

CUBA



INFORME EJECUTIVO PROGRAMA ARCAL

CUBA

2008

INDICE.

1.	Resumen ejecutivo.....	5
2.	Participación del Coordinador Nacional en la ejecución del Programa.....	7
3.	Impacto principales de las actividades de ARCAL en el país.....	8
4.	Examen por proyectos.....	9
5.	Informe sobre la utilización de los centros designados.....	17
6.	Cooperación con otros países en el marco de ARCAL.....	17
7.	Anexos.....	18

Tablas Resúmenes

1- Resumen ejecutivo.

Durante la ejecución anual del Programa ARCAL las instituciones cubanas participaron en 10 Proyectos y además como complemento a estos proyectos ARCAL se ejecutaron 9 proyectos en los marcos del Programa Ramal Nuclear Cubano y dos investigaciones de campo y la implementación de un programa de auditorias por instituciones de salud pública financiados por el presupuesto nacional, con un monto equivalente a los 23200 USD.

Un total de 9 especialistas cubanos participaron en 8 Cursos Regionales o Talleres, y 30 especialistas participaron en Actividades Nacionales de ARCAL realizados en el país. Asistieron 9 especialistas como expertos o conferencistas a diferentes actividades de ARCAL.

En el 2008 se recibió un aporte total del OIEA de 102568,6 USD, y de estos se recibieron equipos y piezas de repuesto correspondientes por un valor de 42868,6 USD. El aporte nacional al Programa ARCAL fue de 205555,75 USD equivalentes. La relación Aporte OIEA/Aporte Nacional a ARCAL fue aproximadamente de 0,5.

APORTES RECIBIDOS DEL OIEA.

	Monto(USD)
Participación en cursos, reuniones, talleres, etc.	29700,0
Expertos y conferencistas recibidos	0
Equipos y piezas de repuesto	42868,6
Becas y visitas recibidas	30000,0
Total	102568,6

APORTES DE CUBA AL PROGRAMA ARCAL

	Monto (USD)
Apoyo logístico a cursos, monitoreo, reuniones expertos, trabajos de diseño, publicaciones y laboratorios	6600
Expertos y conferencistas	29700
Contratos de investigación, trabajos de desarrollo, etc.	23200
Equipos	0
Becas	0
Trabajos de coordinación por proyecto y pasaje aéreo	20000
Proyectos Nacionales Complementos a los Proyectos ARCAL	126056,75
Total	205555,75

2- Participación del Coordinador Nacional en la ejecución del Programa.

Las principales actividades realizadas por el Coordinador Nacional en la ejecución del Programa durante el 2008 han sido las siguientes:

- Preparación para la reunión del OCTA en Salta, Argentina
- Participación en la Reunión Extraordinaria del OCTA del 8 al 10 de Mayo, celebrada en Salta, Argentina (2 personas)
- Participación en la Reunión Ordinaria del OCTA efectuada el 5 de Septiembre, en Varadero, Cuba (2 personas)
- Participación en la IX Reunión Ordinaria del ORA efectuada el 3 de Octubre, Viena; Austria
- Participación en la coordinación de la presentación de proyectos para el ciclo 2009-2011.
- Realización de reuniones periódicas con los coordinadores de proyectos ARCAL para evaluar la marcha de sus actividades e impartir orientaciones, informar sobre acuerdos de las reuniones de coordinación, etc.
- Reuniones individuales con los coordinadores para el análisis de la preparación de las actividades regionales a realizar en Cuba y evaluación posterior de los resultados.
- Evaluación y tramitación de candidatos a cursos, talleres, reuniones de expertos, etc., de conjunto con los coordinadores de proyectos.
- Reuniones de trabajo con los directores de las instituciones que ejecutan actividades en proyectos ARCAL para garantizar el cumplimiento de sus objetivos.
- Seguimiento a las actividades de los Centros Designados para ARCAL en el país.
- Elaboración y envío del Informe anual de ejecución de ARCAL

3-Impactos principales de las actividades de ARCAL en el país.

