



# **ARCAL**

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

**INFORME ANUAL 2012**

**PERU**

**COORDINADOR NACIONAL  
SR. CARLOS BARREDA TAMAYO**



# ARCAL

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

### 1.- RESUMEN EJECUTIVO

A nivel mundial se observa un escenario caracterizado por una profunda crisis económica traducida en altos niveles de desempleo, disminución del crecimiento económico, falta de competitividad en las empresas y deterioro del medio ambiente. Este escenario plantea una vez más la urgente necesidad de establecer alianzas estratégicas y mecanismos de cooperación entre organizaciones y también entre naciones en todo el mundo.

En América Latina y el Caribe hace 28 años un grupo de líderes nucleares de la región andina tuvieron la idea pionera de unir esfuerzos para compartir y generar conocimientos y tecnología a partir de la generosa cooperación del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). A partir de 1985, el Perú conjuntamente con los otros países del área andina dan inicio a lo que inicialmente se llamaron Arreglos Regionales Cooperativos para la Promoción de la Ciencia y Tecnología Nucleares en América Latina imitando un exitoso programa de cooperación regional en el Sud Este Asiático. Años más tarde ya al concluir la primera fase en 1989 se unen otros países lográndose una ampliación tanto en el número de proyectos como en las áreas materia de cooperación regional.

Este mecanismo de cooperación, sin duda el más exitoso dentro del esquema de Cooperación Técnica entre Países en Desarrollo (CTPD), se convirtió con el paso del tiempo y gracias a la iniciativa de los Gobiernos de la región en Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL). Constituido como acuerdo intergubernamental en 1998 se encuentra en vigencia y sigue brindando a nuestros países las posibilidades y mecanismos no solamente para establecer programas de cooperación fundados en nuestra propia realidad regional sino de compartir recursos, conocimientos y experiencias ganados por nuestros propios países. El Perú, participa desde 1984 en las actividades del Programa ARCAL, durante el ciclo 2012-2013 están en ejecución los siguientes proyectos:

RLA/0/045	FORTALECIMIENTO DEL ACUERDO REGIONAL PARA EL APOYO DEL PROGRAMA ARCAL EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE (ARCAL CXXX)
RLA/0/046	FORTALECIMIENTO DE LA COMUNICACIÓN Y ASOCIACIONES ESTRATEGICAS EN LOS PAISES DE ARCAL PARA POTENCIAR EL USO DE LAS APLICACIONES NUCLEARES (ARCAL CXXXI)
RLA/1/011	APOYO A LOS SISTEMAS Y PROCESOS AUTOMATIZADOS EN INSTALACIONES NUCLEARES (ARCAL CXXIII)
RLA/5/056	MEJORA DE LOS CULTIVOS ALIMENTARIOS EN AMERICA LATINA POR MUTACION INDUCIDA (ARCAL CV)
RLA/5/059	FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES ANALITICAS DE LOS LABORATORIOS OFICIALES PARA CERTIFICACION DE INOCUIDAD DE PRODUCTOS DE ORIGEN AGROPECUARIO MEDIANTE LA APLICACION DE TECNICAS ANALITICAS CONVENCIONALES Y NUCLEARES (ARCAL CXXII)
RLA/5/060	ARMONIZACION Y VALIDACION DE METODOS ANALITICOS PARA EL MONITOREO DE RESIDUOS QUIMICOS DE RIESGO PARA LA SALUD HUMANA EN ALIMENTOS (ARCAL CXXVIII)
RLA/5/063	INDUCCION DE VARIABILIDAD MEDIANTE MUTAGENESIS RADIOINDUCIDA EN PLANTAS NATIVAS CON POTENCIAL NUTRITIVO Y/O MEDICINAL EN REGIONES DE ORIGEN Y DISPERSION (ARCAL CXXVI)
RLA/9/072	BANCO DE DATOS DE VALORESDE RADIATIVIDAD EN ALIMENTOS TIPICOS EN AMERICA LATINA (ARCAL CXXIX)



# ARCAL

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

El Gobierno Peruano y el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) comprometen sus recursos humanos e instalaciones como el Centro Nuclear RACSO para el desarrollo de proyectos y actividades que sirvan para apoyar el desarrollo de nuestros países a través del uso de las técnicas nucleares.

Saludamos y felicitamos la gestión de la Presidencia de ARCAL a cargo de la República de Chile que está dirigiendo con éxito la formulación del programa 2014-2015 y otras tareas fundamentales relacionadas con el futuro del acuerdo.

### 2. PARTICIPACION DEL COORDINADOR NACIONAL

El Coordinador Nacional de ARCAL por el Perú Sr. Carlos Barreda participó en la XIII Reunión del Órgano de Coordinación Técnica (OCTA) celebrada en Viña del Mar, Chile del 07 al 11 de Mayo del 2012.

