

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



**INFORME ANUAL 2008
PERU**

**INSTITUTO PERUANO DE ENERGÍA NUCLEAR (IPEN)
LIMA – PERÚ**

INDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO

El Perú ha venido participando activamente desde 1984 en el Programa ARCAL por que se identifica plenamente con sus objetivos fundamentales:

- a) Promoción del desarrollo de la ciencia y tecnología nucleares con fines pacíficos en la región de América latina y el Caribe,
- b) Promoción de la cooperación técnica entre los países de la región en áreas fundamentales para el desarrollo sostenible de los países participantes

Como resultado de la ejecución de la I Fase del Programa ejecutado entre 1984 y 1989 el Perú fortaleció su infraestructura nacional en áreas básicas como protección radiológica, instrumentación nuclear, uso de técnicas analíticas e información nuclear.

La segunda fase ejecutada entre 1990 y 1994 representó para el Perú una etapa de consolidación y de incorporación de nuevos temas tales como radioinmunoanálisis de hormonas tiroideas, producción y control de radiofármacos en el Centro Nuclear inaugurado a finales de la década de los 80 y aplicaciones industriales de la tecnología nuclear.

La III Fase (1995-1999) permitió al Perú utilizar su infraestructura física así como su potencial humano en el desarrollo de importantes proyectos de beneficio para toda la región. Como parte de su apoyo al programa el Perú apoyo incondicionalmente el nacimiento del Acuerdo de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL) adoptado el 25 de septiembre de 1998.

La IV Fase (2000-2004) ha permitido fortalecer al Acuerdo como el más importante mecanismo de cooperación regional en el campo de las aplicaciones pacíficas de la Energía Nuclear. El Gobierno del Perú que ratificó y aprobó el Acuerdo en el 2001 considera a ARCAL como el medio más importante para lograr transferir tecnologías entre los países de la región contribuyendo a la solución de los grandes problemas de desarrollo regional.

A la fecha ARCAL muestra resultados altamente positivos no solamente por el número de proyectos de calidad ejecutados durante todos estos años, sino también por el volumen de cooperación cercano a los 4 millones y medio de dólares que anualmente es suministrado a favor de los países participantes, por los cerca de 80 expertos que proceden de la región y por los 33 centros regionales designados por ARCAL que actualmente vienen funcionando en nuestros países.

Durante la V fase del Programa ARCAL que continuará hasta el año 2010, el Perú ha iniciado su participación en 19 proyectos en aéreas que van desde el desarrollo de energía sostenible hasta el fortalecimiento de la infraestructura científico tecnológica de instituciones como el Instituto Peruano de Energía Nuclear con la única finalidad de diversificar el apoyo que la energía nuclear puede ofrecer al desarrollo socio económico del país y de la región.

2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DEL ACUERDO

El Coordinador Nacional de ARCAL por el Perú, coordina desde su función centralizada en el Instituto Peruano de Energía Nuclear la ejecución del Programa tanto a nivel de su institución como a nivel de otras entidades que tienen a su cargo proyectos auspiciados por el Programa.

Para cumplir con sus funciones mantiene coordinaciones permanentes con el Oficial Nacional de Enlace y con los coordinadores de proyecto.

El Coordinador Nacional de ARCAL por el Perú, Dr. Conrado Seminario Arce participó en la Reunión Plenaria Extraordinaria de Coordinadores Nacionales y en la IX Reunión Ordinaria del Órgano de Coordinación Técnica (OCTA) del acuerdo celebrada en la Ciudad de Salta, Argentina del 8 al 16 de mayo de 2008.

En igual forma participó en la Reunión de Coordinación de la División para América latina y el Caribe de Oficiales Nacionales de Enlace, sus asistentes y los Coordinadores Nacionales de ARCAL celebrada en Varadero, Cuba del 1 al 5 de setiembre 2008, cuyo último día fue dedicado a examinar los planes de acción del Acuerdo ARCAL.

3. INFORME POR PROYECTOS

PROYECTO RLA/1/010

**“MEJORA DE LA GESTION DE LAS MASAS DE AGUA QUE ESTÁN CONTAMINADAS
CON METALES”**

1. RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto regional RLA 1/010 titulado, "Mejora de la gestión de las masas de agua que están contaminadas con metales", programado para dos años e iniciado en el año 2007 culminará en mayo del presente año con la reunión final que se llevará a cabo en la ciudad de San José, Costa Rica del 18 al 22 de mayo.

Las actividades programadas para el bienio 2007-2008 se han cumplido satisfactoriamente. En el año 2007, tuvo lugar la capacitación de cinco profesionales, participantes en el proyecto, mediante cursos dictados, dos de ellos, en la modalidad virtual. Cinco profesionales han participado en talleres, los cuales han servido para armonizar criterios técnicos en la región. La asistencia a estas capacitaciones ha sido compartida entre personal de las dos instituciones contraparte: la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), mediante su personal de la Dirección de Ecología y Protección del Ambiente y el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), con personal de la Dirección de Investigación y Desarrollo y de la Dirección de Servicios.

Las actividades del año 2008, se enfocaron en sensibilizar a la autoridad nacional en el uso de índices de calidad de aguas, en lograr la mejora de la calidad de la información producida en los análisis químicos, es decir, brindar resultados confiables con una incertidumbre no mayor del 10% y en evaluar los resultados obtenidos usando el software distribuido en el año 2007. Para la primera actividad, se ha distribuido el documento "Propuesta de un índice de calidad de aguas para la Región de Latinoamérica y el Caribe", con la finalidad de sensibilizar a la autoridad sobre las ventajas de la utilización de estos índices de calidad del agua como herramienta para interpretar y evaluar la información de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua. Esto se complementa con las experiencias compartidas de Argentina, Brasil y México en este aspecto, en el primer Taller llevado a cabo en Río de Janeiro, Brasil. Para la segunda actividad se organizaron dos Ensayos de Aptitud entre los laboratorios participantes. Los resultados del primer ensayo fueron evaluados en mayo del 2008, mostrando que los laboratorios del IPEN y la DIGESA producen resultados con un margen de incertidumbre, dentro de lo esperado. El segundo ensayo de aptitud será evaluado en la reunión final en Costa Rica. La mejora de la calidad analítica también fue impulsada gracias a la visita de dos expertos en técnicas analíticas y al documento "Manual de protocolos armonizados de muestreo y análisis". Para la tercera actividad, el IPEN está en proceso de evaluación estadística de los resultados para evaluar la dispersión de contaminantes en aguas superficiales del río Rímac.

En el año 2008 se ha cumplido con el 88.3% de avance de las actividades, las cuales serán completadas hasta mayo de 2009.

Los recursos aportados al proyecto ascienden a \$US 21 932 considerando movilidad para 6 campañas de muestreo a la Cuenca Alta del río Rímac, el análisis de 96 muestras de agua y sedimento, el entrenamiento de una becaria de Bolivia en Espectrometría de Absorción Atómica y la realización de un Seminario de información para 20 participantes, que se realizará en el mes de abril.

Los recursos recibidos corresponden a \$US 29 879,58 traducidos en los cursos y talleres, en la visita de dos expertos a los laboratorios de la DIGESA y el IPEN y en la adquisición de un equipo multiparámetros y materiales de muestreo por un monto de \$US 7 036,86.

2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR EN LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Se ha participado en la coordinación de las actividades programadas para el presente año, verificándose su cumplimiento. Estas coordinaciones se han realizado con el oficial técnico del proyecto, con los otros coordinadores de los proyectos de los países de la región y con la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) como institución contraparte.

Como miembro del grupo de trabajo para la elaboración del Manual de protocolos armonizados y evaluados de muestreo y análisis, se ha participado, en la ciudad de El Salvador del 02 al 04 de mayo, en la compilación de los procedimientos enviados por cada país, en conjunto con la Dra. Lisa Zeiller, oficial técnico del proyecto y con las coordinadoras de Cuba y Venezuela. Asimismo, del 05 al 09 de mayo se colaboró en la organización y ejecución del Taller para la elaboración de dicho Manual, al cual asistieron 27 participantes.

3. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Con las actividades planificadas y ejecutadas en el proyecto se mejorará la gestión del recurso hídrico nacional, por la introducción en nuestro país del uso de índices de calidad del agua (ICAs), en lugar de valores máximos permitidos, como se emplea actualmente. Dichos índices son herramientas que brindan un diagnóstico general sobre el estado del cuerpo de agua y facilita la toma de decisiones para actuar preventiva o correctivamente sobre él. Estos índices se definen a través de la medición de ciertos parámetros físicos, químicos y biológicos y se formulan a través de la medición de determinados parámetros en la situación operacional, referenciados con los de otra situación que se considera deseable.

Otro impacto importante es la mejora en la calidad de resultados analíticos producidos en las mediciones de los parámetros mencionados y por los laboratorios contrapartes participantes. Es una exigencia que se obtengan resultados confiables para una buena toma de decisiones. Mediante el proyecto, el laboratorio de control de calidad de agua de la DIGESA y el laboratorio de química del IPEN han mejorado sus protocolos de muestreo y análisis, mediante la participación en ensayos de aptitud, la revisión de los procedimientos usando el Manual de protocolos armonizados discutido y preparado en el Taller llevado a cabo en El Salvador.

4. EXAMEN DEL PROYECTO

4.1. Participantes en el proyecto

Los participantes en el proyecto pertenecen a dos instituciones: Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) y Dirección General de Salud ambiental (DIGESA):

IPEN

Departamento de Química

MSc. Patricia Bedregal, coordinadora

Dr. Eduardo Montoya

Ing. Blanca Torres

Lic. Pablo Mendoza

Bach. Marco Ubillús

Departamento de Aplicaciones

Ing. Jacinto Valencia

Ing. Enoc Mamani

Ing. Gerardo Maghella

DIGESA

Ing. Fausto Roncal

Ing. Amarildo Fernández

Ing. Luz Marina Baca

Biol. Soledad Osorio

Lic. Alfonso Vilca

4.2. Actividades desarrolladas en el país

Las actividades desarrolladas en el país en el año 2008, de acuerdo a lo planificado se han cumplido en un 88.3 %.

Actividad	Meta (100%)	Estado de ejecución	Pendiente
Distribución del documento Propuesta de ICAs armonizado, a la autoridad competente	Sensibilizar a la autoridad (DIGESA) sobre el uso de ICAs en lugar de límites permisibles.	90 %	Organizar un Seminario local de información
Evaluación del desempeño de los laboratorios analíticos.	Mejora de los resultados analíticos en agua y sedimentos. Participación en ensayos de aptitud. (PTs)	80%	Concluir los análisis de las últimas muestras del PT organizado por Chile y recibir el reporte de su evaluación.
Participación en la elaboración del Manual de Protocolos armonizados de muestreo y análisis de agua	Emitir y difundir el documento Manual de Protocolos armonizados para muestreo y análisis de agua y sedimentos	80%	Distribuir el documento final a los países participantes en el proyecto.
Capacitación del personal de IPEN en Exactitud del AAN.	Personal capacitado en metrología del AAN.	100%	
Capacitación del personal de DIGESA en la técnica de ICP-MS	Personal capacitado en la técnica analítica de ICP-MS (puesta a punto de métodos de análisis)	100%	
Utilización del software MINEQL+ Ver. 4.6	Datos evaluados utilizando el software distribuido de modelos de dispersión de contaminantes.	80%	Organizar un Seminario local de información sobre uso del software y evaluación de datos.

4.3. Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto

- La autoridad competente en el manejo del recurso hídrico, la DIGESA, ha tomado en consideración la posibilidad de utilización de índices de calidad del agua para la evaluación de los resultados de los análisis obtenidos.
- Se han mejorado los métodos de muestreo y de análisis de agua y sedimentos utilizados por los laboratorios de DIGESA e IPEN.
- Se ha difundido las técnicas nucleares como herramientas complementarias a otros métodos para una mejor evaluación de la calidad del agua.

4.4. Recursos recibidos para la ejecución del proyecto

De acuerdo a la información recibida en la primera reunión de coordinación, el presupuesto para la ejecución del proyecto fue de aproximadamente, US\$ 29 879.58 para cada país participante y para el bienio 2007-2008.

Estos recursos económicos se han traducido en venida de dos expertos, y la adquisición de equipos. Además se ha destinado una cantidad de dinero (no especificada) para capacitaciones (Anexo 5).

AÑO	Componente de Recursos Humanos (US\$)						Componente de compra (US \$)			TOTAL (US \$)
	Expe- r- tos	Reunion es/ Talleres	Beca s	Visitas Científic as	Cursos de Capacitaci ón	Sub- Total	Equipa_ miento	Sub- Contrato s	Sub- Total	
2007	0	79 000	37 240	14 640	0	130 880	71 558	0	71 558	202 438
2008	0	78 000	18 000	23 175	0	119 175	36 942	0	36 942	156 117
TOTAL	0	157 000	55 240	37 815	0	250 055	108 500	0	108 500	358 555

4.5. Recursos aportados para la ejecución del proyecto

- a. Seis campañas de muestreo realizadas por IPEN/DIGESA: (por campaña)
 - Combustible para la movilidad: \$ 72
 - Horas hombre de 04 colaboradores: 250 Total: \$ 1 932
- b. Análisis de 96 muestras de agua y sedimentos Total: \$ 10 000
- c. Entrenamiento en Espectrometría de Absorción Atómica de 01 becaria de Bolivia: Preparación de muestras de agua y sedimentos, análisis de muestras usando el método de llama, horno de grafito y generador de hidruros:
 - Horas hombre de dedicación al entrenamiento \$ 3 000
 - Insumos y equipo utilizado 4 000 Total: \$ 7 000
- d. Realización de un Seminario local de información: (20 participantes) Total: \$ 3 000

4.6. Principales beneficiarios del proyecto

El principal beneficiario es la DIGESA porque mediante la capacitación recibida por sus profesionales, cuenta con más herramientas para la evaluación de la calidad del agua y el transporte de metales en cuerpos de agua, mejorando así la gestión de tan importante recurso. El beneficio también repercute en la población en general cuya fuente de agua es la cuenca del río Rímac.

4.7. Principales deficiencias o dificultades detectadas

Por dificultades y/o deficiencias en el proceso de desaduanaje, no se ha recibido hasta la fecha el equipo donado por el OIEA, medidor multiparámetros ORION STAR 5, el cual fue enviado en noviembre del 2007. De igual manera se ha tenido dificultades en la recepción de las muestras de agua y sedimentos, enviadas por la Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN, con la finalidad de participar en los Ensayos de Aptitud programados. Esto provocó demora en la entrega de resultados.

Las campañas de muestreo han sido limitadas por problemas de huelga de la Minera CASAPALCA y por presencia de lluvias en temporada.

4.8. Evaluación de la ejecución del proyecto

Las actividades programadas dentro del proyecto, correspondientes al bienio 2007 - 2008, se han cumplido en un 100% en el año 2007 y en un 88.3% en el año 2008.

En el año 2007 las actividades estuvieron principalmente enfocadas a la capacitación del recurso humano, habiéndose cumplido con los cursos y talleres programados. Así se han capacitado a 5 profesionales de IPEN y de la DIGESA mediante cursos y han participado 5 profesionales en talleres aportando con su experiencia en los temas tratados. Anexo 5.

En cuanto a las capacitaciones programadas para el año 2008, se tenían una beca y una visita científica, las cuales mediante gestiones ante la Oficial Técnico del proyecto, fueron cambiadas por la visita de dos expertos. Así se ha obtenido una mayor ventaja de la capacitación, favoreciendo la participación de un mayor número de profesionales del IPEN y de DIGESA.

Los profesionales de IPEN se han capacitado en Metrología y aseguramiento de la calidad en el análisis por activación neutrónica paramétrico y los de la DIGESA, en espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente. Ambas capacitaciones han permitido mejorar la calidad analítica de los resultados obtenidos en los análisis químicos.