El Programa ARCAL continúa siendo una fructífera plataforma para el intercambio científico-tecnológico en el ámbito nuclear de los especialistas cubanos con sus homólogos de la Región. La capacitación recibida, la participación en Seminarios, Talleres, el equipamiento y repuestos recibidos continúan apoyando importantes proyectos de aplicaciones de técnicas nucleares para la solución de problemas priorizados de la economía nacional, que contribuyen a lograr impactos socio-económicos para el país. Entre los resultados más destacados y vinculados al Programa ARCAL se pueden citar los siguientes:

- Implementado en los laboratorios incorporados a la vigilancia radiológica de alimentos los procedimientos técnicos y los requisitos a los Sistemas de Gestión de Calidad armonizados regionalmente. Paralelamente se trabajó en el fortalecimiento de la capacitación de los recursos humanos que participan en el programa. Todos estos aspectos han redundado de manera muy positiva en el fortalecimiento del control radiológico de alimentos en Cuba.
- Fortalecimiento de las capacidades y la infraestructura local del sistema de capacitación y entrenamiento continuo de los profesionales en la esfera de la física médica, como parte del Programa Nacional de modernización de los módulos de medicina nuclear y radioterapia
- Se consolidan y ratifican los niveles de excelencia para los servicios de reparación y mantenimiento de instrumentación nuclear del Laboratorio Nacional que brinda estos servicios pertenecientes al Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear, al mantener la condición de certificados con la ISO 9001:2000. Asimismo, se continúa con la capacitación y entrenamiento de especialistas nacionales y extranjeros en el tema de reparación y mantenimiento de instrumentación nuclear.
- Un relevante resultado del año 2008 del proyecto RLA6059 en Cuba, fue la utilización de los resultados de los niños de este proyecto de Yaguajay para el establecimiento de las Nuevas Recomendaciones Nutricionales para la Población Cubana, 2008, las cuales fueron concluidas en Noviembre 2008 y se encuentran en estos momentos en proceso final de oficialización para su divulgación a nivel nacional

3- Examen por Proyectos.

ARCAL (RLA/1/010) “Mejorada en la región la Gestión de los cuerpos de agua contaminados con metales”.

Actividades

- Participación de dos especialistas en el Taller Regional para la Elaboración del Manual de Protocolos Armonizados y Evaluados para la toma de muestras y análisis de aguas y sedimentos, celebrado en El Salvador, del 5 al 9 de mayo de 2008.
- Una especialista del CEADEN realizó una visita científica al Laboratorio Fluorescencia de Rayos X de la Gerencia de Ciencias Ambientales del ININ de México, del 3 al 7 de noviembre de 2008.
- Organizado un nuevo ensayo de aptitud, en la determinación de metales pesados en una muestra de sedimento y otra de agua.
- Se han continuado los muestreos periódicos al cuerpo de agua en estudio (Río Luyanó) para el análisis de los diferentes parámetros físico-químicos e hidrodinámicos del mismo .Apoyado por un proyecto nacional

Valoración del Proyecto.

El plan de actividades se ejecuta de acuerdo a lo planificado.

En estos momentos el Laboratorio de Análisis y Ensayos del CEADEN participa en el segundo ensayo de aptitud organizado en los marcos del Proyecto.

La ejecución del Proyecto hasta la fecha se considera satisfactoria.

ARCAL LXXXIX (RLA/2/013) “Correlación de estudios entre la deposición atmosférica y los problemas sanitarios en América Latina, mediante la utilización de técnicas analíticas nucleares y el biomonitoreo de la contaminación atmosférica ”

Actividades

- Reunión inicial de coordinadores del proyecto, Buenos Aires, Argentina, del 3 al 7 de marzo del 2008
- Participación de una especialista en el Curso Regional de capacitación sobre biomonitores adecuados , celebrado en Córdoba, Argentina del 3 al 14 de Noviembre
- Utilizando el biomonitoreo activo, se efectuó un ejercicio que permite evaluar las capacidades analíticas de los países. De este modo se transplantarán en dos lugares de Ciudad Habana (uno limpio y otro contaminado por el tráfico) un líquen traído de Argentina y una Tillandsia recogida en el jardín Botánico. Simultáneamente se colocarán en dichos sitios pomos plásticos para la recogida de deposiciones atmosféricas. Al cabo de seis meses se recogen las muestras y una parte se enviará a Argentina y otra se analizará en el CEADEN.
- Realizadas tres reuniones de coordinación con especialistas del Instituto de Ecología y Sistemática (IES) y del Ministerio de Salud Pública (MINSAP) que participan en el proyecto. Esta actividad esta apoyada por un proyecto nacional .

