



ARCAL

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

INFORME ANUAL

Año: 2024

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 PROYECTOS Y DEL ACUERDO***
- 4. IMPACTOS***
- 5. APOORTE 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 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.

Dentro del marco del proyecto de cooperación técnica RLA0070 “Fortalecimiento de la cooperación regional (ARCAL CLXXXVI)”, se participó de la XXV Reunión del Órgano de Coordinación Técnica de ARCAL (OCTA), la cual se llevó a cabo del 6 al 10 de mayo de 2024, en Viena, Austria.



El proyecto RLA7028 realizó su primera reunión de coordinación del 4 al 8 marzo de 2024, en la Ciudad de Santa Marta, Colombia. Por parte de Guatemala participó el M.Sc. Erick Villagrán, director del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura de la Universidad de San Carlos de Guatemala. El M.Sc. Villagrán realizó una presentación del equipo de trabajo de Guatemala y de los componentes en que se trabaja. También participó en la Asamblea General de REMARCO realizada el día 8 de marzo de 2024.

En el componente de floraciones algales nocivas del proyecto RLA7028 durante el año 2024 se trabajaron talleres locales de capacitación en relación a la identificación de microalgas tóxicas, se publicaron artículos de divulgación científica relacionados al tema y artículos científicos en revistas indexadas. Se continuaron las reuniones mensuales en la red REMARCO.

En el componente de microplásticos se realizaron las siguientes actividades:

- *Asistencia al Taller de armonización de metodologías Etapa 1 “Harmonization of operational protocols for the collection, identification and counting of microplastics” realizado en Mar del Plata, Argentina del 18 al 22 de noviembre del 2024.*
- *Inicio del proceso de adquisición, envío y donación de un equipo “Thermo Scientific Nicolet Summit X FTIR Spectrometer”, para la identificación química de las partículas de microplásticos.*
- *Asistencia a las reuniones de seguimiento mensuales del componente de microplásticos mediante la plataforma virtual Microsoft Teams.*

Siguientes pasos:

- *Iniciar con el monitoreo 2025 de microplásticos en arena y aguas superficiales en el Pacífico de Guatemala (3 muestreos al año).*
- *Durante el 2025-2027 se busca armonizar y aprobar tres protocolos para monitoreo de microplásticos: 1) microplásticos (<300 um) en sedimento y núcleos sedimentarios, 2) microplásticos (<300 um) en columna de agua y 3) microplásticos (<300 um) en biota y productos hidrobiológicos.*

En el componente de carbono azul del proyecto, se ha participado en reuniones virtuales de coordinación. Además del M.Sc. Daniel Manzo, se sumó al equipo la M.Sc. Irene Franco, fortaleciendo el equipo de trabajo de la entidad contraparte.

En el marco del 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)”, durante el año 2024 se realizaron de las actividades siguientes:

1. Participación en las reuniones de trabajo:

a) Convocadas por los oficiales del proyecto:

- *Reunión virtual del 20 de febrero de 2024, en relación a las actividades generales realizadas en el marco del proyecto y exposición de cada contraparte sobre los avances del proyecto.*
- *Reunión virtual del 21 de noviembre de 2024, en relación a las actividades generales realizadas y avances del proyecto. Asimismo, actualización de los países sobre los avances del proyecto en el año 2024.*



b) Reuniones internas: Se realizó una serie de reuniones con los involucrados en el proyecto para definir la ruta a seguir para la realización de muestreos y el uso de las técnicas a utilizar para los análisis de los metales. Asimismo, para definir los insumos a utilizar.

2. Participación en actividades de capacitación:

a) Regional:

- Participación del Técnico Hever Pérez en el “Curso regional sobre la determinación de metales pesados y mercurio en suelos contaminados”, técnica de Absorción Atómica, realizado en Santa Marta, Colombia del 17 al 21 de junio 2024.*
- Participación del Ing. Hugo Argueta en el “Curso regional sobre la determinación de metales pesados en suelos contaminados, mediante espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente –ICP-MS”, realizado en Belo Horizonte, Brasil del 10 al 14 de septiembre de 2024.*
- Participación de personal técnico en el taller virtual para evaluar los resultados del Ejercicio Regional de Intercomparación de Laboratorios, 13 de junio de 2024*

b) Misión de experto:

Se contó con la misión de experto Samuel Tejeda de México para capacitar en metodologías de análisis de suelos por FRX.