En el año 2008 está pendiente concluir algunas actividades como son:

1. La organización de un Seminario local para presentar a la DIGESA la propuesta de un índice de calidad de aguas para la región de Latinoamérica y El Caribe, Elaboración del Manual de Protocolos armonizados para muestreo y análisis químico de agua y sedimentos, el uso de radio trazadores y la evaluación de los datos y resultados empleando el software de dispersión de contaminantes por metales.
2. Reportar los resultados del segundo Ensayo de Aptitud organizado por la CCHEN. Las muestras han sido entregadas a fines de enero del 2009 y serán remitidos los resultados en la primera quincena de marzo. En la reunión final del proyecto se evaluará el desempeño de los laboratorios participantes. Esta reunión se llevara a cabo en la ciudad de San José, Costa Rica.

El proyecto tiene un retraso de 6 meses, por lo que hasta el mes de junio del 2009 se alcanzaría el cumplimiento de las actividades mencionadas en 1 y 2.

4.9. Impacto de las actividades del proyecto.

Las actividades ejecutadas del proyecto conllevarán a mejorar la gestión del recurso agua superficial a nivel nacional por el empleo de Índices de Calidad del Agua armonizados y evaluados. A su vez esta mejor gestión garantizará la salud de la población de Lima, principal consumidor del agua superficial del río Rímac y del acuífero del mismo.

PROYECTO RLA/2/013

**“ESTUDIOS DE CORRELACION ENTRE LA DEPOSICION ATMOSFERICA Y LOS
PROBLEMAS SANITARIOS EN AMERICA LATINA: TECNICAS ANALITICAS NUCLEARES
Y BIOMONITOREO DE LA POLUCION”**

1. RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo general del proyecto es desarrollar metodologías para una mejor evaluación de los perfiles de contaminación de aire y las interconexiones entre las características de la contaminación del aire y la salud con la ayuda de técnicas analíticas nucleares en la provincia de Callao. Son dos las instituciones participantes: el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) y la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH).

Coordinador del Proyecto, participantes e Instituciones a los que pertenecen

2. PARTICIPACION DE LA COORDINADORA

La Sra. Jasmin Hurtado, investigadora de la Universidad Peruano Cayetano Heredia ha sido la responsable de la ejecución de todas las actividades del proyecto, asignando responsabilidades a las instituciones participantes y evaluando los resultados alcanzados.

Participantes:

Por el Instituto Peruano de Energía Nuclear –IPEN-

Jose Osoreo

Jorge Martínez

Blanca Torres

Pablo Mendoza

Marco Ubilluz

Patricia Bedregal

Por la Universidad Peruana Cayetano Heredia –UPCH-

Magdalena Pavlich

Jasmin Hurtado

Responsabilidades en el desarrollo de Proyecto

El proyecto ha sido ejecutado en base a actividades coordinadas entre las dos instituciones indicadas, sin embargo se han delimitado responsabilidades de cada una de ellas.

Instituto Peruano de Energía Nuclear

Preparación de muestras, análisis químicos e interpretación de datos de muestras ambientales

Universidad Peruana Cayetano Heredia

Diseño del muestreo, muestreo, interpretación de datos de muestras ambientales y su relación con salud.

3. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

El Proyecto tiene como objetivo final la mejora de la calidad del aire de tal forma de mejorar los niveles de salud de la población urbana de Lima. Para ello se han desarrollado las siguientes actividades:

Preparación del Informe Nacional sobre Actividades de Biomonitorio ya realizadas en el Perú

En este informe se presentan de manera detallada las actividades de biomonitorio previamente realizadas en el Perú.

Preparación del Informe Biomonitorio de Aire en el Callo usando Plantas bajas transplantadas.

En este informe se plantean la problemática Ambiental de la zona a muestrear así como los posibles controles a utilizar.

Asistencia al Curso Regional de Capacitación para Identificación de Adecuados y comparables biomonitores en diferentes países y Armonización de Técnicas de Muestreo, realizado en Córdoba, Argentina, del 3 al 14 de Noviembre del 2008

- Como representante del Perú asistió el Ingeniero Jorge Martínez del IPEN.
- En esta reunión participo el representante del OIEA Sr. Humberto Sansone, el representante del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) de España y participantes del Proyecto en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Cuba, El Salvador, Haití, México, Paraguay, Uruguay, Venezuela y Perú.
- Se revisaron los informes presentados y se plantearon las estrategias de muestreo y se redefinieron los sitios de muestreo en cada país.
- Se realizó un entrenamiento en técnicas de monitoreo y armonización de técnicas analíticas.
- Se plantearon las actividades a realizar para obtener el resultado esperado, así como los requerimientos por país.
- Se acordó que en cada punto de muestreo además de la realización de monitoreos pasivos con vegetales se iba a realizar un muestreo de partículas.
- Se acordó que además los países participantes iban a realizar un muestreo conjunto de partículas y vegetales en sitios de alto tránsito y bajo tránsito. Perú solo iba a participar en el muestreo conjunto de partículas.

Reuniones de coordinación de trabajo realizadas en el Perú.

Se han realizado 4 reuniones de coordinación, las dos primeras fueron realizadas con la asistencia del Ing. Jorge Martínez. Posteriormente se tuvieron dos reuniones con la Ing. Blanca Torres. Otras coordinaciones han sido realizadas vía Internet.

Monitoreos realizados

Se está llevando a cabo el monitoreo para el muestreo conjunto de partículas con los demás países en sitios de alto tránsito y bajo tránsito. En el Perú se han colocado un muestreador en una zona cerca a la vía expresa (alto tránsito) y un muestreador en una zona sin tránsito en San Antonio.

Preparación de Monitores vegetales

Se han recolectado y preparado los biomonitores que van a ser colocados en tres zonas (7 puntos por sitio) en:

1. Sitio contaminado Callao (Zona de Puerto nuevo y alrededores)
2. Sitio control positivo a contaminación Ate
3. Sitio control negativo a contaminación San Isidro

PROYECTO RLA/8/042

**“APLICACIÓN DE TÉCNICAS NUCLEARES PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS
INDUSTRIALES Y LA PRESERVACION DEL MEDIO AMBIENTE”**

1. RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto RLA/8/042-ARCAL XCIII, para el periodo 2007-2008, "Aplicación de Tecnologías Nucleares para la Optimización de Procesos Industriales y la Preservación del Medio Ambiente" tiene como objetivo general el de contribuir a la optimización de procesos industriales y a la protección del medio ambiente en los países participantes en este proyecto, a través de la aplicación de la tecnología nuclear, particularmente la referida al uso de radiotrazadores y fuentes de radiación, técnicas isotópicas y analíticas. Durante su etapa preparatoria se destacó la necesidad de abordar aspectos de gestión de negocios y mercadeo aplicados a servicios de aplicación de las mencionadas tecnologías.

La Primera Reunión de Coordinadores se realizó en San José, Costa Rica, del 7 al 11 de mayo de 2007, participando en dicha reunión los Coordinadores de Proyecto de Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, México, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela. Estuvo presente también el Oficial Técnico del Proyecto Dr. Jin Joon-Ha - OIEA. El Coordinador de Proyecto de Argentina no estuvo presente. Durante el desarrollo de la reunión se revisaron los objetivos del proyecto y los resultados que se esperan obtener, así como el Plan de Actividades para los años de ejecución (2007 al 2008) y el presupuesto aprobado para dicho Plan. Asimismo, se debatieron aspectos técnicos relacionados con nuevas tecnologías y dispositivos para la aplicación de la Tecnología de Radioisótopos, Planes de Negocio y Mercadeo.