### 3. EXAMEN POR PROYECTO CON ACTIVIDADES DURANTE EL AÑO 2012

#### PROYECTO RLA/0/046

**“Fortalecimiento de la comunicación y asociaciones estratégicas en los países de ARCAL para potenciar el uso de las aplicaciones nucleares” (ARCAL CXXXI)**

### INTRODUCCIÓN

El Instituto Peruano de Energía Nuclear – IPEN-, en Marzo de 2012, mediante Resolución de Presidencia N° 066-12-IPEN/PRES designó a las contrapartes de los proyectos nacionales y a los coordinadores de los proyectos regionales con el OIEA para el bienio 2012-2013, entre los cuales figuraba el RLA/0/046 titulado “Fortalecimiento de la comunicación y asociaciones estratégicas en los países de (ARCAL) para potenciar el uso de las aplicaciones nucleares” (ARCAL CXXXI), cuya responsabilidad se asignó a la Sra. Gabi Alfaro, Jefe de Imagen Institucional del Instituto Peruano de Energía Nuclear.

#### 1. RESUMEN EJECUTIVO

En la Primera Reunión Regional del proyecto RLA/0/046, llevada a cabo en Chile, en Mayo de 2012, además de participar en las plenarias, el Perú se incorporó al Grupo de Trabajo N° 2, encargado de diseñar y programar el Sistema de Gestión de la Información (SGI) y su armonización con la plataforma ARCAL así como de crear una red de comunicadores y propuestas de metodología para la evaluación de resultados e impacto a nivel de la región, para cuyo efecto recomendó la participación del Sr. Alberto Montano por tratarse de un especialista en gestión y contar con experiencia en el tema y a un amplio conocimiento de las actividades ARCAL y quien participó en la reunión, de dicho Grupo.

El Grupo de Trabajo Nro 2 del proyecto está compuesto por representantes de Argentina, Brasil, Bolivia, Costa Rica, Cuba, Jamaica y el Perú, se reunió en Viena-Austria, del 15 al 19 de octubre de 2012, conforme a lo dispuesto en la 1ra Reunión del Grupo Coordinadores de Proyecto llevada a cabo en Santiago de Chile, del 2 al 4 de mayo de 2012, con el fin de definir la arquitectura del Sistema de Gestión de Información (SGI) de ARCAL, precisar la WEB para visualizar los resultados e impactos de ARCAL y revisar las indicaciones para el diseño de los indicadores de impactos.

La tarea fundamental en la reunión de octubre 2012 se centró en el producto número 2 del proyecto orientado al diseño de un sistema de gestión de información (SGI).

Enero de 2011	Propuesta	Página 3 de 17
---------------	-----------	----------------



# ARCAL

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

Se identificaron los principales componentes del SGI: El Portal o página Web y la Plataforma enumerando a los usuarios externos e internos de ambos componentes así como los beneficios que implican su utilización por parte del OIEA, de los Estados Miembros, de los Coordinadores Nacionales de ARCAL y coordinadores de proyecto. Se generaron los siguientes documentos de ARCAL:

- Terminos de referencia del sistema de gestion de informacion,
- Informe tecnologico sobre el sistema de gestion de ARCAL.
- Guia de evaluacion de indicadores de impacto.

Posteriormente en Febrero del 2013, el Perú recibió a una Misión de Expertos del Grupo de Trabajo No. 1, encargado de efectuar el diagnóstico de la región y de elaborar la Estrategia de Comunicación para ARCAL que coadyuve la sostenibilidad de los Proyectos ARCAL con la contribución de socios estratégicos. Al respecto se brindaron todas las facilidades del caso y se propició un conjunto de entrevistas con el equipo de comunicaciones del IPEN, autoridades gubernamentales, contrapartes de proyectos exitosos tanto del IPEN como de otras entidades, así como con editores de revistas especializadas.

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

Se recibió el apoyo necesario del Coordinador Nacional de ARCAL para el desarrollo de las actividades del proyecto y además se contó con su participación activa en la Misión de Expertos del Grupo de Trabajo No. 1.

### 3. RESULTADOS, DIFICULTADES Y PROBLEMAS PRESENTADOS DURANTE LA MARCHA DEL PROYECTO Y DEL ACUERDO.

El Perú no pudo presentar candidatura para el Taller Interregional sobre la captura de materiales de alta calidad de vídeo con usuarios básicos - Parte B: Producción de campo del vídeo, en el marco de las redes de conexión TC (Proyecto INT/9174) que se celebrará en Karlsruhe, Alemania, en los próximos días, debido a que el único candidato idóneo para el tema, tenía algunas limitaciones con el idioma del curso.

### 4. ANEXOS

#### 4.1) Proyectos en los que el país participa

Código de proyecto	Título de proyecto	Coordinador	Institución
RLA/0/046	Fortalecimiento de la comunicación y asociaciones estratégicas en los países de (ARCAL) para potenciar el uso de las aplicaciones nucleares	Gabi Alfaro Rodríguez	Instituto Peruano de Energía Nuclear



## ARCAL

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

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

Título de Proyecto	Código del Proyecto	Aporte valorado US\$
Fortalecimiento de la comunicación y asociaciones estratégicas en los países de (ARCAL) para potenciar el uso de las aplicaciones nucleares	RLA/0/046	

#### PROYECTO RLA/1/011 ARCAL CXXIII

#### “Apoyo a la Automatización de Sistemas y Procesos en Instalaciones Nucleares” (ARCAL CXXIII)

#### I. INTRODUCCION

Del 14 al 18 de mayo del 2012 tuvo lugar la primera reunión de coordinadores del proyecto *RLA/1/011 ARCAL CXXIII “Apoyo a la automatización de sistemas y procesos en instalaciones nucleares”*, donde participaron 14 países de la región, con la asistencia del oficiales técnico del proyecto, Sr. Román Padilla Álvarez .

