



ARCAL

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

**INFORME ANUAL 2016
PERÚ**

Lima, marzo 2017



RESUMEN EJECUTIVO

El Perú actualmente participa en doce proyectos en el marco del ARCAL. Entre los temas que despiertan mayor interés, debido a que corresponden a problemáticas nacionales, se encuentra la capacitación de personal para la continuidad de la operación de los reactores nucleares que posee el país: el RP-0 netamente de uso en capacitación; y el RP-10 dedicado principalmente a la producción de Molibdeno 99m para producción de Tecnecio 99m, Yodo 131 y Samario 153.

Existe interés en el tema de la mejora de cultivos por mutaciones inducidas, lo que se viene trabajando desde hace más de 20 años con la Universidad Nacional Agraria La Molina, específicamente con el grupo de Cereales, habiéndose alcanzado un buen nivel de experiencia y conocimiento; sin embargo esta temática deberá ser difundida y trabajada con otras universidades principalmente en otras regiones del Perú que muestran otras problemáticas en su desarrollo y actividad agrícola.

A nivel LAC siguen siendo temas de mucho interés la producción de radioisótopos y radiofármacos, así como la implementación de técnicas isotópicas para el estudio de fuentes de agua dulce, y los estudios ambientales relacionados a contaminación de aire, suelo y agua por actividades relacionadas a la minería.

Actualmente tenemos algunos problemas para las coordinaciones, originados en el alejamiento y próximo cambio del ONE (NLO), debido a que el Dr. Alberto Montano Chuqui dejará el cargo en breve. Así también cesaron en sus actividades, y dejaron la coordinación de sus respectivos proyectos el Ing. Rubén Rojas Molina (RLA/5/064) y Carlos Sebastian Calvo (RLA/1/013).

El Perú participa actualmente en los siguientes proyectos ARCAL, con los siguientes contrapartes:

Código	Título	Contraparte	Inicio
RLA/1/012	Developing a Capacity Building Programme to Ensure Sustainable Operation of Nuclear Research Reactors through Personnel Training (ARCAL CLI)	Condori Ccari, Jorge Leonidas	2016
RLA/1/013	Creating Expertise in the Use of Radiation Technology for Improving Industrial Performance, Developing New Materials and Products, and Reducing the Environmental Impact of the Industry (ARCAL CXLVI)	Calvo, Carlos Sebastian Raúl Vargas Rodríguez, Johnny Humberto	2016
RLA/2/015	Supporting the Development of National Energy Plans with the Purpose of Satisfying the Energy Needs of the Countries of the Region with an Efficient Use of Resources in the Medium and Long Term (ARCAL CXLIII)	Ávila López, Juan	2016



ARCAL

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

RLA/5/064	Strengthening Soil and Water Conservation Strategies at the Landscape Level by Using Innovative Radio and Stable Isotope and Related Techniques (ARCAL CXL)	Rojas Molina, Ruben Teofilo	2014
RLA/5/068	Improving Yield and Commercial Potential of Crops of Economic Importance (ARCAL CL)	Gomez Pando, Luz Rayda	2016
RLA/5/070	Strengthening Fruit Fly Surveillance and Control Measures Using the Sterile Insect Technique in an Area Wide and Integrated Pest Management Approach for the Protection and Expansion of Horticultural Production (ARCAL CXLI)	Manrique Linares, Jorge Antonio	2016
RLA/5/071	Decreasing the Parasite Infestation Rate of Sheep (ARCAL CXLIV)	Hung Chaparro, Armando Luis	2016
RLA/6/072	Supporting Capacity Building of Human Resources for a Comprehensive Approach to Radiation Therapy (ARCAL CXXXIV)	Sarria Bardales, Gustavo Javier	2014
RLA/6/074	Supporting the Development of Regionally Produced Radiopharmaceuticals for Targeted Cancer Therapy through the Sharing of Capabilities and Knowledge, and Improvement of Facilities, Networking and Training (ARCAL CXXXVII)	Aliaga Rojas, Eleazar	2014
RLA/6/075	Supporting Diagnosis and Treatment of Tumours in Paediatric Patients (ARCAL CXXXIII)	Sarria Bardales, Gustavo Javier	2014
RLA/6/077	Taking Strategic Actions to Strengthen Capacities in the Diagnostics and Treatment of Cancer with a Comprehensive Approach (ARCAL CXLVIII)	Guerrero León, Paola Carolina	2016
RLA/7/016	Using Isotopes for Hydrogeological Assessment of Intensively Exploited Aquifers in Latin America (ARCAL CXXVII)	Maghella Seminario, Gerardo Antonio	2012



ARCAL

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

1. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DE ARCAL

En mi condición de Coordinadora Nacional ARCAL por Perú, participé en la:

- Reunión del Grupo de Trabajo No. 4 de Seguimiento y Evaluación de proyectos de ARCAL, realizada en Viena, Austria, del 07 al 11 de Noviembre de 2016, con cargo al RLA/0/056.
- Reunión de Coordinadores Nacionales de ARCAL para la selección de propuestas de proyectos para el ciclo 2018-2019 (XVII OCTA), realizada en Viena, Austria, del 25 al 29 de abril de 2016, con cargo al RLA/0/056.

