)	
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	
3. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	
6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	



8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	
9. Tiempo trabajado como DTM	Máximo EUR 700 por mes	
10. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo EUR 500 por mes	€500.00
11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	€900.00
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos internos/externo b. Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	€7,500.00
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	
<b>TOTAL</b>		<b>€9,000.00</b>

## 2.- IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE PROYECTO EN EL PAÍS

- El proyecto RLA5085, se está aplicando para mejorar el diagnóstico de Peste Porcina Clásica, Peste Porcina Africana, Newcastle, Influenza Aviar y Brucelosis. Fundamentando la vigilancia ante estas enfermedades de interés veterinario internacional.
- En el caso de la Brucelosis se está estandarizando de un PCR MULTIPLEX, que permitirá afinar los aislamientos (cultivos) de casos sospechosos a Brucelosis, permitiendo diferenciar el tipo y origen del agente detectado. Esto beneficiará al hato nacional que se encuentra en constante vigilancia para esta enfermedad, siendo que la prevalencia de Brucelosis en el país está por el orden del 0.04%

## 3.- RESULTADOS

### A.- DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO

- Se han tenido algunos problemas de coordinación que ya han sido subsanados



*RLA/5/086 Reducción de la tasa de mortalidad de la trucha arco iris asociada al virus de la necrosis pancreática infecciosa y a enfermedades emergentes mediante técnicas moleculares y ómicas (ARCAL CLXXV).*

## 1.- RESUMEN EJECUTIVO

### a) Participación Proyecto RLA5086 Panamá

- Participación del Dr. Irving Monfante Puga, en la primera Reunión de coordinación jornadas, 5 al 8 de 2022

o Presentación de los componentes del proyecto organización

o Estructura Nacional

### VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/5086 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)	
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	
3. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	
6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	
9. Tiempo trabajado como DTM	Máximo EUR 700 por mes	



10. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo EUR 500 por mes	€500.00
11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	€900.00
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos interno/externo b. Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	
<b>TOTAL</b>		<b>€ 1,400.00</b>

## 2.- IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE PROYECTO EN EL PAÍS

- El proyecto RLA5086, se está aplicando para establecer y estandarizar el diagnóstico de La Necrosis Pancreática en la trucha arcoíris y otras enfermedades asociadas de tipo infeccioso ya sean virales o bacterianas.
- El proyecto va dirigido y beneficiará a una producción que se dedica a este rubro, además que permitirá establecer diagnósticos que podrán ser utilizados en otras producciones acuícolas del país, por medio de técnicas moleculares.

## 3.- RESULTADOS

### A.- DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO

- Se han tenido algunos problemas de coordinación, entre la parte técnica de laboratorio y el componente de campo.

*RLA/5/089 Evaluación de los efectos de los metales pesados y otros contaminantes en los suelos contaminados por actividades de origen antropógeno y natural (ARCAL CLXXVII).*

### 1.- RESUMEN EJECUTIVO

Presentar un resumen de la participación en el proyecto:

- a) Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo).





## ARCAL

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

El proyecto RLA5089 “Evaluación de los efectos de los metales pesados y otros contaminantes en los suelos contaminados por actividades de origen antropógeno y natural” (ARCAL CLXXVII) realizó su primera reunión de coordinación en marzo de 2022. En dicha reunión se presentaron todos los objetivos y actividades que involucra este proyecto, además se acordó la conformación de grupos de trabajo por especialidad, ya que el estudio involucra una serie de equipos científicos tecnológicos para la determinación de los metales pesados (absorción atómica, fluorescencia de rayos X, ICP-OES, ICP-masa, DMA).

Se creó un grupo en Microsoft Teams donde cada país expuso la tecnología con que cuenta en sus laboratorios, de tal forma que se involucraron especialistas de cada país en cada uno de los grupos creados según especialidad. Cada uno de estos grupos creó un grupo de whatsapp para facilitar la comunicación entre sus miembros.

En Panamá tenemos a la Doctora Kathia Broce de a UTP en el grupo de fluorescencia de rayos X y al Ingeniero Adolfo Santo del IDIAP e el grupo de absorción atómica, con el Doctor José Villarreal del IDIAP como contraparte nacional del proyecto.

Se han realizado varias reuniones virtuales en cada uno de los grupos de especialistas.

En una segunda reunión realizada por el proyecto en mayo de 2022, con todas las contrapartes, se acordó la elaboración de un “Protocolo de muestro de suelos contaminados por metales y metaloides y preparación de muestras” que servirá de guía para América Latina y El Caribe”, de la cual ya se cuenta con el primer borrador.

Durante los días 22 a 26 de noviembre se realizó el primer curso de entrenamiento en Lima, Perú, en donde se discutió el borrador de este protocolo de muestreo y cada país presentó la propuesta que se desarrollará en su respectivo país para lograr los objetivos de este ARCAL.

Se acordó solicitar al OIEA un kit de muestreo para cada uno de los países que lo necesiten.

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

### VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/5089 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)	2 personas, 5 días. €3,000



2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	
3. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	
6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	€5,000
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	
9. Tiempo trabajado como DTM	Máximo EUR 700 por mes	
10. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo EUR 500 por mes	11 meses €2,000
11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	3 especialistas €3,000
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos interno/externo b. Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	Transporte interno €100.00
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	
<b>TOTAL</b>		<b>€13,100.00</b>

## 2.- IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE PROYECTO EN EL PAÍS

El proyecto capacitará técnicos en el uso de los equipos involucrados en cada país (absorción atómica y XRF), además contribuirá con la donación de un kit de muestreo de mestales paseados y preparación de muestras.



Entre los principales productos están el protocolo de muestreo de suelos contaminados con metales pesados y metaloides que servirá para homologar datos entre los países de América Latina y El Caribe.

En Panamá se determinó realizar el estudio de suelos contaminados en la microcuenca del río Estivaná en Macaracas, región de gran actividad agrícola y pecuaria, afectada también por vertederos a cielo abierto, siendo una importante fuente de agua para la región. Esto porque ya se cuenta con antecedentes de un estudio anterior donde se encontraron concentraciones de algunos metales pesados (Cd, Cu, As, Ni, Cr) en los sedimentos del río La Villa que sobrepasaban los niveles recomendados por la Agencia Ambiental de Estados Unidos (EPA).

### **3.- RESULTADOS**

#### **A.- DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO**

Hasta el momento no se han enfrentado grandes problemas para la ejecución del proyecto. Se está a la espera del envío del kit de muestreo para su liberación de Aduanas.

Este proyecto propiamente iniciará las actividades por cada país durante 2023-2024.