La 2da Reunión de Coordinadores se realizó en Tiradentes, Brasil del 2 al 6 de Noviembre 2008 en forma paralela a la realización de la 5ta Conferencia Internacional sobre Trazadores y Métodos de Trazado (TRACER 5) lo que permitió simultáneamente la participación de los coordinadores en ese evento internacional y en Belo Horizonte el 7 de Noviembre 2008. Esta reunión contó con la participación de los Coordinadores de Proyecto de Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, México, Paraguay, Perú, República Dominicana, y Uruguay, con ausencia de los Coordinadores de Argentina y Venezuela. Estuvo presente el Oficial Técnico del Proyecto Dr. Joon-Ha Jin- OIEA y la Sra Maria Zednik, experta del OIEA. El día 7 de noviembre también estuvieron presentes el Dr. Tor Bjornstad, experto del OIEA y el Oficial de Proyecto en el OIEA, T, S. Chao.

Durante el desarrollo de la segunda reunión se hizo una revisión completa de los objetivos y resultados del proyecto, las dificultades que se encontraron para la ejecución tanto a nivel regional como en cada país, se propusieron ajustes al plan de trabajo, ajustes a la utilización del presupuesto teniendo en cuenta la extensión del proyecto hasta fines del 2009 y medidas para garantizar la conclusión exitosa del proyecto.

Para el caso del Perú, teniendo en cuenta los equipos suministrados en Proyectos anteriores, el grado de desarrollo alcanzado y las perspectivas de crecimiento de las aplicaciones nucleares, se decidió la dotación de equipamiento complementario, la misión de un experto visitante, la cooperación de expertos peruanos en misiones a diferentes países de la Región y la capacitación mediante becas y visitas científicas de representantes de algunos países miembros.

2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR NACIONAL EN LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

2.1 El Coordinador Nacional ha participado en las dos reuniones de coordinación del proyecto RLA/8/042, para el periodo 2007-2008, "Aplicación de Tecnologías Nucleares para la Optimización de Procesos Industriales y la Preservación del Medio Ambiente"

2.2 El Coordinador Nacional ha participado en la elaboración del plan de negocios de los servicios de aplicaciones nucleares, identificando los servicios que proveen a los clientes en relación a la aplicación de tecnologías nucleares para la optimización de procesos industriales y la preservación del medio ambiente. En el caso de Perú, los servicios identificados fueron:

- a) Trazadores en circuitos de molienda en minería e industria del cemento
- b) Aplicación de trazadores en procesamiento de minerales (flotación, lixiviación, etc)
- c) Determinación de eficiencias de mezcla
- d) Fugas y localizaciones en ambientes geológicos de interés minero
- e) Medición de caudales
- f) Mejora de la eficiencia de hornos rotativos y unidades similares utilizando radioisótopos.
- g) Determinación de la velocidad y dirección de flujo de aguas subterráneas relacionadas a operaciones mineras, utilizando trazadores radiactivos
- h) Determinación del origen de contaminantes mineros
- i) Evaluación de intercambiadores de calor
- j) Determinación de desequilibrios en líneas de ácido sulfúrico.
- k) Determinación de filtraciones en represa de la Centrales Hidroeléctricas.
- l) Estudio de fenómenos kársticos, utilizando Tritio como trazador.
- m) Evaluación geotérmica y estudios de preliminares de descontaminación
- n) Perfilaje gamma y neutrónico de columnas de destilación de petróleo y de fraccionamiento de gas natural
- o) Servicios de Ensayos No Destructivos en diversas compañías mineras, navieras y ferroviarias.
- p) Servicios Analíticos en la actividad minera
- q) Análisis por activación neutrónica
- r) Vigilancia radiológica Ambiental en operaciones mineras
- s) Investigación de los niveles de radón a nivel nacional
- t) Difracción de neutrones
- u) Análisis por activación con gammas inmediatos
- v) Determinación de radionucleidos naturales (Uranio, Thorio, Pb-210) por métodos radioquímicos de importancia en estudios radiosanitarios y ambientales (para su inclusión en el Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental) El impacto se daría en las industrias del uranio, fosfatos, carbón, producción de petróleo y gas natural.
- w) Estudios de línea base para la Industria Uranífera
- x) Desarrollo de método para la determinación de radón en aire, suelo y agua.
- y) Servicios relacionados a tecnologías de irradiación

2.3 El Coordinador Nacional ha remitido los resúmenes de trabajos y publicaciones para la Página Web del Proyecto, de acuerdo a los compromisos asumidos:

- a) Sistema de inyección con bomba neumática para vencer presiones de las líneas de entrada al sistema bajo estudio (caso de refinerías de petróleo y gas natural)
- b) Isótopos ambientales y trazadores en la dinámica de aguas subterráneas en minería.
- c) Análisis de minerales en minas de Carbón de tajo abierto y materias primas de cemento
- d) Evaluación de un generadores de vapor de refinerías de petróleo utilizando trazadores
- e) *Interpretation of radiotracer experiments in an industrial battery of desanders with simultaneous stochastic and non-stochastic flows*

- f) Evaluación de una laguna de estabilización mediante el empleo de radiotrazadores
- g) Estudio de filtraciones en túneles de conducción de agua de centrales hidroeléctricas, utilizando técnicas de trazadores
- h) Determinación de velocidad y dirección del flujo de aguas subterráneas mediante trazadores radioactivos
- i) *Overview of radiotracer experiments for better understanding of wastewater and water treatment plants in Lima (Peru)*
- j) Aplicaciones médicas e industriales del análisis de activación neutrónica por gammas inmediatos
- k) Estudios de dispersión de contaminantes utilizando técnicas de trazadores.
- l) Estudios de dispersión de contaminantes y declinación bacteriana en la bahía del mar de Chimbote – Perú
- m) Evaluación de fugas y pases en re hervidores de la planta de fraccionamiento de líquidos del gas natural

3. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DE ARCAL EN EL PAÍS

- En relación a la difusión de la tecnología de radioisótopos en las industrias del país, se han prestado servicios a empresas de dos nuevos rubros: procesamiento de gas natural e industria siderúrgica, habiéndose mantenido la frecuencia de de al menos un servicio/mes en las industrias rutinariamente usuarias de la tecnología (minería, petróleo y plantas de tratamientos de agua, entre otras), mejorando su competitividad y desempeño ambiental.
- Se ha desarrollado la XXIII y XXIV Edición del Seminario sobre Tecnología Nuclear, en el periodo de noviembre 2007 a diciembre 2008 con la participación de alrededor de 250 participantes, habiéndose cumplido con la promoción de las técnicas nucleares en el ámbito empresarial, científico y académico
- Se han confeccionado 1000 ejemplares de folletos en formato impreso y 40 folletos en formato electrónico, orientados al ámbito empresarial, minero, energético y ambiental en el caso de Perú. También está en impresión la publicación denominada Informe Científico-Tecnológico 2006-2007 (tiraje de 2000 ejemplares).

4. EXAMEN DEL PROYECTO

- a) Nombre del coordinador del proyecto:

Carlos Sebastián Calvo-Instituto Peruano de Energía Nuclear

- b) Nombre de los participantes en el proyecto:

Gerardo Maghella Seminario-Instituto Peruano de Energía Nuclear
 Enoc Mamani Humpiri- Instituto Peruano de Energía Nuclear
 Julio García Mazza-Empresa Pesquera Exalmar S.A.
 Juan Cruz Peralta-REPSOL S.A.
 Fernando Pacheco Palomares-Corporación PlusPetrol S.A.
 Mario Palla Palla-Compañía de Minas Buenaventura

- c) Actividades realizadas en el país de acuerdo al plan de actividades nacional y el plan regional

En el caso de Perú, las actividades se vienen cumpliendo en forma parcial y con retrasos ya que existen actividades previas que aun no han sido desarrolladas. A fin de ponerse al día en la ejecución de actividades, se ha cumplido con presentar algunas candidaturas previstas para capacitación, misiones de experto y una visita científica.

