

COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA

**PROGRAMA NACIONAL DE GESTIÓN
DE RESIDUOS RADIATIVOS
(PNGRR)**

**GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS Y DE LOS COMBUSTIBLES
GASTADOS EN LA REPÚBLICA ARGENTINA**

**INFORME AL HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN
CORRESPONDIENTE AL EJERCICIO 2010
SEGÚN LO PRESCRIPTO POR LA LEY Nº 25.018**



Marzo de 2011



Comisión Nacional de Energía Atómica

AUTORIDADES DE CNEA:

Presidenta: Lic. Norma Luisa Boero

Vicepresidente: Ing. Mauricio Abel Bisauta

Gerente General: Dr. Carlos Rubén Calabrese

Gerente de Área Seguridad Nuclear y Ambiente: Ing. Enrique Cinat

Gerente del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos: Ing. Elvira Rosa Maset

COORDINACIÓN GENERAL DEL INFORME:

Ing. Elvira Rosa Maset

Lic. Lucrecia Gringauz

REDACCIÓN:

Contribuyó a la redacción personal dependiente del PNGRR y de otros sectores de CNEA vinculados al tema de gestión de residuos radiactivos y de combustibles gastados.



Comisión Nacional de Energía Atómica



PROGRAMA NACIONAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS (PNGRR)

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS Y DE LOS COMBUSTIBLES GASTADOS EN LA REPÚBLICA ARGENTINA INFORME AL HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN CORRESPONDIENTE AL EJERCICIO 2010 LEY Nº 25.018

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
2. SITUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS Y DE LOS COMBUSTIBLES GASTADOS EN LA REPUBLICA ARGENTINA, ACTUALIZADA AL 31/12/2010	9
2.1. Área de Gestión Ezeiza (Centro Atómico Ezeiza)	9
2.1.1. Planta de tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos sólidos de Baja Actividad	10
2.1.2. Sistema de Semicontención de Residuos Radiactivos Sólidos.....	10
2.1.3. Sistema de Semicontención de Residuos Radiactivos Líquidos	11
2.1.4. Facilidad para la Disposición de Residuos Radiactivos Sólidos Estructurales y Fuentes Selladas	11
2.1.5. Depósito de Almacenamiento Interino para Fuentes y Residuos Radiactivos ..	12
2.1.7. Playa de maniobras y Estiba de bultos	12
2.1.8. Depósitos de Almacenamiento Interino en Húmedo de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación.....	13
2.1.8.1 Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado.....	13
2.1.8.2 Depósito de elementos Combustibles del RA-I.....	13
2.2. Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados en la Central Nuclear Atucha I (CNAI)	13
2.3. Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados en la Central Nuclear Embalse (CNE).....	14



Comisión Nacional de Energía Atómica

3. RESIDUOS DE LA MINERÍA Y PROCESAMIENTO DE LOS MINERALES DE URANIO - Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU)	14
Sitio Malargüe (ex Complejo Fabril Malargüe).....	16
Sitio Los Gigantes	17
Sitio Córdoba.....	18
Sitio Tonco-Amblayo:	18
Sitio Humuel	18
Sitios Pichiñan, La Estela y los Colorados	18
4. OTRAS TAREAS EN EJECUCION.....	18
4.1 Proyectos de Infraestructura.....	18
4.1.1. Área de Gestión Ezeiza	19
4.1.2. Almacenamiento Interino de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación	20
4.1.3. Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos Líquidos y Sólidos de bajo y medio nivel.....	22
4.1.4. Emplazamiento para Repositorios de Residuos Radiactivos de Nivel Bajo y Medio	22
4.2. Plan de Investigación y Desarrollo	23
5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA CORRESPONDIENTE AL AÑO 2010.....	25
5.1. Cantidad de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados Generados.....	25
5.1.1. Central Nuclear Atucha I.....	25
5.1.2. Central Nuclear Embalse	25
5.1.3 Residuos Radiactivos, Combustibles Gastados y Fuentes Decaídas Ingresados al Área de Gestión Ezeiza.....	26
5.2. Recursos Económicos	26
5.3. Recursos Humanos	26
5.3.1. Personal Vinculado a Tareas Relacionadas con el PNGRR y el PRAMU.....	26
5.3.2. Formación de Recursos Humanos.....	27
5.3.2.1. Capacitación de Personal	27
5.3.2.2. Entrenamiento de becarios	31
5.3.3. Necesidades de Personal Especializado	33
5.4. Convenios.....	34
5.5. Proyectos conjuntos con el Organismo Internacional de Energía Atómica	35
5.6. Conferencias, Seminarios, Reuniones Técnicas y Talleres.....	36
5.6.1 Nacionales	36



Comisión Nacional de Energía Atómica

5.6.2. Internacionales	37
5.7. Publicaciones e Informes Técnicos	41
5.7.1. Nacionales	41
5.7.2. Internacionales	42
5.8. Transferencia Tecnológica	44
5.9 Comunicación Pública	45
5.9.1 Planificación	45
5.9.2 Acciones	46
5.9.3 Eventos	46
5.9.4 Comunicación interna	48
5.9.5 Divulgación	48
6. INTERACCIÓN DEL PNGRR CON LA “CONVENCIÓN CONJUNTA SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS” (Ley N° 25.279)	49
7. CONCLUSIONES	51
8. GLOSARIO	52



Comisión Nacional de Energía Atómica

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto informar al HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN (HCN) acerca de las actividades realizadas por la COMISIÓN NACIONAL DE ENERGIA ATÓMICA (CNEA) con relación a la gestión de los residuos radiactivos y de los combustibles nucleares gastados, y el estado de situación correspondiente al 31 de diciembre de 2010. Con la presentación de este informe la CNEA da cumplimiento a lo dispuesto al respecto por el Artículo 9º de la Ley N° 25.018.

Este informe toma como base de referencia los anteriores informes al HCN correspondientes a los ejercicios 2002 hasta el 2009, que fueron elevados a ese cuerpo cada 15 de marzo de los años 2003 a 2010.

Como ya se mencionara en informes anteriores, el Estado Argentino, a través de la Ley N° 25018 del año 1998 designó a la CNEA autoridad de aplicación en materia de gestión de residuos radiactivos y estableció la obligatoriedad de elaborar un *Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos (PEGRR)*, sujeto a la aprobación del Honorable Congreso de la Nación.

Este PEGRR delinea los compromisos que ha de asumir el Estado Nacional en lo que hace a la gestión segura del combustible gastado y los residuos radiactivos, garantizando la salud pública, la protección del ambiente y los derechos de las generaciones futuras.

Cabe recordar que el PEGRR había sido reformulado en marzo de 2006 a fin de incluir en las previsiones del mismo a la Central Nuclear Atucha II, de acuerdo a la decisión tomada a fines del 2005 por el Poder Ejecutivo sobre su terminación y que, de acuerdo a la Ley N° 25.018, debe ser actualizado cada tres años presentando una nueva versión a ese órgano legislativo, previa evaluación de la Autoridad Regulatoria Nuclear. Por distintas razones las sucesivas versiones del Plan Estratégico elaboradas a partir del año 1999, nunca llegaron al HCN para su aprobación.

