



ARCAL

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

INFORME ANUAL 2017

País: NICARAGUA



ARCAL

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

CONTENIDO

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

1. RESUMEN EJECUTIVO

En el año 2017, Nicaragua participó en los proyectos regionales ARCAL en temas de salud humana, seguridad alimentaria, medio ambiente, energía y protección y seguridad radiológica, fortaleciendo conocimientos y nuevas técnicas a través de becas, entrenamientos, visitas científicas, que se multiplicaron en los recursos humanos de nuestras instituciones nacionales.

Recibimos la visita de expertos del OIEA, mejorando las habilidades de nuestros técnicos y especialistas. Combinamos estos conocimientos con la brindada en los proyectos nacionales para conseguir un mayor impacto de la cooperación técnica del OIEA.

En algunos casos los cambios de contraparte debido a la inestabilidad laboral nos ha limitado en conseguir mejores beneficios de estos importantes proyectos.

2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL

XVIII Reunión del Órgano de Coordinación Técnica ARCAL (OCTA), realizada del 8 al 12 de mayo de 2017 en Cancún, México.

3. RESULTADOS

A continuación se mencionan los resultados de cada uno de los proyectos.

RLA0057- Mejora de la enseñanza, la capacitación, la divulgación y la gestión de conocimiento en la esfera nuclear

Inició en enero del año 2016, hasta la fecha Nicaragua ha tenido participación activa en las actividades que se realizan en el marco de dicho proyecto. Hasta la fecha se han realizado dos reuniones de coordinación, la primera se llevó a cabo en La Habana, República de Cuba, del 12 al 16 de diciembre de 2016, la segunda se realizó en Buenos Aires, Argentina, del 13 al 17 de noviembre de 2017. Nicaragua solamente participó en la segunda reunión de coordinación. Para la ejecución de actividades del proyecto, se han creado grupos de trabajo que de manera



simultánea contribuyen en la Red Latinoamericana para la Educación y la Capacitación en Tecnología Nuclear (LANENT), cuyas reuniones se desarrollan de manera virtual a través de videoconferencias. En la segunda reunión de coordinación, se designó a la contraparte por Nicaragua como coordinador del grupo de Cooperación para la Formación de Recursos Humanos, además se incluyó a un colaborador de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la UNAN – Managua para su participación en el grupo de trabajo de Divulgación.

A través de la página web Laboratorios de Física de Radiaciones (LAF – RAM), página web de la Facultad de Ciencias e Ingenierías, de correo electrónico y de posters, los eventos realizados a través del proyecto. La participación por Nicaragua en estos eventos fue: En la ciudad de Heredia, Costa Rica, entre el 17 al 21 de julio se llevó a cabo la etapa presencial del “Tercer Curso Regional de la Red LANENT sobre e-Learning para profesores”, del mismo participaron dos recursos por Nicaragua, un recurso del Ministerio de Salud (MINSAL) que labora en el área de Docencia del Hospital Antonio Lenin Fonseca y un recurso del LAF – RAM-. Un recurso de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN – Managua) participó en la Joint ICTP-IAEA School of Nuclear Knowledge Management | (smr 3146). Desarrollada en Trieste, Italia, entre el 11 al 15 de septiembre. Del 13 al 17 de noviembre de 2017, también se realizó el Segundo Simposio Internacional sobre Educación, Capacitación, Divulgación y Gestión del Conocimiento Nuclear, en donde se participó con una ponencia por parte de la UNAN - Managua.

El impacto más significativo de las actividades del proyecto RLA0057 en el país, ha sido la consolidación de las oportunidades de participación de Nicaragua en los aspectos relacionados con la Gestión del conocimiento nuclear (energía nuclear y tecnología nuclear), logrando integrarse a los grupos de trabajo de dicho proyecto para lograr ser parte de las actividades regionales previstas a realizarse con la ejecución del proyecto hasta el 2019.

En el contexto nacional se evidencia un impacto positivo en el aprovechamiento de las oportunidades de educación, capacitación y difusión en ciencia y tecnología nuclear. A través de la Red Latinoamericana para la Educación y la Capacitación en Tecnología Nuclear (LANENT) se ha proporcionado información sobre gestión del conocimiento nuclear, formación de redes, uso de tecnologías innovadoras, que tienen relevante importancia para la formación y el fortalecimiento de capacidades en nuestro país.