*RLA/6/082 Fortalecimiento de las capacidades regionales para prestar servicios de calidad en radioterapia (ARCAL CLXVIII).*

#### **1.- RESUMEN EJECUTIVO**

- a) Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo).
  1. TC Sponsored Participation on Joint ICTP-IAEA Workshop (4 participantes de ARG, CUB, PAR), Start Date 2022-10-17 End Date 2022-10-21.
  2. Meeting on Implementation Strategy of Guidelines on Academic Education and Clinical Training for Medical Physicists in LAC, Start Date 2022-03-22 End Date 2022-03-24 (40 participantes)
  3. Regional Training Course- Master on Advanced Radiotherapy, 2022-04-01 until 2023-03-01 (8 participants from ARG, CUB, Rep. DOM, ECU, NIC, PER, VEN)
- b) Recursos aportados por el país al proyecto (incluye la estimación detallada según tabla de indicadores financieros en especie).



## ARCAL

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

### VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/6082 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)	
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	
3. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	
6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	
9. Tiempo trabajado como DTM	Máximo EUR 700 por mes	
10. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo EUR 500 por mes	€1,000.00
11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos internos/externo b. Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	
<b>TOTAL</b>		<b>€1,000.00</b>



## **2.- IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE PROYECTO EN EL PAÍS**

El proyecto RLA6082: "Fortalecimiento de las capacidades regionales para prestar servicios de calidad en Radioterapia (ARCAL CLXVIII)" es de fundamental importancia en el desarrollo y ejecución de los programas de Radioterapia en Panamá.

Considerando que Panamá cuenta con un marco estructural y epidemiológico que requiere la extensión de nuestros servicios de Radioterapia, el proyecto RL6082 potencia la capacidad instalada en Panamá, ayudándonos a proyectar el esfuerzo de una manera más efectiva y eficiente.

Considerando que la mayoría de las actividades realizadas en el 2022 fueron dirigidas a actividades académicas y docentes, así como organizativas, se reafirma la intención de brindar a la región herramientas fuertes y asertivas que ayuden a la implementación de proyectos dirigidos a beneficiar a la población.

A través del proyecto RLA6082 se podrá avanzar en la ejecución de servicios más eficientes, y que puedan representar una solución integral a la población, además de optimizar la ejecución de protocolos ya generados.

Hubo una actividad principal que se programó, Implementation Strategy of Guidelines on Academic Education and Clinical Training for Medical Physicists in LAC.

Con esta herramienta se pretende mejorar y crear un paralelismo en la educación de los físicos médicos en la región de América Latina.

## **3.- RESULTADOS**

Se inició los procesos para la implementación de esta Guía de entrenamiento, y ajustando los protocolos nacionales para integrarla dentro de los parámetros académicos e instruccionales para obtener el mayor beneficio posible.

### **A.- DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO**

El proyecto RLA/6/082 tenía como objetivo iniciar su programa de capacitación en el año 2020, pero considerando la situación epidemiológica que afectó de manera inesperada a la población mundial, no se pudo ejecutar la planificación esperada.

Fue necesaria una readaptación organizacional para reenfocar los esfuerzos, para poder aprovechar la organización base, enfocándose en la importancia y provecho potencial de este proyecto.

*RLA/6/084 Fortalecimiento del desarrollo de recursos humanos a nivel regional en las diferentes ramas de la radiofarmacia (ARCAL CLXIX).*

La práctica de la radiofarmacia, especialidad multimodal que involucra profesionales de diferentes disciplinas entre farmacéuticos, químicos-farmacéuticos, tecnólogos, químicos, bioquímicos, radioquímicos e ingenieros químicos, es muy heterogénea. Existe gran disparidad en la formación y disponibilidad de recursos humanos, en las políticas nacionales que regulan la práctica de la



especialidad y en el tipo de tecnología disponible, por lo que es importante conocer la situación real de la radiofarmacia por medio de la recopilación y difusión de la información en los diferentes países de la región. En el marco del PROYECTO RLA/6/084 se identificó la necesidad de realizar un diagnóstico regional del estado de capacitación de recursos humanos en todas las disciplinas relacionadas con la Radiofarmacia, para ello se realizó una encuesta a través de los coordinadores nacionales de los 16 países participantes del proyecto (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Ecuador, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay), y se encontró que es necesario desarrollar un programa de formación profesional para el personal que se desempeña en esta disciplina.

En el diagnóstico inicial se encontró que en la mayoría de los países se realizan estudios de SPECT, PET y terapias, pero los resultados indican que sólo en 6 de los 16 países existe algún tipo de curso de formación en Radiofarmacia. Esta oferta incluye cursos regulares de grado específicos en Radiofarmacia, cursos regulares de grado que incluyen el tema Radiofarmacia, y cursos de educación continua de corta duración. Esto significa que el recurso humano que se desempeña en esta área de la preparación de radiofármacos requiere recibir formación, evaluación, certificación y acreditación en este campo.

Dada la heterogeneidad de formación básica con la cuenta el personal que se ocupa de la preparación de radiofármacos en la región se propone como estrategia de fortalecimiento de capacidades de recurso humano, elaborar un programa de formación integral en radiofarmacia, partiendo de un módulo introductorio que se desarrollaría con la finalidad de nivelar los conocimientos mínimos previos.

El objetivo del programa será proveer a los participantes de los conocimientos mínimos necesarios para desempeñarse en las diferentes áreas de la radiofarmacia que abarque principalmente temas relacionados con radiofármacos SPECT, PET y radiofármacos terapéuticos. Por supuesto que la formación debería contemplar la posibilidad de perfeccionamiento en otras áreas como el desarrollo de nuevos radiofármacos.

## **1.- RESUMEN EJECUTIVO**

Presentar un resumen de la participación en el proyecto (2022):

- a) Participación de las reuniones virtuales programadas para discutir  
- RLA/6/084\_Coordination Meeting Activities 2022 & Budget report. Viernes 22 de octubre de 2022
- b) Apoyo en la organización del Curso Regional de Capacitación (Piloto) en Radiofarmacia, planificado para celebrarse en Bogotá, Colombia, del 12 al 16 de diciembre de 2022, en el marco del Proyecto RLA6084
  - Curso Regional de Capacitación (Piloto) en Radiofarmacia, que se celebrará en Bogotá, Colombia, del 13 al 17 de marzo de 2023.



ARCAL

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

**VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/6084 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)	0,00
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	0,00
3. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	0,00
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	0,00
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	100,00
6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	0,00
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	0,00
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	0,00
9. Tiempo trabajado como DTM	Máximo EUR 700 por mes	0,00
10. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo EUR 500 por mes	€1,000.00
11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos internos/externo b. Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	0,00
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>€1,000.00</b>



## 2.- IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE PROYECTO EN EL PAÍS

Generamos un programa de formación para formadores en radiofarmacia. El curso está constituido por 5 módulos (Adjunto programa de los módulos) y se iniciará su implementación en el Curso Regional de Capacitación (Bogotá, 2023).

## 3.- RESULTADOS

### A.- DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO

No se adjudicaron los fondos solicitados a través de la extensión del proyecto, por lo que el proyecto culminará con la actividad programada, la cual se espera logre la formación de 20 capacitadores en el campo de la Radiofarmacia en la región, que servirán como docentes para fortalecer el programa de formación en los diferentes países que conformamos este proyecto.