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

- Actualmente se ha resuelto el pago del aporte del Perú a los fondos del Organismo.
- Entre las dificultades mayores que encontramos actualmente está el poco interés de las instituciones para participar, y más aún para proponer proyectos en el marco del acuerdo. Es así que del total de proyectos en los que el Perú viene participando (12 en total) solo en **dos** existe un DTM de Perú.
- En parte el problema anteriormente señalado se debe a que el personal del IPEN, tiene una edad promedio superior a los 55 años. Actualmente es difícil conseguir personal joven para participar en los proyectos, por lo que urge la incorporación de personal en áreas en las que se aplica tecnología nuclear, así como la interacción (vía convenios) con universidades.
- En el caso de los proyectos relacionados a la incorporación de la energía nuclear en la matriz energética nacional, hay escaso o nulo interés por parte de los tomadores de decisiones. Esto se debe a que el Perú posee múltiples posibilidades de fuentes de energía, por lo que la nucleoelectricidad no resulta atractiva para el Ministerio de Energía y Minas, que diseña y ejecuta la política energética nacional. La participación del IPEN, con el grupo de nucleoelectricidad es sumamente marginal debido a que no tiene participación entre los tomadores de decisiones.

Pasamos a presentar la narración de la participación del país en los proyectos en ejecución, incluyendo los aportes realizados por el país.



RLA/1/012 “Developing a Capacity Building Programme to Ensure Sustainable Operation of Nuclear Research Reactors through Personnel Training”, Jorge Condori Ccari.

Actividades relevantes del proyecto realizadas en el periodo:

La Primera Reunión de Coordinadores del proyecto se realizó del 8 al 11 de marzo de 2016 en Miraflores, Lima – Perú. Participaron los coordinadores de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Jamaica y Perú; dos Oficiales Técnicos y un Experto Internacional (Sr. William Blake Kennedy, Danas Ridikas y Alain Cardoso Cabezón).

Capacitación por una semana de tres profesionales del IPEN en el “Taller de Formación de Formadores para Compartir la Experiencia de la Iniciativa de Reactores de Investigación de Europa del Este (EERRI)”, Praga, República Checa. Del 31 de octubre al 4 de noviembre de 2016.

Capacitación de un profesional en el “Taller de entrenamiento sobre Sistema de Gestión Integrado de Reactores de Investigación”, Viena, Austria del 14 al 18 de noviembre de 2016.

Desarrollo a nivel Regional de siete módulos de entrenamiento virtual en Operación y Mantenimiento de Reactores Nucleares de Investigación.

Participación del Coordinador de proyecto en las actividades de ARCAL

- Reunión de Coordinadores del Proyecto RLA/1/012, del 8 al 11 de marzo de 2016 en Miraflores, Lima – Perú.

Resultados, dificultades y problemas presentados durante la marcha del proyecto

Entre los resultados relevantes podemos mencionar:

- El Perú cuenta con un Plan de Renovación del Personal de la Subdirección de Operación de Reactores Nucleares del IPEN, que propone las acciones de capacitación a corto plazo mediante el “Programa de Formación Laboral 2016 del IPEN” y a mediano plazo a través del Proyecto RLA/1/012.
- El Perú ha contribuido en la elaboración de dos módulos de entrenamiento virtual en Operación, Mantenimiento y Utilización de Reactores Nucleares de Investigación.
- Cuatro profesionales del IPEN capacitados en entrenamiento en Operación, Mantenimiento y Uso de los Reactores Nucleares de Investigación.

Dificultades y problemas durante la marcha del proyecto

Falta de cooperación y cumplimiento de compromisos asumidos por los países como: Colombia, México y Chile, en la elaboración del material de entrenamiento virtual para operación, mantenimiento y utilización de reactores nucleares de investigación.

La Contraparte del proyecto ha presentado información financiera indicando un aporte de € 6 300, 00.



ARCAL

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

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

VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/1/012 AL PROGRAMA ARCAL

ITEM	VALOR DE REFERENCIA	CANTIDAD en Euros
1. Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)	EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje)	
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios) – PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN (del 8 al 11 de marzo de 2016 en la Sala de Conferencias de La Paz Apart Hotel, Miraflores, Lima - Perú)	EUR 5.000 por semana	2 500,00
3. Gastos locales en eventos nacionales, <u>que se encuentren en el Plan de Actividades</u>	EUR 3.000 por semana	
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país - 4 SEMANAS DE CAPACITACIÓN PERSONAL DEL IPEN (3 en Rep. Checa y 1 en Austria)	EUR 3.500 por mes por becario	1 750,00
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	
6. Creación y/o actualización de Base de Datos • <i>Informes de país para la primera Reunión de coordinación, Informe anual y actualización de datos técnicos.</i>	Hasta EUR 5.000	500,00
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	
9. Tiempo trabajado como <u>DTM</u>	Máximo EUR 700 por mes	600,00
10. Tiempo trabajado como <u>Coordinador de Proyecto</u>	Máximo EUR 500 por mes	400,00
11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	150,00
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos interno/externo b. Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	100,00
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.) • <i>Equipo de cómputo del IPEN</i>	Máximo EUR 10.000	300,00
TOTAL		6 300,00