De manera activa, la UNAN – Managua ha participado en la ejecución de la Estrategia de Formación y Capacitación en temas de Seguridad y Protección Radiológica, la formación de recursos en uso de herramientas e-learning, ha permitido el desarrollo de cursos a distancia para Encargados de Protección Radiológica, lo cual permite la optimización de recursos económicos en la formación de competencias en estas áreas.

Resultados

- Capacitación de recursos humanos del MINSAL y UNAN - Managua en uso de herramientas e-learning para la creación de cursos de capacitación virtuales.
- Capacitación de recursos en materia de Gestión del Conocimiento Nuclear.
- Involucramiento de Personal de la UNAN – Managua en la elaboración y ejecución de la Política y la Estrategia Nacional de Capacitación en materia de Seguridad y Protección Radiológica.



- Divulgación de las actividades de LANENT en los medios de la Facultad de Ciencias e Ingenierías de la UNAN – Managua, los cuales son aprovechados para participación en las convocatorias.
- Divulgación de las actividades de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la UNAN - Managua en la página Web de LANENT.
- Fortalecimiento de las capacidades para la mejora de la edición de la Revista LAF – RAM, donde se divulga el quehacer científico en materia de las aplicaciones de la tecnología nuclear.
- Creación de un aula virtual en la plataforma MOODLE, administrada por la Facultad de Ciencias e Ingenierías de la UNAN – Managua, en la que se ofrecen cursos de protección radiológica.
- Fortalecimiento de capacidades relacionadas con la implementación de un Sistema de Gestión del conocimiento en la esfera de las aplicaciones de la tecnología nuclear.

RLA5065 Mejora de los sistemas de producción agrícola a través de la eficiencia en el uso de los recursos (ARCAL CXXXVI)

En el año 2017 se participó en la reunión de revisión de avances en Costa Rica, y se definieron las actividades a realizar para el cumplimiento de los objetivos generales del proyecto.

Las aplicaciones de nitrógeno en los cultivos de maíz y sorgo son de 90 y 112 kg de N ha⁻¹ para maíz y sorgo respectivamente, con rendimientos de 1.3 toneladas para maíz y 2.6 para sorgo. Con el uso de los abonos verdes, el ahorro de N fue de 100% del N y los rendimientos fueron superiores en cerca de 85 % más en ambos cultivos. El éxito de la técnica radica en lograr una buena sincronía entre la demanda del cultivo y la mineralización del abono, lo cual se logra sembrando la legumina, 15 días después de sembrado el cultivo principal.

Con el uso de la técnica, no solo se conoció cuánto nitrógeno está realmente ganando el suelo, sino también que se podrá utilizar en la definición de estrategias de manejo de suelo para su recuperación a mediano y largo plazo.

Permitirá también planificar y definir el uso de las distintas leguminosas según el tipo de cultivo. Se ha difundido la técnica del uso de leguminosas como abonos verdes, ya que es un campo que se había venido estudiando desde hace unos 10 años. Además se capacitaron en el 2017 a más de 105 personas, sobre cómo deben manejarse los asociados con leguminosas para garantizar su eficacia. Del total de capacitados 90 fueron estudiantes de Agronomía y 15 productores.

Tenemos un valor de fijación de referencia para las principales leguminosas utilizadas como abono verde. Aunque su uso a nivel de productores ahora es baja, quienes la probaron la siguen utilizando y la quieren adaptar a otros cultivos. Hay más conocimiento sobre el uso de la técnica de 15N en los estudios aplicados a la agricultura.

Se fortaleció nuestra capacidad de trabajo, al recibir un molino con mejor capacidad para la preparación de las muestras.



RLA5068 Mejorando el rendimiento y el potencial comercial de los cultivos de importancia económica (ARCAL CL).

En el año 2017 se participó en el Curso Regional de Capacitación en Mejoramiento Genético para Mejorar la Calidad de los cultivos Mediante Inducción de Mutaciones llevado a cabo en Lima, Perú del 16 al 20 de octubre; en la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Este es un momento clave para el desarrollo de variedades y líneas avanzadas para la mejora del rendimiento y la calidad de cultivos de importancia económica. El resultado final será la obtención de líneas mutantes adecuadas al cambio climático y cuya duración es coherente con los resultados esperados del proyecto. Se beneficiará a los sectores más vulnerables del país, principalmente en las regiones con poco acceso a agua, en los que una variedad resistente a sequía será de gran importancia.