- 3. Adquisición de equipo e insumos de laboratorio: Con fondos institucionales se compró un UPS de 15 KVA para protección del ICP-MS. Asimismo, se dio mantenimiento a equipo de ICP-OES y a equipo ICP-MS. Se adquirieron estándares de calibración para estas dos técnicas y para AAS.*
- 4. Actividades de muestreo y análisis de laboratorio: Se realizó la toma de muestras de suelo y se realizaron análisis de Al, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn por ICP-EOS y de Cd, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn por AAS. Asimismo, se contó con el apoyo de ININ para realizar análisis de Cr, Ni, Cu, Zn, As, Pb, y otros, por FRX.*
- 5. Otras actividades realizadas: Elaboración de una hoja de cálculo para determinación de incertidumbre para ICP-EOS por el físico Diego Gómez y el Ing. Hugo Argueta, la cual se está validando al momento.*

En el proyecto RLA2018 “Apoyo a la elaboración de planes energéticos integrales que tengan en cuenta el clima, la tierra, la energía y el agua en América Latina y el Caribe (ARCAL CXC)”, durante el año 2024 se realizaron las siguientes actividades:

- Se participó en la Reunión Regional de Coordinación sobre el Análisis Integrado del Clima, la Tierra, la Energía y el Uso del Agua (CLEW) llevada a cabo en Montevideo, Uruguay, del 15 al 19 de abril de 2024. En esta reunión se presentó y analizó la metodología para el análisis integrado del clima, la tierra, la energía y el uso del agua, así como examinar el plan de trabajo del proyecto RLA2018 y determinar medidas de seguimiento. Se presentó el plan de trabajo y el alcance del proyecto, además de presentar a los equipos nacionales de cada país.*



- *Se participó en el Taller subregional para presentar y coordinar los estudios y modelos nacionales para el análisis de los sistemas de energía, agua, uso de la tierra y clima: regiones Andina y el Cono Sur, Montevideo, Uruguay, del 02 al 06 de septiembre de 2024. Durante el taller se presentó el estado actual de los estudios nacionales de planificación energética, los modelos y herramientas que son utilizados en cada país, las necesidades de mejora y las vinculaciones de las cuatro temáticas para establecer acciones y estrategias de cada equipo nacional para crear capacidades para realizar estudios integrales de desarrollo energético en la región Andina y Cono Sur.*

Se participó en el “Curso virtual regional sobre el análisis del suministro de energía usando la herramienta MESSAGE”. Este fue impartido por Mariela Iglesia del 19 de noviembre al 17 de diciembre del año 2024. El curso en modalidad virtual, fue desarrollado en 09 sesiones, en el cual se revisó como representar los sistemas energéticos dentro del software, representación de recursos energéticos, representación de sistemas hídricos, representación de tecnologías, restricciones del modelado, análisis de resultados y manejo de errores.

En el proyecto RLA7029, cuya contraparte institucional es la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia -FCQF- de la Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-, se conformó la red nacional que participará en el proyecto, integrada como sigue:

- *Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala-USAC: Dr. Juan Francisco Pérez Sabino (Contraparte nacional), M.Sc. Bessie Evelyn Oliva Hernández, Dra. Elisandra Hernández Hernández, Lic. Manuel Alejandro Muñoz.*
- *Autoridad para el manejo sustentable de la Cuenca del lago de Atitlán y su Entorno-AMSCLAE: M.Sc. Fátima Reyes, Licda. Flor Barreno.*
- *Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Viceministerio del Agua, Dirección de Monitoreo y Vigilancia del Agua; M.Sc. Joaquín Emilio Arango Aragón,*

Se buscará la integración del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, durante el año 2025, por los valiosos aportes que pueden brindar al proyecto.

Por otra parte, como el proyecto dio inicio en el segundo semestre de 2024, se participó en las siguientes actividades:

- *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”, realizado en forma virtual la primera parte y presencial en Uruguay, y la segunda parte, del 27 de octubre al 7 de diciembre de 2024, en las que participó la MSc. Bessie Oliva.*
- *De forma presencial, se participó de la “First coordination meeting on IWAVE reports, national integration of policy makers (SDG6) and regional integration to GloWAL”, realizada en Viena, Austria, del 11 al 15 de noviembre de 2024, en la que participó la Contraparte nacional del Proyecto, Dr. Francisco Pérez. En esta reunión se desarrolló la planificación de actividades del proyecto para el período de ejecución.*

Además, se realizaron visitas por parte de la Contraparte nacional del proyecto, a las instituciones que forman parte de la red para establecer actividades a realizar en el marco del mismo, estableciéndose como cuenca de estudio la del lago de Atitlán. Asimismo, se adquirió



equipo para medición de profundidad de pozos de aguas subterráneas para el desarrollo de actividades de campo en la implementación del proyecto.