Valoración del Proyecto.

Se han realizados todas las actividades planificadas para la etapa, por lo que su marcha se considera satisfactoria

ARCAL LXXIX (RLA/5/048) “Armonización Regional de los requisitos y de la calidad específicos para la vigilancia de la contaminación radiactiva de los alimentos”

Actividades

- Reunión final de coordinadores del proyecto, Buenos Aires, Argentina, del 14 al 18 de abril del 2008

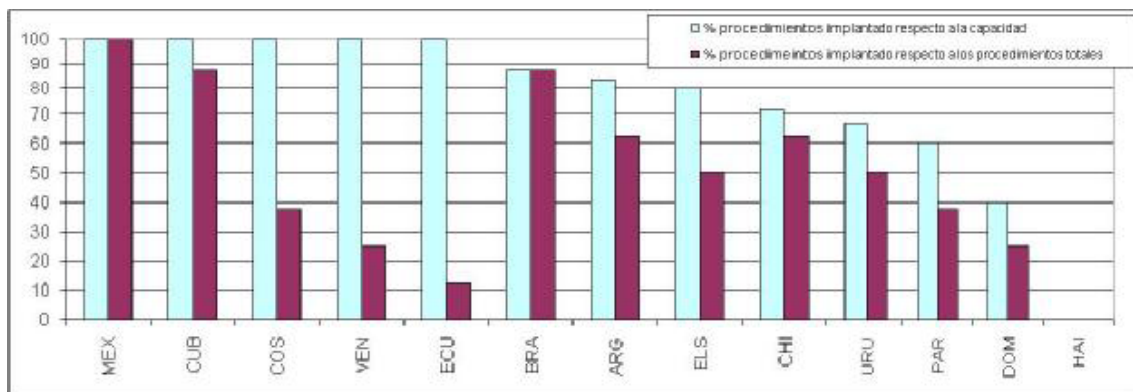
Valoración del Proyecto.

Después del accidente de Chernóbil, la certificación de la calidad radiológica de los alimentos objeto de comercio internacional comenzó a ser una práctica global. Los países latinoamericanos, en su carácter tanto de importadores como de exportadores de alimentos, no han estado ajenos a esa realidad. Ésta fue la razón de que se propusiera el proyecto RLA/5/048 ARCAL LXXIX: “Armonización de los requisitos técnicos y específicos de calidad para el control de la contaminación radiactiva de alimentos”. El mismo fue aprobado para ejecutarse en el bienio 2005-2006 con la participación de 13 países latinoamericanos (Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Haití, México, Paraguay, República Dominicana, Uruguay y Venezuela). El objetivo específico de este proyecto fue la armonización de los procedimientos técnicos y de calidad, que se emplean en la región para la determinación de la contaminación radiactiva de alimentos. Por distintas razones relativas a la implementación del proyecto, la ejecución se prolongó hasta abril del 2008.

Tanto las matrices como los radionucleidos de interés fueron seleccionados teniendo en cuenta aquellas exigencias que hasta el momento debían cumplir los países participantes del proyecto para satisfacer tanto requisitos a las exportaciones como, en algunos casos, las legislaciones nacionales vigentes. Así quedaron definidos como objetos de la armonización: radionucleidos emisores gamma de origen artificial en alimentos y agua, estroncio 89 y estroncio 90 en alimentos, plutonio 238 y plutonio 239 en alimentos, iodo en leche, tritio y radio 226 en agua y la determinación de los índices de actividad alfa y beta total en agua.

El objetivo inicial del proyecto fue muy ambicioso, ya que la armonización de una gran cantidad de procedimientos es un proceso largo que no puede completarse en dos o tres años de trabajo. Por otra parte, la misma exige una homogeneidad de los países involucrados en este proceso en cuanto a

capacidades analíticas y competencia técnica. Al no ser ésta la realidad existente en el caso de los laboratorios participantes, los de menor capacidad instalada, lograron implantar al menos un procedimiento del total propuesto, a excepción de un país que logró avanzar en instalación de capacidades y competencia técnica. Aún así, el proyecto alcanzó resultados muy positivos al dejar establecida una red de laboratorios regionales capaces de llevar a cabo el control radiológico de los alimentos, lo que permitirá dar continuidad al trabajo iniciado con este proyecto. Los resultados finales obtenidos en relación con la implantación de los procedimientos armonizados se muestran en el gráfico 1.