RLA/1/013 “Creating Expertise in the Use of Radiation Technology for Improving Industrial Performance, Developing New Materials and Products, and Reducing the Environmental Impact of the Industry”. Gerardo Maghella Seminario, Johnny Humberto Vargas Rodríguez.

Actividades relevantes del proyecto realizadas en el periodo:

La primera reunión de coordinación se llevó a cabo en Viena, Austria del 11 al 15 de Enero de 2016.

Participación de un profesional del IPEN en el curso “Basic training course to establish quality control in dosimetry and inter-comparison protocols for industrial irradiators” realizado en el Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Sao Paulo, Brasil del 27 de Junio al 1° de Julio de 2016.

El Ing. Carlos Sebastián Calvo, anteriormente contraparte del proyecto, realizó una misión de experto para el dictado del curso de entrenamiento “National Training Course - Application of Residence Time Distribution (RTD) Studies, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares; que se realizó en México-D.F. del 22 al 26 de agosto de 2016.

Se recibió asistencia del Experto y Oficial Técnico OIEA, Dr. Brisset, en el curso organizado por el IPEN para acreditar su nivel de expertise en radiotrazadores. “Regional Training Course on the Application of Residence Time Distribution (RTD) Studies, for Evaluation and Optimization of Unit Processes in Industry”, que se realizó en Lima, del 17 al 28 de octubre de 2016.

Se recibieron del OIEA 4 sondas de detección y 4 cables para las sondas.

Participación del coordinador del proyecto en las actividades de ARCAL

Reunión de Coordinadores del Proyecto RLA/1/013, del 11 al 15 de Enero de 2016 en Viena, Austria.

Resultados, dificultades y problemas presentados durante la marcha del proyecto

1) El Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN-Perú), desde hace muchos años está a cargo de la Secretaría del Comité Técnico de Normalización (CTN) de Alimentos Irradiados en el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) en Perú. Se ha elaborado el Programa Estratégico de Normalización 2017 – 2021, debiéndose actualizar en el año 2017 las siguientes siete normas nacionales:

- a) Guía para la dosimetría de radiación en la investigación de alimentos y productos agrícolas. 1ra Edición
- b) Práctica para el uso de sistema dosimétrico de alanina-EPR. 1ra Edición
- c) Prácticas para el uso de un sistema dosimétrico radiocrómico de onda óptica. 1ra Edición
- d) Práctica para la dosimetría en una instalación de haz de electrones para el tratamiento de radiación en energías entre 300 keV y 25 MeV. 1ra Edición
- e) Guía para el mapeo de la dosis absorbida en instalaciones de irradiación. 1ra Edición



- f) Irradiación de alimentos: Requisitos para el desarrollo, validación y control de rutina de la radiación ionizante utilizada para el tratamiento de alimentos
 - g) Prácticas para el uso de un sistema dosimétrico polimetilmetacrilato. 1ra Edición
- 2) En base a la experiencia en uso de irradiación para tratamiento poscosecha de productos agrícolas, el estado ha proporcionado fondos para desarrollar el expediente de un proyecto de inversión para instalación de dos nuevas plantas de irradiación de productos de agroexportación.
- 3) Se ha previsto la participación en el ejercicio de intercomparación de dosimetría de altas dosis. Este ejercicio es muy importante porque sus resultados también serán aplicables en los proyectos regionales RLA/5/074, RLA/5/070 y RLA/0/058.
- 4) Para el consumo local y teniendo en cuenta las lluvias e inundaciones que ocurrieron en el País, se desarrollarán proyectos para la conservación y mejora de la calidad higiénica de los alimentos por radiación, ya que por el bloqueo de carreteras y escasez de los productos agrícolas, los precios de los alimentos subieron hasta en 30 veces, la idea es tener instalaciones de irradiación y almacenes en los Centros de producción del Norte, Centro y en la Capital e irradiar y almacenar en determinadas estaciones del año. Productos que se pueden conservar por irradiación son: Papas, cebollas, ajos, tomates, fresas, plátanos, duraznos, granos, cereales, menestras o leguminosas, etc.
- 5) Se continúa y promueve el contacto con empresas de productos naturales y grupos de investigación de universidades para desarrollo de hidrogeles con la incorporación de productos vegetales naturales de la Amazonía y de los Andes, con propiedades naturales reconocidas como antioxidantes, desinflamantes, cicatrizantes, nanopartículas de plata como desinfectantes.
- 6) En el 2016 Estados Unidos autorizó el ingreso de frutas (granadas e higos) importadas de Perú siendo el tratamiento la irradiación en el punto de ingreso a los Estados Unidos, en Gulfport Estado de Mississippi. La irradiación en el punto de embarque sería óptima.