Además en los últimos años el Gobierno Nacional imprimió a la energía nuclear un impulso concordante con su auténtica capacidad para resolver los problemas energéticos y con el reconocimiento de esta particularidad en el ámbito internacional. Así, se han dictado distintas normas que apuntan a concretar la decisión política adoptada. Tales son, por ejemplo, el Decreto N° 1107/2006, por el cual se declara de interés nacional la construcción del reactor CAREM, el Decreto N° 1085/2006 en apoyo a la ejecución de las



Comisión Nacional de Energía Atómica

obras de la Central Nuclear Atucha II y la Ley N° 26.566 que declara de interés nacional la construcción de una cuarta central nucleoelectrónica y la extensión de vida de la Central Nuclear Embalse. Estas medidas de orden legislativo también tuvieron complemento en claras manifestaciones del PODER EJECUTIVO NACIONAL destacándose la declaración de agosto de 2006.¹

En virtud de lo mencionado, y de que ya habían pasado más de tres años de la última versión editada en marzo de 2006, en octubre de 2010, estando en evaluación en la Secretaría de Energía, se decidió establecer acciones tendientes a completar y actualizar el PLAN ESTRATÉGICO DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS Y DE COMBUSTIBLES GASTADOS EN LA REPÚBLICA ARGENTINA con el alcance indicado, y que al mismo efecto, resulta oportuno incluir los ajustes correspondientes a la Central Nuclear Atucha I y Atucha II, los reactores de Investigación y Producción actuales y a construirse, las instalaciones generadoras de residuos de la COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, CONUAR S. A. y DIOXITEK S. A.; como así también, los ajustes apropiados referentes al PROYECTO DE RESTITUCIÓN AMBIENTAL DE LA MINERÍA DEL URANIO (PRAMU) y al CENTRO TECNOLÓGICO PILCANIYEU, y otras menores.

Estas acciones pendientes y el inicio de otras en pos de definir el lugar para ubicar las instalaciones de disposición final o de almacenamiento prolongado de residuos radiactivos de nivel bajo y medio, deberían ser atendidas con decisiones concretas.

Es imperativo dar un mensaje claro a la sociedad: la energía nuclear es segura, sus residuos son gestionados adecuadamente y controlados en todas las etapas cumpliendo con la legislación específica y regulación vigentes, y realizando una planificación estratégica de los proyectos necesarios que aseguren la sustentabilidad del plan nuclear.

Para ello es necesario, entre otras cosas, contar con un PEGRR aprobado por Ley del HCN para poder iniciar tratativas con representantes de distintas provincias tendientes a hacer viables los estudios de ubicación de los futuros repositorios. Más aún, según fue informado anteriormente, no se disponen residuos en los sistemas de semicontención ubicados en el Área de Gestión Ezeiza desde el año 2001 y el sitio es objeto de una reevaluación de seguridad para proceder al cierre definitivo de esas instalaciones. Se mantienen en el lugar instalaciones de almacenamiento y está en vías de construcción una

¹ Discurso del Ministro de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios en el acto celebrado en la Casa de Gobierno el 23 de julio de 2006 donde se anunció el reinicio de las obras de la CN Atucha II, la puesta en marcha de la planta de agua pesada, la extensión de vida de la Central Nuclear Embalse, la reactivación del enriquecimiento de uranio, el proyecto CAREM, la reactivación de la minería del uranio.



Comisión Nacional de Energía Atómica

planta de acondicionamiento para los residuos generados en instalaciones de la CNEA, CONUAR, DIOXITEK y pequeños generadores.

Por otra parte, en relación con la restitución de lugares donde se realizaron actividades de minería del uranio, finalmente se ha concretado la aceptación del préstamo otorgado por el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) para la financiación de las obras mediante la promulgación del Decreto N° 72/2010. Con el dictado de esta norma se facilita la finalización de la restitución del ex Complejo Fabril Malargüe en Mendoza y la asistencia técnica para el diseño de ingeniería de los otros sitios donde se desarrollaron actividades de la minería del uranio. También se fortalecerá la capacidad institucional de la CNEA a través de la capacitación de los recursos humanos, del desarrollo de un sistema de información ambiental, del desarrollo de diversas opciones técnicas, de la activa participación de las comunidades involucradas en el proyecto; lo cual contribuirá también al afianzamiento de la unidad de gestión ambiental de la actividad minera.

En otro sentido, cabe mencionar que según se viene informando, a pesar de contundentes informes producidos tanto por la CNEA como por la AUTORIDAD REGULATIVA NUCLEAR, organismos de ciencia locales y organismos internacionales, continua tramitándose una antigua denuncia sobre una presunta infracción a los artículos 200 y 207 del Código Penal vinculada al Centro Atómico Ezeiza, donde se encuentra el Área de Gestión de residuos radiactivos (AGE).

Cabe recordar que en el curso del ejercicio 2006 se realizó un peritaje internacional de la protección radiológica de la población en los alrededores del Centro Atómico Ezeiza (CAE). El peritaje internacional fue realizado por las organizaciones pertinentes del sistema de las Naciones Unidas² y las organizaciones internacionales profesionales no gubernamentales competentes, a petición del Gobierno Nacional atendiendo un requerimiento del juez actuante. El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) organizó el peritaje internacional de conformidad con las funciones establecidas en su estatuto, en particular, “la de proveer a la aplicación de las normas internacionales de seguridad para la protección radiológica del público y el ambiente”.

El peritaje internacional permitió definir que “...no hay contaminación antropogénica (de origen humano) con elementos radiactivos en el suelo superficial, en el subsuelo, ni en las aguas superficiales o subterráneas utilizadas con fines de suministro de agua para

² Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS), Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas (UNSCEAR), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR) y la Asociación Internacional de Protección Radiológica (IRPA).



Comisión Nacional de Energía Atómica

consumo humano en la zona constituida por los distritos de Ezeiza, Esteban Echeverría y La Matanza de la Provincia de Buenos Aires”. En particular, el informe pericial señaló que “no se detectó la presencia de uranio enriquecido o empobrecido”.

Los informes a los que se hace referencia disipan cualquier duda sobre la inconsistente denuncia, no obstante el juzgado interviniente ha ordenado una nueva pericia a cargo de un organismo científico español que será llevada a cabo en el transcurso del presente año.

2. SITUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS Y DE LOS COMBUSTIBLES GASTADOS EN LA REPUBLICA ARGENTINA, ACTUALIZADA AL 31/12/2010

Las principales instalaciones de gestión de residuos radiactivos se encuentran en los siguientes emplazamientos:

- 1) Área de Gestión Ezeiza (Centro Atómico Ezeiza)
- 2) Central Nuclear Atucha I
- 3) Central Nuclear Embalse

2.1. Área de Gestión Ezeiza (Centro Atómico Ezeiza)

Como todos los años, durante el pasado ejercicio se realizaron diversas gestiones relacionadas con residuos radiactivos, fuentes radiactivas en desuso médicas e industriales, de combustibles gastados de reactores de investigación (ver punto 5.1.3, inventario de material ingresado al AGE). La procedencia de los mismos corresponde a centros médicos e instalaciones industriales de distintas provincias del país, como así también a plantas de producción del CAE, laboratorios del CAC y otras instalaciones menores de investigación y desarrollo.