En relación a los resultados esperados y al cumplimiento del Plan de Actividades a la fecha, establecidos en la Primera Reunión de Coordinadores del Proyecto, se enumeran a continuación las actividades cumplidas hasta la fecha, en donde está involucrada la participación de Perú

c.1 Talleres regionales realizados con participación de Perú:

- Taller regional de entrenamiento sobre “Gestión de Negocio y Calidad para Tecnología de Radioisótopos en la industria y Técnicas de Marketing”, realizado en Lima, Perú, del 10 al 14 de diciembre de 2007. Asistieron representantes de todos los países participantes en el proyecto, con excepción de Argentina.
- Taller regional de entrenamiento sobre “Aplicaciones de Perfilaje Gamma, Fuentes Selladas y Detección de Fugas”, en Caracas, Venezuela. Realizado del 16 al 20 de junio de 2008. Participó por Perú, el Sr. Enoc Mamani.
- Taller regional de entrenamiento sobre “Estudios de Distribución de Tiempo de Residencia (RTD) y correlación cruzada para el diagnóstico del funcionamiento de plantas de tratamiento de aguas residuales, realizado en São Paulo, Brasil, del 01 al 05 de octubre de 2007. Participó por Perú, el Sr. Gerardo Maghella.
- Taller regional de entrenamiento sobre “Estudios de dispersión de contaminantes en sistemas hidrológicos usando radiotrazadores y estudios de interconexión de pozos petroleros”, en Belo Horizonte, Brasil, del 20 al 24 de octubre de 2008. Participó por Perú, el Sr. Gerardo Maghella.

El Perú participó en 4 de los 5 Talleres previstos, con un grado de cumplimiento del 80% de los Talleres con participación de Perú

c.2 Respecto al objetivo de difundir la tecnología de radioisótopos mediante la aplicación de servicios tecnológicos de trazadores y fuentes selladas en al menos dos industrias/país participante/año, mejorando su competitividad y desempeño ambiental, se han realizado servicios con resultados satisfactorios en Perú.

Es necesario destacar que en el caso de Perú, se han generado diversos productos en el marco de este proyecto como son los planes de negocio, cursos temáticos, folletos, catálogos electrónicos y publicaciones científicas.
Se considera que este objetivo está parcialmente cumplido.

c.3 Respecto al objetivo de confeccionar folletos promocionales en formato impreso y/o en formato electrónico, se han elaborado 1000 ejemplares entre folletos y catálogos en Perú, los que fueron distribuidos al sector empresarial en el marco del XXIII Seminario sobre Tecnología Nuclear realizado en Diciembre 2007. También se diseñó un “Catalogo electrónico sobre Aplicaciones en Industria, Minería y Medio Ambiente” para la promoción de las técnicas nucleares, el cual ha sido colocado en la Red Virtual del Proyecto. Estos materiales fueron preparados con recursos propios del país.
Se considera que este resultado está cumplido en el caso de Perú.

c.4 Finalmente, respecto al objetivo de mejorar la infraestructura de los países en Latinoamérica y el Caribe en relación al tema del Proyecto, no se ha observado el cumplimiento de los plazos y se precisa que el OIEA dinamice la tramitación y envío de los equipos solicitados.

Este resultado está parcialmente cumplido, por lo que se deben tomar las acciones oportunas de forma inmediata a fin de cumplir este resultado.

d) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto.

- En relación a la difusión de la tecnología de radioisótopos en las industrias del país, y a la aplicación de servicios tecnológicos de trazadores, se han realizado múltiples actividades en el marco de los denominados Jueves Científicos que realiza el Instituto Peruano de Energía Nuclear y se han prestado servicios a empresas de dos nuevos rubros: procesamiento de gas natural e industria siderúrgica, habiéndose mantenido la frecuencia de de al menos un servicio/mes en las industrias rutinariamente usuarias de la tecnología (minería, petróleo y plantas de tratamientos de agua, entre otras), mejorando su competitividad y desempeño ambiental.
- Se ha desarrollado, con la participación de alrededor de 200 participantes, el XXIII Seminario sobre Tecnología Nuclear y con unos 50 participantes, la XXIV Edición del mismo
- En relación a la confección de folletos promocionales, se han confeccionado un folleto con tiraje de 1000 ejemplares en formato impreso y 40 folletos en formato electrónico, en el caso de Perú. También está en impresión la publicación denominada Informe Científico-Tecnológico 2006-2007 (tiraje de 2000 ejemplares).

e) Recursos recibidos para la ejecución del proyecto: (Perú)

Recursos del OIEA: US\$ 22 600 hasta diciembre de 2008. Durante el 2009 se espera recibir US\$ 34 600 de la misma fuente de cooperación (Ver Cuadro de Información para Anexo).

f) Recursos aportados para la ejecución del proyecto

De acuerdo a la evaluación realizada en la II Reunión de Coordinadores y la extensión del proyecto hasta el 2009, el nuevo cuadro de asignación presupuestaria del proyecto es el siguiente: (US\$)

AÑO	RECURSOS HUMANOS	EQUIPO	TOTAL(US\$)
2007	223,980	125,000	348,980
2008	247,565	95,000	342,565
2009	61,265	0	61,265
TOTAL	532,810	220,000	752,810

AÑO	RECURSOS HUMANOS			EQUIPO			TOTAL (US\$)		
	PRESUP. AJUST	% EJECUC	MONTO DISP.	PRESU P. AJUST.	% EJEC.	MONTO DISP.	PRESUP. AJUST.	% EJEC.	MONTO DISPO.
2007-2008	300,860	68,2	95,649	82,751	34.55	54,216	383,611	60.9	149,865
2009	61,265		61,265				61,265		61,265
			156,914			54,216			211,130

Los recursos aportados para el Perú, con fines de ejecución de las actividades del Proyecto, se consignan en la Información para Anexos al final del presente reporte.

g) Principales beneficiarios por la ejecución del proyecto y beneficios concretos recibidos

En el caso de Perú, los beneficios concretos se traducen en la mejora operacional y ambiental de las industrias y entidades participantes. Por otro lado se consolida el servicio del país a la Región como Centro de Transferencia de Tecnología.

h) Principales deficiencias o dificultades detectadas en la ejecución de las actividades asociadas a cada proyecto, así como sugerencias o las medidas tomadas para la solución de las mismas.

Se han identificado las siguientes deficiencias o dificultades en la ejecución de las actividades

- Dificultades de entrega de equipos en tiempo y forma, y errores en las órdenes de compra y suministro del equipo a nivel internacional.
- Dificultades con la compra y el transporte de material radioactivo a nivel nacional.
- La dificultad en la comunicación entre los países participantes sobre los avances del proyecto será solucionada con la red virtual.
- Para el Taller de Gestión de Negocios y Marketing realizado en Perú, no se pudo conseguir *ad-honorem*, expertos para el dictado de los tópicos previstos. Ante esta situación el OIEA proporcionó la asistencia de dos expertos en los aspectos tecnológicos del proyecto, no habiéndose dado énfasis a los aspectos gerenciales de las aplicaciones nucleares, conforme a lo previsto en la programación.
- El trámite para la visita de expertos, para becas o visitas científicas en ocasiones se extiende mucho.

Se han establecido las siguientes sugerencias o medidas para la solución de las dificultades:

- Extender el proyecto hasta diciembre 2009, para alcanzar los objetivos establecidos en la primera reunión de coordinadores.

- Implementar estrategias para la inserción de las técnicas de trazadores y de fuentes de radiación, en los programas rutinarios de inspección, mantenimiento y control de los procesos industriales, considerando y destacando sus beneficios económicos y ambientales frente a otras técnicas convencionales; mediante charlas personalizadas, seminarios para ejecutivos, entrega de materiales de difusión, demostraciones a nivel de laboratorio e industrial, entre otras modalidades.
 - Implementar una página Web relacionada con la ejecución del proyecto para facilitar el intercambio de la información sobre las aplicaciones nucleares.
 - Realizar demostraciones de las aplicaciones por medio de trabajos de campo para su divulgación.
- i) Evaluación de la ejecución del proyecto en el país en relación con el plan de actividades regional y nacional con sus respectivos indicadores, resaltando el cumplimiento de las tareas asignadas, los resultados alcanzados y su relación con los objetivos del proyecto

Las actividades se vienen cumpliendo en forma parcial y con retrasos ya que existen actividades previas que aun no han sido desarrolladas.

