



ARCAL

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

INFORME ANUAL

Año: 2023

País: Guatemala



CONTENIDO DEL INFORME

- 1. RESUMEN EJECUTIVO***
- 2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL***
- 3. RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DE LOS PROYECTO Y DEL ACUERDO***
- 4. IMPACTOS***
- 5. APORTE ECONOMICO ESTIMADO DEL PAIS AL PROGRAMA***



1. RESUMEN EJECUTIVO

En el país, de conformidad con el Decreto No. 65-2007, del 21 de noviembre de 2007, se aprobó el acuerdo ARCAL, suscrito por Guatemala el 25 de septiembre de 1998, cuya prórroga entró en vigor el 18 de septiembre de 2020, para los próximos 5 años, mediante la confirmación del Gobierno de Guatemala.

Por medio del Acuerdo Gubernativo No. 63-2010 del 10 de febrero de 2010, se designó al Ministerio de Energía y Minas -MEM como institución nacional competente, para llevar a cabo el objetivo del ARCAL, a través de la Dirección General de Energía, y mediante el Acuerdo Ministerial Número 109-2020, el MEM designó como Coordinador Nacional ARCAL al Director General de Energía.

Guatemala como parte de ARCAL, ha participado activamente en los proyectos en las áreas de interés regional y se ha beneficiado mediante la transferencia de conocimiento, de información y de tecnología nuclear.

Los proyectos ARCAL se han focalizado en diferentes áreas de interés, las que se han priorizado de acuerdo al Perfil Estratégico Regional ARCAL 2022-2029, que contiene las áreas temáticas de:

- *Alimentación y agricultura*
- *Salud humana.*
- *Ambiente.*
- *Energía.*
- *Seguridad radiológica*
- *Tecnología con radiación*

Para el desarrollo de estos proyectos en el país, se ha realizado una ardua labor conjunta con las contrapartes nacionales, en las cuales el papel del Coordinador Nacional ha procurado que los Proyectos ARCAL, se ejecuten de acuerdo a los objetivos establecidos, lo cual se ha logrado con algunas limitantes de tiempo y recursos. Las instituciones y dependencias contraparte, dentro del Acuerdo, han contribuido con recursos en especie de acuerdo a sus posibilidades, logrando con ello que la ejecución haya sido, dentro de las limitaciones que existen, lo más eficaz posible, teniendo el compromiso con el desarrollo de los mismos en beneficio del país y de la región.

Las principales instituciones participantes en los proyectos han hecho su mejor esfuerzo para alcanzar los objetivos de los proyectos y con ello se ha logrado elevar las capacidades nacionales, contribuyendo de esta manera a mejorar las capacidades regionales en los diferentes campos de las aplicaciones nucleares.

Los principales logros alcanzados durante este período en el marco del Programa ARCAL y su impacto, estuvieron enfocados, entre otros, a la capacitación de personal de instituciones que utilizan aplicaciones nucleares con fines pacíficos, así como a realizar una serie de actividades en el país para dar cumplimiento a los objetivos establecidos en cada uno de los proyectos.

En general las actividades que se realizaron, se describen a continuación. En el marco del proyecto RLA5089 durante el 2023 se participaron de las actividades siguientes:



- *Participación en las reuniones de trabajo: a) convocadas por los oficiales del proyecto; reunión virtual 27 de octubre 2023 y b) reuniones internas.*
- *Participación en conferencias técnicas virtuales realizadas por la contraparte de México relacionadas con la técnica de FRX.*
- *Participación de técnicos en cursos regionales: a) curso regional de capacitación sobre análisis de metales pesados mediante fluorescencia de rayos X”, realizado del 4 al 8 de septiembre 2023 en el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), Ciudad de México, México; b) “Curso Regional de capacitación en protocolo de muestreo de suelos contaminados con metales pesados - preparación de muestras”, realizado del 22 al 26 de mayo de 2023 en las instalaciones de la Comisión Chilena de Energía Nuclear, en Santiago, Chile.*
- *Realización de cursos sobre técnicas analíticas con que cuenta la institución, con fondos institucionales.*
- *Participación en ensayos de aptitud, para lo cual el área de minerales de los laboratorios técnicos participó en: ensayo de aptitud PTNATIAEA-21, con las técnicas analíticas: ICP ÓPTICO, y absorción atómica. con análisis de elementos metálicos y no metálicos. Asimismo. Se participó en el ensayo de aptitud PTNATIAEA/20, para lo cual se analizaron las muestras: clay sample, plant sample.*

En cuanto a equipo, se recibió un kit para muestreo enviado por el OIEA y también se adquirió equipo por parte de la institución. Con el kit de muestreo se han realizado ya pruebas preliminares de muestreo de suelos.