En el proyecto RLA6090 los datos de Globocan 2022 Guatemala colocan al cáncer de cérvix como el segundo cáncer más frecuente en mujeres, siendo el cáncer de cérvix una de las causas de muerte prematura en las mujeres viviendo con cáncer en Guatemala. Este proyecto fue abordado a través de una reunión inicial en enero del 2024 donde se fijaron la operativización de las actividades que se realizaron en el año 2024, denominadas: “Regional Training Course on 2D and 3D Brachytherapy” del 27 al 31 de mayo, en Rio de Janeiro en donde participaron profesionales de braquiterapia. También se llevó a cabo la actividad “Regional training course on advances in radioterapia in Cervical Cancer” donde asistieron 30 profesionales de los diversos países miembros del OIEA, habiendo sido Guatemala sede por primera vez. Sobre la participación en el evento en Brasil en palabras de nuestros nominados que participaron fue que esas capacitaciones sirven no solo para saber cómo está la braquiterapia en Guatemala y Latinoamérica, sino que permite ver que la Liga Nacional Contra El Cáncer-INCAN, está posicionado como un referente por su capacidad de infraestructura y modernización en equipos que entregan los tratamientos de braquiterapia a las mujeres que viven con cáncer en Guatemala. A raíz de dicha capacitación se dieron cambios en la práctica clínica en la forma de contorneo sobre un cambio que permitió disminuir dosis en órganos en riesgo mediante prácticas diarias que otros médicos oncólogos compartieron y que fueron adoptadas por nuestros participantes, recomendando que, mediante el ARCAL, se sigan realizando estos cursos a nivel de países cuyo fin es mejorar el resultado en la braquiterapia.

Sobre la participación en el segundo evento se permite ver la necesidad que se tiene en tener equipo de resonancia magnética para poder realizar la implementación sobre técnicas avanzadas para cáncer de cérvix y es necesario establecer estudios clínicos a nivel local para generar la toma de decisiones basada en evidencia, se resalta el hecho de que fue importante que Guatemala haya sido elegida como sede en un tema que es de prioridad nacional para las mujeres que viven con cáncer de cuello uterino en Guatemala. Esperamos que los esfuerzos realizados permitan al INCAN seguir siendo sede en eventos de esta categoría o similares, siempre apoyando los esfuerzos del ARCAL, en su lucha contra el cáncer con la aplicación pacífica de la energía de radiación.

Respecto a la lucha contra el Cáncer que sigue la Liga Nacional Contra el Cáncer e INCAN, se tuvo de forma continua y fluida la comunicación bidireccional con el Coordinador Nacional ARCAL, quien promovió la participación en actividades que conllevan el uso pacífico de la energía nuclear para tratar el cáncer en las modalidades relacionadas con braquiterapia como es el enfoque del RLA 6090, con énfasis en promover las mejores y actualizaciones para tratar el cáncer de cervix, apoyando en todo momento la participación de la Liga-Incan hacia el intercambio y aprendizaje de modalidades modernas para tratar con radiación el cancer de cervix, con el objetivo de elevar las capacidades nacionales en relación con las aplicaciones nucleares aplicadas en cáncer, procurando que los objetivos de los proyectos se cumplan para lograr que los beneficios lleguen a la sociedad, contribuyendo de esta manera al desarrollo del país y de la región, para fortalecer el tratamiento del cáncer cervical en las mujeres guatemaltecas



El proyecto 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)”, se realizaron las capacitaciones siguientes:

La primera capacitación se realizó del 22 al 26 de enero 2024 en el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en San Salvador. El curso se titulaba: “Regional Training Course on Sampling of Nitrate Isotopes and Rn-222 in Freshwater to Determine Sources of Contamination”. En este curso participó el Dr. Francisco Pérez.

La segunda capacitación se realizó en Sonora, México del 11 al 15 de marzo del año 2024, el cual se titulaba “Curso Regional de Capacitación sobre extracción de ácidos Nucleicos (ADN y ARN) e identificación de Cianobacterias”. En este curso participó la M.Sc. Fátima Reyes.

Del 15 al 29 de abril se realizó en Santa Marta Colombia en el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andreís” – IVMAR. La capacitación se llamaba “Curso Regional de Capacitación y entrenamiento en la determinación de microcistinas en aguas”. En esta actividad participó la M.Sc. Rebeca Martínez.

Del 8 al 12 de abril del año 2024 en Santa Marta Colombia se desarrolló la capacitación titulada “Training Course on the Physico – Chemical Analisis of Waters for the Determination of the Trophic State Index and of Microcistins, Santa Marta, Colombia. En el cual participó la MSc. Bessie Oliva.

Los días 8 y 9 de julio el Dr. Sergio De los Santos realizó una visita a nuestro país en donde se asistió a los laboratorios de: Referencia Regional de Sanidad Animal (LARRSA), de la Facultad de Veterinaria, al laboratorio de Calidad Química y Ambiental del Agua de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia y al Laboratorio de Biología Molecular del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura-CEMA-. Todos estos laboratorios de la Universidad de San Carlos de Guatemala-USAC-

Durante los primeros días de diciembre 2024, la M,Sc. Elsa María de Fátima Reyes Morales participó en la Capacitación Interpretación virtual de datos isotópicos de NO₃ y mapeo de fuentes de contaminación en RTC desde Viena Austria.