Como un avance en la mejora continua de la gestión de residuos radiactivos, se realizó la revisión de los procedimientos vigentes, relacionados en esta primer etapa con las instalaciones de producción de CNEA y de empresas asociadas que desarrollan sus tareas en el Centro Atómico de Ezeiza, con el objeto de ajustar algunos procesos de generación de residuos, su caracterización, segregación y transferencia de los mismos al Área de Gestión. Esta tarea continuará durante el ejercicio 2011.



Comisión Nacional de Energía Atómica

2.1.1. Planta de tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos sólidos de Baja Actividad

Al igual que en años anteriores se continuó realizando la compactación de los residuos radiactivos sólidos de bajo nivel de actividad recibidos en el AGE, y se realizó el mantenimiento rutinario preventivo del sistema.

En el pasado ejercicio se gestionó el llamado a licitación para la remodelación de esta planta, con el objeto de adaptarla a las necesidades y tecnologías actuales, y para tratar y acondicionar otras corrientes de residuos que se encuentran almacenados en depósitos del Área de Gestión. También se iniciaron actividades de desmantelamiento, en particular de aquellas partes de la planta que procesaron residuos radiactivos y que por tal motivo quedaron con trazas de contaminación. Estas actividades fueron previstas en un capítulo particular del Informe de Seguridad de la Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos Sólidos y Líquidos de Media y Baja Actividad (PTAMB), y su ejecución fue autorizada por la Autoridad Regulatoria Nuclear. En el punto 4.1.3 se describe el estado actual de dicho proyecto.

2.1.2. Sistema de Semicontención de Residuos Radiactivos Sólidos

Tal como se mencionó en los informes anteriores, la causa penal debida a una antigua denuncia (año 2002) sobre una presunta infracción a los artículos 200 y 207 del Código Penal vinculada al Centro Atómico Ezeiza, donde se encuentra emplazada el Área de Gestión de residuos radiactivos (AGE), originó que en el año 2005 no fuera posible proceder al cierre previsto del Sistema de Semicontención N° 2. Dicho Sistema corresponde a la Disposición Final de Residuos Radiactivos Sólidos de Baja Actividad.

Además el Juzgado de Lomas de Zamora requirió también en ese mismo año, el retiro de todos los tambores ubicados dentro de este Sistema, y que no disponían aún de la correspondiente cobertura de cierre; lo cual redundó en la remoción de alrededor de 1800 tambores.

Como ha sido señalado en la introducción de este Informe, el peritaje internacional realizado durante el año 2006 estableció que “no hay contaminación antropogénica (de origen humano) con elementos radiactivos en el suelo superficial, en el subsuelo, ni en las aguas superficiales o subterráneas utilizadas con fines de suministro de agua para consumo humano en la zona constituida por los distritos de Ezeiza, Esteban Echeverría y



Comisión Nacional de Energía Atómica

La Matanza de la Provincia de Buenos Aires (Argentina) En particular no se detectó la presencia de uranio enriquecido o empobrecido”. No obstante ello, el juzgado interviniente no propició la revisión de las medidas ordenadas, las cuales deberían ser dejadas sin efecto, según el criterio sustentado tanto por la CNEA como por la ARN.

Durante el ejercicio 2010, las actividades no rutinarias del AGE se desarrollaron para cumplimentar las órdenes que el Sr. Juez de Lomas de Zamora dispusiera oportunamente, ordenando el retiro de los tambores conteniendo residuos radiactivos, ubicados en el “Sector S” y el “Sector T” de la “Trinchera 2” del CAE, debiendo procederse a su almacenamiento transitorio.

Esta actividad fue completada enteramente en el primer semestre del 2010, cumpliendo con todas las condiciones y normas de aplicación exigidas por la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN). (Ver punto 4.1.1)

Otra actividad importante realizada en este ejercicio fue la actualización de la información y de la documentación correspondiente, a los fines de disponer de los inventarios radiológicos más ajustados de estos sistemas de disposición final, a través de los cuales completar la re-evaluación de seguridad de los mismos para los diferentes escenarios que se postulan en la presente situación.

2.1.3. Sistema de Semicontención de Residuos Radiactivos Líquidos

Tal como se informó en años anteriores, cabe recordar que este sistema no será nuevamente puesto en servicio, debido a cambios tecnológicos en la planta donde se generaban los residuos que eran dispuestos en este sistema, los cuales hacen innecesaria su utilización.

2.1.4 Facilidad para la Disposición de Residuos Radiactivos Sólidos Estructurales y Fuentes Selladas

En este sistema de disposición final la situación no ha cambiado con respecto a los informes anteriores, lo cual implica que no se han dispuesto residuos en los últimos años. Se espera poder establecer las condiciones de post-clausura, en forma conjunta con los otros sistemas de disposición cuando se completen los estudios de caracterización ambiental y evaluación de seguridad radiológica que se viene ejecutando en el AGE.



Comisión Nacional de Energía Atómica

2.1.5. Depósito de Almacenamiento Interino para Fuentes y Residuos Radiactivos

Durante el ejercicio 2010 se continuó con las tareas operativas, de mantenimiento y de optimización de espacios, para permitir almacenar los residuos radiactivos y las fuentes en desuso recibidas en el año, lo cual ha incrementado el inventario total en el depósito (Ver punto 5.1.3.).

También se utilizó parte del mismo para estibar transitoriamente los tambores de plástico para el re-ensado de los tambores metálicos retirados de la Trinchera N° 2, en cuyo espacio actualmente se encuentran los 112 tambores seleccionados durante la operatoria ordenada por el Juez a los efectos de realizar una caracterización radiológica más completa de los bultos, para disponer de un inventario mas ajustado a la situación actual.

2.1.6. Depósito de Almacenamiento Prolongado (DAP)

La construcción de este Depósito se completó en el primer trimestre del ejercicio 2010 y se lo puso operativo inmediatamente para recibir los tambores re-encapsulados retirados del Sistema de Semicontención N° 2 de residuos radiactivos sólidos (T2) envasados en contenedores transoceánicos.

También se incorporaron en este depósito, los diez contenedores transoceánicos existentes en el AGE hace varios años, y en los cuales se habían estibado tambores de 200 lts. provenientes de la Central Nuclear Atucha I, no autorizados a ser incorporados en la T2, por razones relacionadas con la licencia de la Trinchera. A fines de mayo se completó la operación con el techado del Depósito y se comunicó a la ARN la finalización de la práctica. En agosto se informó al Juzgado Federal de Lomas de Zamora sobre el cumplimiento del requerimiento solicitado en el año 2005.