Finalmente, gracias a la colaboración con ANAR, se trabajará en la valoración de 12 líneas de arroz de secano en las 4 estaciones experimentales, donde se realizarán pruebas de observación, rendimiento y comercialización (calidad molinera y culinaria). Las variedades con mejores características serán inducidas a mutar para mejorar sus capacidades de resistencia al estrés hídrico. Posteriormente, se compartirán con los productores para que estos puedan mejorar sus sistemas de producción y garantizar su estabilidad económica y seguridad alimentaria. A continuación los principales resultados:

- a. La heterogeneidad en la aplicación de las técnicas biotecnológicas en diferentes cultivos permite el enriquecimiento de los conocimientos.
- b. Existe el compromiso a fortalecer la red ATENA (Aplicación de la Tecnología Nuclear en la Agricultura) y a transferir a nivel nacional los conocimientos adquiridos en las diferentes capacitaciones recibidas.
- c. Las becas y visitas científicas fueron otorgadas siguiendo los lineamientos del OIEA.
- d. Las limitaciones para la participación en cursos fueron determinadas por los perfiles de cada evento.
- e. La distribución de los equipos, materiales y misiones de expertos solicitados, se realizó de acuerdo a las necesidades, lo cual fue discutido y aprobado en la reunión de coordinadores.
- f. El Centro de Biología Molecular fue remodelado y se destinó un área específica para la implementación de las técnicas de cultivo de tejidos, inducción de mutaciones y mejoramiento asistido por marcadores moleculares.
- g. Así mismo se adquirió un nuevo secuenciador por *Sanger Sequencing* de última generación, el SeqStudio Genetic Analyzer (Thermo Fisher Scientific).



RLA/5/070 “Fortalecimiento de las Medidas de Vigilancia y Control de la Mosca de la Fruta Mediante el Uso de la Técnica de los Insectos Estériles con el Enfoque de la Gestión Integrada Zonal de Plagas para la Protección y Expansión de la Producción Hortícola” (ARCAL CXLI).

En el año 2017 se participó en el Taller Regional sobre Sistemas de Información Geográfica (SIG) Aplicados a Programas de Control de Moscas de la Fruta, el que se realizó en la ciudad de Belmopán, Belice, del 7 al 11 de julio de 2017.

También participamos del 16 al 20 de octubre de 2017, en la Ciudad de Guatemala, Guatemala, en el Taller Regional de Armonización de los Métodos de Control de Moscas de las Frutas para el Establecimiento y Mantenimiento de ABP y AL. En este taller nos capacitaron en los diferentes métodos de manejo integrado de moscas de la fruta con énfasis en la técnica del insecto estéril y armonización a nivel regional en la aplicación de los métodos de control.

RLA/6/077 “Toma de Acciones Estratégicas para el Fortalecimiento de Capacidades de Diagnóstico y Tratamiento del Cáncer con un Enfoque integral”

Curso Regional de Capacitación para Médicos Nucleares y Médicos Referentes en las Aplicaciones Clínicas Apropriadas de Imágenes Diagnósticas y Terapias con Radionúclidos en Pediatría México del 24 al 28 de abril 2017

Curso Regional de Capacitación para Médicos Nucleares y Médicos Referentes en las Aplicaciones Clínicas de las Técnicas Diagnósticas y Terapéuticas con Radionúclidos con Énfasis en Imagen Híbrida con SPECT-CT del 20 al 24 Noviembre 2017, en Santiago de Chile

Adquirimos nuevos conocimientos de expertos en el área de oncología y modalidades diagnósticas en Medicina Nuclear para la atención diaria de nuestro pacientes y un refrescamiento de la técnica del ganglio centinela y así evaluar nuestro trabajo realizado últimos 6 meses.

RLA 6078 “Mejorar la atención a los pacientes con Arterioesclerosis Coronaria mediante la Cardiología Nuclear

Acompañamiento de los expertos de Medicina Nuclear Dr. Miguel Kapitan y Karol Suanes en Noviembre y Diciembre 2017. Participación del Cardiólogo: Dr. Alvaro Escalante

El Proyecto permitió con la participación del curso de un Cardiólogo, adquirir conocimientos más actualizados sobre el beneficio de la Cardiología Nuclear para nuestros pacientes.