Dificultades y problemas durante la marcha del proyecto

El Ing. Carlos Sebastian Calvo cesó en los primeros meses del 2017, el Ing. Gerardo Maghella Seminario continuará como contraparte del proyecto.

Se requiere nuevo personal que deberá ser entrenado en la temática de uso de tecnología de radiaciones para mejora de desempeño de la industria y desarrollo de nuevos materiales.

Las Contrapartes del proyecto ha presentado información financiera indicando un aporte de € 10 300.



ARCAL

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

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

VALORACIÓN DEL APOORTE DEL PROYECTO RLA/1/013 AL PROGRAMA ARCAL

ITEM	VALOR DE REFERENCIA	CANTIDAD en Euros
1. Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)	EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje)	2 100,00
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación /Talleres/Seminarios) “Regional Training Course on the Application of Residence Time Distribution (RTD) Studies,for Evaluation and Optimization of Unit Processes in Industry” Lima, 17 al 28 de Octubre de 2016	EUR 5.000 por semana	1 000,00
3. Gastos locales en eventos nacionales, <u>que se encuentren en el Plan de Actividades</u>	EUR 3.000 por semana	
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	
6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	
9. Tiempo trabajado como <u>DTM</u>	Máximo EUR 700 por mes	
10. Tiempo trabajado como <u>Coordinador de Proyecto</u>	Máximo EUR 500 por mes	2 400,00
11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	3 600,00
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos interno/externo b. Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	1 200,00
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	
TOTAL		10 300,00



ARCAL

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

RLA/2/015 “Supporting the Development of National Energy Plans with the Purpose of Satisfying the Energy Needs of the Countries of the Region with an Efficient Use of Resources in the Medium and Long Term (ARCAL CXLIII)”, Juan Ávila López.

(La contraparte nacional no ha presentado informe)

RLA/5/064 “Strengthening Soil and Water Conservation Strategies at the Landscape Level by Using Innovative Radio and Stable Isotope and Related Techniques (ARCAL CXL)”. Gerardo Maghella Seminario (nueva contraparte designada)

Actividades relevantes del proyecto realizadas en el periodo:

Si bien el proyecto terminó a principios del 2016, hubo una última actividad por 2 días, en octubre 2016. Fue la misión de experto del Dr. Claudio Bravo de Chile, para consolidar la información referente al grado de erosión del sitio de estudio correspondiente al Perú, específicamente en la zona de Moquegua. Participaron durante la Misión; (M. Vivanco y G. Maghella).

Se ha podido establecer el grado de erosión que ocurre en la zona sur del Perú en la Región Moquegua y cuyos resultados se observarán en breve en el Informe Final.

Participación del coordinador del proyecto en las actividades de ARCAL

Se apoyó a la misión de experto del Dr. Bravo para consolidar la información referente al grado de erosión en la zona de Moquegua

Resultados, dificultades y problemas presentados durante la marcha del proyecto

Se preparó un Informe Final en el que se detallan los resultados del análisis y los alcances de los muestreos realizados en diferentes áreas de estudio en la región.

Este Proyecto se encuentra finalizado.

Dificultades y problemas durante la marcha del proyecto

La falta de presupuesto para la ejecución de campañas de muestreo y la definición de la ubicación exacta de la zona de estudio, fueron las dificultades que se presentaron durante la ejecución de este Proyecto.

La Contraparte del proyecto ha presentado información financiera indicando un aporte de € 7 650.00.



ARCAL

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

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

VALORACIÓN DEL APOORTE DEL PROYECTO RLA/5/064 AL PROGRAMA ARCAL

ITEM	VALOR DE REFERENCIA	CANTIDAD en Euros
1. Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)	EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje)	
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	
3. Gastos locales en eventos nacionales, <u>que se encuentren en el Plan de Actividades</u>	EUR 3.000 por semana	1 750.00
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	
6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	
9. Tiempo trabajado como <u>DTM</u>	Máximo EUR 700 por mes	
10. Tiempo trabajado como <u>Coordinador de Proyecto</u>	Máximo EUR 500 por mes	3 600.00
11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	1 800.00
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos interno/externo b. Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	500.00
TOTAL		7 650.00



RLA/5/068 “Improving Yield and Commercial Potential of Crops of Economic Importance (ARCAL CL)”. Luz Rayda Gomez Pando.

Actividades relevantes del proyecto realizadas en el periodo:

- Se participó en el curso regional de “Capacitación Básica sobre Mejora de Cultivos por Mutaciones”, realizado en Cuba del 12 al 16 de setiembre del 2016. (Patricia Deza Montoya como alumna y Luz Gómez Pando como profesor).
- Se dictó un curso nacional sobre Inducción de Mutaciones para el Mejoramiento de Especies Propagadas por Semillas.