### PRESUPUESTO

Durante el periodo de 2022 no se realizaron actividades de movilidad.

*RLA/6/086 Integración de técnicas de medicina nuclear en un enfoque multimodal con respecto a la cardiología para la detección temprana y la estratificación del riesgo de enfermedades cardiovasculares en las mujeres latinoamericanas (ARCAL CLXXXV).*

## 1.- RESUMEN EJECUTIVO

Presentar un resumen de la participación en el proyecto:

- a) Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo).

En formato virtual la primera reunión para coordinar las actividades del proyecto RLA 6086 iniciaron el día 29 de marzo de 2022 y finalizaron el 31 del mismo mes. El título del proyecto es “Integrating Nuclear Medicine Techniques in a Multimodality Approach in Cardiology for Early Diagnosis and Risk Stratification of Cardiovascular Disease in Latin American Women”. En representación de Panamá participó en la reunión virtual, la Dra. Yariela Herrera.

Posteriormente, se participó en la recolección de información epidemiológica de las enfermedades Cardiovasculares con énfasis en la mujer en la República de Panamá y de los recursos tanto de equipos como humanos con los que cuenta nuestro país para difusión del tema en la Región por medio de artículo que fue publicado en la revista Nuclear Medicine Communications.

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





## ARCAL

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

### VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/6086 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)	0,00
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	0,00
3. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	0,00
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	0,00
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	100,00
6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	0,00
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	0,00
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	0,00
9. Tiempo trabajado como DTM	Máximo EUR 700 por mes	0,00
10. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo EUR 500 por mes	€1,000.00
11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos internos/externo b. Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	0,00
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>€1,000.00</b>



## 2.- IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE PROYECTO EN EL PAÍS

Hay que destacar los aportes reales de las actividades del proyecto, en la medida que sea posible de manera cuantitativa y cualitativa.

Se recolectó la información epidemiológica de la situación de enfermedad cardiovascular en la República de Panamá. Encontrándose que incluso en el año 2020, las enfermedades cardiovasculares fueron la primera causa de mortalidad en las mujeres, superando a las patologías oncológicas y la neumonía por SARS- COV2 como causa de mortalidad.

Llamó la atención que los datos de mortalidad a nivel nacional están disponibles, pero al observar la prevalencia de los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular, se encuentran parcialmente en una encuesta de salud realizada en algunos distritos de la ciudad capital. Existe una prevalencia elevada de sobrepeso y obesidad (45%) y de hipertensión arterial (36%), la prevalencia de diabetes mellitus es del 14%.

No contamos tampoco con los datos nacionales de las patologías cardiovasculares relacionadas con el embarazo. Para la publicación los datos faltantes se obtuvieron de estadísticas de la Organización Mundial de la Salud.

En cuanto a la utilización de las técnicas de Medicina Nuclear para la evaluación de enfermedades cardiovasculares, en Panamá se cuenta con los equipos para realizar estudios diagnósticos nucleares, pero existe una profunda deficiencia en el recurso humano (hay centros que no cuentan con técnicos de medicina nuclear, un centro de referencia que no ha podido renovar su licencia para el manejo de material radioactivo) y tecnologías como el PET/CT son subutilizadas; no se cuenta con radiofármacos emisores de positrones para evaluar perfusión miocárdica. Aunque hay disponibilidad de FDG, los clínicos no solicitan estudios para evaluar viabilidad miocárdica ni sarcoidosis cardiaca.

Los datos epidemiológicos y los recursos disponibles de la región encontraron expresión literaria en la publicación de la revista Nuclear Medicine Communications titulada: Current status of nuclear cardiology practice in Latin America and the Caribbean, in the era of multimodality cardiac imaging approach: 2022 update.

En cuanto a talleres en los que participó el país, se llevaron a cabo dos talleres:

I. Colombia, Bogotá, agosto 2022: “Regional Training Course on Imaging Techniques in the Management of Cardiotoxicity/Radiotherapy Complications in Breast Cancer Patients”.

Representando a Panamá acudieron al curso de entrenamiento tres médicos nucleares por los tres centros de referencia de Medicina Nuclear en el país (uno en representación del Complejo Hospitalario del Seguro Social, otro al Instituto Oncológico Nacional y la tercera participante en representación del Hospital Santo Tomas, entidad nosocomial pública que atiende a la población que no cuenta con el beneficio de seguridad social). La transmisión por streaming en vivo del simposio permitió a los médicos interesados en Panamá, ver las excelentes presentaciones y



adquirir los conocimientos sobre cardio oncología con énfasis en la enfermedad cardiovascular de la mujer, así como el papel de las técnicas de Medicina Nuclear en el diagnóstico y manejo de esta patología.

II. Brasil, Rio de Janeiro, octubre 11-15/2022: “Regional Training Course on the Utilization of Imaging Techniques in the Management of Cardiovascular Diseases in Women”

En este entrenamiento regional Panamá contó con la participación de dos médicos; una radióloga con subespecialización en imágenes cardíacas que labora en uno de los servicios de Radiología de la seguridad social y el jefe del servicio de Medicina Nuclear del Instituto Oncológico Nacional.

Participación virtual en la Conferencia Internacional de Imágenes Cardíacas Multimodales (IMIC 2022). Se tenía la intención de participar en persona y presentar estudio de investigación por medio de póster. Sin embargo, no fue posible porque el mismo aún se encontraba en evaluación por el Comité de Bioética de la Investigación Local y no había iniciado el proceso de recolección de datos. El trabajo de investigación titulado: “Patrones normales del sincronismo mecánico del ventrículo izquierdo en estudios de perfusión miocárdica realizados en el Hospital Santo Tomás. Octubre 2016 a septiembre del 2019”. Actualmente tiene la aprobación del IRB local y está en la fase de recolección de datos, por lo que aspiramos a presentar resultados en los próximos cursos regionales que se asocien a un congreso de Medicina Nuclear.

### **3.- RESULTADOS**

#### **A.- DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO**

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

En este proyecto no se incluyó a los tecnólogos de Medicina Nuclear dentro del perfil de participantes; en Panamá realmente no hay muchos y es importante la actualización de la educación de este valioso personal que ha mostrado el interés de participar en los talleres. Su participación sería de mucha utilidad para optimizar las técnicas de adquisición de imágenes nucleares en el campo de la Cardiología Nuclear, entre otras y para la formación de futuros profesionales en este campo. Se propone que los mismos se incluyan dentro de los candidatos para las postulaciones de próximos proyectos de la Medicina Nuclear.

Adicionalmente, el incremento en la demanda de atención de pacientes en Medicina Nuclear en el país y la profunda deficiencia en el número de técnicos y en un futuro no lejano de médicos nucleares, disminuye significativamente la capacidad para diseminar la información a los médicos usuarios primarios de los estudios de nuestras técnicas diagnósticas. Se ha invitado a los médicos cardiólogos y médicos residentes de cardiología a postularse en los cursos del organismo; sin embargo y por lo mismos motivos, su tiempo es muy limitado para poder participar en los cursos.