#### II. ANTECEDENTES DE ESTE PROYECTO

Desde hace años y a través de la ejecución de varios proyectos ARCAL la región viene Implementando diversas actividades que han contribuido a labores de mantenimiento, modernización y uso de instrumentación nuclear.

Como resultado de los Proyectos ARCAL LXXXI y ARCAL XCIX, se ha logrado que muchos laboratorios de Instrumentación Nuclear hayan implementado sistemas de gestión de calidad para desarrollar sus actividades y que algunos de ellos se hayan certificado según ISO9001.

Como producto de la ejecución del proyecto ARCAL XCIX se dispone de una metodología para la verificación y validación de software para su uso en aplicaciones donde está involucrada la seguridad de instalaciones y/o personas; y de personal entrenado en la automatización de procesos mediante la utilización de PLC's e instrumentación virtual utilizando la plataforma LabView.

También como resultado de la ejecución del Proyecto ARCAL LXXXI se dispone de personal entrenado en la utilización de dispositivos lógicos programables para la modernización y extensión de vida de instrumentación nuclear.

#### II.1. SITUACION ACTUAL DE LOS PAISES DE LA REGION

En la actualidad se cuenta con varios centros regionales especializados en instrumentación nuclear y de profesionales capacitados que permiten impartir asesoría al personal de reciente

Enero de 2011	Propuesta	Página 5 de 17
---------------	-----------	----------------



# ARCAL

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

incorporación en las actividades de mantenimiento, reparación, modernización y automatización relacionadas con instrumentación nuclear.

Para potenciar estas actividades de capacitación es deseable contar con material de enseñanza actualizado y de fácil acceso. Por ejemplo, cursos basados en ICT's permitirían dar un adecuado soporte a las actividades de capacitación y entrenamiento.

Los países participantes cuentan con instalaciones que utilizan radiaciones ionizantes y para minimizar la exposición del personal ocupacionalmente expuesto se necesita de la automatización de sus procesos.

En la actualidad el avance de la tecnología que se aplica a instrumentación e instalaciones nucleares requiere cada vez más del desarrollo de productos de software especializados. Para asegurar la calidad de los mismos es necesario ampliar el alcance de los sistemas de calidad con que cuentan algunos países, de modo que éstos cubran en su alcance todo el ciclo de vida del software.

La existencia en la región de sistemas basados en dispositivos de medición costosos y sofisticados, cuya funcionalidad resulta limitada por el avance tecnológico, requieren de ser modernizados para extender su vida útil.

Esta modernización sólo es posible aplicando tecnologías basadas en dispositivos electrónicos complejos, para lo cual es necesario mantener actualizado los conocimientos del personal técnico en tecnologías de avanzada, tales como FPGA.

### III. NECESIDADES DE LOS PAISES DE LA REGION

En los países de la región se requiere de:

Fortalecimiento de los recursos humanos mediante capacitación en aplicaciones de metodología de validación de software, aplicación de herramientas como PLC, FPGA y LabVIEW para aumentar las capacidades del personal profesional y técnico.

Debido a las necesidades específicas de cada país de la región se requieren insumos, licencias de software así como asesorías de expertos para mejorar el funcionamiento de la instrumentación nuclear y apoyar el desarrollo, diseño y automatización de los procesos en las diferentes áreas de los laboratorios e instalaciones de cada país.

### IV. OBJETIVOS A ALCANZAR POR EL PROYECTO

El objetivo general del proyecto es fortalecer las capacidades regionales para la automatización de procesos o sistemas relacionados a las aplicaciones nucleares e incluir herramientas que permitan cumplir con estándares de calidad en estos trabajos con el fin de mejorar y aumentar su rendimiento, capacidades y confiabilidad.

Este objetivo se logrará a partir de la consecución de los siguientes objetivos específicos:

1. Entrenar un número representativo de especialistas de la región en herramientas para la automatización de sistemas o procesos involucrados a aplicaciones nucleares.
2. Desarrollo de una guía metodológica para brindar recomendaciones en la implementación de sistemas de gestión de la calidad que cubran por su alcance el desarrollo de software y el uso de tecnología de FPGA para el diseño de instrumentación específica.
3. Automatizar diferentes procesos seleccionados por los países de la región



# ARCAL

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

### V. RESULTADOS QUE SE ESPERAN OBTENER DEL PROYECTO

Los resultados que se esperan obtener en este proyecto son los siguientes:

- Personal técnico en la región entrenado en automatización relacionada a aplicaciones nucleares.
- Guía para ayudar a los laboratorios que trabajan en el desarrollo de software y/o en el desarrollo de instrumentos diseñados utilizando FPGA para implementar sistemas de Gestión de Calidad conforme a la norma ISO – 9001.
- Automatización de sistemas y/o procesos nucleares en la región.