Entre los logros alcanzados de participación en diversos talleres y cursos se encuentran los siguientes:

- *Formación de todos los miembros del equipo en temas relacionados con monitoreo de parámetros fisicoquímicos y análisis e identificación de cianobacterias de forma física y por medio de Biología molecular.*

Guatemala conformó su equipo de trabajo para los siguientes años que comprenden el proyecto de investigación con las instituciones siguientes:



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

No.	Grupo de trabajo Técnico	Responsable
1	Muestreo e Identificación de especies (morfológica)	Mónica Alvarado -CEMA-USAC-
2	Identificación de especies (molecular)	Fátima Reyes- AMSCLAE
3	Análisis de toxinas y toxicidad (cianotoxinas y saxitoxinas) (RBA)	Norma Gil de Castillo-CEMA-USAC
4	Análisis fisicoquímicos-ODS- índice eutrofización	Rebeca Martínez- CEMA-USAC-
5	Análisis isotópicos y Radón para fuentes de contaminación	Bessie Oliva Fac. CCQQ y Farmacia-USAC
6	Comunicación	Lubia Cajas - Norma Gil de Castillo CEMA-USAC
7	Radioisótopos	Dr. Francisco Pérez Sabino

El proyecto RLA6089 “Uso de isótopos estables para reducir los riesgos nutricionales en mujeres embarazadas y su impacto en los lactantes (ARCAL CLXXXIV)”, se centró en evaluar la composición corporal de mujeres embarazadas en el segundo y tercer trimestre del embarazo, 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 ha trabajado en enrolar participantes en el estudio, a la fecha se han enrolado a 12 mujeres a las cuales se le ha seguido durante el embarazo y a quienes se les ha realizado la evaluación de composición corporal y medidas antropométricas. Además, se participó en la Reunión Regional sobre manejo y análisis de datos realizada en Santiago de Chile del 1 al 6 de diciembre de 2024. En este sentido, el INCAP aporta recurso humano experto y laboratorios con la capacidad e infraestructura adecuada para implementar dicho proyecto.

En el proyecto 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 desarrollo del mismo hubo participación en 3 cursos diferentes:

“Curso Regional sobre Calibración y Mantenimiento de Equipo de Laboratorio”, realizado en Bogotá, Colombia, del 20 al 24 de mayo 2024.

El curso fue organizado por el OIEA, en conjunto con el Instituto Colombiano Agropecuario-ICA- y el Instituto Nacional de Metrología –INM, en las instalaciones de ambos Institutos, para lo cual asistió el profesional Francisco Escobar Serrano.

“Curso Regional de Entrenamiento en la Producción de Materiales de Referencia Secundarios”, realizado en San Lorenzo, Paraguay, del 5 al 9 de agosto de 2024. El cual se realizó en el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA) del MAG de Costa Rica, del 27 de noviembre al 1 de diciembre de 2024. En el mismo se realizó entrenamiento en técnicas moleculares por medio de PCR y en cultivo bacteriano, para el cual asistió la profesional Carmen Orellana.



“Curso Genómica y Bioinformática de Influenza Aviar”, realizado en el Servicio Agrícola y Ganadero, Santiago, Chile, del 7 al 18 de octubre de 2024, en el cual participó la profesional Karen Calderón.

Con el proyecto RLA6093 “Fortalecimiento de las capacidades regionales de utilización de técnicas de medicina nuclear en un enfoque cardio-oncológico multimodal en pacientes con cáncer (ARCAL CXCIII)”, se participó de las siguientes actividades:

- *“Primera Reunión de Coordinación del Proyecto RLA6093”, organizado por el Gobierno de Panamá a través del Instituto Oncológico Nacional, realizado en la Ciudad de Panamá, Panamá del 19 a 23 de febrero de 2024. Con la participación de todos los coordinadores del proyecto.*
- *Elaboración del informe de la primera reunión de coordinadores de proyecto.*
- *“Curso regional de Capacitación sobre Técnicas de Imagenología Médica Multimodal en relación con la Cardiotoxicidad en Pacientes con Cáncer – Parte 1”, realizado en San Salvador, El Salvador, del 16 al 20 de septiembre 2024.*

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 beneficios lleguen a la sociedad, para contribuir al desarrollo del país y de la región.

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

RLA 7028 Fortalecimiento de las capacidades regionales de aplicación de técnicas nucleares e isotópicas para aumentar los conocimientos sobre los factores de estrés que afectan a la gestión marina y costera sostenible (ARCAL CLXXXIX).

Durante el año 2024, las limitaciones presupuestarias afectaron significativamente las actividades de muestreo en las zonas del Pacífico y Atlántico de Guatemala, dificultando la ejecución de viajes de campo programados por el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA). Sin embargo, estas restricciones fueron parcialmente superadas gracias a la colaboración internacional con el Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías de la Universidad Veracruzana, México. En este marco, se recibió al Dr. Yuri Okolodkov, destacado especialista en microalgas y florecimientos algales nocivos, cuya visita permitió la realización de una serie de actividades estratégicas. El propósito principal de estas actividades fue



fomentar el intercambio de conocimientos, fortalecer las capacidades técnicas locales y promover la participación de estudiantes e investigadores en temas críticos para la región, como el estudio de microalgas, los florecimientos algales nocivos (FAN) y su relación con fenómenos como la ciguatera. Este esfuerzo conjunto buscó responder a las necesidades científicas de la región, donde los FAN representan un desafío recurrente para los ecosistemas marinos, la salud pública y las actividades económicas, como la pesca y el turismo. Entre los logros derivados de esta colaboración, se avanzó en el desarrollo de un catálogo especializado en el marco de la tesis doctoral titulada: Diversidad y abundancia de los dinoflagelados (Dinoflagellata) asociados a florecimientos algales nocivos en el Pacífico central de Guatemala. Este trabajo representa un aporte significativo al entendimiento de la biodiversidad y dinámica de los dinoflagelados en la región, sentando bases sólidas para futuras investigaciones y acciones de manejo ambiental.