En algunas instituciones también es limitada la posibilidad de conseguir los permisos para ausentarse de sus obligaciones laborales.



*RLA/6/089 Uso de isótopos estables para reducir los riesgos nutricionales en mujeres embarazadas y su impacto en los lactantes (ARCAL CLXXXIV).*

## **1.- RESUMEN EJECUTIVO**

Presentar un resumen de la participación en el proyecto:

Título del proyecto: “Uso de técnicas de isótopos estables para el monitoreo y las intervenciones para mejorar la nutrición del niño pequeño en las regiones Metropolitana de Salud y San Miguelito. Panamá. 2018-2021”. RLA/6079.

Investigadora principal: Magister Faride Rodríguez Díaz

Este estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Investigación del Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES mediante nota N°416/ICB/ICGES/22 del 30 de noviembre del 2022, por el Ministerio de Salud (Coordinación en Regulación Investigación para la Salud) y al además del Visto Bueno del Director de Salud de la Región Metropolitana.

### **Resumen del estudio**

La doble carga de la malnutrición (obesidad y desnutrición) son importantes problemas de salud pública en América Latina y el Caribe (ALC), junto con la anemia y otras deficiencias de micronutrientes. Datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), indican que las Américas es la región con mayor sobrepeso (SP) y obesidad (OB) del mundo, con una prevalencia en adultos de 63,4%, 30% y para las mujeres, las cifras son 40% y 15% respectivamente, al mismo tiempo, la desnutrición sigue siendo un problema de salud pública en todos los países de las Américas.

Todas las formas de malnutrición coexisten con el aumento de las Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT), tales como diabetes y enfermedad cardiovascular. La obesidad, la desnutrición y los déficits de micronutrientes tienen un impacto negativo en el embarazo.

### **Malnutrición en la mujer embarazada**

La evidencia ha mostrado que la nutrición y el estilo de vida antes y durante el embarazo, la lactancia y la primera infancia inducen efectos a largo plazo en la salud posterior del niño, incluido el riesgo de las ECNT, lo que se ha denominado como “programación del desarrollo o metabólica”.

La OB materna es un factor de riesgo para el desarrollo de diabetes gestacional, preeclampsia y aumenta la probabilidad de complicaciones obstétricas y recién nacidos con peso inadecuado. Estos efectos adversos aumentan el riesgo de ECNT, a lo largo de la vida para su descendencia.

La desnutrición materna es otro factor de riesgo, que por su parte puede causar dificultades en el niño al nacer y en la vida postnatal y el riesgo de muerte en los recién nacidos con un peso <2500 gramos, es mucho mayor que en los de peso normal.



Otro factor de riesgo nutricional en la embarazada es la anemia durante el embarazo, ya que proporciona una baja cantidad de hierro al feto que nacerá con escasas reservas de este micronutriente; problemática que afecta al 60% de las mujeres embarazadas en ALC.

El análisis de la composición corporal en el que se puede cuantificar la cantidad de grasa, agua y la masa magra, puede ser de utilidad para medir el impacto de los programas de salud pública en la prevención primaria y secundaria de la malnutrición.

Durante el embarazo se producen cambios corporales significativos en el peso corporal, que corresponden a un aumento en el tejido adiposo, el agua corporal total (ACT), la masa magra o masa libre de grasa y las fracciones fetales. Existen pocos estudios de composición corporal durante el embarazo, dado que lo habitual es evaluar los cambios en el peso corporal relacionados con la edad gestacional haciendo uso de referencias antropométricas. Es importante señalar que el agua corporal total (ACT), más bajo se ha asociado con un retraso del crecimiento intrauterino, uno de los factores de riesgo del bajo peso al nacer y con la diabetes gestacional, desarrollo de enfermedades metabólicas y cardiovasculares.

En general se asume que el aumento excesivo de peso en mujeres embarazadas debe fundamentalmente al incremento de la adiposidad, sin embargo, el ACT puede tener un rol significativo durante el embarazo y presentar variaciones importantes que pueden modificar el estado nutricional de la gestante.

La malnutrición (desnutrición y obesidad) tiene sus raíces en los primeros 1000 días de vida, con costos humanos y económicos que afectan, sobre todo, a los pobres, mujeres y niños. Los niños con retraso en crecimiento (baja estatura para su edad), no pueden lograr su potencial genético, y presentan otras limitaciones de desarrollo como déficits cognitivos y menos oportunidades económicas en el futuro. El retraso en crecimiento antes de los 2 años de edad es un factor predictivo de peores resultados cognitivos y educativos.

Este estudio multicéntrico, contará con la participación de instituciones de salud de 13 países, los cuales son los siguientes:

- **Argentina**
- **Brasil**
- **Chile**
- **Costa Rica**
- **Cuba**
- **Guatemala**
- **Jamaica**
- **Panamá**
- **Paraguay**
- **República Dominicana**
- **Uruguay**
- **Honduras**
- **México**



Es un estudio transversal multicéntrico de país, de la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA), ICGES, SENACYT, Ministerio de Salud, el cual se realizará en las instalaciones del primer nivel de atención en el programa de Clínicas de Crecimiento y desarrollo (vacunación, peso, talla), en la Región Metropolitana de Salud, donde se tomará una muestra de 60 madres embarazadas mayores de 20 años, desde el primer mes de embarazad. Se le dará seguimiento en el primer, segundo tercer mes de embarazo y al tercer mes post parto, y a su hijo de 3 meses de edad, para comprender los factores que contribuyen a la composición corporal durante el embarazo y en los primeros años de vida del niño, así como los hábitos de alimentación.

Este estudio se enmarca dentro de la Agenda Nacional de Prioridades de Investigación e Innovación para la Salud del país y del ICGES, contribuirá a la identificación más efectiva de la cantidad de grasa corporal en las embarazadas y los niños clasificados en riesgo de malnutrición (por exceso y por defecto), con una referencia correspondiente con las características de la población materno infantil de ALC, reduciendo costos de la salud pública por tratamiento de la malnutrición materno infantil.

Se le dará seguimiento a las embarazadas durante los 9 meses de embarazo y al tercer mes post parto y a los niños a los 3 meses de edad. Se realizarán 6 visitas.

Los procedimientos de este estudio tendrán una duración de 5 - 7 horas.

Se le realizaran los siguientes procedimientos y encuestas:

- FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
- CRITERIOS DE INCLUSIÓN DE LA EMBARAZADA
- FORMULARIO DE DATOS GENERALES DE LA MADRE
- ANTROPOMETRÍA A LA MADRE Y AL NIÑO:
- FORMULARIO DE DATOS GENERALES DEL NIÑO
- ENCUESTA DE LACTANCIA MATERNA Y ALIMENTACION DEL NIÑO
- REGISTRO DE DATOS PARA EL ANALISIS DE LA COMPOSICION CORPORAL POR DILUCIÓN DE ÓXIDO DE DEUTERIO
- TOMA DE LA BIOIMPEDANCIA MAGNETICA

Evaluación de la composición corporal de la mujer durante el embarazo, y a los tres meses postparto y del infante

Se obtendrán datos de la madre en la ficha clínica o de otros registros en las instalaciones del primer nivel de atención como: la Historia Clínica Perinatal, Carné Perinatal, y de la distribución de controles prenatales, según indicaciones del Programa Maternal a médicos y enfermeras y en el infante en la “Libreta del Niño y la Niña” (MINSA/ CSS/ OPS/ OMS/UNICEF).