Dentro del proyecto RLA6090, se participó de la última reunión durante el mes de diciembre, de forma virtual, denominada “Refuerzo de la gestión de la radioterapia para el tratamiento del cáncer cervicouterino en América Latina y el Caribe”, en donde se abordaron las actividades implementadas y presupuesto, los avances de los tres grupos de trabajo en garantía de calidad, epidemiología, regulaciones y actualizaciones del plan de trabajo.

Básicamente se enfatizó en reunir toda la información de los tres grupos de trabajo para planificar actividades en el 2024, además hubo participación del coordinador del proyecto en reuniones de coordinación, talleres, y grupos de trabajo, con lo cual, se logró entregar toda la información a cabalidad y en tiempo.

El proyecto RLA6089 se centró en evaluar la composición corporal de mujeres embarazadas en el segundo y tercer trimestre, así como su asociación con la composición corporal de sus bebés a los tres meses de vida, utilizando técnicas de isótopos estables, y las actividades se enfocaron en la aprobación del protocolo de investigación y en las gestiones administrativas para la adquisición del equipo e insumos necesarios para la implementación de los estudios relacionados. Se realizaron algunos ajustes a la metodología, estos fueron discutidos y acordados durante la Reunión de Coordinación Intermedia del Proyecto Regional RLA6089 en Montevideo, Uruguay, en noviembre-diciembre de 2023. En este sentido, el INCAP aporta recurso humano experto y laboratorios con la capacidad e infraestructura adecuada para implementar dicho proyecto.

Dentro del proyecto RLA5085 se participó en tres cursos diferente, siendo los siguientes:

- *Curso Regional sobre Verificación de Procedimientos Operacionales Normalizados (PON) relativos a Nuevas Técnicas Serológicas y Moleculares realizado en Buenos Aires, Argentina, del 6 al 10 de marzo.*



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

- *Curso Regional sobre Validación e Interpretación de Resultados de Pruebas Diagnósticas, realizado en Viena, Austria, del 14 al 18 de agosto.*
- *Curso de entrenamiento regional en cultivo y caracterización de especies de Brucella, realizado en el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA) del MAG de Costa Rica del 27 de noviembre al 1 de diciembre, en el cual se entrenó básicamente en técnicas moleculares por medio de PCR y en cultivo bacteriano.*

En relación al proyecto RLA7026, se trabajó principalmente en la conformación del equipo de trabajo, para lo cual se convocaron a diferentes instituciones y profesionales para que formaran parte, siendo los siguientes:

- *Centro de Estudios del Mar y Acuicultura-CEMA- de la Universidad de San Carlos de Guatemala-USAC-, con los profesionales: Dra. Luvia Cajas, MSc. Rebeca Martínez, MSc. Norma Edith Gil Rodas de Castillo y la T.A. Mónica Alvarado.*
- *Laboratorio de Investigación Química y Ambiental -LIQA, de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala-USAC-, con los profesionales: MSc. Bessie Oliva y Dr. Francisco Pérez.*
- *Laboratorio de Referencia Regional de Sanidad Animal-LARRSA- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia- FMVZ- Universidad de San Carlos de Guatemala-USAC-, con la profesional MSc. Doris García.*
- *Autoridad para el manejo sustentable de la Cuenca del lago de Atitlán-AMSCLAE, con la profesional MSc. Fátima Reyes.*

Luego de la conformación del equipo de trabajo se participó en varias reuniones de trabajo y de capacitación, siendo las siguientes:

- *Del 24 al 28 de julio del año 2023, la profesional MSc. Fátima Reyes, participó en el “Taller Regional sobre monitoreo de calidad del agua incorporando el análisis de cianobacterias, parámetros fisicoquímicos y el uso de isótopos estables”, realizado en la ciudad de Panamá.*
- *De forma virtual, todos los martes del mes de septiembre y el primer martes de octubre, se recibió el curso virtual titulado “Diseño de muestreo y monitoreo de isótopos en agua dulce y determinación del surgimiento de exceso de nutrientes”, en donde participaron los miembros del equipo de trabajo: MSc. Bessie Oliva, Dr. Francisco Pérez, MSc. Fátima Reyes, Dra. Luvia Cajas y MSc. Norma Gil de Castillo.*
- *Del 9 al 13 de octubre 2023, la T.A. Mónica Alvarado participó en el Curso taller regional sobre la identificación de especies de Cianobacterias por métodos microscópicos y Biología Molecular Básica, realizado en Mazatlán, México.*

Además de participar en diferentes eventos de capacitación se realizaron diversas reuniones virtuales de trabajo para planificar la forma en que se estarían realizando los muestreos de calidad del agua y de cianobacterias en el lago de Atitlán, lugar donde se estará desarrollando el proyecto de investigación.

En cuanto al proyecto RLA5079, se realizó la visita al Reactor Triga Marck, durante la cual se midió la actividad inducida de muestras previamente irradiadas usando un sistema de espectrometría gamma, activación neutrónica. En cuanto a las técnicas de fluorescencia de rayos X, análisis de muestras líquidas y sólidas, técnica ICP- óptico GPO, ICP masas, ICP –



óptico, se tuvo la preparación de muestras de tejido y sedimentos procedentes de la actividad acuícola, observando la presencia de metales y metaloides en equipo de fluorescencia en dispersión de energía para muestras en polvo, mientras que se usó el equipo en la modalidad de reflexión total para el análisis de elementos químicos en muestras líquidas o en solución acuosa. Así también las muestras fueron enviadas a todas las áreas de laboratorios que contenían el equipo para el desarrollo de las distintas técnicas esto con la finalidad de que los dos grupos conformados por los 14 países participantes pasaran en los más de 8 laboratorios visitados para recibir la explicación del proceso acompañado de un recorrido para resolver dudas y poder aportar los comentarios de los distintos participantes.

Un eje importante de la fase práctica, fue el desarrollo de talleres posteriores a la recepción de los fundamentos teóricos aplicados, los cuales se desarrollaron en el aula Magna con la participación de los 14 países participantes, para el desarrollo de los mismos, se trabajó sobre el análisis de las técnicas y exposición grupal sobre los principales temas de entendimiento y aplicación. Los talleres fueron moderados y orientados por el equipo de profesionales a cargo de los distintos laboratorios que posteriormente visitaron.

Se realizó la visita a una granja modelo de explotación acuícola y un recorrido con el fin de observar el manejo, la adecuada infraestructura y los procedimientos técnicos correctos, esta granja es una muestra de que los modelos correctamente manejados pueden ser sistemas sostenibles, rentables y replicables.

2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL

El Coordinador Nacional ARCAL promovió el uso pacífico de la energía nuclear en las diferentes instituciones del país, apoyando la participación activa de instituciones tales como, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA), Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), Ministerio de Energía y Minas (MEM), Liga Nacional Contra El Cáncer y su Instituto Nacional de Cancerología (INCAN), Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) y otras instituciones, con el objetivo de elevar las capacidades nacionales en relación con las aplicaciones nucleares, procurando que los objetivos de los proyectos se cumplan. Asimismo, procurando que los beneficios lleguen a la sociedad, contribuyendo de esta manera al desarrollo del país y de la región. Durante la XXIV Reunión del Órgano de Coordinación Técnica, llevada a cabo en Villa del Mar, Chile, del 15 al 19 de mayo de 2023, se tuvo la participación del Coordinador Nacional ARCAL, Ingeniero Edward Enrique Fuentes López.

3. RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DE LOS PROYECTO Y DEL ACUERDO:

RLA2017 (extendido) Apoyo a la preparación de planes de desarrollo de energía sostenible a escala regional (ARCAL CLXVI)

Resultado



En relación al proyecto RLA2017 "Apoyo a la preparación de planes de desarrollo de energía sostenible a escala regional", durante el año 2023; la Unidad de Planeación Energético Minero -UPEM- no tuvo participación en ningún taller, seminario o capacitación. A pesar de no haber participado de ninguna actividad, a principios del año 2023, se contribuyó con la elaboración del "Project Progress Assessment Report (PPAR) del proyecto", como una contribución de las contrapartes al informe final del mismo

Derivado de las participaciones pasadas, se tuvo como resultado el fortalecimiento de las capacidades técnicas del personal técnico del Ministerio de Energía y Minas, específicamente de la Unidad de Planeación Energético Minero, así como la modelación de la cadena de suministro de energía eléctrica nacional en el modelo antes mencionado, lo cual llevó a una serie de conclusiones sobre dicho escenario, entre ellas que el modelo, en el horizonte de estudio 2018 - 2050, priorizó las fuentes renovables de energía para la generación eléctrica, tal y como lo manda la política energética vigente, así como el suplir la demanda con recursos propios (no importados) y la exportación de energía eléctrica utilizando la capacidad técnica disponible.

Dificultades y Problemas Presentados Durante La Marcha Del Proyecto

Por ser un tema eminentemente técnico, se considera necesario que se continúe el fortalecimiento técnico del personal en la Unidad de Planeación Energético Minero -UPEM; esto debido a que según las atribuciones designadas en el Acuerdo Gubernativo 382-2006 incluye el desarrollar análisis técnicos, económicos y de mercados de las principales variables sectoriales, precios, tarifas, costos, subsidios y evaluar el impacto del subsector eléctrico, energético minero en la economía del país además de elaborar el Plan Nacional de Desarrollo Minero, Plan Nacional de Hidrocarburos y los Planes de Expansión del Sistema Eléctrico considerando los planes de desarrollo social y económico del país y en consulta con entidades del marco institucional y los agentes del mercado de acuerdo a lo señalado en las leyes y reglamentos, entre otros temas transversales de como la leña, hidrocarburos y electricidad, todo esto en beneficio del país en general.

Así mismo, idealmente que se pueda retener dentro de la institución al personal que se ha capacitado, manejado y ejecutado en los softwares correspondientes, ya que son quienes, a través del manejo de los mismos, producen y entregan los resultados anteriormente expuestos sin importar el cambio de contrapartes y en beneficio de la población guatemalteca.

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)

De la participación de Guatemala en las distintas actividades del proyecto, se obtuvieron los resultados siguientes:

Presentación de estudios de caso y avances del proyecto en Guatemala durante la reunión de octubre de 2023.

De las reuniones internas realizadas con el personal involucrado en el proyecto, se revisaron y evaluaron las necesidades de cada una de las áreas de trabajo y se adicionó un sitio de muestreo.



De la participación en conferencias técnicas virtuales realizadas por ININ, contraparte de México, se obtuvo información y asesoría relacionada con la técnica de fluorescencia de rayos x, lo cual permitió conocer un poco más de la técnica de FRX, fortaleciendo las capacidades del personal técnico involucrado en el proyecto.

Como producto de los cursos regionales recibido tanto en Chile como en México, una persona se capacitó en técnicas de muestreo y una en conocimientos básicos de fluorescencia de rayos x. A su vez las personas que participaron en los cursos, difundieron el conocimiento a través de reuniones informativas relacionadas con las temáticas de los cursos.

Los cursos de ICP-MS y FRX y muestreo de suelos (con fondos institucionales), realizados en julio y noviembre 2023 respectivamente, tuvieron como resultado la capacitación en conocimiento básico de las técnicas mencionadas, del personal técnico involucrado en el proyecto.

La participación en los ensayos de aptitud PTNATIAEA-21 y PTNATIAEA/20 permitió una revisión y análisis de los resultados obtenidos por las técnicas utilizadas en los análisis: ICP Óptico.

Se realizaron las gestiones para la recepción del equipo enviado por el OIEA, de un kit de muestreo, el cual se revisó y se realizaron pruebas preliminares de muestreo.