Participación del Coordinador de proyecto en las actividades de ARCAL

- Curso Regional de Capacitación Básica sobre Mejora de Cultivos por Mutaciones, Cuba del 12 al 16 de setiembre de 2016 en calidad de profesor

Resultados, dificultades y problemas presentados durante la marcha del proyecto

Objetivo 1:

Quinua:

Identificación de plantas con resistencia al mildiú, la enfermedad más importante de quinua en el Perú. Se han evaluado más de 200000 plántulas provenientes de semillas de plantas en generación M3; 21770 plántulas en la dosis de 150 Gray y 14652 en la dosis de 250 Gray. Las plántulas resistentes seleccionadas fueron 735 en la dosis de 150 Gray y 701 en la dosis de 250 Gray con una frecuencia de 0.82295772 % y 0.82040119%; respectivamente. Las plántulas resistentes fueron trasplantadas a canteros para evaluación de resistencia y caracterización en maduración.

Kiwicha:

Evaluación de líneas avanzadas por tolerancia a la sequía. Considerando el promedio general del experimento, el rendimiento de grano en el control fue igual a 2516.4 kg ha⁻¹ y en el tratamiento de sequía igual a 1613 kg ha⁻¹, observándose una reducción de 36%. La línea mutante MCICA-108 fue la más tolerante a la sequía con un rendimiento de 2508.3 kg ha⁻¹ en el control y 2264.3 kg ha⁻¹ en el tratamiento de sequía, con una reducción del 10% en la productividad. .

Objetivo 2

Mejorar las capacidades del personal profesional, estudiantil y técnico de la Universidad Nacional Agraria.

Se ha participado en el Curso Regional de Capacitación Básica sobre Mejora por Mutaciones del 12 al 16 de setiembre del 2016 en Cuba (Patricia Deza Montoya como alumna y Luz Gómez Pando como profesor Proyectos en los que el país participa. Se dictó un curso nacional de inducción de mutaciones en el mejoramiento de especies propagadas por semillas.

Dificultades y problemas durante la marcha del proyecto

La limitada disponibilidad de fondos reduce la capacidad de comprar equipos y participación del personal en conferencias o seminarios en el exterior.

La Contraparte del proyecto ha presentado información financiera indicando un aporte de € 10 000.



ARCAL

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

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

VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/5/068 AL PROGRAMA ARCAL

ITEM	VALOR DE REFERENCIA	CANTIDAD en Euros
1. Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)	EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje)	
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	
3. Gastos locales en eventos nacionales, <u>que se encuentren en el Plan de Actividades</u>	EUR 3.000 por semana	3 500.00
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	
6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales, reparación de equipos e instrumentos)	Hasta EUR 5.000	
9. Tiempo trabajado como <u>DTM</u>	Máximo EUR 700 por mes	
10. Tiempo trabajado como <u>Coordinador de Proyecto</u>	Máximo EUR 500 por mes	530.00
11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	1 500.00
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos interno/externo b. Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	1 970.00
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	2 500.00
	TOTAL	10 000.00



RLA/5/070 “Strengthening Fruit Fly Surveillance and Control Measures Using the Sterile Insect Technique in an Area Wide and Integrated Pest Management Approach for the Protection and Expansion of Horticultural Production (ARCAL CXLI)”. Jorge Antonio Manrique Linares.

Actividades relevantes del proyecto realizadas en el periodo:

En la Primera Reunión de Coordinación de los integrantes del proyecto, realizado en Guatemala del 04 al 08 de abril de 2016, se revisó el plan de trabajo del proyecto y se elaboró el borrador de la guía sobre el uso de las normas internacionales de protección fitosanitaria(NIMF) para moscas de la fruta de importancia económica y cuarentenaria.

Se llevó a cabo un curso de manejo integrado de plagas de moscas de la fruta en Tapachulas, México, del 20 de Junio al 08 de Julio 2016, en el que asistió un especialista de SENASA, lo que ha permitido fortalecer los conocimientos y estrategias de control, para una mejor gestión en el control de plagas con énfasis en moscas de la fruta.

En la Novena Reunión del Grupo de Trabajo Moscas de la Fruta del Hemisferio Occidental, que se llevó a cabo del 17 al 21 de Octubre de 2016, se ha trabajado en la actualización de las acciones de moscas de la fruta que se realizan a nivel mundial

Participación del coordinador del proyecto en las actividades de ARCAL

Primera Reunión de Coordinación , Guatemala del 04 al 08 de abril de 2016

Novena Reunión del Grupo de Trabajo Moscas de la Fruta del Hemisferio Occidental, Buenos Aires, Argentina del 17 al 21 de Octubre de 2016.