### VI. ACTIVIDADES APROBADAS PARA SU EJECUCION EN EL PERU

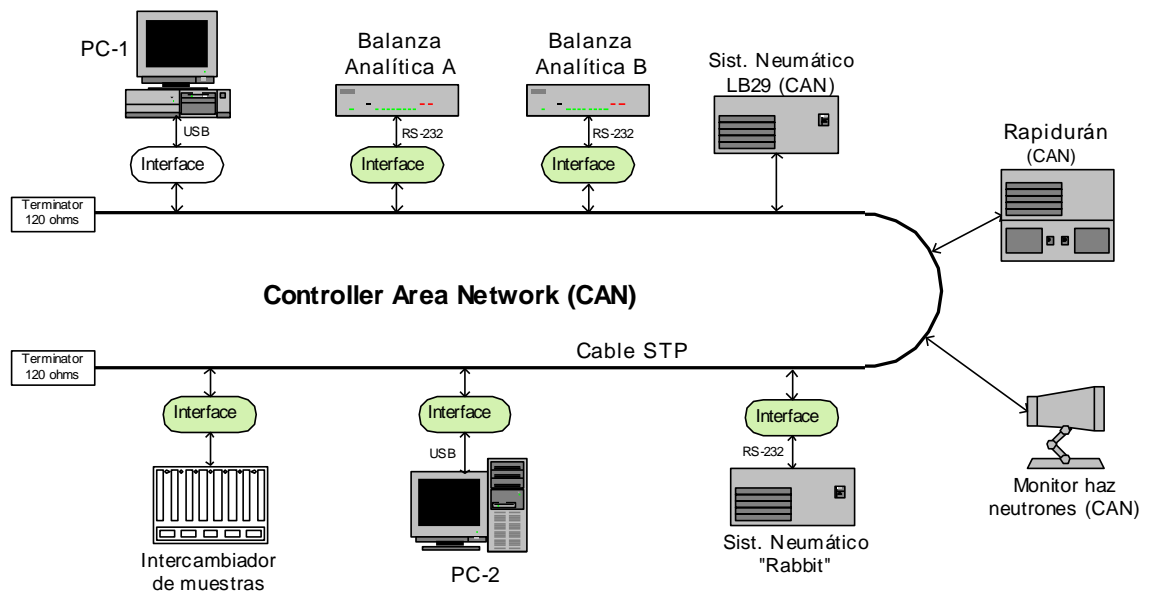
Dentro de este proyecto se aprobaron dos actividades a desarrollar que son:

- **Implementación de una Red Integrada de Control y Comunicación de Instrumentos Analíticos Nucleares de los laboratorios de Química analítica del reactor RP-10.**

Los laboratorios de química analítica, disponen de una gran cantidad de equipamiento e instrumentos de diversos fabricantes, con diferentes tecnologías y aplicaciones, y estos deben seguir ciertos procedimientos específicos destinados a cumplir las normas de calidad ISO 17025.

En general, los equipos han sido adquiridos mediante diversas modalidades, y poseen diferentes tecnologías, que no siempre siguen un estándar que permita una razonable interoperatividad y/o comunicación entre ellos, localmente.

Por las razones expuestas, se tiene que desarrollar una red de control y comunicación que permita la interoperatividad de los diversos instrumentos analíticos disponibles y el seguimiento y registro mediante computadoras conectadas a la red del estado del proceso en ejecución.



- **Control de Blindajes Utilizados en la Comercialización de Radiofármacos de la Planta de Producción de Radioisótopos del Centro Nuclear**



## ARCAL

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

Se requiere trabajar en un sistema de visión que permita de forma automática leer los códigos de inventario de un blindaje, y en una Base de Datos SQL Server Express tener información de su destino, tiempo de uso, fecha de fabricación, fecha de descontaminación, etc. Esto facilitará su control y uso.

#### VII. SUMINISTROS ENTREGADOS AL PERU

Para el primer proyecto para la implementación de una red integrada de control y comunicación de instrumentos analíticos nucleares la OIEA ha suministrado lo siguiente:

- Software Pila de protocolo CCAN OPEN valorizado en 5,157 Euros

Para la implementación del proyecto de implementación de blindajes utilizados en la comercialización de radiofármacos, se ha recibido de parte de OIEA en el año 2012 los siguientes equipos:

- Cámara digital tipo Smart NI1742 valorizado en 2 646 Euros
- Tarjeta electrónica FPGA Spartan valorizado en 189 Euros

Por lo tanto, el monto total de lo recibió en equipamiento y software por parte de OIEA para el desarrollo de los dos proyectos es de 7 992 Euros.