También se procederá a la realización de medidas antropométricas tanto del lactante como la madre. Al mismo tiempo, en ambos se determinará la composición corporal mediante la técnica del deuterio (D2O). A la madre a los 9 meses y a los tres meses post parto, al igual que al niño, se les tomará una muestra de saliva, al llegar a la cita y otra muestra a post dosis a las 5 o 6 horas,



(tercer trimestre de embarazo y en el post parto), que posteriormente se analizará con el equipo FTIR Shimadzu, por el método del “plateau”.

Se les proporcionan dos refrigerios a las embarazadas durante los procedimientos.

Todo este proceso se realizará guardando las medidas básicas de bioseguridad.

El personal de la Sección de Bioquímica Clínica del LCRSP analizará las muestras basales y post dosis, con el FTIR Shimadzu para determinar el porcentaje de enriquecimiento con deuterio alcanzado en las muestras de saliva y que, en conjunto con el peso, talla, género, será utilizado para calcular la composición corporal, mediante la determinación del porcentaje total de agua corporal, porcentaje total de peso corporal libre de grasa y porcentaje total de grasa corporal.

Métodos que se utilizarán en el estudio para medir la composición corporal en la mujer embarazada, lactante y al niño:

- **ANTROPOMETRIA**

Se realizarán las mediciones antropométricas fundamentales de acuerdo con el Protocolo del IAEA/WHO/Oxford Multi-centre Body Composition Reference Study (MBCRS) y con protocolos específicos para otras mediciones. Se efectuarán las mediciones a la madre y al infante.

Las técnicas que se utilizarán para realizar medidas antropométricas precisas, exactas y estandarizadas a los niños y niñas serán

- **ADMINISTRACION DE DEUTERIO**

En este estudio utilizaremos además de las medidas antropométricas la dilución de deuterio que es método “estándar de oro” por su grado de precisión, incluso en mujeres embarazadas, en las que se ha utilizado con éxito para estimar el agua corporal total (ACT). El método de dilución de deuterio, aunque es más caro, tiene la ventaja de ser preciso, inocuo, fácil de utilizar y no invasivo.

El protocolo que se sigue para utilizar este requiere la determinación del deuterio corporal en dos oportunidades. Para realizarlo inicialmente se obtiene una muestra de la saliva, antes de que ingiera una dosis de agua marcada con deuterio. Dado que el deuterio se distribuye uniformemente en el agua corporal después de tres a cuatro horas de ingerido, la segunda muestra debe tomarse al finalizar ese período de tiempo.

El agua deuterada o dióxido de deuterio (D<sub>2</sub>O), o deuterio, es una forma de agua, no es radiactiva, es considerado el “patrón oro”, para las mediciones de la composición corporal, además, se encuentra en el agua que tomamos, en el cuerpo humano, plantas y en la naturaleza, no cambia el sabor del agua y no tiene ningún riesgo para la salud.



En su forma pura, tiene una densidad aproximadamente un 11% mayor que la del agua, es utilizada en estudios para medición de la composición corporal debido a su propiedad de localizarse en los depósitos de agua del cuerpo.

- **La Bioimpedanciometría (BIA)**

La BIA, también se conoce como Bioimpedancia, es un equipo cuya técnica permite conocer la composición corporal de una persona, es sencilla, rápida, segura e indolora con el objetivo de evaluar principalmente el porcentaje de grasa, masa magra (músculatura), huesos, y estimar el agua intra y extracelular. Este equipo es mundialmente utilizado para conocer de forma inmediata datos sobre el estado nutricional y composición corporal, en este, la persona deberá permanecer descalzo sobre una plataforma con el mínimo de ropa y sin accesorios metálicos, se coloca unos electrodos en la piel de una mano y un pie, sólo por 2 minutos.

Este estudio (la bioimpedanciometría), permite calcular el porcentaje de agua, grasa, y masa libre de grasa y valorar la variación de la composición corporal en una misma persona a medida que el tiempo ha pasado. El análisis de la composición corporal se basa en el modelo de cuatro compartimentos, modelo que asume que el cuerpo está formado por 4 elementos: agua, proteínas, minerales y grasa. Pequeños cambios en la composición corporal actúan como un indicador del estado de salud. Si en el organismo ocurren situaciones fuera de lo normal, mediante el análisis se pueden detectar, y basándose en el diagnóstico, se pueden prescribir tratamientos personales.

El presente estudio evaluará la relación entre la composición corporal de la gestante, y su efecto en la composición corporal del recién nacido. Proporcionará evidencia que permita la construcción de indicadores que mejorarán la atención individual y poblacional que permita generar acciones de intervención encaminadas a reducir la carga de malnutrición en los países de ALC.

### **Rol de la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA)**

Es ampliamente reconocido que las intervenciones de salud previas a la concepción y durante la misma ofrecen una oportunidad importante para la salud de las generaciones futuras. Los estados miembros de la OMS adoptaron metas globales para mejorar la nutrición materno infantil a partir de la implementación de estrategias nacionales destinadas a prevenir la malnutrición, anemia y promover la lactancia materna en los diferentes países para desarrollar instrumentos de evaluación que sirvan para mejorar la implementación de los programas, alcanzar las metas nutricionales propuestas y promover la evaluación de impacto de estos.

### **Justificación y uso de los resultados**

Con el apoyo de la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA), en este momento se está recopilando información para diseñar valores de referencia de composición corporal en lactantes (RLA/6079). Uno de los objetivos planteados en la Agenda 2030 de la agencia es mejorar el estado nutricional de la población a través, de la realización de mediciones e intervenciones





basadas en técnicas nucleares. En ALC se mantienen estrategias de combate a la OB, la nutrición en salud y la reducción de la desnutrición crónica.

Este estudio se enmarca dentro de la Agenda Nacional de Prioridades de Investigación e Innovación para la Salud de Panamá, en el Tema 5, Salud Infantil, Sub Tema 5.4 Malnutrición Infantil, líneas estratégicas específicas: a. desnutrición aguda en < de 5 años b. desnutrición crónica en < de 5 años, c. sobrepeso y obesidad infantil, d. Hábitos de vida saludable, para no presentar Enfermedades crónicas no transmisibles (diabetes, enfermedad cardiovascular, obesidad etc), y en las líneas estratégicas transversales que son factores de riesgo y determinantes sociales e intervenciones preventivas y el Tema 6: Salud Materno Perinatal, Sub Temas 6.1 y 6.2.