Así mismo, se capacitó al personal de las secciones de calidad del agua, aire y oceanografía (un total de 10 personas) sobre técnicas, metodologías e instrumentación en microscopía necesaria para la identificación y cuantificación de fitoplancton, fortaleciendo así, las capacidades técnico-científicas del personal del Departamento de Investigación y Servicios Hídricos de INSIVUMEH. Durante el año 2024 se completaron 3 capacitaciones.

Las actividades realizadas durante el año 2024 representan un avance significativo en la formación y fortalecimiento de capacidades técnicas para el estudio y manejo de los florecimientos algales nocivos (FAN) y la ciguatera en Guatemala. La impartición del curso teórico-práctico sobre microalgas marinas permitió capacitar a estudiantes e investigadores en técnicas de identificación taxonómica y análisis cuantitativo, promoviendo una mayor comprensión de la biodiversidad del plancton en aguas nacionales. Las conferencias sobre los retos en el estudio del plancton marino y la amenaza global de la ciguatera incrementaron la sensibilización y el interés en estos temas, tanto en el ámbito académico como en instituciones públicas y privadas. Además, la capacitación brindada al Laboratorio de Hidroquímica del INSIVUMEH y el seguimiento a lo largo del año fortalecieron la capacidad técnica de esta institución clave para la monitorización de plancton tóxico.

Por otra parte, el apoyo técnico y científico a la Comisión Nacional de Marea Roja contribuyó a una mejor articulación interinstitucional para enfrentar los desafíos asociados a los FAN. Finalmente, la impresión del Catálogo de Dinoflagelados del Pacífico de Guatemala, con el respaldo financiero de la Dirección General de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, constituye un valioso recurso científico que servirá como base para futuras investigaciones. Se publicaron 2 artículos científicos relacionados a la intoxicación por consumo de moluscos bivalvos ocurrido durante el año 2022 en la zona del Pacífico de Guatemala donde fallecieron 4 personas.

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)

Resultados:

Avance del proyecto de acuerdo lo planificado, lo cual fue expuesto durante las reuniones virtuales del 20 de febrero y 11 de noviembre de 2024.



Las reuniones de trabajo internas realizadas con el personal técnico del proyecto, permitieron la elaboración del plan y ejecución de la toma de muestras.

Como producto de los cursos regionales recibidos en Colombia sobre la técnica de AAS y en Brasil sobre ICP-MS contribuyeron en el fortalecimiento las capacidades tanto analíticas como del personal técnico de los laboratorios de minerales y suelos. Con la misión de experto, se logró fortalecer la capacidad analítica en metodologías de análisis de suelos por FRX.

Se logró realizar el muestreo de suelo de acuerdo a los protocolos homologados regionalmente.

Así también, se logró realizar el análisis para la determinación de los metales pesados por las técnicas ICP-OES y AAS, las cuales fueron propuestas por Guatemala para la ejecución del proyecto, asimismo, se logró analizar otros metales adicionales a los propuestos. También se comenzó a implementar otras técnicas de análisis.

Otro logro importante fue la elaboración de una hoja de cálculo para determinación de incertidumbre para la técnica de ICP-EOS.

Dificultades y Problemas Presentados Durante La Marcha Del Proyecto

Durante el avance del proyecto en 2024, no se presentaron dificultades o problemas, ya que el proyecto se desarrolló de acuerdo a lo planificado.

RLA2018 Apoyo a la elaboración de planes energéticos integrales que tengan en cuenta el clima, la tierra, la energía y el agua en América Latina y el Caribe (ARCAL CXC).

De la participación en las reuniones y talleres regionales del proyecto RLA2018, se conformó un equipo multidisciplinario de diferentes instituciones de Guatemala incluyendo al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) con el objetivo de contar con personas especializadas de las instituciones cuyo sector de rectoría está inmerso en la información necesaria para la construcción de un modelo CLEW. Además, se ha analizado la posibilidad de incluir a instituciones de la academia guatemalteca cuyas áreas de influencia e investigación pueden incidir en la construcción de dicho modelo. Actualmente, se está trabajando en construir las alianzas estratégicas necesarias para la recaudación de información, así como en el inicio de la construcción de la cadena energética con los nexos de agua, clima y suelo identificados. Las actividades en las que se ha tenido participación han permitido la integración de equipos de trabajo y establecimiento de líneas de coordinación entre actores relevantes para actividades futuras.