Estimación porcentual de la implantación de los procedimientos armonizados en los países participantes del proyecto

Los principales aspectos positivos identificados durante la ejecución del proyecto son los siguientes:

1. Amplia y activa participación de los países de la región en el proyecto, logrando la creación de una red de laboratorios analíticos que puede ser usada para el control de alimentos, situaciones de emergencias, soporte para los responsables en la toma de decisiones
2. Ampliación de la cobertura del control de alimentos objeto de comercio nacional e internacional y mejoramiento de la calidad servicios analíticos en varios países
3. Notable rol de coordinación general por parte del Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones, de Cuba, que fueron apoyadas por un proyecto nacional
4. El Proyecto logró un producto útil para los laboratorios: Manual de Procedimientos, el cual fue implantado en todos los países, con excepción de uno
5. Las distintas modalidades de capacitación fueron bien aprovechadas
6. La flexibilidad del OIEA para apoyar nuevos desafíos que surgieron durante la ejecución del proyecto

Los resultados en la implementación del proyecto se consideran satisfactorios.

ARCAL LXXXIII (RLA/6/051) “Fortalecimiento del desempeño del personal profesional en la esfera de la física médica”.

Actividades

- Ejecutada una beca en Argentina por ocho meses 4 agosto del 2008 al 3 de abril del 2009
- Ejecutada una beca por un mes en Argentina del 2 de Noviembre al 30 de noviembre 2008
- Ejecutado curso nacional de capacitación en radioterapia por intensidad modulada (IMRT) del 27 octubre al 27 de noviembre

Valoración del Proyecto.

La ejecución del proyecto es satisfactoria. Se continúa de manera sostenible y fortalecida el sistema de capacitación y entrenamiento continuo de los profesionales en la esfera de la física médica, como parte del Programa Nacional de modernización de los módulos de medicina nuclear y radioterapia. Ejemplo de esto es el curso efectuado del 27 de octubre al 7 de Noviembre del presente año denominado Curso Nacional de Capacitación en Radioterapia por Intensidad Modulada (IMRT), que tuvo como sede y organizador al Departamento de Radioterapia del Hospital Hnos. Ameijeiras de la Habana.

El curso fue auspiciado por el área de Radioterapia y Física Médica del Grupo Nacional de Oncología, aprovechando los entrenamientos en el tema recibidos por 3 radioncólogos y 3 físicos médicos en centros de referencia de Europa y Canadá. Estos especialistas fueron los encargados de impartir todas las conferencias, seminarios y ejercicios prácticos del curso, al que asistieron un total de 7 radioncólogos, 13 físicos médicos, 6 dosimetristas y 4 tecnólogos de radioterapia.

La motivación del curso ha venido asociada a la adquisición y puesta en servicio de 3 nuevos aceleradores lineales Elekta Precise, que cuentan con la capacidad de brindar tratamientos por IMRT.

El Grupo Nacional de Oncología ha tomado en cuenta las recomendaciones del Organismo Internacional de Energía Atómica, en su reciente

publicación sobre los requerimientos básicos para asegurar la adecuada transición de la radioterapia conformada tridimensional a la IMRT (IAEATECDOC 1588, 2008), impulsando y apoyando la realización de este curso, que ha tenido como objetivo primordial la capacitación del personal de los servicios de radioterapia donde se ha introducido la tecnología con capacidad para la IMRT.

El curso estuvo estructurado en 12 conferencias, 2 seminarios y 6 ejercicios prácticos, donde los participantes tuvieron la oportunidad de familiarizarse con el proceso de planificación por IMRT a través de casos demostrativos (cabeza y cuello, próstata y mama), empleando el sistema PrecisePLAN de Elekta; así como con los fundamentos y la ejecución de los controles de calidad paciente-específicos de estos planes, empleando arreglos de cámaras bidimensionales y software de procesamiento de PTW (Seven29 y Verisoft).

Como resultado de esta actividad, se crearon grupos de trabajo formados por profesores y participantes del curso, que deberán elaborar las propuestas de protocolos clínicos y de controles de calidad, para la introducción paulatina y consensuada de la IMRT en nuestro país. Mediante la ejecución de un proyecto nacional apoyado por el MINSAP

ARCAL LXXX (RLA/7/011) “Evaluación de la contaminación atmosférica por partículas”.