Esta investigación se encuentra dentro de las Normas Técnicas – Administrativas y protocolos de atención del Programa de Salud Integral de la Mujer, Temas B. Control Prenatal C. Atención del Parto, Nacimiento y Post-parto, II. Protocolos: A. Protocolo del control prenatal, y en el Plan Maestro de Salud Durante la Primera Infancia, Niñez y Adolescencia de Panamá 2018 – 2025, del Ministerio de Salud (MINSa) de Panamá: I. Atención Integral en la Primera Infancia, Niñez y Adolescencia: Líneas de Acción: LA.1 Estrategia de Cuidados Obstétricos y Neonatales Esenciales (CONE), LA.2 Lactancia Materna, LA.7 Salud Nutricional.

LA.16 Visita Domiciliaria (Visita domiciliaria para el seguimiento y rescate de pacientes en controles de salud nutricional, enfermedades, visitas embarazadas, adolescentes y otras) y LA.23 Prioridades de investigación en niñez y adolescencia, entre otros.

## **Beneficios**

- Fortalecimiento de las capacidades tecnológicas para el estudio de la composición corporal de las embarazadas y niños lactantes de 3 meses de edad, en los países vinculados al proyecto.
- Capacitación de recursos humanos y la adquisición de materiales que serán aportados por la agencia financiadora.
- Aporte de nuevos conocimientos para la evaluación nutricional de la embarazada, fundamentalmente mediante el análisis de la composición corporal con las técnicas de isótopos estables y bioimpedancia, para los países de ALC.
- Conocimiento del impacto de la composición corporal de la embarazada y la madre que lacta sobre el lactante.
- Incremento de la evidencia científica relacionada con la evaluación del estado nutricional de la mujer embarazada y el lactante, lo que favorecerá los procesos de atención materno infantil, elevando la calidad de los diagnósticos, así como la investigación y el monitoreo en estos grupos.
- Disponer de una información para que pueda contribuir a la toma de decisiones para la implementación de políticas públicas.
- Establecer una base de datos de América Latina y el Caribe (ALC) sobre el riesgo nutricional en la gestante y su impacto en el lactante mediante técnicas de composición corporal utilizando isótopos estables, lo que beneficiaría a todos los países de la región.
- Prevenir la malnutrición materno-infantil y el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares a futuro.
- Fomentar directrices para prevenir la desnutrición materno-infantil y el riesgo de las ECNT.



## ARCAL

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

Este estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Investigación del Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES), mediante nota N° 416/ ICB/ICGES/22 del 30 de noviembre del 2022, por el Ministerio de Salud (Coordinación en Regulación Investigación para la Salud) y al además del Visto Bueno del Director de Salud de la Región Metropolitana.

a) Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo). 2022

- Constitución del equipo de trabajo del proyecto
- Primera Reunión de Coordinación y reunión para finalizar al protocolo con las contrapartes de los países participantes, y oficiales técnicos de OIEA. Año 2022
- Primera reunión virtual sobre armonización del protocolo. Año 2022
- Segunda reunión virtual sobre armonización del protocolo. Año 2022
- Tercera reunión virtual sobre armonización del protocolo. Año 2022
- Recibimos el deuterio para la ejecución del proyecto. Año 2023
- Taller Regional en México, para entrenamiento en las metodologías de isótopos estables, bioimpedancia y técnicas antropométricas. Del 28 de noviembre al 02 de diciembre del 2022.
- Del ICGES fueron a esta capacitación 2 funcionarios.
- Se asignó por el país al Ing. Reynaldo Lee V., en este proyecto como representante de Comunicación. Año 2022
- Reuniones de seguimiento de actualizaciones de las actividades con el coordinador nacional de ARCAL de panamá. Ing. Reynaldo Lee V. 2022

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

### VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/ 6089 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)	-
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	€3,500.00
3. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	-
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	-



5. Publicaciones	Hasta 3.000	EUR	-
6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta 5.000	EUR	-
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta 5.000	EUR	Reactivos, insumos y equipamientos €1,236.00 (Deuterio)
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta 5.000	EUR	-
9. Tiempo trabajado como DTM	Máximo 700 por mes	EUR	-
10. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo 500 por mes	EUR	€1,200.00
11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo 300 por mes por especialista	EUR	€6,000.00
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos internos/externo b. Transporte interno/externo	Máximo 7.500/proyecto	EUR	-
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo 10.000	EUR	-
<b>TOTAL</b>			<b>€11,936.00</b>

## 2.- IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE PROYECTO EN EL PAÍS

- Publicaciones en revistas científicas indexadas.
- Divulgar los datos del estudio a la población y a las autoridades correspondientes.
- Presentación de los resultados del proyecto en conferencias nacionales e internacionales

## 3.-RESULTADOS

- RESULTADOS: Este estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Investigación del Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES), mediante nota N°416/ICB/ICGES/22 del 30 de noviembre del 2022.

- Aprobación del Ministerio de Salud (Coordinación en Regulación Investigación para la Salud) Visto Bueno del director regional de la Región Metropolitana de Salud.



## DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO

Consideramos que se debe fortalecer las capacidades para la utilización del equipo de biompedancia, a los investigadores de este estudio en Panamá, ya en el evento en Méjico se debió aumentar las horas con respecto al manejo de las técnicas del equipo de bioimpedancia, el cual utilizaremos para este estudio.

*RLA/7/023 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).*

## INTRODUCCIÓN

El año 2022 se han estado restableciendo las actividades en casi toda la Ciudad de Panamá, sin embargo, no hemos podido continuar con el proyecto RLA7023 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), por cambio de autoridades, en tal sentido, estamos esperando las nuevas designaciones para poder dar continuidad al proyecto.

## RESUMEN EJECUTIVO

No se realizaron actividades para el desarrollo y ejecución del proyecto.

## VALORACIÓN DEL APOORTE DEL PROYECTO RLA/ 7023 AL PROGRAMA ARCAL

ITEM	VALOR DE REFERENCIA	CANTIDAD en Euros
14. Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)	EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje)	-
15. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	-
16. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	-
17. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	-
18. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	-



## ARCAL

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

19. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta 5.000	EUR	-
20. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta 5.000	EUR	-
21. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta 5.000	EUR	-
22. Tiempo trabajado como DTM	Máximo 700 por mes	EUR	-
23. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo 500 por mes	EUR	€1,000.00
24. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo 300 por mes por especialista	EUR	-
25. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos internos/externo b. Transporte interno/externo	Máximo 7.500/proyecto	EUR	-
26. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo 10.000	EUR	-
<b>TOTAL</b>			<b>€1,000.00</b>

### IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE PROYECTO EN EL PAÍS

No se realizaron actividades para desarrollar el proyecto.

#### RESULTADOS

No hay resultados.

#### DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO

No se ha podido continuar con el proyecto por el cambio de autoridades en la Unidad donde se desarrollaba el proyecto.