Durante el avance del proyecto en 2023, no se presentaron dificultades o problemas, ya que el proyecto siguió su curso como estaba establecido, únicamente se presenta la necesidad de contar con entrenamiento para implementación de la técnica de FRX, por lo cual se presentó una solicitud de misión de experto, esperando que se pueda realizar durante el año 2024.

RLA6090 Refuerzo de la gestión de la radioterapia para el tratamiento del cáncer cervicouterino en América Latina y el Caribe (ARCAL CLXXXII)

Dentro del grupo de trabajo de normas se logró recolectar información sobre las leyes para el control, uso y aplicación de radioisótopos y radiaciones ionizantes promulgadas en 1986, y sobre el reglamento de seguridad y protección radiológica promulgada en el 2002. Sobre el grupo de epidemiología se informó que se tiene el registro del cáncer para registrar incidencia y muertes de cáncer de cuello uterino, que en el caso del Hospital INCAN, la localización más frecuente en mujeres es el cáncer de cuello uterino con 34.3%, mientras que el cáncer de cuello uterino genero 17.4% de defunciones. Dentro del grupo de trabajo de control de calidad, se recolecto información sobre normas para la garantía de calidad, sin embargo, aunque existe para radioterapia externa, esta no es específica para braquiterapia.

A continuación, un resumen de lo aportado por Guatemala:

En Guatemala, el cáncer de cuello uterino (cérvix) es una de las causas de muerte prematura en las mujeres viviendo con cáncer, esto fue gracias a un análisis de la base de datos de todo el país que fue publicado. El cáncer cérvico uterino sigue siendo un problema en salud a nivel de América Latina, ya que sigue teniendo una incidencia alta no solo en frecuencia si no como causa de mortalidad, según lo expuesto por los representantes.



Considerando esta patología una problemática para el sistema de salud, los centros especializados para el tratamiento con radioterapia se encuentran en el área urbana. Guatemala cuenta equipos de braquiterapia, tomando en cuenta que para un adecuado tratamiento del cáncer de cérvix se evidencio que existen varios países que carecen de equipos de braquiterapia, considerando que este tratamiento es una de las fases más importantes para asegurar una mayor dosis de radiación y no existe hasta el momento que pueda ser reemplazada por otra técnica.

Se evidenció además que existe déficit no solo de recurso humano (Radio oncólogos, físicos médicos y tecnólogos) si no de equipos (AL, BQT) esto implica que haya un recargo en trabajo, riesgo de accidentes y poca calidad en atención a los pacientes. Existen falta de protocolos o directrices unificados a nivel de país para homogeneizar el manejo de las pacientes desde el momento de la detección y qué ruta seguir para que la paciente sea tratada en un centro especializado y no demore en iniciar su tratamiento.

RLA6089 Uso de isótopos estables para reducir los riesgos nutricionales en mujeres embarazadas y su impacto en los lactantes (ARCAL CLXXXIV)

El principal logro fue la aprobación del protocolo de investigación por el Comité de Ética Institucional y la recepción del equipo de bioimpedancia y deuterio en diciembre de 2023. Sin embargo, el retraso en la entrega del equipo e insumos ha impedido el inicio del estudio. Además, aun se esperan los insumos de laboratorio. Al recibirlos, estaremos preparados para iniciar el reclutamiento de participantes.

RLA5085 Fortalecimiento de la capacidad de los laboratorios oficiales para monitorizar brotes de enfermedades animales y zoonóticas prioritarias y responder a ellos (ARCAL CLXXIV)

El principal logro fue elevar las capacidades para homologar los procedimientos de verificación de ensayos serológicos y moleculares en los sistemas de gestión de calidad implementados en los laboratorios de diagnóstico animal. Se conocieron los aspectos de validación y verificación de métodos de diagnóstico serológicos y moleculares, así como la definición de los procedimientos para verificar ensayos cualitativos y cuantitativos.

También se logró elevar las capacidades en optimización y validación de pruebas serológicas como detección de anticuerpos incluyendo sensibilidad y especificidad analítica, repetibilidad y reproducibilidad, así como la incertidumbre con el involucramiento del método de diagnóstico serológico y molecular.