2.1.7. Playa de maniobras y Estiba de bultos

Dicha instalación, que actualmente es un depósito cerrado, contiene residuos radiactivos generados en instalaciones de CNEA en el CAE y en el CAC, a la espera de ser tratados y acondicionados en la Planta de Tratamiento que se encuentra en la etapa de licitación para su construcción.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Mientras tanto, y por requerimientos relacionados con la protección radiológica del personal de operaciones, fue necesario mantener e incorporar las estructuras y placas de plomo y bandejas colectoras entre otras cuestiones, para atenuar y controlar las radiaciones emitidas por esos residuos, y para evitar posibles contaminaciones en el caso de pérdida de algún bulto conteniendo residuos radiactivos líquidos.

2.1.8. Depósitos de Almacenamiento Interino en Húmedo de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación

2.1.8.1 Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado

Se continuaron las tareas de mantenimiento normales para este depósito, que alberga combustibles gastados generados por el RA-3, reactor de investigación y producción de radioisótopos, y material proveniente de la Planta Molibdeno. Ambas instalaciones están situadas en el Centro Atómico Ezeiza.

En el punto 5.1.3 se informa la cantidad de material ingresado en el curso del año 2010.

2.1.8.2 Depósito de elementos Combustibles del RA-I

Sin novedad con referencia a los informes anteriores.

2.2. Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados en la Central Nuclear Atucha I (CNAI)

Durante el año 2010, al igual que en los dos ejercicios anteriores, no fue necesario realizar el acondicionamiento de los residuos radiactivos líquidos y barros del sistema TT11 y TT12 de la Central, debido a la baja tasa de generación anual de este tipo de residuos y a la holgada capacidad de almacenamiento de los sistemas antes mencionados. Solamente se realizó la compactación de residuos sólidos de baja actividad. La cantidad de residuos radiactivos y combustibles gastados generados por esta central durante el pasado ejercicio, es informada en la sección 5.1.1.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Por otra parte y a pedido de la CNAI, se desarrolló la ingeniería especial para el desarmado de los portafiltros del circuito primario, su acondicionamiento inicial y una instalación de almacenamiento específico superficial para lograr el decaimiento necesario de los radionucleídos incorporados en el filtro para su posterior acondicionamiento final en matriz cementicia. Esta propuesta implica mejorar las condiciones operativas dentro de la central en el área de la celda de desarmado, y una reducción de volumen del residuo en su gestión final. Hacia fines del 2009 se contrataron los trabajos correspondientes y se inició la selección de materiales especiales para la modificación de la celda de desarmado.

Durante el año 2010 la CNAI contrató a CNEA para realizar el seguimiento de la construcción y montaje de la celda de desarmado de filtros y la construcción del depósito en superficie, habiéndose logrado a fin del pasado año un importante avance en esas tareas. Se espera poner operativo todo el sistema durante el año 2011.

2.3. Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados en la Central Nuclear Embalse (CNE)

Al igual que en años anteriores, se realizó la compactación de residuos sólidos de baja actividad, los cuales son almacenados en el predio de la central. El resto de los residuos son almacenados sin tratamiento previo. La cantidad de residuos radiactivos y combustibles gastados generados por esta central durante el 2010, es informada en la sección 5.1.2.

Durante el pasado ejercicio personal de la CNE continuó la planificación de las tareas de desmantelamiento de componentes con vistas al recambio que debe hacerse para la extensión de vida útil de la Central. Los residuos que se generen serán almacenados en su propio predio dado que el país no cuenta todavía con los repositorios necesarios para su disposición final.

3. RESIDUOS DE LA MINERÍA Y PROCESAMIENTO DE LOS MINERALES DE URANIO - Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU)

La Comisión Nacional de Energía Atómica, dentro de su programa de protección del ambiente, ha puesto en ejecución el PROYECTO RESTITUCIÓN AMBIENTAL DE LA MINERÍA DEL URANIO (PRAMU) que tiene por objetivo la restitución ambiental de aquellos sitios donde antiguamente (años 1952 a 1996) se desarrollaron actividades de la



Comisión Nacional de Energía Atómica

minería del uranio. El origen de estos sitios y la situación actual fueron descriptos en los puntos 3.1 y 5 del informe correspondiente a las actividades del 2002.

Mediante el Decreto N° 72 del 14 de enero de 2010 la Presidente de la Nación Argentina aprueba el modelo de Contrato de Préstamo N° 7583- AR a celebrarse entre la REPUBLICA ARGENTINA y el BANCO INTERNACIONAL DE RECONSTRUCCIÓN Y FOMENTO (BIRF), por un monto de hasta DOLARES ESTADOUNIDENSES TREINTA MILLONES (U\$S 30.000.000) y el modelo de Convenio Subsidiario de Ejecución entre el MINISTERIO DE ECONOMÍA Y PRODUCCIÓN y la COMISIÓN de ENERGÍA ATÓMICA que fue firmado por las partes el 30 de marzo y declarada la efectividad del préstamo por el Banco Mundial el 28 de abril de 2010.

El 21 de diciembre se publicó el llamado a licitación internacional para la ejecución de las obras para la finalización del encapsulamiento de las colas de mineral que se encuentran en el sitio Malargüe.

Los objetivos a alcanzar pretenden asegurar la protección del ambiente, la salud y otros derechos de las generaciones actuales y futuras, haciendo uso racional de los recursos. El PRAMU, en ese marco, se propone mejorar las condiciones actuales de los depósitos de las colas de la minería del uranio, considerando que si bien en la actualidad se encuentran controlados, en el largo plazo se deben llevar a cabo distintas acciones de remediación para asegurar la protección de las personas y el ambiente.

La ejecución del proyecto prevé diversas etapas, la primera de ellas contempla la continuación de las obras en el Sitio Malargüe y la continuación de los estudios necesarios para la ingeniería de restitución ambiental de los Sitios Córdoba y Los Gigantes, Tonco (provincia de Salta), Pichiñán (provincia del Chubut), La Estela (provincia de San Luís), Los Colorados (provincia de La Rioja) y Huemul (provincia de Mendoza).

En 2010, en el marco del PRAMU se continuó con el fortalecimiento institucional necesario que implica la capacitación de recursos humanos, el desarrollo e instalación de un sistema de información ambiental y la obtención de equipamiento específico.

Durante el pasado ejercicio las acciones de este proyecto apuntaron, principalmente, a avanzar en las obras de restitución en el ex Complejo Fabril Malargüe y a continuar con los estudios de ingeniería para los proyectos de gestión del ex Complejo Minero Fabril Los Gigantes y del Complejo Fabril Córdoba.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Sitio Malargüe (ex Complejo Fabril Malargüe)

Durante el año 2010 se continuó con la ejecución de obras parciales del Proyecto de Gestión de Colas de Mineral, tendiente a mantener las condiciones radiológicas del sitio del acuerdo a la legislación vigente.