Resultados, dificultades y problemas presentados durante la marcha del proyecto

Se ha logrado establecer los temas centrales de interés, siendo el fortalecimiento de los sistemas de vigilancia y capacidad de respuesta un tema común. Otros temas de interés son transferencia de tecnología en cría masiva, manejo de colonias y liberación de insectos estériles.

Se ha identificado como tema prioritario la capacitación en taxonomía, incluyendo métodos avanzados utilizando técnicas moleculares.

Se ha determinado que existe una marcada deficiencia a nivel regional en sistemas de vigilancia contra moscas de la fruta no-nativas de importancia cuarentenaria y en capacidad de respuesta a entradas de plagas

La Contraparte del proyecto no ha presentado información financiera.



**RLA/5/071 “Decreasing the Parasite Infestation Rate of Sheep (ARCAL CXLIV)”.
Armando Luis Hung Chaparro.**

Actividades relevantes del proyecto realizadas en el periodo:

Por medio de este proyecto se han capacitado a 12 especialistas, uno en marcación de proteínas, 5 en marcación de péptidos, 2 en evaluación biológica y dosimetría, uno en Metrología Aplicada a la Preparación y Uso de Radiofármacos, uno en ensayos preclínicos in vitro con radiofármacos terapéuticos y 2 en validaciones.

Se ha adquirido la experticia para la marcación y el control de calidad de radiofármacos terapéuticos basados en anticuerpos monoclonales y péptidos

Participación del coordinador del proyecto en las actividades de ARCAL

- Reunión de Coordinadores del Proyecto RLA/5/071, se realizó del 29 de febrero al 4 de marzo de 2016 en Buenos Aires, Argentina.
- Curso de Entrenamiento a nivel Regional sobre "Genetics of Parasite Resistance in Sheep: Sampling, Data Collection, Management and Analyses" realizado en Montevideo, Uruguay del 5 al 9 de diciembre de 2016.

Resultados, dificultades y problemas presentados durante la marcha del proyecto

- Implementación de la metodología FAMACHA para la detección de infección parasitaria en ovinos de la Sierra Central del Perú.
- Identificación de la Sociedad Agrícola de Interés Social (SAIS) "Tupac Amaru" como la sociedad productora de ovinos con presencia del parásito *Haemonchus contortus*.
- Asociación estratégica con la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional del Centro del Perú para la realización de trabajos de campo.
- Establecimiento de un laboratorio para el diagnóstico copro-parasitológico *in situ* de la cuantificación de huevos del parásito presente en las heces de los animales.
- Establecimiento de un registro de campo para el registro de los hallazgos y posterior análisis que se plasmará en una publicación académica.
- Entrenamiento al personal de campo en el uso de FAMACHA para el diagnóstico indirecto de infección parasitaria en los ovinos evaluados.

Dificultades y problemas durante la marcha del proyecto

- La primera dificultad fue encontrar una empresa productora de ovinos con la voluntad de trabajar en el mejoramiento genético de sus animales. Superamos este inconveniente mediante la asociación con la Sociedad Agrícola de Interés Social (SAIS) Tupac Amaru que desde hace varias décadas viene desarrollando el Ovino Raza Junín, en la Sierra Central del País.



ARCAL

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

- La segunda dificultad fue el limitado número de técnicos de campo disponibles para ejecutar el plan de mejoramiento genético, se superó este inconveniente mediante la asociación con una institución académica de educación superior de la zona como es la Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Zootecnia.

A diferencia con los otros países, la producción de ovinos se lleva a cabo en la zona andina del país, y requiere desplazarse desde Lima hasta Huancayo, lugar escogido para la ejecución del proyecto, y que se encuentra a 400 km y 7 horas por carretera, a un altura de 3600 msnm .

Para poder ejecutar los experimentos, se requiere para la toma de muestras y procesos de las mismas facilidades de infraestructura, que se pueden conseguir, y equipo básico de laboratorio para el proceso de las muestras de sangre, como determinación del hematocrito, extracción de DNA, proceso de las muestras de heces para el recuento de huevos. Se requiere de facilidades para el cultivo de larvas y hacer la inoculación experimental. Durante la visita del Dr.Mohammed se tomó nota de estas necesidades. Por ello, los ensayos de campos se iniciarán cuando se dispongan de esas facilidades.

Las entidades con las que se ha realizado coordinaciones es la SAIS Tupac Amaru, sede Pachacayo, Departamento de Junín y la Universidad Nacional del Centro del Perú, para poder disponer de los animales de experimentación y facilidades.

La Contraparte del proyecto ha presentado información financiera indicando un aporte de € 6 000.