Es importante remarcar que las capacidades del personal técnico se han visto verdaderamente fortalecidas. Esto incluye la capacidad de identificar los nexos entre los diferentes recursos, la integración en un solo modelo, así como el conocimiento de la herramienta MESSAGE para la construcción del modelo y la representación de los diferentes elementos del sistema. Es necesario continuar con el fortalecimiento de las capacidades técnicas del equipo que lleva a cabo la planificación energética nacional, y así afianzar también los enlaces con las instituciones externas al Ministerio de Energía y Minas.



Dentro de la realización del modelo CLEW, se han identificado grandes desafíos respecto a la disponibilidad de información adecuada para la construcción del modelo, por lo que es necesario realizar trabajo previo de adecuación de la información o, incluso, construcción de la misma. Por esta razón, se están llevando a cabo acercamientos con instituciones u organizaciones cuya información pueda complementar el modelo CLEW que se quiere realizar.

RLA7029 Mejora de las capacidades regionales para evaluar la disponibilidad y calidad del agua dulce mediante técnicas de hidrología isotópica (ARCAL CXCIV)

El proyecto inició durante el segundo semestre, llevándose a cabo la primera reunión de coordinación en noviembre de 2024, en la cual se establecieron las actividades a realizar, por lo que no hubo mucho avance en la implementación del proyecto en Guatemala, durante el año.

El principal logro fue la selección de la cuenca de estudio en Guatemala, que será el lago de Atitlán, dada la importancia de establecer fuentes de contaminación que permitan una mejor toma de decisiones para mejorar la calidad del agua. De esta reunión se estableció la red que participa en el proyecto de la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Atitlán y su Entorno (AMSCLAE), encargada de la planificación y manejo de la cuenca y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, como ente rector en temas ambientales y recursos hídricos en Guatemala. Por otra parte, se logró la capacitación de una persona en temas de muestreo y análisis de calidad del agua subterránea, que permitirá realizar la planificación de materiales y equipo a adquirir institucionalmente, así como las técnicas analíticas necesarias para el desarrollo de actividades de campo y laboratorio, durante la ejecución del proyecto. Se adquirió una sonda para medición de profundidad de pozos, para el estudio del agua subterránea en el marco del proyecto.

Como parte del proyecto, se establecieron las capacidades de los laboratorios participantes en la red del proyecto en Guatemala. Una dificultad es que no se cuenta en el país con equipo para medición de isótopos estables, lo cual se hizo del conocimiento de los oficiales técnicos del proyecto, como una necesidad nacional.

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

Resultados:

Durante el año 2024, la Liga-INCAN respecto al RLA6090 participó en 2 entrenamientos, el primero denominado “Regional Training Course on 2D and 3D Brachytherapy”, realizado del 27 al 31 de mayo de 2024 en Rio de Janeiro, Brasil, en donde se abordó un problema fundamental que es la falta de comprensión y dominio generalizado de los conceptos y las aplicaciones prácticas de las técnicas avanzadas de braquiterapia, especialmente la transición de la braquiterapia 2D convencional a la braquiterapia 3D de alta tasa de dosis (HDR) más precisa y eficaz. Esta brecha del conocimiento y las habilidades a menudo resulta en resultados terapéuticos deficientes y puede contribuir a mayores tasas de complicaciones y recurrencias.



Dichas capacitaciones sirvieron no solo para saber el estado de la braquiterapia en Latinoamérica sino que permitió ver que la Liga-INCAN está posicionado con cambios actualizados hacia su práctica clínica en la forma de contorneo sobre un cambio que permitió disminuir dosis en órganos en riesgo mediante prácticas diarias de otros médicos que compartieron durante el entrenamiento. Se recomienda que, mediante el ARCAL, se sigan realizando estos cursos regionales para homogeneizar las técnicas y protocolos de braquiterapia. El segundo entrenamiento fue el denominado “Regional training course on advances in radiotherapy in Cervical Cáncer”, donde asistieron 30 profesionales de los diversos países miembros del OIEA, permitiendo obtener conocimientos avanzados sobre el abordaje en el cáncer de cuello uterino, conocer mejor las indicaciones de hipofraccionamiento, en un contexto de colaboración multidisciplinaria para el manejo del cáncer cervicouterino mediante análisis de casos y paneles entre cirujanos, oncólogos médicos, radiólogos, patólogos, para brindar una atención integral a las pacientes, abordando las tendencias emergentes con los avances continuos en la investigación y las tecnologías oncológicas más modernas que permite explorar las tendencias emergentes y las futuras direcciones en la radioterapia del cáncer cervicouterino, incluyendo debates sobre inmunoterapia, terapia dirigida y técnicas avanzadas de imagenología, sin embargo, también es necesario establecer estudios clínicos a nivel local para generar evidencia clínica.