Entre los meses de enero a junio se culminó con la ejecución de la obra PRAMU 08/09 “Gestión de Colas de Mineral y Rehabilitación del Área – Sitio Malargüe (Parcial 6)”, en la que se realizaron los siguientes trabajos:

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	Unidad	Cant. Contratada	Cant. Ejecutada 2010	Total Obra
Provisión y colocación de material poroso en Sector 4	m3	21000	5215	20715
Provisión y colocación de suelo areno limoso Sector 4	m3	7800	8696	8696
Trabajos preliminares sobre Sector 3	m2	28500	28500	28500
Excavación y descontaminación de piso S5 Abis, por encima nivel freático	m3	7200	1189	2389
Excavación y descontaminación de piso S5 Abis, por debajo nivel freático	m3	1800	121	121
Provisión y colocación material granular de rechazo en S5 Abis	m3	10000	532	3432
Prov. y colocación de material relleno suelo areno limoso S5Abis DCT 300 m	m3	10000	16608	16608
Siembra de gramíneas Sector 5Abis	m2	30000	30000	30000
Excavación y colocación de colas de mineral Sector 3	m3	11400	19890	19890
Provisión y colocación de cal hidratada	t	20	41,66	41,66
Provisión y colocación de suelo cohesivo Sector 3	m3	800	889	889
Provisión y colocación de suelo areno limoso Sector 3	m3	3500	3627	3627
Provisión y colocación de roca en Sector 3	m3	1050	1127	1127
Provisión y colocación capa de protección en Sector 3	m3	2500	2760	2760
Limpieza y descontaminación sector Playa Maniobra FFCC	m3	1000	1000	1000



Comisión Nacional de Energía Atómica

Relleno playa Maniobra FFCC	m3	1000	500	1000
Tareas ordenadas por la Inspección de Obra	Global	1	0,0205	0,0205
Provisión y colocación de roca en diente S4 (según OS N° 51)	m3	8500	9865	9865

Los trabajos de mantenimiento y monitoreo del Sitio consistieron en:

- Custodia del Sitio: técnica y administrativa durante los días laborables, de seguridad de prevención en forma permanente.
- Muestreo semestral de agua superficial y subterránea en la zona (80 muestras por muestreo tomadas en la región).
- Muestreo trimestral (enero, abril, julio y octubre) de agua subterránea y superficial en los alrededores del Sitio (23 muestras por muestreo en el drenaje subterráneo, hijuelas de riego y canales de desagüe).
- Toma semanal de datos de altura de agua en los 13 piezómetros alrededor del área encapsulado y en el drenaje subterráneo; monitoreo del caudal de agua de este último.
- Mediciones de calidad de aire durante la ejecución de obra y mediciones trimestrales en área industrial de la ciudad de Malargüe y en el Sitio.
- Medición radimétrica y de emanación de Radón en puntos fijos dentro del Sitio (una medición).
- Medición anual de concentración de radón en viviendas (21 muestras).
- Muestreo de suelo (84 muestras, de 0 a 15 y 15 a 30 cm) para liberación del piso del Sector 5 A bis de colas de mineral.
- Medición radimétrica y de concentración de Radón en puntos fijos dentro del Sitio (una medición).
- Medición anual de concentración de radón en viviendas (30 muestras).
- Muestreo de suelo (240 muestras, de 0 a 15 y 15 a 30 cm) para liberación del piso del Sector 4 del área de encapsulamiento.

Sitio Los Gigantes

- Muestreo trimestral de la red hídrica del sitio incluyendo los ríos: Cuesta Blanca, Icho Cruz y San Antonio y el Embalse del Lago San Roque.
- Muestro trimestral del agua de 14 piezómetros y medición mensual del nivel freático en los mismos.
- Registro diario de datos meteorológicos.
- Monitoreo radiológico trimestral de radón y progenie.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Determinación semestral de irradiación externa.
- Ensayos de tratamiento de los efluentes líquidos contenidos en el Dique Principal con las operaciones de neutralización y evaporación en el área del Dique Seco N°2.
- Ensayo a escala piloto de tecnologías para la reducción de sulfatos en los efluentes del dique principal
- Disminución del área de captación de agua del Dique Principal con el agregado de material disponible en el sitio.

Sitio Córdoba

- Muestro trimestral del agua de 7 piezómetros y medición mensual del nivel freático de los mismos
- Registro diario de datos meteorológicos.
- Monitoreo radiológico trimestral de radón y progenie.
- Determinación semestral de irradiación externa.
- Mantenimiento del área parqueada de las colas de mineral conocida como el Chichón.

Sitio Tonco-Amblayo:

- Realización de un muestreo regional, controles ambientales y caracterización de los residuos existentes.

Sitio Humuel

- Se realizaron tareas de mantenimiento y acondicionamiento del sitio.

Sitios Pichiñan, La Estela y los Colorados

- Se continuaron con las tareas de monitoreo ambiental y radiológico de acuerdo al programa establecido para estos sitios.

4. OTRAS TAREAS EN EJECUCION

4.1 Proyectos de Infraestructura



Comisión Nacional de Energía Atómica

4.1.1. Área de Gestión Ezeiza

Como en años anteriores, durante el año 2010 se ejecutaron numerosas acciones tendientes a mejorar las instalaciones existentes y la operatividad en la gestión de los residuos radiactivos y de los combustibles gastados dentro del Área de Gestión Ezeiza.

Una de las actividades sustantivas ejecutadas en este ejercicio, fue la culminación de las tareas de retiro, traslado y almacenamiento en el Depósito de Almacenamiento Prolongado (DAP), de los tambores que se encontraban alojados en los sectores S y T del Sistema de Semicontención de Residuos Radiactivos Sólidos N° 2 (Trinchera N° 2). Dicha actividad se ejecutó en cumplimiento de la orden emanada del Juzgado Federal de Primera Instancia en lo Criminal y Correccional N° 1 de Lomas de Zamora, en la Causa N° 5452 (los antecedentes y avances en el tema fueron detallados en los Informes al HCN a partir del año 2006).

La misma consistió básicamente en el re-encapsulado de todos los bultos de 200 litros a ser retirados de la Trinchera N° 2, su ubicación dentro de contenedores transoceánicos, en un total de 30 unidades, y su posterior traslado e ingreso en el DAP. Todo ello fue acompañado con un adecuado seguimiento de los inventarios radiológicos acumulados en cada contenedor, y bajo estrictos controles de seguridad y de protección radiológica relacionados con la operatoria.

La actividad se completó con el techado final del DAP, dando por finalizada de esta manera la construcción de la obra y de los servicios de este depósito, quedando pendiente exclusivamente la instalación del sistema de seguridad física, a cargo de CNEA. Mientras tanto se ha dispuesto una guardia personal durante las 24 horas del día, hasta tanto se ponga operativo el sistema electrónico y sus terminales de observación y control.