Actividades

- Se realizó el análisis estadístico para la identificación de las fuentes de emisión a partir de los datos generados por el proyecto, los cuales fueron expuestos en la reunión final.
- Se participó en la reunión final de coordinadores, celebrada en Santo Domingo, R. Dominicana, del 18 al 22 febrero del 2008.
- Recibido insumo

Valoración del Proyecto.

El Proyecto se ejecutó satisfactoriamente. Todas las actividades que tenía planificadas fueron ejecutadas. Se realizó la campaña de muestreo, con calidad y con el tiempo programado. Por primera vez en el país se tomaron muestras de partículas de aerosol PM 2,5, partículas de gran importancia en la evaluación de impacto de este tipo de contaminación en la salud. Se colectó la cantidad de muestras que podían dar una evaluación representativa de contaminación del área bajo estudio. Se realizó la

irradiación de las muestras con el uso de la técnica nuclear de análisis PIXE altamente recomendada por la comunidad científica para este tipo de estudio.

La ejecución de este proyecto permitió introducir un tema muy importante en la actividad de los laboratorios nacionales: El estudio de la contaminación atmosférica por partículas con el uso de técnicas analíticas nucleares en base a aceleradores.

El Proyecto permitió una nueva cooperación entre algunas instituciones del país con intereses comunes en el tema, tales como el Instituto de Higiene y Epidemiología (INHEM), el Centro de Contaminación y Química Atmosférica y el Instituto de Meteorología, logrando identificar los usuarios y beneficiarios de los Resultados del Proyecto al termino del mismo. Estas actividades fueron apoyadas con la ejecución de un proyecto nacional.

ARCAL (RLA/6/058) “Mejoramiento de la garantía de calidad en radioterapia en América Latina”.

Actividades

- Participación de un especialista en el Curso Regional de capacitación sobre el Tratamiento del Cáncer Cérvico-Uterino basado en la evidencia, celebrado en Brasil del 10 al 14 de Marzo
- Participación de un especialista en el Curso Regional de capacitación sobre en actualización de Tecnólogos en radioterapia , celebrado en Ecuador del 17 al 21 de Noviembre.
- Participación de dos especialistas en la Reunión de expertos para la actualización del documento TECDOC 1151, celebrado en B.A, Argentina del 1 al 5 de Diciembre.
- Participación de dos especialistas en el Curso regional de capacitación en metodología de la investigación clínica en radio-oncología, celebrado en Lima, Perú del 29 Sept al 3 de Octubre
- Participación de un conferencista en el Curso regional de capacitación en metodología de la investigación clínica en radio-oncología, celebrado en Lima, Perú del 29 Sept al 3 de Octubre.
- Como parte de la capacitación brindada por los fabricantes de la tecnología se realizó el Curso de Primera Línea de diagnóstico y reparación (First line) de Elekta a ingenieros biomédicos en Ciudad Habana con la participación de un 1 profesor de la fábrica, 6 cursistas.

- Se realizaron las pruebas de aceptación y puesta en servicio clínico de los aceleradores lineales del INOR y Santiago de Cuba siguiendo las recomendaciones de los documentos IAEA-TECDOC-1151 y IAEA-TRS-398
- Continuidad al Programa nacional de visitas de auditorías coordinadas por el CCEEM. Estas son auditorías integrales de calidad que incluyen los aspectos Físicos y clínicos del programa de garantía de calidad de cada servicio de radioterapia. Estas visitas se realizan de acuerdo a la “Guía para la auditoría integral en la práctica de la radioterapia - Un instrumento para el mejoramiento de la calidad.”. IAEA-TECDOC-1543.
- Realizado el Diplomado de Radioterapia destinado a oncólogos
- Realizado el segundo módulo de la tercera edición del Diplomado de Física de Radioterapia
- Creación de grupos de trabajo mixtos (Oncólogos, Físicos y tecnólogos) para la implementación y desarrollo de los protocolos de IMRT por localizaciones anatómicas. Ya se dispone de los borradores preliminares

•Valoración del Proyecto.

Los resultados del Proyecto son satisfactorios y Cuba ha estado incluida en todas las actividades realizadas hasta el momento.