Equipamiento y software entregado por OIEA año 2012

#### VIII. CONCLUSIONES:

A la fecha se está cumpliendo con la programación de las actividades, así como, los suministros de tarjetas, software para el desarrollo de los proyectos presentados por Perú.

Enero de 2011	Propuesta	Página 8 de 17





# ARCAL

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

APORTE DEL PERU A LA EJECUCION DEL PROYECTO : US\$ 5,000

### PROYECTO RLA/5/056

#### “Mejora de los cultivos alimentarios en América Latina por mutación Inducida (ARCAL CV)

#### 1. RESUMEN EJECUTIVO

Superar el déficit alimentario del Perú requiere de una serie de acciones entre las que destaca el incremento de la productividad y la calidad nutritiva de los cultivos y para lograrlo es primordial desarrollar variedades mejoradas, más productivas, en los cultivos adaptados a las condiciones adversas de la sierra, por haber adquirido mecanismos de tolerancia durante su proceso de evolución y cultivo en miles de años. La quinua (*Chenopodium quinoa*) y Kiwicha (*Amaranthus caudatus*), son especies nativas valiosas en la región andina del Perú por su alto valor nutritivo y su capacidad de adaptación a condiciones marginales.

Con el apoyo brindado por el Proyecto **RAF/5/056 – Proyecto de Cooperación Técnica RLA/5/056: “Mejora de los cultivos alimentarios en América Latina por mutación Inducida (ARCAL CV)**, la Universidad Agraria La Molina viene aplicando el método de inducción de mutaciones, empleando energía atómica para lograr obtener variedades mutantes de quinua y kiwicha que permitan mejorar la productividad y producción de estos cultivos, de lograrse esto se mejorara la economía y la calidad de los alimentos de familias de agricultores en la sierra rural. Los objetivos de proyecto son:

- 1.- Establecer protocolos de inducción de mutaciones para tolerancia a sequía y otros caracteres.
- 2.- Mejorar las capacidades en cuanto a formación de recursos humanos y equipamiento en el tema.

#### RESULTADOS

#### OBJETIVO 1

#### A.1. Avance de generaciones mutantes y caracterización de mutantes identificados en Quinua y Kiwicha ( M<sub>3</sub> a M<sub>5</sub>)

A.1.1. Prueba de progenie de líneas mutantes seleccionadas.

A.2.2. Caracterización morfológica y agronómica

Se cuenta con el siguiente material genético obtenido, el cual muestra caracteres morfológicos modificados (hojas, color de inflorescencia, granos y otros), caracteres agronómicos (vigor, altura de planta, ciclo de vida) y calidad.

Cultivo	Dosis empleadas Rayos gamma	Generación	Líneas mutantes avanzadas seleccionadas
<b>Quinua</b> Variedad La Molina 89 Variedad Pasankalla	150 y 200 Gray	M <sub>3</sub> M <sub>5</sub>	69 75
<b>Kiwicha</b> CICA UNSAAC Selección Huacho	400 y 600 Gray	M <sub>3</sub> M <sub>4</sub>	187 73

#### A.2. Evaluación fisiológica de la tolerancia a la sequía y uso eficiente de agua bajo ambientes controlados en Kiwicha (M<sub>3</sub>).

A.2.1. Evaluación de la fisiología del cultivo para la tolerancia a la sequía y uso eficiente de agua, en cultivos de kiwicha.



## ARCAL

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

Siembra de 81 líneas mutantes de la Generación M<sub>4</sub> de la Selección Huacho expuesta a radiaciones con rayos gamma a la dosis de 400 y 600 Gray y estudio de su respuesta al estrés de sequía en macetas y en campo con riego controlado.

#### OBJETIVO 2

##### **Mejorar las capacidades en cuanto a formación de recursos humanos y equipamiento en el tema.**

Las actividades realizadas en el proyecto de la referencia han permitido mejorar las capacidades del personal profesional, estudiantil y técnico de la Universidad Nacional Agraria. Además de ello mejorar la infraestructura para el estudio del efecto del estrés de clima (sequía) y la respuesta de los cultivos.

##### **Capacitación de Personal Profesional relacionado con el Proyecto:**

- Curso Regional de Métodos de Screening in vivo e in vitro para la Tolerancia de la Sequía. CIAT- Colombia. 1 al 5 de Febrero 2010. Capacitación de Luz Gómez Pando
- Curso Regional de Capacitación sobre Tecnologías moleculares avanzadas y análisis de datos aplicados al mejoramiento de los cultivos, incluyendo mejoramiento por mutaciones<sup>7</sup> Maracay, Venezuela. Fecha 11 al 20 de abril 2011 (Elizabeth Heros)
- Curso Regional de Capacitación sobre Mejoramiento Participativo, derecho de los Agricultores y el intercambio de Material de Siembra, que se realizara en la ciudad de Asunción (San Lorenzo) Paraguay del 21 al 25 de noviembre 2011 (José Falconí)
- Visita Científica del Dr. Eulogio DE LA CRUZ TORRES (MEX) asignado como experto bajo el proyecto el 20 de noviembre al 26 de Noviembre 2011. Para proveer asistencia técnica en el análisis genético de germoplasma de pseudocereales y asesoramiento en el empleo de inducción de mutaciones.
- Recepción del Embajador Yukiya Amano en la Universidad Agraria La Molina (28 de Junio 2011)
- Recepción al Embajador Glyn Davies en la Universidad Agraria La Molina (14 de octubre 2011)
- Beca para capacitación en Marcadores Moleculares en la Universidad BRIGHAM Young University-USA del 15 de Julio al 16 de Agosto 2012. Dra. Luz Gómez Pando
- **Organización y Participación en** Cursos de Inducción de Mutaciones a estudiantes de la Facultad de Agronomía de la Universidad Agraria de La Molina