Por otra parte se ejecutó la instalación de un segundo alambrado perimetral en el Área de Gestión Ezeiza, con el objeto de evitar falsas alarmas como consecuencia de movimientos de diferentes animales que habitan en la zona, y también se instaló un alambre tipo concertina sobre el alambrado perimetral original del área, a los fines de elevar el mismo y como barrera adicional para evitar una posible intrusión.

Debido a necesidades operativas del área de gestión y en concordancia con requerimientos de la Autoridad Regulatoria Nuclear, se diseñó un Laboratorio de Mediciones y de Control, habiendo iniciado el proyecto y las especificaciones del mismo para contratar su construcción. También se continuó con la compra de equipamiento específico para este laboratorio, y de otros a utilizar en el desarrollo de técnicas de



Comisión Nacional de Energía Atómica

caracterización y de control, y para establecer y elaborar los procedimientos de tratamiento y acondicionamiento de los residuos radiactivos existentes, de los nuevos a ingresar en el Área de Gestión, y para la verificación de la calidad de los residuos acondicionados.

También se avanzó con los trabajos programados para la segunda etapa de la re-evaluación de seguridad del AGE, en particular el correspondiente al inventario radiológico de los Sistemas de Semi-contención de Residuos Radiactivos Sólidos T1 y T2, y el estudio de escenarios actuales y posibles, utilizando modelos específicos para cada uno.

Por otra parte, y con el objeto de mejorar algunas condiciones operativas del Área, se realizaron adquisiciones de equipos y elementos, entre los cuales se pueden citar los siguientes: Auto-elevador de bultos pesados; Monitores de radiación portátiles; Elementos para laboratorio y Patrones radiactivos; Estanterías pesadas y blindajes especiales para transporte y protección; etc.

4.1.2. Almacenamiento Interino de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación

El objetivo principal de este proyecto es implementar la nueva instalación de almacenamiento interino de combustibles gastados denominada “Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación” (FACIRI). Durante el ejercicio 2010 se realizaron las actividades que se describen a continuación:

- Se efectuó el ajuste fino de las canastas de almacenamiento instaladas, probándose con la respectiva herramienta el correcto funcionamiento del giro y los anclajes. Se probó el desplazamiento de la cámara subacuática a lo largo de la guía (1/10). También se colocó la tapa de la pileta con todos los accesorios funcionales que en ella se ubican.
- Se completó la adecuación y mejora de las líneas de suministro eléctrico e iluminación de la instalación, cuyos tableros de comando pasaron a ser independientes de otras áreas del edificio “Laboratorio para ensayos post-irradiación” (LAPEP) donde se encuentra la instalación.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Se preparó la versión definitiva del documento de diseño de salvaguardias denominado “Cuestionario Informe de Diseño”, el cual fue formalmente presentado al ARN y a los organismos internacionales de salvaguardias (6/10).
- Se preparó la especificación técnica, se efectuó la licitación y adjudicó la refacción edilicia de las salas que conforman la instalación (pasillo de ingreso, taller caliente, recinto de piletas, sala de control y bahía de entrada de camiones - que incluyó la construcción e instalación de un portón de ingreso de 4,20 m de altura -). Las reformas se completaron en agosto de 2010.
- Se liberaron las correspondientes especificaciones técnicas (3/10), se licitó y se adjudicó el suministro de la primera etapa del sistema de ventilación de la FACIRI, consistente en instalar la ventilación general de los locales de la instalación de acuerdo con los criterios de protección radiológica aplicables. El suministro consiste en la adecuación y mejora de una parte del sistema de inyección existente y en la construcción de un sistema de extracción específico para la instalación. Al finalizar el pasado ejercicio, el estado de avance de la construcción superaba el 60%.
- Se continuó con la elaboración de los capítulos del Informe de Seguridad en su versión definitiva: uno referido al análisis de la seguridad nuclear y blindaje radiológico de la instalación (3/10) y otro que describe el organigrama de la instalación con las misiones y funciones de cada puesto de trabajo licenciado (12/10).
- Se elaboró la especificación técnica para el llenado con hormigón de la compuerta divisoria de la fosa de almacenamiento y de la pileta de transferencia (11/10). Se iniciaron los contactos para la contratación de este suministro.
- Se finalizó la construcción del nuevo sistema de traslado de los elementos combustibles gastados en el taller del proveedor, habiéndose realizado además las pruebas de aceptación. Al finalizar el año, queda pendiente la entrega de dicho sistema en el CAE. Se recibió además, el canal blindado para el descenso del combustible a la pileta auxiliar, con su estructura soporte, ya instalados en la FACIRI.
- Se comenzó el estudio de la segunda etapa del sistema de ventilación, que comprende la ventilación de la cámara de aire que está encima de la pileta de almacenamiento y el monitoreo continuo del aire que se extrae de dicha zona. Se están evaluando equipos de monitoreo radiológico a instalar en dicha línea.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- En los alrededores del edificio LAPEP se efectuaron dos perforaciones profundas (5/10 y 10/10) que llegan a la zona del acuífero para tomar muestras periódicas de agua y analizar su actividad respecto de un valor “línea de base ambiental” dado.

4.1.3. Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos Líquidos y Sólidos de bajo y medio nivel

Durante el año 2010 se gestionó la contratación por Obra Pública, Licitación Pública N° 106/2009, a través del Expediente interno CNEA 546/09, con fecha de apertura el 19 de marzo del 2010 y un plazo previsto de obra de 30 meses.

Se efectuó la precalificación de las empresas que participaron y al cierre del año se determinó el orden de mérito para su adjudicación. Durante el año 2011 se deberá elevar el expediente al Ministerio de Planificación Federal para la autorización correspondiente previamente a emitir la orden de compra.

4.1.4 Emplazamiento para Repositorios de Residuos Radiactivos de Nivel Bajo y Medio

De acuerdo a lo establecido en el Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos cuya última versión, aprobada por Resolución del Presidente de CNEA N° 64/06, fuera remitida al HCN, a manera de anticipo y junto con el informe anual correspondiente a ese año, fue necesario dar inicio al proyecto de diseño y construcción de un repositorio para residuos radiactivos de nivel muy bajo, bajo y medio. De este modo se espera cumplir con los plazos definidos en la versión del Plan Estratégico emitida en el 2006, con las obligaciones que impone la Ley 25018, y con la necesidad de garantizar la sustentabilidad de la generación nucleoelectrónica. Este plan fue puesto oportunamente en conocimiento de la ARN, organismo que, con sus recomendaciones, dio curso para la aprobación.

Durante el último año se completaron datos geológicos sobre áreas aptas para el emplazamiento de repositorios de residuos radioactivos, seleccionadas a nivel nacional, y se continuó con el desarrollo del Sistema de Información Geográfica, avanzando en la digitalización de la información geológica de diversas regiones del país. Se continuó con el desarrollo de las actividades de modelado matemático de circulación hídrica en medios



Comisión Nacional de Energía Atómica

sedimentarios y graníticos, atendiendo a los diferentes tipos de roca que pueden estar involucrados en un futuro repositorio.