Se han establecido nuevos protocolos de control de calidad tanto en la planificación como en el tratamiento de pacientes por radioterapia, compulsado por el proyecto ARCAL y el programa nacional de desarrollo de la radioterapia en Cuba.

ARCAL (RLA/6/059) “Implementación y evaluación de los programas de intervención para la prevención y control de la obesidad infantil en América Latina”.

Actividades

- Participación de un especialista en la reunión del proyecto, celebrada en Montevideo, Uruguay del 13 al 18 de Junio
- Se finalizó el análisis de los datos de composición corporal por deuterio de los 240 escolares de 7-8 años de Yaguajay estudiados sobre composición corporal por antropometría, bioimpedancia eléctrica y dilución de deuterio para medición de agua corporal. Estos resultados fueron analizados en conjunto a variables socio-económicas, dieta y actividad física. Se validaron las ecuaciones de predicción de la composición corporal para niños escolares de 7-8 años de edad basadas en la edad, sexo, peso, talla y pliegues cutáneos, la cual fue también

aplicable a niños de otros países del continente. Se estructuró la publicación científica y se presentaron los resultados en el Forum Anual de Ciencia y Técnica, siendo estos premiados en éste.

- Un relevante resultado del año 2008 de este proyecto de investigación para Cuba, fue la utilización de los resultados de los niños de este proyecto de Yaguajay para el establecimiento de las Nuevas Recomendaciones Nutricionales para la Población Cubana, 2008, las cuales fueron concluidas en Noviembre 2008 y se encuentran en estos momentos en proceso final de oficialización para su divulgación a nivel nacional.
- De igual forma los resultados de estas investigaciones contribuyeron al establecimiento de las Recomendaciones Nutricionales para la Población Cubana en Situaciones de Emergencia, las cuales debieron ser estructuradas de urgencia producto de las catástrofes climatológicas de finales del año
- Se desarrollaron estudios de asociación de la obesidad infantil con el bajo peso al nacer en 1000 niños de otros 4 municipios de Cuba (Holguín, Bayazo, Güines y SM Padrón)
- Se presentó el Manual de Trabajo con Paquete Estadístico NCSS sobre ecuaciones de predicción de composición corporal (Regresión Múltiple. Manual de Trabajo, M Hernández, V Ruiz, A Aznarez Inst Nutr, Cuba y Escuela Nutrición, Universidad de Montevideo, Uruguay. 3 Capítulos, 59pp.) en el Fórum de Ciencia y Técnica y fue seleccionado como trabajo Relevante

Valoración del Proyecto.

Se desarrolla de forma satisfactoria, se han cumplido las actividades programadas. Se presentaron los resultados obtenidos en 7 eventos científicos nacionales e internacionales

Dificultades presentadas:

El estudio en las escuelas en Yaguajay debería realizarse durante la etapa escolar, la etapa escolar ya había finalizado cuando arribaron los ACTIHEARTS. Julio y Agosto eran improcedentes. Cuando comenzó el curso escolar en Septiembre y hasta Noviembre 2008 azotaron a Cuba, los huracanes Hanna, Ike, Paloma y causaron pérdidas en el país

La ejecución del Proyecto en Diciembre 2008, para desarrollar un estudio sobre obesidad en niños escolares cuya alimentación había sido afectada por fenómenos meteorológicos era improcedente desde el punto de vista ético, pero absolutamente imposible desde el punto de vista logístico.

El desarrollo del estudio de agua marcada con deuterio y Oxígeno 18 para medir gasto energético y actividad física en Niños fue trasladado para Marzo 2009.

La Vista Científica al INTA de Chile para la medición de las muestras de deuterio y Oxígeno 18 en orina contemplada en este proyecto para 2008, debe por ello ser trasladada para Abril 2009.

ARCAL (RLA/8/041) “Aplicación de las herramientas isotópicas para el manejo integrado de acuíferos costeros”.