Se adquirieron conocimientos de evaluación de la Norma ISO17025 y validación de parámetros de ensayos para la acreditación de herramientas de diagnóstico, aplicación de herramientas de precisión diagnóstica: repetibilidad y reproducibilidad para la validación de nuevos protocolos de diagnóstico, análisis de valores predictivos, prevalencias, muestreos paralelos, cálculos de líneas de corte, sensibilidad y especificidad diagnóstica de poblaciones infectadas y no infectadas, conocimientos introductorios para el uso de MedCalc y Openbugs para análisis e interpretación de datos.



RLA7026 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)

Los logros alcanzados, principalmente fue la conformación del equipo de profesionales que estará desarrollando el proyecto de investigación. Los problemas que se tuvieron están relacionados con la falta de suficientes recursos económicos para realizar la investigación, y para poder solventarlos se está escribiendo un proyecto de investigación para someterlo a la Dirección General de Investigación – DIGI- de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y en la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología-SENACYT.

RLA5079 (extendido) Aplicación de técnicas radioanalíticas y complementarias para vigilar la presencia de contaminantes en la acuicultura (ARCAL CLXXI)

El principal logro fue reconocer la importancia del inicio de la identificación de las técnicas sobre el análisis y determinación de metales tóxicos y residuos de pesticidas con las que cuenta cada país, conocer los distintos escenarios de acción de cada país respecto a la pesca y acuicultura y poder tener un mejor escenario para abordar los temas de la capacitación y los talleres de análisis en la fase presencial. La acuicultura es una actividad de potencial desarrollo y crecimiento y que para su correcto desarrollo demanda elementos como insumos, personal cualificado, tecnología, entre otros. Existen procedimientos y productos utilizados en la cadena de valor en el campo de la acuicultura que no son regulados o sostenibles debido a su rápido crecimiento. Se reconoce la necesidad actual del manejo sostenible del medio ambiente y recursos naturales y su eficiente regulación.

4. IMPACTOS

En el marco del proyecto RLA5089, el impacto positivo fue el fortalecimiento de las capacidades institucionales.

Respecto al proyecto RLA6089, el impacto fue el fortalecimiento de las capacidades locales y la participación al INCAP de colaborar con investigadores de 12 instituciones académicas de la región latinoamericana.

En relación al proyecto RLA5085, el impacto se ve reflejado en el fortalecimiento de las capacidades, derivado de los cursos recibidos sobre validación y verificación para mantener la acreditación bajo la norma ISO 17025 y así mantener el estatus del laboratorio de referencia en las pruebas de diagnóstico y detección de las enfermedades zoonóticas, y la validación de la técnica de PCR en tiempo real para Influenza Aviar y la enfermedad de Newcastle. Así también, el conocimiento de la técnica de ELISA.

Respecto al proyecto RLA7026, el mayor impacto se espera en las actividades a desarrollarse en el siguiente año del proyecto.

En cuando al proyecto RLA5079, el impacto se reflejó en el fortalecimiento de capacidades en la innovación en acuicultura, siendo esta una de las actividades de mayor crecimiento (6%), esperando que en los próximos años sea uno de los principales aportes de alimentos nutritivos



para la población nacional, con un enfoque ecológico, para la explotación sustentable, tanto de ambientes marinos como continentales, buscando la equidad de género.