Tal como se expresó en anteriores informes al HCN, para poder pasar a la siguiente etapa técnica del proyecto de instalación de un repositorio de residuos radioactivos de nivel bajo y medio, se hace imprescindible llevar adelante acciones de gestión con autoridades provinciales y locales, que permitan viabilizar los estudios geológicos en campo en las áreas preseleccionadas. Además, resulta necesario implementar un Programa de Comunicación Social para informar a la población y a los tomadores de decisión sobre los distintos aspectos del Proyecto. De esta forma se espera lograr la comprensión de la importancia del proyecto como así también la participación de la sociedad, necesarios para la aprobación por ley de un sitio apto para emplazar el mencionado repositorio. Se debe tener en cuenta que previamente es necesario contar con la aprobación por parte del Congreso Nacional del Plan Estratégico para la Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados. La versión emitida en el año 2006, que no había llegado todavía oficialmente al HCN, fue devuelta desde la Secretaría de Energía a fines del pasado año para que CNEA proceda a actualizarlo, tal como se mencionó en la Introducción del presente informe.

4.2. Plan de Investigación y Desarrollo

En el Informe correspondiente al año 2007 se presentó el Plan de Investigación y desarrollo previsto para el trienio 2008-2010. Como fuera informado, las actividades y líneas de trabajo, necesarias e identificadas para cumplir con los objetivos del PNGRR, han sido ordenadas por áreas temáticas: predisposición, disposición final y combustibles gastados.

Algunas de las actividades incluidas han sido iniciadas en el pasado debiendo ser continuadas en los próximos años a fin de alcanzar los resultados esperados. Otras actividades han comenzado en el 2008 y 2009. Un tercer grupo es objeto de análisis para su consolidación como proyecto o incorporación a otros proyectos, estimándose costos, tiempos y recursos humanos necesarios, teniendo en cuenta las capacidades propias de CNEA y de otras instituciones.

Los resultados de las actividades serán usados a fin de disponer de los datos técnicos como etapa previa al inicio y ejecución de las actividades de inversión o con el fin de mejorar las tecnologías de gestión de los residuos radiactivos.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Se listan a continuación las actividades de investigación y desarrollo en curso durante el año 2010.

- Estudios y selección de técnicas radioquímicas para una caracterización precisa de los residuos radiactivos y la verificación de la calidad de los residuos acondicionados.
- Desarrollo de equipamiento para verificar la calidad de residuos acondicionados.
- Desarrollo de un proceso para el tratamiento y acondicionamiento de resinas de intercambio iónico agotadas, generadas durante la operación de reactores de investigación y potencia y almacenadas en la CN Atucha I, CN Embalse y en el AGE.
- Desarrollo de un proceso para la descontaminación/solidificación de aceites generados en CONUAR durante la fabricación de elementos combustibles.
- Desarrollo de nuevos materiales para la inmovilización de residuos radiactivos de nivel bajo y medio.
- Estudios sobre el comportamiento a largo plazo de barreras de ingeniería para su utilización en repositorios para residuos radiactivos de nivel medio. Esta actividad comprende el desarrollo de nuevos hormigones durables, su caracterización y evaluación, a través de ensayos destructivos y no destructivos, como asimismo de su comportamiento a largo plazo como barrera de ingeniería para el aislamiento de residuos radiactivos en condiciones de disposición final.
- Estudio de velocidad de corrosión de armaduras de acero y parámetros de transporte en hormigón armado de contenedores de residuos de nivel medio.
- Estudio para determinar la velocidad de corrosión de tambores de acero conteniendo residuos radiactivos sólidos (resinas de intercambio iónico y cenizas provenientes de un incinerador) inmovilizados por cementación.
- Estudios de corrosión de contenedores de residuos radioactivos de nivel alto.
- Estudio de la rotura diferida inducida por Hidrógeno de vainas de Zircaloy de combustibles de reactores nucleares de potencia en operación y gastados durante el almacenamiento interino prolongado.
- Estudios para monitorear el estado de conservación del combustible gastado de reactores de investigación ubicados en los sistemas de almacenamiento interino en húmedo, y estudio de los procesos de degradación involucrados.
- Estudio de diferentes composiciones de vidrios ferrofosfato y determinación del efecto de la presencia de óxidos de uranio, para la inmovilización de los residuos de alto nivel contenidos en los combustibles gastados de reactores nucleares.
- Estudio de la ceramización de elementos radiactivos con uranio sinterizado, como un proceso alternativo para la inmovilización de los residuos de alto nivel contenidos en combustibles gastados de los reactores de investigación.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Estudio de ambientes geológicos aptos para el emplazamiento de repositorios para la disposición final de residuos radiactivos de bajo, medio y alto nivel.
- Modelado de circulación hídrica en medios rocosos cristalinos fracturados.
- Modelado de circulación hídrica en medios rocosos sedimentarios.
- Estudios de caracterización ambiental en medios rocosos sedimentarios, como el del Área de Gestión de Ezeiza, cuyo conocimiento también será aplicado en la determinación de la línea de base ambiental de los nuevos posibles sitios de interés.
- Desarrollo del Sistema de Información Geográfica, avanzándose en la digitalización de la información geológica de diversas regiones del país.
- Desarrollo del diseño conceptual de un sistema de almacenamiento interino en seco para el combustible gastado de la Central Nuclear Atucha I.

5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA CORRESPONDIENTE AL AÑO 2010

5.1. Cantidad de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados Generados

5.1.1. Central Nuclear Atucha I

- Residuos Sólidos de Nivel Bajo: 36,600 m³
- Residuos Líquidos de Nivel Bajo: 0,000 m³
- Residuos Sólidos de Nivel Medio
 - Filtros: 0,057 m³
 - Resinas: 0,060 m³
- Combustibles Gastados: 248 unidades (38,846 t de uranio levemente enriquecido inicial)

5.1.2. Central Nuclear Embalse

- Residuos Sólidos de Nivel Bajo: 53,600 m³
- Residuos Estructurales de Nivel Bajo: 0,700 m³
- Residuos Sólidos de Nivel Medio
 - Filtros: 0,600 m³
 - Resinas: 3,620 m³
- Combustibles Gastados: 4292 unidades (81,399 t de uranio inicial)



Comisión Nacional de Energía Atómica

5.1.3 Residuos Radiactivos, Combustibles Gastados y Fuentes Decaídas Ingresados al Área de Gestión Ezeiza

• Residuos Sólidos:	12,851 m ³
• Residuos Sólidos con uranio:	21,242 m ³
• Residuos Líquidos:	1,800 m ³
• Fuentes decaídas de uso médico:	82 unidades
• Fuentes decaídas de uso industrial:	1280 unidades
• Combustibles Gastados del RA-3:	10 unidades
• Filtros generados en la producción de Mo-99	2 cilindros con 4 filtros c/u

5.2. Recursos Económicos

Se informan los fondos utilizados por la CNEA durante el ejercicio 2010, en actividades relacionadas con la gestión de los residuos radiactivos, las fuentes radiactivas en desuso, los combustibles gastados y los residuos de la minería del uranio (PRAMU), de acuerdo a las distintas fuentes de financiamiento:

• Fondos CNEA, Tesoro Nacional:	\$	10.685.399.-
• Fondos CNEA, Tesoro Nacional PRAMU:	\$	7.038.982.-
• Fondos CNEA, Recursos Propios:	\$	10.608.-
• Fondos CNEA Banco Mundial. PRAMU:	\$	49.120.-
• Fondos por prestación de servicios a terceros:	\$	<u>249.603.-</u>
• TOTAL EROGACIONES:	\$	18.033.712.-

Cabe aclarar que los recursos económicos descriptos no incluyen el gasto en personal, el cual forma parte del Inciso 1 del presupuesto de CNEA.