Con la visita de expertos logramos superar ciertas dificultades de adquisición de estudios, técnicas de inyectado y perfeccionamiento de protocolos técnicos para estudios de perfusión miocárdica.



Se difundió la Cardiología Nuclear a 10 cardiólogos nicaragüenses, se realizaron estudios de estrés farmacológico y adecuación de protocolos clínicos.

La visita de expertos nos permitió un refrescamiento para todo el personal del servicio de medicina nuclear: Técnico, Enfermería y Médico, permitiendo obtener las herramientas para la realización de estudios cardiológicos en el país.

RLA7019 Desarrollo de indicadores para determinar el efecto de pesticidas, metales pesados y contaminantes emergentes en los ecosistemas acuáticos continentales importantes para la agricultura y la agroindustria (ARCAL CXXXIX).

La ejecución del proyecto está permitiendo conocer el estado actual y la calidad del agua de recursos hídricos importantes para la agricultura del país como son el Río Tipitapa y Lago de Nicaragua. Los resultados del IV muestreo realizado en el mes de febrero del 2017 permiten establecer y consolidar una línea de base con información científica actualizada sobre la presencia de plaguicidas, metales pesados e indicadores biológicos en las aguas y sedimentos de sitios seleccionados en el Río Tipitapa y los lagos Xolotlán y Cocibolca.

En la zona de estudio se ha identificado presencia de xenobioticos relacionados con prácticas agrícolas y el uso histórico de plaguicidas para el control de plagas, lo que debe conllevar a la búsqueda de alternativas para frenar la contaminación, mitigar posibles efectos e implementar medidas para el cuidado, protección y aprovechamiento racional de estos cuerpos de agua importantes para la población y la economía tanto local como nacional.

El “curso regional de capacitación sobre modelación avanzada” recibido en Santiago de Chile en el mes de enero del 2017 es una herramienta muy útil para la creación de las bases de datos y elaboración de los mapas de riesgo que ayudaran a identificar sitios vulnerables y a prevenir el deterioro ambiental relacionado con la presencia de diversos contaminantes.

Se trabaja en el procesamiento de los resultados obtenidos de la gira de campo para la recolecta de muestras que serán resumidos en un informe técnico que se finalizará en el primer semestre del año 2018.

RLA7020 Establecer la red de observación del Caribe para la acidificación de los océanos y su impacto en las proliferaciones de algas nocivas, utilizando técnicas nucleares e isotópicas. NINOSKA FABIOLA CHOW WONG (CIRA)

La ampliación de la capacidad técnica científica, mediante la aplicación de técnicas nucleares en el estudio de diferentes matrices (agua, suelo, sedimento, tejido biológico) conducentes a la resolución de problemas ambientales y de salud pública.

En base a lo anterior y bajo el proyecto RLA 7020, un beneficio directo y tangible ha sido la comunicación permanente y expedita que mantiene el CIRA/UNAN con instituciones y ministerios del estado (MARENA, MINSA, INPESCA: Instituto de la Pesca) ante la aparición de florecimientos algales registrados en Potosí, Golfo de Fonseca (marzo 2016 y enero 2018).



La rápida y oportuna participación en la identificación algal de los eventos antes mencionado, permitió tranquilizar a la población que dio aviso a las autoridades de salud, dado que el evento estaba asociado a la presencia de *Phaeocystis*, la cual no significaba riesgo directo alguno a la población. Sin embargo, a este microorganismo, se le atribuye al atascamiento en las redes de pesca, obstrucción de las branquias de los peces, reduciendo las capturas, así como molestia visible para los visitantes de la playa y los pescadores.

Otro beneficio a obtener a corto plazo será la capacidad de identificación y cuantificación de foraminíferos, como proxies geoquímicos en aras de entender la tendencia histórica del proceso de acidificación en la región del Gran Caribe.

Dentro de este proyecto, Nicaragua participa en tres componentes cuyo avance en la ejecución de actividades y resultados obtenidos se resumen a continuación:

- Componente Sedimentos
 - Reconstruir las tendencias de cambio de pH en la zona costera de la región del Caribe durante los últimos 100 años, mediante el análisis de proxies geoquímicos en foraminíferos extraídos de cores sedimentarios fechados con el método de ^{210}Pb .
- Componente HAB's (floreCIMIENTO algales nocivos)
 - Identificar presencia y abundancia de *Gambierdiscus* (mediante el uso de pantallas).
- Componente agua (medida del ciclo del carbono inorgánico en agua)
 - Establecer una red regional de medida de acidificación de los océanos en agua y validar los resultados de los registros ambientales de pH en la región

RLA9075 Fortalecimiento de la infraestructura nacional para que los usuarios finales cumplan con los requisitos de regulación y protección radiológica.