Actividades

- Participación de un especialista en el Taller de “Revisión de métodos de campo y uso de técnicas isotópicas en acuíferos costeros” celebrado en Mar de Plata, Argentina, 10-14 marzo 2008
- Desarrollado el trabajo experimental mediante dos etapas de muestreo, una en los meses de abril-mayo (época de sequía) y otra en diciembre (final de la época de lluvia). En el primer muestreo fueron recogidas un total de 36 muestras de agua correspondientes a 13 pozos (a diferentes profundidades), a un embalse regulador, a la presa “La Ruda”, a un canal que va desde la Presa hasta el embalse, al Río Ariguanabo y agua de mar. Ya se le hicieron todos los análisis físico-químicos (Aniones y cationes mayoritarios, conductividad, pH, Temperatura, alcalinidad, salinidad, STD, nitratos y metales pesados (Cu, Zn, Cd y Pb)). Hay una elaboración preliminar de estos resultados. Se enviarán próximamente a la UNAM en México un total de 23 muestras seleccionadas para análisis de isótopos estables (2H y 18O). Faltaría la elaboración de todos los resultados para el establecimiento de algún modelo hidrogeoquímico. Las muestras recién colectadas en Diciembre serán analizadas en Enero/09 y está previsto un segundo envío a México que incluya además una muestra de agua de lluvia que será el promedio de la recogida desde Julio/08 hasta marzo o abril/09.
- Participación del Laboratorio de Análisis Químico del CEADEN en un Ensayo de Aptitud organizado en los marcos del Proyecto . El mismo consistió en el análisis de cationes y aniones mayoritarios, conductividad y alcalinidad en tres muestras de aguas a tres niveles diferentes de concentración. Los frascos con las muestras de agua recibidos fueron preparados en Argentina y la evaluación de los resultados de los Laboratorios se efectuó en el CIEMAT de España. Se está en espera de los resultados obtenidos.
- Recibida una misión de experto de Marisol Manzano de España durante los días 17 -19 de marzo. Durante la misma la experta brindó dos Conferencias con participación de especialistas del CEADEN, INRH y

CPHR. Además se llevó a cabo una visita al Acuífero Costero objeto de estudio en Provincia Habana y se revisó y se mejoró el diseño de muestreo. Muy valiosas fueron sus recomendaciones en cuanto a la toma de muestras, su conservación y análisis posterior. Estas actividades fueron apoyadas por la realización de un proyecto nacional

- Recibidos insumos

Valoración del Proyecto.

Se han llevado a cabo cuatro reuniones con especialistas de la Delegación de Provincia Habana del INRH, donde se han discutido temas relacionados con los muestreos y con la elaboración de los resultados analíticos.

Después de un atraso inicial en el 2007, en el muestreo, motivado por varias causas expresadas en el informe de 2007, se pudo realizar, al menos los dos muestreos previstos en el Proyecto y si hay posibilidades se hará un tercer muestreo en Abril/09. Todos los análisis físico-químicos de las muestras recolectadas en abril-mayo/08 fueron realizados en el CEADEN y los del segundo muestreo de Diciembre/08 serán efectuados en Enero/09. Falta la elaboración de modelos que tendremos que afrontarlo sin los Software que debimos recibir del OIEA pero que por falta de recursos del proyecto no se adquirirán.

Hemos presentado dificultades técnicas con el muestreador que nos envió el OIEA y con otro del INRH que han hecho más engorrosa la tarea de recolección.

ARCAL (RLA/8/042) “Aplicación de la tecnología nuclear para la optimización de los procesos industriales y la protección del Medio Ambiente”

Actividades

- El coordinador del Proyecto asistió a la Segunda Reunión de Coordinación celebrada en Tiradentes/Belo Horizonte, Brasil del 3 al 7 de Noviembre del 2008
- Participó un especialista en el Taller Regional de Entrenamiento en Estudios de Distribución de Tiempos de Residencia en Plantas de Procesamiento de Minerales del 24 al 28 de Marzo del 2008. Chile.
- Participó un especialista en el Taller Regional de Entrenamiento en Estudios de Dispersion de Contaminantes en Sistemas hidrológicos

usando radiotrazadores y estudios de interconexión de pozos petroleros. Del 27 al 31 de Octubre. Belo Horizonte. Brasil.