En relación a los resultados esperados y al cumplimiento del Plan de Actividades, se consigna lo siguiente:

- El Perú participó en 4 de los 5 Talleres previstos, con un grado de cumplimiento del 80%.
- Se ha difundido la tecnología de radioisótopos mediante la aplicación de servicios tecnológicos especializados en la industria minero metalúrgica, del petróleo y de procesamiento de materiales hidrobiológicos, mejorando su competitividad y desempeño ambiental.
- Se han desarrollado planes de negocio, información técnica para la página Web del proyecto, folletos, catálogos electrónicos y publicaciones científicas.

Se considera que los resultados esperados están cumplidos en un 50%, respecto de lo programado.

- j) Resultados alcanzados por la ejecución del proyecto.
- En relación a la difusión de la tecnología de radioisótopos en las industrias del país, y a la aplicación de servicios tecnológicos de trazadores, se han realizado múltiples actividades en el marco de los denominados Jueves Científicos que realiza el Instituto Peruano de Energía Nuclear y se han prestado servicios a empresas de dos nuevos rubros: procesamiento de gas natural e industria siderúrgica, habiéndose mantenido la frecuencia de de al menos un servicio/mes en las industrias rutinariamente usuarias de la tecnología (minería, petróleo y plantas de tratamientos de agua, entre otras), mejorando su competitividad y desempeño ambiental.
 - Se ha desarrollado, con la participación de alrededor de 200 participantes, el XXIII Seminario sobre Tecnología Nuclear y con unos 50 participantes, la XXIV Edición del mismo
 - En relación a la confección de folletos promocionales, se han confeccionado un folleto con tiraje de 1000 ejemplares en formato impreso y 40 folletos en formato

electrónico, en el caso de Perú. También está en impresión la publicación denominada Informe Científico-Tecnológico 2006-2007 (tiraje de 2000 ejemplares).

k) Impacto de las actividades del proyecto

A pesar de las dificultades derivadas del atraso en el cumplimiento de las actividades se considera que el impacto de las actividades desarrolladas en el caso de Perú es positivo, esperándose que en el año 2009 se cumplan el 100% de los indicadores de impacto.

5. INFORME SOBRE LA UTILIZACIÓN DE LOS CENTROS DESIGNADOS

Las empresas e instituciones participantes facilitan el acceso a sus instalaciones y a la información necesaria para llevar a cabo los servicios aplicativos nucleares como parte de la ejecución del proyecto

6. COOPERACIÓN CON OTROS PAÍSES EN EL MARCO DE ARCAL

Como el Proyecto se encuentra algo atrasado en su parte ejecutiva, las actividades se han extendido hasta el año 2009, en el cual se considera amplio apoyo del Perú para el cumplimiento de las actividades, destacando el suministro de expertos, la recepción de becarios como Centro Regional calificado.

1. ENTRENAMIENTOS INDIVIDUALES Y VISITA CIENTIFICA PREVISTA PARA EL PERU

1.1 En la II Reunión de Coordinadores se reajustó la solicitud de Perú en lo referente a entrenamientos individuales, según el siguiente listado:

FECHA	PAIS SEDE DE LA CAPACITACION	TEMA DE CAPACITACION	DURACION	COSTO, US\$
Marzo, 2009	Uruguay	Análisis matemático en estudios de trazadores	1 mes	3000
Junio, 2009	Ecuador	Trazadores en explotación de pozos petroleros	1 mes	3000
Agosto, 2009	Brasil-IPEN	Trazadores en gas natural y petroquímica	1 mes	3000
TOTAL :				9000

Sin embargo, en coordinaciones posteriores con el Oficial Técnico del Proyecto y teniendo en cuenta las limitaciones en el presupuesto, se ha visto la conveniencia de priorizar el suministro de equipamiento y materiales complementarios, dejando sin efecto los dos primeros entrenamientos y manteniendo solo el tercero que ya cuenta con solicitud remitida oficialmente al OIEA

1.2 En la II Reunión de Coordinadores se ha ratificado la visita científica inicialmente programada para los coordinadores de Peru, Chile y Brasil, según el siguiente cuadro:

FECHA	PAIS DE LA VISITA CIENTIFICA	SEDE LA VISITA	TEMA PRINCIPAL DE LA VISITA	PARTICIPANTE	DURACION	COSTO, US\$
Mayo, 2009	Corea- Instituto Coreano de Tecnología Nuclear		Trazadores y fuentes de radiación en gas natural y petroquímica	Carlos Sebastián	1 semana	7000
TOTAL						7000

A la fecha ya se cuenta con la aceptación oficial del OIEA para realizar la visita científica indicada durante la primera semana del mes de mayo de 2009

2. BECAS Y VISITAS CIENTÍFICAS OFRECIDAS

2.1 El Perú ha asumido el compromiso de recibir becarios para entrenamiento individual según el cuadro siguiente:

PAÍS SOLICITANTE	FECHA	SEDE	OBJETIVOS	DURACIÓN	COSTO (US\$)
Costa Rica	Julio, 2009	Perú	Perfilaje Gamma en tuberías	1 mes	3000
Cuba	Julio, 2009	Perú	Trazadores en procesos industriales	1 mes	3000
Guatemala	Julio, 2009	Perú	Trazadores en la industria y medio ambiente	1 mes	3000
	Marzo, 2009	Perú	Trazadores en plantas de tratamiento de aguas y estudios de contaminación	1 mes	3000
Paraguay	Julio, 2009	Perú	Gamma Scanning	1 mes	3000
	Julio, 2009	Perú	Gamma Scanning	1 mes	3000
				TOTAL	18000

2.2 El Perú ha asumido el compromiso de ofrecer una Visita Científica, según el cuadro siguiente:

PAÍS SOLICITANTE	FECHA	SEDE	OBJETIVOS	DURACIÓN	COSTO (US\$)
El Salvador	Abril, 2009	Perú	Trazadores en la industria del cemento	1 semana	2000

3. MISIONES DE EXPERTOS OFRECIDAS

El Perú ha asumido el compromiso de ofrecer las siguientes misiones de expertos pendientes de ejecución, para el 2009:

PAIS SEDE DEL	PAIS QUE ENVIA EL EXPERTO	OBJETIVOS DE LA MISION	FECHA	DURACION	COSTO (US\$)
---------------	---------------------------	------------------------	-------	----------	--------------

EVENTO					
Ecuador	Perú (Carlos Sebastian). Opción: Enoc Mamani	Impartir Curso Nacional sobre Dispersión de Contaminantes en Aguas Superficiales	Agosto, 2009	1 semana	2,800
Cuba	Perú (Carlos Sebastián).	Impartir Seminario sobre "Aplicación de TT para Optimización de Procesos Industriales y Evaluación de su impacto en Sistemas Hidrológicos"	Marzo, 2009	1 semana	2,800
Guatemala	Perú (Carlos Sebastián). Opción: Gerardo Maghella	Impartir Curso Nacional "Aplicación de la TT y SCN en la Industria y Medio Ambiente"	Octubre, 2009	1 semana	2,800
TOTAL					8,400

4. EXPERTOS A RECIBIR EN PERU (para entrenamiento y asesoría de 6 profesionales participantes)

Se ha reajustado la solicitud de Perú, para priorizar el suministro de equipamiento y materiales complementarios según el siguiente cuadro:

PAIS DEL EXPERTO	OBJETIVO	FECHA	COSTO, US\$	DURACION
Brasil (Zildete Rocha)	Impartir entrenamiento en "Calibración y Validación de Resultados de Análisis de Tritio como Radiotrazador"	Marzo 2009	2800	1 semana
TOTAL			2800	

El Experto realizaría las siguientes tareas:

- Calibración del Equipo de Centelleo Líquido
- Manejo del Equipo de Centelleo Líquido
- Protocolo para toma de diferentes tipos de muestras (lluvia, aguas subterráneas, relaves, etc.)
- Curvas de calibración
- Eficiencias de recuento e incertidumbre
- Preparación de muestras
- Tratamiento de datos
- Interpretación de resultados
- Otras aplicaciones del Equipo de Centelleo

5. EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPOS Y REPUESTOS RECIBIDOS

Ninguno por el momento. En la II Reunión de Coordinadores se ha reajustado la solicitud de Perú según el siguiente listado que ha sido remitido al OIEA en idioma Inglés:

Priority order	Equipment/Materials	Supplier	To be used in	Reason why the goods are necessary	Recommended date for supplying	Funds, OIEA US\$
1	Mechanical system for vertical gamma scanning, with step motor, for profiling industrial columns up to 3.50 m. inside diameter, 120m height, adjustable	South Africa or Korea	Inspections in big oil & gas distillation columns as well as similar equipment in petrochemical industries. (see picture below - very old vertical gamma profiler made at home)	<input type="checkbox"/> Increased demand for services in Peru, regarding this applications <input type="checkbox"/> Obsolescence and difficulties in operation of gamma profiler made at home	April, 2009	6000
1	2 probes de NaI(Tl) with set of cables, 100 m. each, Ludlum	USA	<input type="checkbox"/> Replacing two old probes in evaluation of potable and waste water treatment units. <input type="checkbox"/> To use them in vertical and horizontal gamma profiling (see picture below - horizontal gamma profiler made at home with remote control)	To complete the necessary arsenal for industrial and environment applications, especially for complex field experiments	April, 2009	3000
1	1 thermal neutrons detector	South Africa	Inspection of vessels and other devices existing in petroleum and petrochemical industries, especially for measurements of interphases and troubleshooting.	These are routine services demanded by Peruvian industries	April, 2009	2500
1	Portable monitor for neutrons	South Africa	Inspection of vessels and other devices existing in petroleum and petrochemical industries, especially for measurements of interphases and troubleshooting.	To get safe operation on the above applications	April, 2009	1500
2	Fluorometer GL-24. Neuchatel	USA	Dispersion studies of industrial waste water, discharged in surface water, including the sea. We refers for example to fishmeal processing waste water through submarine outfalls. These are routine services demanded by the Peruvian industry	To complete the necessary equipment for dispersion studies of waste water in environment applications	April, 2009	7000
3	Software 3DSL for dispersion studies	USA	Modeling of dispersion of waste water field. We refers for example to fishmeal processing waste water through submarine outfalls.	To complete the necessary tools for dispersion studies of waste water in environment applications	April, 2009	2000
	TOTAL					22000

6. EQUIPOS, PIEZAS DE EQUIPO Y REPUESTOS OFRECIDOS

Ninguno

7. CONTRATOS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADOS

Ninguno

8. RECURSOS RECIBIDOS POR EL PAÍS (Año 2009: Por recibir)

RECURSOS RECIBIDOS (US\$)	AÑOS		
	2007	2008	2009
Expertos	5600	2800	2800
Apoyo, gastos operativos de evento regional en Perú	1500	-	-
Participación del Coordinador nacional (Reuniones de coordinación)	2800	2800	2800
Becas (Talleres Regionales de 1 semana)	4000	4000	-
Entrenamientos individuales (1 mes)	-	-	3000
Visitas científicas	-	-	4000
Equipamiento y materiales	-	-	22000
TOTAL	13900	9600	34600

9. APORTES DEL PAÍS AL PROGRAMA ARCAL (Año 2009: Por aportar)

RECURSOS APORTADOS (US\$)	AÑO		
	2007	2008	2009
Gastos locales (Sede de Taller Regional)	3300	-	-
Publicaciones	1000	1000	-
Actualización de Base de datos del Proyecto	-	500	500
H-h como aporte al Programa	6000	8000	10000
Viáticos para ejecución de actividades en el país	2700	2700	4000
Transporte interno para ejecución de actividades en el país	600	600	600
Actividad en ejecución (preparación de misiones de expertos y recepción de becarios)	-	-	1000
Becas (entrenamientos individuales de 1 mes)	-	-	18000
Visita Científica de profesional de la Región	-	-	2000
Misiones de Expertos peruanos	-	-	8400
TOTAL DE RECURSOS APORTADOS VALORADOS	13600	12800	44500

5. ANEXOS

5.1. Recursos Recibidos

A continuación se detallan los recursos recibidos por el proyecto en el período 2007 – 2008.

5.1.1. Participación en cursos de capacitación

N°	Nombre del curso	Fecha	Lugar	Nombre del participante	Institución
1	Curso virtual "Movilización de contaminantes en cuerpos de aguas superficiales"	Julio a noviembre del 2007	Modalidad a distancia	Ing. Enoc Mamani e Ing. Jacinto Valencia	IPEN
2	Curso "Uso de trazadores para la aplicación en modelos de dispersión de contaminantes"	10 al 14 de diciembre del 2007	Universidad Lisandro Alvarado en Cabudare, Venezuela	Bach. Marco Ubillús	IPEN
3	Curso virtual "Cualimetría y Quimiometría"	Diciembre 2007 a la fecha	Modalidad a distancia	Lic. Alfonso Vilca Lic. Pablo Mendoza	DIGESA /IPEN

5.1.2. Participación en Talleres Regionales

N°	Nombre del curso	Fecha	Lugar	Nombre del participante	Institución
1	Taller para la elaboración de la propuesta índices de calidad del agua	27 al 31 de agosto del 2007	Río de Janeiro – Brasil	Ing. Amarildo Fernández. e Ing. Fausto Roncal	DIGESA
2	Taller "Diseño de bases de datos y aplicación de transporte de contaminantes"	12 al 16 de noviembre del 2007	CNEA - Argentina	Ing. Enoc Mamani e Ing. Gerardo Maghella	IPEN
3	Taller para la Elaboración del Manual de Protocolos armonizados de muestreo y análisis.	Noviembre 2007 a Enero 2008	El Salvador, San Salvador	Ing. Luz Marina Baca / MSc. Patricia Bedregal	DIGESA/IPEN

5.1.3. Equipos y materiales recibidos

N°	Nombre del equipo	Fecha recepción	Destino	Monto US \$
1	Adquisición del equipo Orion Star medidor multiparámetros	Diciembre 2007.	Laboratorio de Química del IPEN	6036.86
2	Material para muestreo: Frascos lavadores, frascos de PE de 1000 mL, frascos de PE de 500 mL, 03 coolers, frascos de vidrio	Diciembre 2008 / enero 2009	Laboratorios de la DIGESA	1000.00

5.1.4. Expertos recibidos

Dentro de las actividades del proyecto se programaron dos visitas científicas y dos becas para el bienio 2007-2008. Sin embargo, con la finalidad de que mayor número de profesionales se beneficien, se coordinó con el OIEA para que dichas actividades sean reemplazadas por la visita de los siguientes expertos:

Nombre del experto	País e institución del experto	Código del proyecto	Materia de asesoría o N° de la actividad del proyecto	Fecha de inicio y término de la misión	Institución contraparte
Dr. Marcos Cohen	Universidad Tecnológica Nacional, Buenos Aires, Argentina	RLA!/010	Metrología y aseguramiento de la calidad en el análisis por activación neutrónica paramétrico.	24 – 28 de Noviembre de 2008	IPEN
Dr. Alberto Quejido	Centro de Investigaciones energéticas medioambientales y tecnológicas, CIEMAT	RLA!/010	Entrenamiento en la técnica analítica de ICP-MS	14 – 21 de Noviembre de 2008	DIGESA

5.2. Aportes al proyecto

5.2.1. Beca

Código beca	Código proyecto	Lugar	Fecha	Nombre Participante	Institución
BOL/08005	RLA/1/010	Perú, Lima Instituto Peruano de Energía Nuclear	66 de octubre al 05 de mayo de 2008	Rocío Choque Mamani	Centro de Investigaciones Nucleares, Laboratorio de Química Ambiental IBTEN

5.2.2. Documentos

Nombre del documento	Código proyecto	Objetivo	Fecha	Institución
Elaboración de Procedimientos de análisis	RLA/1/010	Obtener un Manual de protocolos armonizados de análisis químico para la región.	Mayo de 2008	IPEN

PROYECTO RLA/6/058

**“MEJORA DEL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN RADIOTERAPIA EN LA REGION
DE AMERICA LATINA”**

1. RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto aprobado para el bienio 2007-2008 cuyo objetivo es dotar a los pacientes de cáncer de un adecuado tratamiento con radiaciones se ha ejecutado en el Perú bajo la coordinación del Departamento de radioterapia del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, Organismo Público Descentralizado del Ministerio de Salud que constituye el principal centro para diagnóstico y tratamiento de cáncer en el Perú.