Contribuir al fortalecimiento de los programas de protección radiológica en la exposición médica y ocupacional de acuerdo con los nuevos Estándares Básicos de Seguridad (GSR Part 3) así como establecer capacidades nacionales a través de la disponibilidad de un protocolo

Personal capacitado en acreditación de laboratorios

Documento finalizado versión draft en español, propuesto para su publicación como un TEC DOC del OIEA el cual estará disponible en la región de América Latina y el Caribe

RLA9076 Fortalecimiento de las capacidades nacionales de respuesta a emergencias de radiación.

Como preparativos de la reunión final del proyecto los países participantes elaboraron un informe donde se reflejaba una autoevaluación de las capacidades nacionales en la respuesta a emergencias radiológicas y las actividades desarrolladas en el ámbito nacional en el marco del RLA/9/076 y su envío al DTM, previo a la realización de la reunión.



Discusión para la Actualización y aprobación del Plan de Emergencia Radiológica Nacional con los primeros respondedores y Entidades Involucradas.

Recurso Humano Capacitado en Emergencias Radiológica en Primera Respuesta Médica
Plan nacional de emergencias radiológicas Actualizado para ser aprobado.

RLA9078 Mejorando el Marco Regulatorio Nacional y las Capacidades Tecnológicas para la Gestión de Residuos Radiactivos.

Requisitos para los usuarios la clausura de instalaciones y actividades relacionadas con fuentes generadoras de radiaciones ionizantes esto se ve reflejado en protección y seguridad radiológica al medioambiente, público y trabajadores.

Personal capacitado

Norma para la clausura de instalaciones y actividades relacionadas con fuentes generadoras de radiaciones ionizantes

Inventario de fuentes radiactivas en desuso actualizado

RLA9079 Mejorar la infraestructura de seguridad gubernamental y reglamentaria para cumplir los requisitos de las nuevas normas básicas de seguridad del OIEA.

Requisitos para los usuarios sobre la evaluación de seguridad de instalaciones y actividades relacionadas con fuentes generadoras de radiaciones ionizantes esto se ve reflejado en protección y seguridad radiológica al medioambiente, público y trabajadores.

Personal capacitado

Norma para la evaluación de seguridad de instalaciones y actividades relacionadas con fuentes generadoras de radiaciones ionizantes



4.- DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO Y DEL ACUERDO.

A continuación se mencionan los problemas y dificultades presentados durante el desarrollo de los proyectos, haciéndose énfasis en las soluciones.

RLA0057- Mejora de la enseñanza, la capacitación, la divulgación y la gestión de conocimiento en la esfera nuclear

- Problemas de conectividad producto del ancho de banda.
- Trabajar en el incremento de la cultura de la educación a distancia, desde la autoridad reguladora y los diferentes sectores usuarios de las radiaciones ionizantes.
- Incrementar la motivación de jóvenes para incorporarse a las actividades de las aplicaciones de las radiaciones ionizantes y la protección radiológica específicamente.
- Mejorar la coordinación de los recursos de las instituciones que han participado en los eventos de formación y capacitación del proyecto.

RLA5065 Mejora de los sistemas de producción agrícola a través de la eficiencia en el uso de los recursos (ARCAL CXXXVI)

- El tiempo de ejecución de las capacitaciones demoró mucho tiempo en realizarse, después de planificadas.
- El envío de los materiales a utilizarse en la ejecución de los experimentos, debe ser más rápida, de manera que permita realizar un mayor número de trabajos de investigación y de más largo plazo.
- Agilizar el proceso de compra de los insumos y su rápido envío a los países. (Llegaron casi un año después).
- Falta de conocimiento sobre los aspectos relacionados a los cuidados a tener tanto en la concepción de los tipos de ensayos, como en el proceso de preparación del material de trabajo.
- Procurar ser más estricto en el cumplimiento de la planificación consensuada por las contrapartes.

RLA5068 Mejorando el rendimiento y el potencial comercial de los cultivos de importancia económica (ARCAL CL).