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

VALORACIÓN DEL APORTE DEL PROYECTO RLA/5/071 AL PROGRAMA ARCAL

ITEM	VALOR DE REFERENCIA	CANTIDAD en Euros
1. Expertos/Conferencistas enviados al exterior por el Organismo (OIEA)	EUR 300 por persona por día (se incluye días de viaje)	
2. Gastos locales por sede de evento regional en el país (Grupo de Trabajo/Cursos de Capacitación/Talleres/Seminarios)	EUR 5.000 por semana	
3. Gastos locales en eventos nacionales, <u>que se encuentren en el Plan de Actividades</u>	EUR 3.000 por semana	
4. Becario cuyos gastos locales son asumidos por el país	EUR 3.500 por mes por becario	
5. Publicaciones	Hasta EUR 3.000	
6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR	



ARCAL

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

	5.000	
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales, reparación de equipos e instrumentos)	Hasta EUR 5.000	
9. Tiempo trabajado como <u>DTM</u>	Máximo EUR 700 por mes	
10. Tiempo trabajado como <u>Coordinador de Proyecto</u>	Máximo EUR 500 por mes	2 000.00
11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	4 000.00
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos interno/externo b. Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	
	TOTAL	6 000.00

RLA/6/072 “Supporting Capacity Building of Human Resources for a Comprehensive Approach to Radiation Therapy (ARCAL CXXXIV)”. Gustavo Javier Sarria Bardales.
(La contraparte nacional no presentó informe)

RLA/6/074 “Supporting the Development of Regionally Produced Radiopharmaceuticals for Targeted Cancer Therapy through the Sharing of Capabilities and Knowledge, and Improvement of Facilities, Networking and Training (ARCAL CXXXVII)”. Eleazar Aliaga Rojas.

Actividades relevantes del proyecto realizadas en el periodo:

- Por medio de este proyecto se han capacitado a 116 especialistas de la región, en el caso de Perú se han capacitado 12 profesionales; uno en marcación de proteínas, 5 en marcación de péptidos, 2 en evaluación biológica y dosimetría, uno en Metrología Aplicada a la Preparación y Uso de Radiofármacos, uno en ensayos preclínicos in vitro con radiofármacos terapéuticos y 2 en validaciones.
- En noviembre del 2016 se llevó a cabo el ejercicio de intercomparación de las mediciones de la actividad de radionucleidos terapéuticos con activímetros donde participaron 3 laboratorios de Perú con resultados satisfactorios.



ARCAL

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

Participación del coordinador del proyecto en las actividades de ARCAL

- Reunión consultiva para analizar el estatus regional, tendencia y estrategia en la producción de radiofármacos, Viena, Austria, 29 de marzo al 1 de abril 2016
- Reunión final de Coordinación RLA6074, Ciudad de Guatemala, Guatemala, 12 al 16 de diciembre del 2016

Resultados, dificultades y problemas presentados durante la marcha del proyecto

- Guías y protocolos: Se han desarrollado los siguientes documentos:
 - Procedimientos para la preparación y el control de calidad de anticuerpos monoclonales y péptidos marcados con emisores beta negativos
 - Procedimientos de estudios dosimétricos y preclínicos de anticuerpos monoclonales y péptidos marcados con emisores beta negativos.
 - Protocolo de aseguramiento de las mediciones de actividad de radiofármacos terapéuticos.
 - Guías para validación de procesos y métodos analíticos.
 - Informe de los resultados del ejercicio de intercomparación de medición de actividad.
 - Informe de encuesta sobre temas de interés en radiofarmacia para la implementación de una red regional.
 - Informe de encuesta de capacidades regionales relacionados con el proyecto.
- Cursos: se desarrollaron los siguientes cursos en la región:
 - Curso de entrenamiento de preparación y control de calidad de radiofármacos para terapia basados en anticuerpos monoclonales (AntiCD20 o hR3) en Brasil en octubre de 2014.
 - Curso de capacitación de preparación y control de calidad de radiofármacos para terapia basados en péptidos en Perú en noviembre de 2014.
 - Curso de capacitación de estudios biológicos y dosimétricos de radiofármacos terapéuticos en Cuba en abril de 2015.
 - Curso de entrenamiento en metrología de radionúclidos en Argentina en abril del 2016.
 - Curso de capacitación sobre ensayos preclínicos in vitro con radiofármacos terapéuticos en Uruguay en setiembre del 2016.



ARCAL

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

- Curso de entrenamiento en validación en Brasil en noviembre del 2016.
- Ejercicio de intercomparación de las mediciones de la actividad de radionúclidos terapéuticos con activímetros en América Latina. Participaron tres laboratorios de Perú, 2 fueron del IPEN y uno de la seguridad social, todos con resultados satisfactorios.
- Producción de Lu 177: Se ha realizado la producción local de Lu 177 de mediana actividad específica (4,9 Ci/mg)
- Publicaciones: se han realizado 2 publicaciones en el Informe Científico Tecnológico.

Dificultades y problemas durante la marcha del proyecto

- En la producción local de Lu 177 utilizando blanco enriquecido solo se ha podido obtener una actividad específica de 4,9 Ci/mg, para llegar a actividades específicas mayores a 20 Ci/mg, se requiere incrementar:
 - El flujo de neutrones, que podría lograrse cuando se adquiera el nuevo combustible,
 - El tiempo de irradiación, para lo cual se tendrá que evaluar el costo-beneficio

La Contraparte del proyecto ha presentado información financiera indicando un aporte de € 4 250.00.