Participan además en el proyecto médicos de otros centros hospitalarios de Lima dependientes todos ellos del Sector Salud así como de clínicas privadas y empresas como Radioncología SAC.

2. PARTICIPACIÓN DEL COORDINADOR EN LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

El Coordinador Nacional del Proyecto, Dr. Gustavo Sarria Bardales ha tenido a su cargo la responsabilidad de organizar todas las actividades del proyecto y de dirigir el Curso Regional de Capacitación sobre Metodología de la Investigación Clínica en Radioncología evento llevado a cabo en Lima como parte de las actividades del proyecto del 29 de septiembre al 03 de octubre de 2008.

3. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

El proyecto ha permitido al Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas introducir una serie de mejoras orientadas a elevar los niveles de calidad en los procedimientos de diagnóstico y tratamiento de los pacientes con cáncer favoreciendo así a la población objetivo que mayoritariamente acude a este centro hospitalario.

El curso de capacitación llevado a cabo en Lima ha permitido elevar en los 30 participantes las habilidades en el planeamiento e implementación de investigación clínica en Radioncología.

PROYECTO RLA/8/043

“USO DE TECNICAS ANALITICAS NUCLEARES Y DESARROLLO DE BASE DE DATOS PARA LA CARACTERIZACION Y PRESERVACION DE OBJETOS DE LA HERENCIA CULTURAL”

1. RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto RLA/8/043, "Uso de Técnicas Analíticas Nucleares y Desarrollo de Bases de Datos para la Caracterización y Preservación de Objetos de la Herencia Cultural, se inició en abril del 2007 con el objetivo principal de crear una base de datos arqueométricos que permita el fácil acceso de arqueólogos y otros especialistas relacionados con el estudio de piezas del patrimonio cultural.

Este proyecto se desarrolla con la participación de Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Ecuador, México y Perú.

2. PARTICIPACION DEL COORDINADOR

Por el Perú las actividades del proyecto vienen siendo coordinadas por el Sr. Julio Santiago Contreras, investigador de la Dirección de Investigación y Desarrollo que mantiene estrecha relación con otras instituciones como la Universidad Nacional de Ingeniería, el Instituto Nacional de Cultura,

3. IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Los objetivos que se han alcanzado hasta el momento son:

- Obtener experiencia en la interpretación de datos utilizando análisis estadísticos avanzados
- Diversificar el uso de técnicas analíticas nucleares en el análisis de restos arqueológicos y obras de arte
- Incrementar la cooperación regional

4. EXAMEN DEL PROYECTO

El proyecto RLA/8/043 se inició en abril del 2007 y estuvo programado para que termine en el primer trimestre del 2009. Sin embargo ha habido un retraso en la implementación

de las actividades, de tal manera que hasta el momento sólo se han realizado aproximadamente el 70% de dichas actividades.

Entre las actividades realizadas hasta el momento figuran:

- “Taller regional sobre evaluación estadística de datos”, realizado del 11 al 15 de Febrero de 2008, en San José de Costa Rica el El Instructor fue Michael Glascock, de la Universidad de Missouri-Columbia.
- “Taller sobre Análisis Estadístico Multivariado Aplicado a Material Arqueológico”, dirigido por el Dr. Alfredo Víctor Bellido Bernedo, del 15 al 19 de setiembre del 2008.
- Compra de diversos accesorios, ver detalle en el siguiente párrafo.
- Definición del formato que debe tener la base de datos.

Todas las otras actividades faltantes han sido reprogramadas.

4.1 Taza de ejecución del presupuesto aprobado.

Hasta el momento se ha concretado la adquisición de los siguientes ítems, lo que equivale al 100% de lo solicitado por el Perú:

- Balanza analítica Mettler-Toledo valorizada en 10,045 francos suizos.
- Cámara CCD valorizada en 4300 euros.
- Bomba de vacío de 2 etapas, valorizada en 2500 euros.
- Chiller valorizado en 2600 euros.
- Software SPSS versión 17 valorizado en 2469 euros.
- Software para el tratamiento de imágenes valorizado en 5 250 euros. Este software está aún siendo desaduanado.

Igualmente el presupuesto designado para la participación peruana en el Taller de Costa Rica también fue utilizado.

4.2. Aporte a los países y grado de obtención de los resultados esperados.

Como aportes a los países participantes podemos citar la adquisición de los diferentes componentes y accesorios que cada país solicitó, las visitas científicas y/o realización de talleres financiados por el OIEA.

Adicionalmente, el Taller de Costa Rica permitió obtener mayor experiencia en la interpretación de datos utilizando análisis estadísticos avanzados. Este aspecto es muy importante para uniformizar el tratamiento estadístico de todos los datos de la región. Además permitió discutir ciertos aspectos relacionados con la precisión de las medidas.

El principal aporte de este proyecto ARCAL se verá recién con la puesta en ejecución de la base de datos, la que está programada para el final del Proyecto.

4.3. Principales beneficios aportados por el proyecto al país

Gracias a los Talleres realizados en el marco de este proyecto se ha formado a 7 profesionales del IPEN y 20 a nivel nacional en la utilización de programas avanzados de tratamiento de datos arqueométricos.

Este proyecto está sirviendo de mecanismo para integrar aún más a los profesionales del IPEN, junto con los de las Universidades UNI y San Marcos, con varios arqueólogos en torno a una base de datos cuyos utilizadores finales serán los arqueólogos de todo el país.

4.4. Principales dificultades que aún subsisten en la región y las posibilidades de su solución a través de un esfuerzo conjunto

La mayor dificultad que existe en la región es la falta de uniformidad de los datos analíticos que van a ser introducidos en la base de datos. Estas diferencias tratarán de ser limadas posteriormente en el marco de un taller.

4.5. Principales experiencias aprendidas de la ejecución del proyecto

El proyecto ha permitido ver la necesidad de armonizar procedimientos analíticos a nivel regional para poder deducir información útil a partir de datos analíticos obtenidos por los diferentes laboratorios.

4.6. Sostenibilidad alcanzada por la ejecución del proyecto

La sostenibilidad alcanzada con las actividades realizadas hasta el momento es muy baja debido a que aún falta concretar la puesta en marcha de la base de datos arqueométrica. Luego del taller previsto para mayo 2009 ya podremos vislumbrar una buena sostenibilidad de este proyecto.

4.7. Conclusiones y recomendaciones

La implementación de las actividades de este proyecto se dilató excepcionalmente debido a una situación coyuntural de parte del Organismo. Todo el cronograma se corrió casi un año, pero todas las actividades se están respetando y se están realizando como estuvieron previstas.

AGRADECIMIENTO:

El Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) y el Coordinador Nacional ARCAL agradecen una vez más al Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) en la persona del Director para la División de América Latina por el valioso apoyo dado para la ejecución de los distintos proyectos del Programa ARCAL, el cual constituye el más efectivo mecanismo regional de transferencia tecnológica en el campo nuclear.

El Perú a través del IPEN manifiesta su compromiso de seguir cooperando con toda la región de tal forma de lograr la mejor contribución de las técnicas nucleares a favor del desarrollo regional.

Lima, 21 de abril 2009.