Dificultades y Problemas Presentados Durante La Marcha Del Proyecto

La Liga-INCAN no cuenta con resonancia magnética nuclear, que es fundamental para hacer los tratamientos avanzados de radioterapia en cáncer de cérvix, sin embargo, se tiene planificado la adquisición de un equipo de resonancia magnética nuclear para poder empezar a realizar tratamientos avanzados de radioterapia para el cáncer de cérvix en la institución.

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)

Durante el año 2025 se está desarrollando un proyecto de investigación en el lago de Atitlán, con el objetivo de muestrear la calidad del agua fisicoquímica y de algas cianofitas para cultivarlas y extraer el ADN para su identificación por medio de Biología Molecular.

Por el momento no se han tenido dificultades o problemas en la implementación del proyecto.

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

El principal logro es haber iniciado a enrolar participantes en el estudio e iniciar con la recolección de datos. A la fecha, se han enrolado 12 participantes de las 30 esperadas. En el enrolamiento ha sido un proceso lento y con dificultad, debido a que las mujeres se presentan a los centros de maternidad con embarazo avanzado. Aún se está a la espera de la recepción de insumos de laboratorio.



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

Mediante la participación en las capacitaciones se fortalecieron las capacidades nacionales del laboratorio regional LARRSA respecto al diagnóstico de brotes de enfermedades prioritarias en los animales. Una de las limitantes es el costo de los materiales de referencia secundarios, los trámites de importación y la diferencia entre las variedades de cepas, serovariedades o especies de patógenos entre los países.

Adicionalmente, mediante las capacitaciones recibidas, se puede conocer el proceso para generar material propio de referencia.

RLA6093 Fortalecimiento de las capacidades regionales de utilización de técnicas de medicina nuclear en un enfoque cardioncológico multimodal en pacientes con cáncer (ARCAL CXCI)

Se contribuyó en la elaboración del informe de la primera reunión de coordinadores de proyecto y con la elaboración del "Project Progress Assessment Report (PPAR) del proyecto", como una contribución de las contrapartes al informe final del mismo.

Como producto de los cursos regionales recibido en San Salvador, El Salvador. Se capacitaron 2 médicos radiólogos sobre Técnicas de Imagenología Médica Multimodal en relación con la Cardiotoxicidad en Pacientes con Cáncer. 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.

Entre las dificultades encontradas se evidenció que existe déficit de recurso humano (médicos cardioncología, físicos médicos y tecnólogos) y además de equipos especializados para realizar los estudios. Además, que existe falta de protocolos nacionales y programas de garantía de calidad para el manejo y tratamiento de pacientes.

4. IMPACTOS

En el marco del proyecto RLA5089, el impacto positivo fue el fortalecimiento de las capacidades institucionales en cuanto al muestreo y análisis de suelos.

El proyecto RLA7029 inició con la reunión de coordinación del proyecto realizada en Viena en noviembre de 2024 y la participación de una profesional en un XII Curso Iberoamericano de Hidrología Subterránea, realizado en Uruguay de octubre a diciembre de 2025. En la reunión de coordinación se establecieron las actividades a desarrollar en el proyecto en cada país, por lo que el impacto del proyecto en Guatemala se visibilizará a partir de 2025.

En el marco del proyecto RLA6090, el impacto positivo para la Liga-INCAN en su lucha por fortalecer mejores alcances en la entrega de tratamiento de cáncer de cérvix fue el fortalecimiento de las capacidades institucionales sobre el contorneo que minimiza las dosis de radiación a órganos en riesgo en el tratamiento del cáncer de cérvix, que es fundamental



para minimizar los efectos colaterales del tratamiento con braquiterapia. También se proyectará generar protocolos clínicos basados en las nuevas tecnologías para tratamiento de cáncer de cérvix.

En relación al proyecto RLA7026, al finalizar el proyecto se tendrá un mejor conocimiento de las bacterias productoras de cianotoxinas, qué compuestos producen y el posible impacto en la salud humana y de los animales que podrían ingerir el agua.

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. Impacto positivo en las participantes al recibir atención nutricional, resultados de antropometría y recomendaciones individualizadas de ganancia de peso durante el embarazo.

En relación al proyecto RLA5085, en cada uno de los cursos asistió la persona idónea, ya que son los responsables o son los suplentes para realizar los trabajos de las capacitaciones. En el “Curso Regional sobre Calibración y Mantenimiento de Equipo de Laboratorio”, asistió el gerente técnico del laboratorio, quien es el responsable de llevar una calendarización para el mantenimiento y calibración de los equipos, permitiéndole el poder cumplir con el sistema de gestión de la calidad del laboratorio. En el entrenamiento en la Producción de Materiales de Referencia Secundarios, el impacto se da en la mejora en la producción de algunos materiales de referencia propios, que economizan y hacen que los mismos estén a la disposición del laboratorio LARRSA y para otros laboratorios nacionales y de la región.

En cuanto al curso de Genómica y Bioinformática de Influenza Aviar, la secuenciación en el laboratorio es ahora un recurso necesario como parte de la vigilancia epidemiológica a nivel nacional y regional, por lo que contar con las herramientas necesarias para poder interpretar los resultados de las secuenciaciones realizadas en el laboratorio es indispensable para un buen seguimiento de las enfermedades.