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

VALORACIÓN DEL APOORTE DEL PROYECTO RLA/6/074 AL PROGRAMA ARCAL

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



ARCAL

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

6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales, reparación de equipos e instrumentos)	Hasta EUR 5.000	
9. Tiempo trabajado como <u>DTM</u>	Máximo EUR 700 por mes	
10. Tiempo trabajado como <u>Coordinador de Proyecto</u>	Máximo EUR 500 por mes	2 500.00
11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	1 200.00
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos interno/externo b. Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.)	Máximo EUR 10.000	550.00
TOTAL		4 250.00

RLA/6/075 “Supporting Diagnosis and Treatment of Tumours in Paediatric Patients (ARCAL CXXXIII)”. Gustavo Javier Sarria Bardales.

(La contraparte nacional no entregó informe)

RLA/6/077 “Taking Strategic Actions to Strengthen Capacities in the Diagnostics and Treatment of Cancer with a Comprehensive Approach (ARCAL CXLVIII)”. Paola Carolina Guerrero León.

- Se realizó el Curso Regional de Capacitación sobre el Manejo General del Aseguramiento de Calidad en la Práctica de la Medicina de Radiación, en el que el Perú tuvo 3 participantes. - El Perú además está participando activamente en los otros cursos de este proyecto:
- Curso Regional de Capacitación para Médicos Nucleares y Médicos Referentes en las Aplicaciones Clínicas Apropriadas de Imágenes Diagnósticas y Terapias con Radionúclidos en Pediatría.
- Curso Regional de Capacitación para Médicos en Radioterapia Pediátrica, San José, Costa Rica

La contraparte no presentó información sobre temas financieros.

**RLA/7/016 “Using Isotopes for Hydrogeological Assessment of Intensively Exploited Aquifers in Latin America (ARCAL CXXVII)”, Gerardo Maghella Seminario.****Actividades relevantes del proyecto realizadas en el periodo:**

Se programaron 03 misiones de experto para Perú:

- Misión de Experto de Luis Pujol, para evaluar la operatividad del Equipo de Centelleo Líquido, del 18 al 22 de enero de 2016. El equipo está averiado y se está procurando financiamiento local para la adquisición de uno nuevo.

- Misión de Experto de Len Wassenaar, para presentar e instalar la nueva plataforma de ingreso de datos para el equipo de espectrometría LASER, se realizó del 25 al 29 de enero de 2016.

- Misión de experto de Mr. I. Han, enviado por el OIEA para la instalación y puesta en operación del equipo de enriquecimiento de Tritio, visitó Lima del 14 al 18 de marzo de 2016.

Estas Misiones han permitido aumentar y potenciar el conocimiento relacionado con equipos tanto de medición de tritio, así como de isotopía mediante el espectrómetro laser.

Cabe mencionar que las misiones de experto mencionadas se dieron luego del envío del equipo de enriquecimiento de tritio y sus accesorios, así como de balanza y horno, respectivamente.

Participación del coordinador del proyecto en las actividades de ARCAL

El coordinador no ha participado en Reuniones de coordinación, talleres y grupos de trabajo durante el año 2016.

Resultados, dificultades y problemas presentados durante la marcha del proyecto

El Proyecto se cerró con las últimas misiones de experto mencionadas (marzo 2016)

La Contraparte del proyecto ha presentado información financiera indicando un aporte de € 11 000.00.

Recursos aportados por el país al proyecto (incluye la estimación detallada según tabla de indicadores financieros en especie).**VALORACIÓN DEL APOORTE DEL PROYECTO RLA/7/016 AL PROGRAMA ARCAL**

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



ARCAL

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

6. Creación y/o actualización de Base de Datos	Hasta EUR 5.000	
7. Envío de reactivos, fuentes radioactivas, radioisótopos, otros materiales	Hasta EUR 5.000	
8. Realización de servicios (p.ej. irradiación de materiales)	Hasta EUR 5.000	
9. Tiempo trabajado como <u>DTM</u>	Máximo EUR 700 por mes	
10. Tiempo trabajado como <u>Coordinador de Proyecto</u>	Máximo EUR 500 por mes	2 000.00
11. Tiempo trabajado como Especialistas locales que colaboran con el proyecto (máximo 3 especialistas por proyecto)	Máximo EUR 300 por mes por especialista	300.00
12. Aportes en la ejecución de cada Proyecto comprendiendo los siguientes puntos: a. Viáticos interno/externo b. Transporte interno/externo	Máximo EUR 7.500/proyecto	
13. Gastos del país para el proyecto (infraestructura, equipo, etc.) Compra de repuestos para Equipo de Centelleo Líquido 7400.00 Reactivos y accesorios para equipo de enriquecimiento de tritio 1300.00	Máximo EUR 10.000	8 700.00
TOTAL		11 000.00