*RLA/7/026 Evaluación de la contaminación ambiental orgánica e inorgánica en medios acuáticos y de sus efectos en el riesgo de cianobacterias que producen cianotoxinas (ARCAL CLXXVIII).*

## 1.- RESUMEN EJECUTIVO

- a) Participación del coordinador de proyecto (Reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo).

En formato virtual se realizó la primera reunión de coordinación del proyecto RLA7026 del 28 al 31 de marzo de 2022. Se contó con la participación de los representantes de: Argentina, Brasil, Belice, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, República Dominicana y Venezuela. La apertura de la reunión estuvo a cargo de la Sra. Magali Zapata Cazier oficial de gestión del proyecto (PMO) del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y los oficiales técnicos del proyecto (TO) del OIEA Sr. Carlos Alonso Hernández y Astrid Harjung, la Sra. Rommy Casanueva punto focal de ARCAL, y el Sr. Oscar Amaya coordinador Líder del proyecto (DTM). Se contó con la participación de los siguientes expertos internacionales: Sra. Asunción Romanelli del Instituto de investigaciones Marinas y Costeras, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, y el Sr. Augusto Abilio Comas González del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos, Cuba.

Durante esta reunión Panama se postuló como sede para el “Taller Regional para la armonización de criterios, técnicas, metodologías (Muestreo, Identificación de Especies de Cianobacterias, Análisis de toxicidad/riesgos y Calidad del Agua según estado trófico). Elaboración de Manual Regional” que se realizó del 28 de noviembre al 3 de diciembre del 2022. El objetivo del taller fue la armonización de los criterios técnicos para la implementación de programas de evaluación del estado trófico de ecosistemas acuáticos, definición de las variables fisicoquímicas requeridas para establecer el estado trófico, así como las metodologías de muestreo y análisis complementarios para los estudios de hidrología isotópica, así como aprobar la estrategia de monitoreo en las áreas de demostración (casos de estudio).

Resultados obtenidos:

- Guía regional armonizada para evaluar el estado trófico de ecosistemas acuáticos.
- Manual de procedimientos y protocolos armonizados para el muestreo, conservación de muestras y cuantificación de variables fisicoquímicas que definen el estado trófico, así como las variables complementarias a ser evaluadas en estudios de hidrología isotópica.
- Kit de muestreo y análisis de variables fisicoquímicas y microcistinas.
- Aprobación de la estrategia para la implementación del proyecto en los sitios de demostración, así como el plan de actividades del proyecto RLA7026.

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



## ARCAL

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

### VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/7026 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)	
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	€750.00
3. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades	EUR 3.000 por semana	
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	
6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	
9. Tiempo trabajado como DTM	Máximo EUR 700 por mes	
10. Tiempo trabajado como Coordinador de Proyecto	Máximo EUR 500 por mes	€6,000.00
11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos internos/externo b. Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	a. €561.00 b. €66.00
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	
<b>TOTAL</b>		<b>€7,377.00</b>



## 2.- IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE PROYECTO EN EL PAÍS

Destacar los aportes reales de las actividades del proyecto, en la medida que sea posible de manera cuantitativa y cualitativa.

2.1 Conformación de un equipo de trabajo que incluye a investigadores, docentes y a los tomadores decisiones:

Academia		Centro de Investigación		
Universidad Tecnológica de Panamá	Universidad de Panamá	Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud		
<b>Kathia Broce PhD.</b> Laboratorio de Sistemas Ambientales <a href="mailto:Kathia.broce@utp.ac.pa">Kathia.broce@utp.ac.pa</a>	<b>Orlando Leone PhD.</b> Laboratorio de Investigación y Servicios Especializados en Análisis de Agua <a href="mailto:orlandoleone2002@yahoo.com">orlandoleone2002@yahoo.com</a>	<b>Aydeé Cornejo PhD.</b> Laboratorio de Ecología y Ecotoxicología Acuática <b>CIEEZ-DIEM</b> <a href="mailto:acornejo@gorgas.gob.pa">acornejo@gorgas.gob.pa</a>	<b>Blas Armién PhD.</b> Laboratorio Biología Molecular <b>CIEEZ-DIEZ</b> <a href="mailto:barmien@gorgas.gob.pa">barmien@gorgas.gob.pa</a>	<b>Anayansi Valderrama PhD.</b> Laboratorio Biología Molecular <b>DIEM</b> <a href="mailto:avalderrama@gorgas.gob.pa">avalderrama@gorgas.gob.pa</a>
Tomadores de decisiones				
Ministerio de Ambiente		Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá	Ministerio de Salud	
<b>Ana Raquel Tuñón Licda.</b> Laboratorio de Calidad Ambiental <a href="mailto:atunon@miambiente.gob.pa">atunon@miambiente.gob.pa</a>	<b>Juan Miguel Jaén Mgter.</b> Departamento de Control y Verificación de la Calidad Ambiental <a href="mailto:jjjaen@miambiente.gob.pa">jjjaen@miambiente.gob.pa</a>	<b>Shannon Weeks PhD.</b> Dirección General de Investigación y Desarrollo <a href="mailto:sweeks@arap.gob.pa">sweeks@arap.gob.pa</a>	<b>Mayra Botacio Licda.</b> Departamento de Saneamiento Ambiental <a href="mailto:mbotacio@minsa.gob.pa">mbotacio@minsa.gob.pa</a>	<b>Idania Baule y Rosa Montero</b> Departamento de Calidad de Agua de DISAPAS <a href="mailto:ibauleb@minsa.gob.pa">ibauleb@minsa.gob.pa</a> <a href="mailto:rmontero@minsa.gob.pa">rmontero@minsa.gob.pa</a>

2.2 Selección de la Cuenca del canal de Panamá como el área de estudio. Esta selección se realizó en función de: -Registros previos de floraciones de cianobacterias que han producido denuncias por parte de la población indicando mal sabor y olor del agua cruda y potable e irritaciones en la piel. – Registros previos de envenenamiento y asfixia de organismos acuáticos y -Estudios previos, principalmente los llevados a cabo por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) demostrando la presencia de Anabaena unisporea, Microcystis aeruginosa, Oscillatoria rubescens en el lago Gatún.

## 3.- RESULTADOS

### A.- DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO

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

La principal dificultad es la falta de conocimiento al respecto del tema debido a que se han realizado pocos estudios, falta de insumos, equipamientos y capacidades nacionales, así como falta de normativas. Por ello es necesario:

- Determinar las especies de cianobacterias comunes en el área de estudio seleccionada y determinar su influencia en la salud de los ecosistemas acuáticos y en la población
- Establecer las colaboraciones interinstitucionales entre investigadores, docentes y tomadores de decisiones para que el proyecto tenga el impacto esperado.
- Recibir entrenamientos e insumos para el fortalecimiento de las instituciones involucradas en el proyecto.