- Se elaboró la estrategia de mercadeo del Proyecto (Business Plan), la cual fue enviada al Coordinador Líder del Proyecto en la fecha acordada.
- Se impartió un Seminario Nacional sobre Aplicación de trazadores para la optimización de procesos industriales y evaluación de su impacto en sistemas hidrológicos, para 16 especialistas del 18 al 22 de febrero del 2008 en el CIAC de Camagüey. Para este seminario se contó con la participación de 2 conferencistas nacionales.
- Se presentó en el evento TRACER 5, Belo Horizonte, del 3 al 5 Noviembre del 2008, el trabajo denominado, Hydrodynamic characteristics of SDU in the Enterprise “Heriberto Duquesne” by the radiotracer method.
- Se recibió un generador del OIEA de Sn-113/In-113m de 2 Gbq
- Se aportaron 3 publicaciones científicas al banco de publicaciones del proyecto.
- Se realizaron evaluaciones en 4 instalaciones industriales (Fabrica de producción de azúcar, alcohol licores y gas; Fabrica Glucosa; Fabrica de cervezas y Fabrica de Producción de azúcar alcohol) aplicando tecnología de radiotrazadores y perfilaje gamma y neutrónico, respaldados por 2 proyectos nacionales (Programa Nacional y un Programa territorial) que aportaron recursos financieros equivalentes a 45 000 USD equivalentes. Estas evaluaciones fueron parciales, aun se esta en la fase de evaluación e introducción de las recomendaciones y en la evaluación de e impacto de las recomendaciones.

Valoración del Proyecto.

El paso de huracanes por el país conllevó a reajustar algunas de las actividades contempladas en la planificación del proyecto, pero no hubo afectación en los resultados claves planificados hasta la fecha. El proyecto marcha de forma satisfactoria .

ARCAL (RLA/8/043) “Uso de las Técnicas analíticas nucleares y desarrollo de bases de datos para la caracterización y preservación de objetos del patrimonio cultural de la nación”

Actividades

- Participación en Taller regional sobre evaluación de datos estadísticos. efectuada en Costa Rica, del 11 al 15 de Febrero.
- Ejecutada una beca por 27 días en la técnica de fechado por fotoluminiscencia realizada en los laboratorios Risoe de la Universidad de Aarhus en Dinamarca, del 4 al 29 de Agosto
- Creación de capacidades (LABORATORIO OSCURO) para realización de fechado por fotoluminiscencia del cuarzo extraído de muestras arqueológicas.
- Se terminaron de medir las 272 muestras de cerámica aborigen correspondientes a cinco sitios arqueológicos ubicados en la región nor-occidental de la provincia de Holguín. Esta mediciones se realizaron a través de excitación con blancos secundarios de Ag, Fe, y Br y con una fuente de excitación de Am-241; lo que representó un total de 1088 espectros analizar y cuantificar. Se trabaja en estos momentos en la interpretación estadística (análisis multivariado de los resultados de fracción en masa para obtener grupos diferenciables por la composición química) de conjunto con especialistas del Instituto Cubano de Antropología quienes aportan la información descriptiva y contextual de los fragmentos estudiados.

Valoración del Proyecto

El plan de actividades tuvo que se reajustado debido a los atrasos en la recepción de insumos correspondientes al año 2008, enviados a finales de año.

Los resultados en la implementación del proyecto se consideran satisfactorios.

5- Informe sobre la utilización de los centros designados

Como Centros Designados ARCAL en nuestro país se encuentran el Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones (CPHR) y el Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear (CEADEN). El primero para los aspectos relacionados con **Servicio de área de protección radiológica (CPHR)** y el segundo para el **desarrollo de Software** relacionados con la reparación y mantenimiento de la instrumentación nuclear.

En el primer centro se impartió un curso nacional para 30 especialistas sobre aspectos básicos de seguridad radiológica, que los acredita nacionalmente para trabajar en esta especialidad, Este centro continua su labor de garantizar la dosimetría legal de las aplicaciones nucleares, destacando el trabajo realizado con los servicios de radioterapia y las intercomparaciones realizadas para garantizar los niveles de acreditación conquistados.

El segundo centro se mantienen los servicios de reparación y mantenimiento con estándares de calidad elevados a instituciones nacionales. Asimismo, se continuó en el perfeccionamiento del proceso de gestión de calidad que se lleva a cabo en este centro designado.

6- Cooperación con otros países en el marco de ARCAL:

Se continua trabajando en el fortaleciendo de la cooperación con los países de la Región, fundamentalmente en este período se trabajó en la preparación de las diferentes propuestas de nuevos proyectos ARCAL para el trienio 2009-2011, mediante la ejecución de misiones de expertos cubanos a varios países en los marcos de ARCAL, así como en la elaboración de la estrategia de cooperación técnica en el marco regional, incluyendo la encuesta realizada para tales fines.

ANEXOS