El impacto del proyecto RLA6093 es el fortalecimiento de las capacidades institucionales. Sin embargo, el mayor impacto se espera en las actividades programadas para el siguiente año.

5. APORTE ECONOMICO ESTIMADO DEL PAIS AL PROGRAMA:

5.1 Recursos aportados por el país al programa (Aportes en especie para efectos de valoración, no representan erogaciones presupuestarias realizadas directamente al Acuerdo ARCAL por el país en el año 2024)

<i>Código y Título de Proyecto</i>	<i>Coordinador/a del Proyecto</i>	<i>Aporte valorado</i>
<i>RLA7028 Fortalecimiento de las capacidades regionales de aplicación de técnicas nucleares e isotópicas para aumentar los conocimientos sobre los factores de estrés que afectan a la gestión</i>	<i>Lic. Erick Roderico Villagrán Colon. - Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -USAC</i>	<i>EUR 1,000.00</i>



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

<i>marina y costera sostenible (ARCAL CLXXXIX)</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 MEM</i>	<i>EUR 9,000.00</i>
<i>RLA2018 Apoyo a la elaboración de planes energéticos integrales que tengan en cuenta el clima, la tierra, la energía y el agua en América Latina y el Caribe (ARCAL CXC)</i>	<i>Ing. Gabriel Armando Velásquez Velásquez - Jefe Unidad de Planeación Energético Minero UPEM</i>	<i>EUR 1,800.00</i>
<i>RLA7029 Mejora de las capacidades regionales para evaluar la disponibilidad y calidad del agua dulce mediante técnicas de hidrología isotópica (ARCAL CXCIV)</i>	<i>Dr. Juan Francisco Pérez Sabino. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-</i>	<i>EUR 5,100.00</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>EUR 5,500.00</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>EUR 3,000.00</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>RLA6089 Uso de isótopos estables para reducir los riesgos nutricionales en mujeres</i>	<i>Dra. Mónica Mazariegos – Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá</i>	<i>EUR 3,648.00</i>



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

<i>embarazadas y su impacto en los lactantes (ARCAL CLXXXIV)</i>		
<i>RLA6093 Fortalecimiento de las capacidades regionales de utilización de técnicas de medicina nuclear en un enfoque cardioncológico multimodal en pacientes con cáncer (ARCAL CXCI)</i>	<i>Dra. María Fonseca de Chacón – Hospital Roosevelt</i>	<i>EUR 800.00</i>
<i>RLA0070: Fortalecimiento de la cooperación regional (ARCAL CLXXVI)</i>	<i>Ing. Erwin Rolando Barrios Torres, Coordinador Nacional ARCAL Guatemala – DGE-MEM</i>	<i>EUR3,600.00</i>
<i>Total</i>		<i>EUR 49,098.00</i>

ANEXO 5.2 – TABLA INDICADORES FINANCIEROS PARA VALORAR EL APORTE DE LOS PAÍSES AL PROGRAMA ARCAL (*Estimación de aportes en especie para efectos de valoración, que no representan erogaciones presupuestarias realizadas directamente al Acuerdo ARCAL por el país en el año 2024*)

<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)</i>	<i>EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje)</i>	<i>N/A</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) (RLA6090 EUR1,500.00)</i>	<i>EUR 5.000 por semana</i>	<i>1,500.00</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>



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

8. Gastos locales por Sede de Reuniones de Coordinación Técnica (OCTA)	EUR 50.000 por semana	N/A
9. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	N/A
10. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales) (RLA5085 EUR5,000.00)	Hasta EUR 5.000	5,000.00
11. Tiempo, trabajado como Coordinador/a Nacional y su equipo de soporte (RLA0070 EUR3,600.00)	Máximo EUR 1.500 por mes	3,600.00
12. Tiempo trabajado como DTM	Máximo EUR 700 por mes	N/A
13. Tiempo trabajado como Coordinador/a de Proyecto (RLA7026 EUR1,500.00; RLA5089 EUR2,000.00; RLA7028 EUR300.00; RLA6089 EUR2,469.00; RLA2018 EUR 1800.00; RLA7029 EUR2,600.00; RLA6093 EUR600.00); RLA6090 EUR2,500.00; RLA6093 EUR200.00)	Máximo EUR 500 por mes	13,969.00
14. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto) (RLA7026 EUR1,500.00; RLA6089 EUR1179.00)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	2,679.00
15. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> ● Viáticos internos/externo ● Transporte interno/externo (RLA7029 EUR500.00; RLA6090 EUR500.00) 	Máximo EUR 7.500/proyecto	1,000.00
16. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.) (RLA5089 EUR7,000.00; RLA7028 EUR700.00; RLA5085 EUR10,000.00; RLA7029 EUR2,000.00; RLA6090 EUR1,000.00)	Máximo EUR 10.000	20,700.00
TOTAL		49,098.00