## ARCAL

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

### 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/0/069 Promoción de la gestión estratégica y la innovación en las instituciones nucleares nacionales mediante la cooperación y la creación de asociaciones — Fase II (ARCAL CLXXII)	José Fábrega - Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (CIHH) <a href="mailto:jose.fabrega@utp.ac.pa">jose.fabrega@utp.ac.pa</a> Teléfono: (507) 6130-1130  Reynaldo Lee - Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) <a href="mailto:rlee@senacyt.gob.pa">rlee@senacyt.gob.pa</a> Teléfono: (507) 517-0195	€1,000.00
RLA/0/070 Fortalecimiento de la cooperación regional (ARCAL CLXIII).	Reynaldo Lee - Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) <a href="mailto:rlee@senacyt.gob.pa">rlee@senacyt.gob.pa</a> Teléfono: (507) 517-0195	€1,000.00
RLA/1/019 Fortalecimiento de las capacidades relacionadas con el uso de la tecnología nuclear y de la radiación para caracterizar, conservar y preservar el patrimonio cultural (ARCAL CLXVII).	Linette Montenegro – Ministerio de Cultura (MICULTURA), <a href="mailto:lmontenegro@micultura.gob.pa">lmontenegro@micultura.gob.pa</a> Teléfono: (507) 228-3317 Celular: (507) 6680-8712	€16,563.52
RLA/1/020 Promoción de la tecnología de la radiación en polímeros naturales y sintéticos para desarrollar nuevos productos, con hincapié en la recuperación de residuos (ARCAL CLXXIX).	Denise Marie Delvalle Gonzalez De Borrero – Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (CIHH) Teléfono: (507) 6327-4125	€17,100.00



## ARCAL

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

RLA/2/017 Apoyo a la preparación de planes de desarrollo de energía sostenible a escala regional (ARCAL CLXVII).	Dra. Guadalupe Gonzalez – Secretaría Nacional de Energía (SNE) <a href="mailto:gugonzalez@energia.gob.pa">gugonzalez@energia.gob.pa</a> Teléfono: (507) 527-9955 (507) 6728-0884	€4,300.00
RLA/5/077 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 (ARCAL CLVIII).	Ing. Luis Alberto Barahona Amores - Instituto de Innovación Agropecuarias de Panamá (IDIAP) <a href="mailto:alberline@gmail.com">alberline@gmail.com</a> Teléfono: (507) 68022112 / (507) 68496483	€550.00
RLA/5/079 Aplicación de técnicas radioanalíticas y complementarias para vigilar la presencia de contaminantes en acuicultura (ARCAL CLXXI).	Cecilio Hernandez – Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), Laboratorio de Análisis Industriales y Ciencias Ambientales (LABAICA) <a href="mailto:cecilio.hernandez@utp.ac.pa">cecilio.hernandez@utp.ac.pa</a> Teléfono: (507) 501-3626	€1,500.00
RLA/5/080 Fortalecimiento de la colaboración regional entre laboratorios oficiales para hacer frente a nuevos desafíos relacionados con la inocuidad de los alimentos (ARCAL CLXV).	Brenda Checa – Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), Dirección Nacional de Sanidad Vegetal <a href="mailto:brendacheca@yahoo.es">brendacheca@yahoo.es</a> Teléfono: (507) 67804199	€6,600.00
RLA/5/081 Mejora de las capacidades regionales de análisis y los programas de vigilancia de estudios/contaminantes en los alimentos mediante técnicas nucleares/isotópicas y complementarias (ARCAL CLXX).	Brenda Checa – Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), Dirección Nacional de Sanidad Vegetal <a href="mailto:brendacheca@yahoo.es">brendacheca@yahoo.es</a> Teléfono: (507) 67804199	€5,000.00
RLA/5/085 Fortalecimiento de la capacidad de los laboratorios oficiales para monitorizar brotes de enfermedades animales y zoonóticas prioritarias y	Irving Jose Monfante Puga – Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), Dirección Nacional de Salud Animal <a href="mailto:imonfante@gmail.com">imonfante@gmail.com</a>	€9,000.00



## ARCAL

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

responder a ellos (ARCAL CLXXIV).	Teléfono: (507) 6377-8808	
RLA/5/086 Reducción de la tasa de mortalidad de la trucha arco iris asociada al virus de la necrosis pancreática infecciosa y a enfermedades emergentes mediante técnicas moleculares y ómicas (ARCAL CLXXV)	Irving Jose Monfante Puga – Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), Dirección Nacional de Salud Animal <a href="mailto:imonfante@gmail.com">imonfante@gmail.com</a> Teléfono: (507) 6377-8808	€1,400.00
RLA/5/089 Evaluación de los efectos de los metales pesados y otros contaminantes en los suelos contaminados por actividades de origen antropógeno y natural (ARCAL CLXXVII)	José Ezequiel Villareal Nuñez - Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP) <a href="mailto:villarrealjose47@gmail.com">villarrealjose47@gmail.com</a> Teléfono: (507) 6664-6200	€13,000.00
RLA/6/082 Fortalecimiento de las capacidades regionales para prestar servicios de calidad en radioterapia (ARCAL CLXVIII).	Dr. Francisco Gómez – Instituto Oncológico Nacional (ION) <a href="mailto:drgomez2615@gmail.com">drgomez2615@gmail.com</a> Teléfono: (507) 6689-0031	€1,000.00
RLA/6/084 Fortalecimiento del desarrollo de recursos humanos a nivel regional en las diferentes ramas de la radiofarmacia (ARCAL CLXIX).	Dra. Estela Guerrero Universidad de Panamá (UP) <a href="mailto:guerrerodleon@gmail.com">guerrerodleon@gmail.com</a> Teléfono: (507) 523-4949	€1,000.00
RLA/6/086 Integración de técnicas de medicina nuclear en un enfoque multimodal con respecto a la cardiología para la detección temprana y la estratificación del riesgo de enfermedades cardiovasculares en las mujeres latinoamericanas (ARCAL CLXXXV).	Dra. Yariela Herrera Hospital Santo Tomás (HST) <a href="mailto:yari5624@gmail.com">yari5624@gmail.com</a> Teléfono: (507) 6617-8093	€1,000.00
RLA/6/089 Uso de isótopos estables para reducir los riesgos nutricionales en mujeres embarazadas y su impacto en los lactantes (ARCAL CLXXXIV).	Lcda. Faride Esther Rodriguez Díaz Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES) <a href="mailto:faridesther@hotmail.com">faridesther@hotmail.com</a>	€11,936.00



## ARCAL

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

	Teléfono: (507) 6851-3682	
RLA/7/023 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).	Dra. Nelva Alvarado Universidad de Panamá (UP) <a href="mailto:nelva.alvarado@up.ac.pa">nelva.alvarado@up.ac.pa</a> Teléfono: (507) 523-6265	€1,000.00
RLA/7/026 Evaluación de la contaminación ambiental orgánica e inorgánica en medios acuáticos y de sus efectos en el riesgo de cianobacterias que producen cianotoxinas (ARCAL CLXXVIII).	Dra. Aydee Cornejo Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES) <a href="mailto:acornejo@gorgas.gob.pa">acornejo@gorgas.gob.pa</a> Teléfono: (507) 527-4894	€7,377.00
<b>TOTAL</b>		<b>€100,326.52</b>