Dificultades/Problemas

- Las principales dificultades para avanzar en el proyecto durante el año 2017 fueron la falta de un área destinada específicamente para cultivo de tejidos que cumpliera con las exigencias que esta metodología requiere y el mal estado del secuenciador ABI 3100 del laboratorio. Dicho equipo es importante para el uso de la metodología MAS (Mejoramiento Asistido por medio de Marcadores Moleculares) en conjunto con protocolos de cultivo de tejidos e inducción de mutaciones.



RLA 6078 “Mejorar la atención a los pacientes con Arterioesclerosis Coronaria mediante la Cardiología Nuclear

Falta definir en nuestro país, la coordinación del envío de pacientes por cardiólogos, para su valoración previa al estudio.

Falta la asignación formal de un cardiólogo para Medicina Nuclear, para la realización de las pruebas de esfuerzo.

RLA7019 Desarrollo de indicadores para determinar el efecto de pesticidas, metales pesados y contaminantes emergentes en los ecosistemas acuáticos continentales importantes para la agricultura y la agroindustria (ARCAL CXXXIX).

Las tareas relacionadas con el monitoreo programadas para el año 2017 se cumplieron en 100%. No se presentaron atrasos, dificultades ni problemas que pudiesen poner en riesgo la ejecución o desarrollo de las actividades del proyecto en Nicaragua.

RLA7020 Establecer la red de observación del Caribe para la acidificación de los océanos y su impacto en las proliferaciones de algas nocivas, utilizando técnicas nucleares e isotópicas. NINOSKA FABIOLA CHOW WONG (CIRA)

La limitada disponibilidad de fondos de nuestras instituciones nacionales (ministerios, universidades, alcaldías y gobiernos regionales), ha dificultado principalmente la movilización a zonas de muestreo planificadas y la peligrosidad en el Caribe con el enfrentamiento entre el Ejército y los narcotraficantes



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
RLA0057: “Mejora de la enseñanza, la capacitación, la divulgación y la gestión de conocimiento en la esfera nuclear”,	Byhron Gonzalez	2000
RLA5065 Mejora de los sistemas de producción agrícola a través de la eficiencia en el uso de los recursos (ARCAL CXXXVI)	Leonardo García	2100
RLA5068 Mejorando el rendimiento y el potencial comercial de los cultivos de importancia económica (ARCAL CL).	Jorge Huete	2100
RLA/5/070 “Fortalecimiento de las Medidas de Vigilancia y Control de la Mosca de la Fruta Mediante el Uso de la Técnica de los Insectos Estériles con el Enfoque de la Gestión Integrada Zonal de Plagas para la Protección y Expansión de la Producción Hortícola” (ARCAL CXLI).	Martín Rosales	2100
RLA/6/077 “Toma de Acciones Estratégicas para el Fortalecimiento de Capacidades de Diagnóstico y Tratamiento del Cáncer con un Enfoque integral”	Alfredo Borge	9600
RLA 6078 “Mejorar la atención a los pacientes con Arterioesclerosis Coronaria mediante la Cardiología Nuclear	Teresa Cuadra	23800
RLA7019 Desarrollo de indicadores para determinar el	Jorge Cuadra	6777.5



ARCAL

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

efecto de pesticidas, metales pesados y contaminantes emergentes en los ecosistemas acuáticos continentales importantes para la agricultura y la agroindustria (ARCAL CXXXIX).		
RLA7020 Establecer la red de observación del Caribe para la acidificación de los océanos y su impacto en las proliferaciones de algas nocivas, utilizando técnicas nucleares e isotópicas. NINOSKA FABIOLA CHOW WONG (CIRA)	Ninoska Chow	7300
RLA9075 Fortalecimiento de la infraestructura nacional para que los usuarios finales cumplan con los requisitos de regulación y protección radiológica	Sonia Castro	11400
RLA9076 Fortalecimiento de las capacidades nacionales de respuesta a emergencias de radiación.	William López	16400
RLA9078 Mejorando el Marco Regulatorio Nacional y las Capacidades Tecnológicas para la Gestión de Residuos Radiactivos.	Martha Ligia Rosales	19400
RLA9079 Mejorar la infraestructura de seguridad gubernamental y reglamentaria para cumplir los requisitos de las nuevas normas básicas de seguridad del OIEA.	Martha Ligia Rosales	19400
Total		122377