##### **Adquisición de equipos**

- Los equipos adquiridos son

Fecha	Nº de Proyecto	Ord. Comp.	Nombre del equipo	LUGAR	Costo \$
27/01/2010	RLA/5/056	92129	ESTACION METEOROLOGICA A CONTROL REMOTO		3,330.00
			PANEL SOLAR		
			SENSOR DE TEMPERATURA		
			SENSOR PARA MEDIR LA VELOCIDAD DEL VIENTO		
			PLUVIOMETRO PARA MEDIR LA LLUVIA		
			PAR BRAZO PARA MEDIR LA RADIACION ACTIVA		
			SENSOR DE TEMPERATURA INTELIGENTE		
			TRIPODE DE 02 METRO		
			SOPORTE PARA EL SENSOR DE LUZ		



## ARCAL

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

Fecha	Nº de Proyecto	Ord. Comp.	Nombre del equipo	LUGAR	Costo \$
			BRAZO TRANSVERSAL PARA MONTAJE		
			PROTECTOR PARARADIACION SOLAR		
			LICENCIA PARA SOFTWARE		
			U 30 LENCTOR DE INFORMACION DE ESTACIONES		
			METEOROLOGICA		
23/06/2010	RLA/5/056	84375	<b>MEDIDOR DE CLOROFILA 2900P SPD-502</b>		39,021.00
			SISTEMA PORTATIL PARA DETERMINAR FOTOSINTESIS		
			FLUOROMETRO MODULADOR DE CLOROFILA MULTIMODE		
			CLIP PAR DIGITAL CON TEMISTOR INTEGRAL PARA-FL		
			BLUE TOO OPCION COMPATIBLE		
			AREA PARA HOJA PORTATIL LI-3000C		
27/10/2010	RLA/5/056	94730	<b>MEDIDOR STANDARD DE HUMEDAD UN 4301-1/MODELO</b>		10,155.00
			4301,INCLUYE ACCESORIOS		

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

Las condiciones climáticas extremas han determinado la pérdida de material experimental. Fallas en el establecimiento de las poblaciones mutantes, en la sierra, donde el cultivo se realiza bajo condiciones de secano.

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

Título de Proyecto	Código del Proyecto	Aporte valorado	
<b>Proyecto de Cooperación Técnica RLA/5/056: "Mejora de los cultivos alimentarios en América Latina por mutación Inducida (ARCAL CV)</b>	<b>RLA/5/056</b>	EUR	25 501

#### CONCLUSIONES

1.- Se ha logrado desarrollar poblaciones mutantes en quinua y kiwicha, contando de este modo con material en generaciones adecuadas M<sub>3</sub>, M<sub>4</sub> y M<sub>5</sub> donde seleccionar accesiones tolerantes a sequía y otros caracteres.

2.- Se cuenta con los equipos y personal capacitado para iniciar los experimento de sequía e identificación de los mecanismos de tolerancia en los cultivos estudiados.

#### Recomendaciones

1.- Visita de expertos e intercambio de experiencias con el apoyo del OIEA

2.- Publicar los resultados obtenidos hasta la fecha.



## ARCAL

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

#### PROYECTO RLA/5/060

#### “Armonización y validación de métodos analíticos para el monitoreo de residuos químicos de riesgo para la salud humana en Alimentos (ARCAL CXXVIII)

### I. INTRODUCCION

El Perú al igual que muchos países de América Latina y el Caribe ha reconocido la necesidad de controlar la producción de alimentos en todas sus etapas esto a partir de que las autoridades de salud se percataron de la ocurrencia de casos de enfermedades ligadas al consumo de alimentos presuntamente contaminados con agentes patógenos y el consumo de verduras, aguas y refrescos contaminados.

De esta manera al sector Agricultura le corresponde la vigilancia sanitaria de los productos del agro y proponer los Códigos de Buenas Prácticas agrícolas, Pecuarias, avícolas, el reglamento de la producción lechera y la vigilancia de la prohibición del riego de hortalizas y frutos de tallo corto de consumo crudo con aguas servidas o contaminadas por estas.

El presente proyecto busca la armonización de metodologías analíticas para el monitoreo de los alimentos agropecuarios tanto de consumo local como el de exportación, garantizando así alimentos inocuos para consumo nacional y mayor acceso a los mercados internacionales.