5. APORTE ECONOMICO ESTIMADO DEL PAIS AL PROGRAMA:

5.1 Recursos aportados por el país al programa.

<i>Código y Título de Proyecto</i>	<i>Coordinador/a del Proyecto</i>	<i>Aporte valorado</i>
<i>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)</i>	<i>Inga. Mayra Villatoro – Laboratorios Técnicos del MEM</i>	<i>EUR12,000.00</i>
<i>RLA6090 Refuerzo de la gestión de la radioterapia para el tratamiento del cáncer cervicouterino en América Latina y el Caribe (ARCAL CLXXXII)</i>	<i>Dra. Vicky de Falla – Liga Nacional Contra el Cáncer</i>	<i>EUR700.00</i>
<i>RLA6089 Uso de isótopos estables para reducir los riesgos nutricionales en mujeres embarazadas y su impacto en los lactantes (ARCAL CLXXXIV)</i>	<i>Dra. Mónica Mazariegos – Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá</i>	<i>EUR3,648.00</i>
<i>RLA5085 Fortalecimiento de la capacidad de los laboratorios oficiales para monitorizar brotes de enfermedades animales y zoonóticas prioritarias y responder a ellos (ARCAL CLXXIV)</i>	<i>Dra. Mayra Lissette Motta Padilla – Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia - USAC</i>	<i>EUR15,650.00</i>
<i>RLA7026 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)</i>	<i>Dra. Norma Edith Gil Rodas de Castillo – Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -USAC</i>	<i>EUR6,600.00</i>
<i>RLA5079 (extendido) Aplicación de técnicas radioanalíticas y complementarias para vigilar la presencia de contaminantes en la acuicultura (ARCAL CLXXI)</i>	<i>XX. José Roberto Portillo Pumay – Centro de Estudios del Mar y Acuicultura – USAC</i>	<i>EUR1,000.00</i>



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

<i>RLA0070: Fortalecimiento de la cooperación regional (ARCAL CLXXVI)</i>	<i>Ing. Edward Enrique Fuentes López, Coordinador Nacional ARCAL Guatemala – DGE-MEM</i>	<i>EUR3,600.00</i>
<i>Total</i>		<i>EUR43,198.00</i>

ANEXO 5.2 – TABLA INDICADORES FINANCIEROS PARA VALORAR EL APOORTE DE LOS PAÍSES AL PROGRAMA ARCAL

<i>ITEM</i>	<i>VALOR DE REFERENCIA</i>	<i>CANTIDAD en Euros</i>
<i>1. Expertos/as Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA) (RLA7026 EUR3,000.00)</i>	<i>EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje)</i>	<i>3,000.00</i>
<i>2. Grupo Directivo del OCTA, Grupos de Trabajo del OCTA y Puntos Focales</i>	<i>EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje)</i>	<i>N/A</i>
<i>3. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)</i>	<i>EUR 5.000 por semana</i>	<i>N/A</i>
<i>4. Gastos locales en eventos nacionales, que se encuentren en el Plan de Actividades</i>	<i>EUR 3.000 por semana</i>	<i>N/A</i>
<i>5. Becario/a cuyos gastos locales son asumidos por el país (RLA5085 EUR650.00)</i>	<i>EUR 3.500 por mes por becario</i>	<i>650.00</i>
<i>6. Publicaciones</i>	<i>Hasta EUR 3.000</i>	<i>N/A</i>
<i>7. Creación y/o actualización de Base de Datos</i>	<i>Hasta EUR 5.000</i>	<i>N/A</i>
<i>8. Gastos locales por Sede de Reuniones de Coordinación Técnica (OCTA)</i>	<i>EUR 50.000 por semana</i>	<i>N/A</i>
<i>9. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales</i>	<i>Hasta EUR 5.000</i>	<i>N/A</i>
<i>10. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales) (RLA05085 EUR5,000.00)</i>	<i>Hasta EUR 5.000</i>	<i>5,000.00</i>
<i>11. Tiempo, trabajado como Coordinador/a Nacional y su equipo de soporte (RLA0070 EUR3,600.00)</i>	<i>Máximo EUR 1.500 por mes</i>	<i>3,600.00</i>
<i>12. Tiempo trabajado como DTM</i>	<i>Máximo EUR 700 por mes</i>	<i>N/A</i>
<i>13. Tiempo trabajado como Coordinador/a de Proyecto (RLA7026 EUR1,200.00; RLA5089 EUR2,000.00; RLA5079 EUR300.00; RLA6090 EUR250.00; RLA6089 EUR2,469.00)</i>	<i>Máximo EUR 500 por mes</i>	<i>6,219.00</i>



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

14. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto) (RLA7026 EUR2,400.00; RLA 6090 EUR300; RLA6089 EUR1179.00)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	3,879.00
15. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none">● Viáticos internos/externo● Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	N/A
16. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.) (RLA5089 EUR10,000.00; RLA5079 EUR700.00; RLA6090 EUR150.00; RLA5085 EUR10,000.00)	Máximo EUR 10.000	20,850.00
TOTAL		43,198.00