### II. ANTECEDENTES

El Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos del SENASA ha participado en el proyecto: RLA/5/053: Implementing a Diagnosis System to Assess the Impact of Pesticide Contamination in Food and Environmental Compartments at a Catchment Scale in the Latin American and Caribbean, el cual tenía como objetivo fomentar las buenas prácticas agrícolas para garantizar la seguridad alimentaria. En el marco de dicho proyecto se estableció:

“En América Latina y el Caribe existe preocupación de que el uso de plaguicidas en los cultivos pueda exceder de los límites máximos de residuos (LMR) y de que estos cultivos puedan ser objeto de detenciones durante su comercio por cuestiones de salud. Con frecuencia sucede que los productos considerados inapropiados para el comercio exterior se introducen y venden en los mercados nacionales, lo que puede tener repercusiones en la salud humana y la sanidad pecuaria. Además, para eludir los problemas de los residuos algunos agricultores prefieren utilizar “plaguicidas más tóxicos” que no plantean problemas de residuos en los cultivos mismos, pero que pueden ser perjudiciales para los trabajadores y afectar negativamente al medio ambiente. Se trata de una “mala práctica agrícola” que es inaceptable.

Este proyecto si bien no significa una continuación del anterior busca la armonización de metodologías analíticas para monitorear los residuos de todo tipo de contaminantes en alimentos incluyendo los plaguicidas.

### III. INSTITUCION PARTICIPANTE EN EL PROYECTO Y SU SITUACION ACTUAL

Enero de 2011	Propuesta	Página 12 de 17
---------------	-----------	-----------------



## ARCAL

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

#### III.1 INSTITUCION PARTICIPANTE

La institución participante en la Primera Reunión de Coordinadores del siguiente proyecto fue el Servicio Nacional de Sanidad Agraria-SENASA, órgano perteneciente al Ministerio de Agricultura siendo esta la autoridad nacional en sanidad agraria, producción orgánica e inocuidad de los alimentos de producción y procesamiento primario

#### III.2 SITUACION ACTUAL

En la actualidad el Centro de Control de Insumos y Residuos tóxicos del SENASA es el laboratorio oficial que realiza los controles y de detección de residuos tóxicos en alimentos agropecuarios.

El 2011 se ha iniciado el programa nacional de monitoreo de residuos y contaminantes en alimentos agropecuarios; los análisis fueron realizados en el SENASA y abarcó un total de aproximadamente 540 muestras, de las cuales 280 correspondieron a muestras de origen animal y 260 muestras de origen vegetal.

Los análisis correspondieron a detección de residuos de plaguicidas en muestras vegetales, análisis de micotoxinas en pprika, metales pesados en carnes y detección de residuos de medicamentos veterinarios como antibióticos y antihelmínticos en las muestras también de origen animal.

Cumpliendo con la Agenda de trabajo de esta Primera Reunión de Coordinación se realizó una presentación la cual incluyó los siguientes aspectos.

1. Presentación del SENASA como autoridad Nacional en Inocuidad Alimentaria
2. Presentación del Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos (UCCIRT) del SENASA: Infraestructura, Equipamiento, Personal, y Funciones.
3. Metodologías que se ejecutan en el UCCIRT para el control de residuos de contaminantes en alimentos.
4. Avances en la implementación del sistema de gestión de Calidad ISO 17025.
5. Presentación del Plan de trabajo para el proyecto RLA/5/060.

#### IV. OBJETIVOS A ALCANZAR

Los logros que se espera obtener en Perú son:

1. Fortalecimiento de la competencia técnica para análisis de residuos y contaminantes en alimentos del Programa Nacional de Monitoreo
2. Fortalecimiento del sistema de calidad ISO 17025 -logrando la acreditación del laboratorio (entrenamiento en validación de métodos, materiales de referencia, participación en Ensayos de Proficiencia
3. Implementación de la red Latinoamericana de laboratorios oficiales en Inocuidad de los alimentos.

Enero de 2011	Propuesta	Página 13 de 17



## **ARCAL**

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

#### **V. NECESIDADES PARA ALCANZAR LOS LOGROS PLANTEADOS**

1. Entrenamiento en análisis de contaminantes inorgánicos.
2. Entrenamientos en análisis de contaminantes orgánicos.
3. Entrenamiento en análisis de riesgos.
4. Entrenamiento en técnicas de screening para análisis de plaguicidas en frutas y vegetales.

#### **VI. PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

El detalle de las actividades para el periodo que dura el proyecto se puede observar en el Plan de trabajo dentro de las cuales se mencionan prioritariamente:

1. Armonizar y validar la metodología para análisis de contaminantes inorgánicos: Plomo, Cadmio y Arsénico en muestras de origen animal.
2. Armonizar y validar metodología rápidas o de screening para la detección de residuos de plaguicidas en Frutas y vegetales.
3. Participación en Pruebas Interlaboratoriales tanto en el área de contaminantes inorgánicos y contaminantes orgánicos.
4. Participación en visitas científicas para profundización de métodos ha implementar.
5. Participación en auditorías de Calidad para evaluación del sistema de Gestión de Calidad ISO 17025.

#### **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

1. El establecimiento de metodologías armonizadas y validadas permiten un mejor estudio de los contaminantes en toda la región de Latinoamérica y el Caribe buscando de esta manera la creación de una Red Latinoamericana.
2. Promover la participación de técnicos calificados para la realización de los entrenamientos y fortalecimiento de capacidades.



## ARCAL

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

3. Fomentar el cumplimiento de las actividades programadas durante la presente reunión.

#### PROYECTO RLA/5063

***“Apoyar el Mejoramiento Genético de Subutilizados y Otros Cultivos Importantes para el Desarrollo agrícola Sostenible en Comunidades Rurales ARCALCXXVI”***

#### 1. RESUMEN EJECUTIVO

El Perú es un país con un número muy grande de especies domesticadas por los antiguos peruanos y que por cientos de años fueron sembrados sólo para el autoconsumo de las familias campesinas, debido a la falta de reconocimiento de su valor nutritivo o agronómico. Dentro de estos cultivos destacan la quinua, la kiwicha y la cañihua. Estos cultivos; muy adaptados a las condiciones de clima y suelos desfavorables de la sierra, tienen, sin embargo, que ser mejorados en una o más características para ser incorporados dentro de una agricultura comercial. Esto se puede lograr empleando las mutaciones.

Con el Proyecto de Cooperación Técnica RLA/5/056: “Mejora de los cultivos alimentarios en América Latina por mutación Inducida (ARCAL CV), se logró desarrollar líneas avanzadas de quinua y kiwicha. Con el nuevo proyecto **RLA/5063** en actual ejecución, estas líneas avanzadas pasaran a ser evaluadas por rendimiento-calidad y seleccionadas en campos de agricultores. Además, en esta etapa se iniciará el desarrollo de líneas mutantes en otra especie nativa, la cañihua de alto valor para la región andina.

**OBJETIVO GENERAL:** Mejorar la disponibilidad y la calidad de cultivos de valor muy especial en Latino América y el Caribe por mutagénesis radio-inducida con énfasis en cultivos sub utilizados.

En el caso del Perú los objetivos específicos son:

#### **ACADEMICO:**

Fortalecer la capacidad de la Universidad Nacional Agraria de La Molina en investigación en especies de plantas nativas

#### **DE DESARROLLO:**

Introducir variedades mejoradas, a través de mutaciones, a las zonas marginales de la sierra y costa peruana, para incrementar la producción de alimentos de alta calidad nutritiva, que contribuyan a disminuir los niveles de desnutrición e incrementar la rentabilidad de las familias campesinas del Perú



# ARCAL

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

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

Primera Reunión de coordinación del Proyecto RLA/5063 *“Apoyar el Mejoramiento Genético de Subutilizados y Otros Cultivos Importantes para el Desarrollo agrícola Sostenible en Comunidades Rurales ARCALCXXVI” Montecillo, México, 16 al 20 de Abril de 2012*

### 3. RESULTADOS:

El Proyecto de la referencia se inicia en Mayo del 2012. Los avances a la fecha son:

- 1.1.- Caracterización agronómica y Determinación de la Calidad Nutritiva de las líneas mutantes seleccionadas
- 1.2.- Estudios de tolerancia a estreses abióticos
- 1.3.- Pruebas de Eficiencia del potencial de rendimiento en campos experimentales y campos de agricultor- selección participativa
- 1.4. Capacitación de un profesional en el área de en el área de Caracterización de germoplasma.

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

Condiciones de clima adversas.

### 4. ANEXOS

#### 4.1) Proyectos en los que el país participa

Código de proyecto	Título de proyecto	Coordinador	Institución
Proyecto RLA/5063	<i>“Apoyar el Mejoramiento Genético de Subutilizados y Otros Cultivos Importantes para el Desarrollo agrícola Sostenible en Comunidades Rurales ARCALCXXVI”</i>	Luz Gómez-Pando	UNIVERSIDAD AGRARIA LA MOLINA

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

Título de Proyecto	Código del Proyecto	Aporte valorado
<i>“Apoyar el Mejoramiento Genético de Subutilizados y Otros Cultivos Importantes para el Desarrollo agrícola Sostenible en Comunidades Rurales ARCALCXXVI”</i>	Proyecto RLA/5063	EUR 7543





# ARCAL

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

## APORTES DEL PAIS A LOS PROYECTOS ARCAL

<b>CODIGO PROYECTO</b>	<b>RECURSOS APORTADOS EN US\$</b>	<b>SUB TOTALES US\$</b>
RLA/0/046 (ARCAL CXXXI)	2 000.00	2 000.00
RLA/1/011 (ARCAL CXXIII)	5 000.00	5 000.00
RLA/5/056 (ARCAL CV)	33 151.00	33 151.00
RLA/5/060 (ARCAL C)	5 000.00	5 000.000
RLA/5/063 (ARCAL CII)	9 806.00	9 806.00
<b>TOTAL :</b>	<b>54 957.00</b>	<b>54 957.00</b>