5.3. Recursos Humanos

5.3.1. Personal Vinculado a Tareas Relacionadas con el PNGRR y el PRAMU



Comisión Nacional de Energía Atómica

	Dedicación completa	Dedicación parcial
Profesionales	48	20
Técnicos y auxiliares	48	9
Becarios	15	17

El personal indicado con “dedicación parcial” se trata de personal profesional y técnico que, con la modalidad del sistema de trabajo matricial, desarrolla tareas principalmente de investigación y desarrollo en temas vinculados al quehacer de la gestión de los residuos radiactivos, los combustibles gastados y la remediación de la minería del uranio, cubriendo parcialmente las necesidades en este campo, y que dependen de otros sectores de CNEA.

5.3.2. Formación de Recursos Humanos

5.3.2.1. Capacitación de Personal

La capacitación del personal es una actividad permanente dentro del PNGRR. Se propicia la asistencia y participación de personal de la CNEA en cursos, seminarios y entrenamiento en universidades y en otros organismos de ciencia y técnica.

Además desde hace años se viene trabajando en la gestión del conocimiento que es un área temática dedicada a la preservación y transferencia del conocimiento sumamente importante en la actividad nuclear y en especial en la gestión de residuos radiactivos por tratarse de temas de muy largo plazo. Durante el año 2010 se realizaron las siguientes actividades:

- Se le dio un fuerte impulso al Portal de Conocimiento del Proyecto CONRRAD³ que se ha convertido en una plataforma de trabajo para los integrantes del PNGRR. Se incorporaron del orden de 70 usuarios, ascendiendo a 89 los registrados en el sistema, con acceso a más de 200 documentos en esta herramienta que ha sido desarrollada promoviendo compartir y preservar el conocimiento en torno de la gestión de residuos radiactivos.

³ **Conocimiento en Residuos Radiactivos:** proyecto iniciado en 2007 con el objeto de desarrollar e implementar un sistema de Gestión de Conocimiento capaz de preservar y transferir la información y la tecnología necesarias para asegurar que las generaciones futuras optimicen la gestión de residuos, protegiendo el ambiente y la salud de la población.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Dentro del marco del proyecto CONRRAD, con el objetivo de minimizar el riesgo de pérdida de conocimiento de profesionales y técnicos del área próximos a jubilarse, se realizaron entrevistas de captura de conocimiento a 9 especialistas identificados como expertos con conocimientos críticos.

Para algunos temas en particular se ha gestionado la capacitación de los profesionales en organismos del exterior, a través de visitas científicas y de entrenamiento, y asistencia a cursos y seminarios. Esta actividad se ha financiado en su mayor parte a través del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), sin erogación para el Tesoro Nacional.

A modo de ejemplo, se pueden citar:

- Curso Regional de capacitación sobre "Emplazamiento, licencia, diseño y construcción de una instalación de acondicionamiento y almacenamiento temporal de desechos radiactivos", organizado por el OIEA, en el Ministerio de Minas y Energía de Colombia, Bogotá, Colombia, del 25 al 29 de enero de 2010.
- Grupo Regional de Entrenamiento HISPANOAMERICANO "Desarrollo de un almacenamiento en superficie de residuos radioactivos RBMA", Programa IAEA DISPONET, Córdoba, España, marzo 2010.
- Capacitación en el Slovenian National Building and Civil Engineering Institute (ZAG), Ljubljana, (Slovenia), relativa al "Desarrollo de sensores para evaluación de durabilidad de hormigones" en el marco del Proyecto Conjunto de investigación Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (Argentina) y MHES (Eslovenia), "Degradación de barreras ingenieriles de repositorios de residuos radioactivos de baja y media actividad", durante los meses de mayo y junio.
- Curso de entrenamiento sobre "Advanced Conceptual and Numerical Methods for Modeling Subsurface Processes Regarding Nuclear Waste Repository Systems Excellence". El curso, organizado por el OIEA, se desarrolló en Albuquerque y Carlsbad, Nueva Méjico, USA, e incluyó la visita a la Planta Piloto de Almacenamiento de Residuos (WIPP) en compañía de la oficina del DOE (CBFO), del 18 al 25 de junio.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- “Regional Training Course on Fundamentals of Geological Disposal”. Dictado en Horonobe y Tokai, Japón, del 8 al 17 de septiembre.
- Curso de entrenamiento regional sobre "Geological Disposal: From R&D to Safety Case Development", SCK CEN-, Mol, Bélgica, del 18 al 22 de octubre.
- Entrenamiento organizado por el Organismo Internacional de Energía Atómica dentro del Proyecto de Cooperación Técnica ARG/3/013 “Apoyo al estudio y la caracterización de un sistema de disposición final de desechos nucleares cerca de la superficie”, para recibir capacitación en el uso de herramientas básicas para completar el conocimiento de los sistemas naturales mediante su representación a través de modelos, incluyendo la simulación de la migración de los radionucleídos. Dictado en Mol, Bélgica, y coordinado por el Dr. Mallants Dirk, Jefe de la Unidad de “Performance Assessment”, dentro del Centro de Estudio de la Energía Nuclear (SCK-CEN), durante los meses de noviembre y diciembre.
- Entrenamiento de 2 meses en el Instituto Peruano de Energía Nuclear, IPEN, bajo la Beca OIEA PER/10010, en el marco del Proyecto PER/4/023, “Modernización y Mejoramiento de la utilización del Reactor de Investigación RP-10”, desde el 18 de octubre hasta el 17 de diciembre de 2010.
- “Curso regional de capacitación sobre caracterización radiológica y dispensa de desechos y estructuras asociadas a instalaciones nucleares pequeñas”, La Habana, Cuba, diciembre de 2010.
- Training Course on “Transport and Retention of Radionuclides in Argillaceous and Fractured media”, Wurenlingen y Meiringen, Suiza, diciembre de 2010.

Asimismo se ha estimulado la participación del personal en cursos de capacitación dictados en el país, como ser:

- “Curso de Metodología y Aplicación de Radionucleidos” (curso habilitante para tramitar un permiso individual ante la ARN), Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson, UNSAM-CNEA, Ezeiza, Buenos Aires, carga horaria: 200 horas. Abril a octubre 2010.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Curso de capacitación dictado por el Centro de Capacitación en Ciencias Geográficas (IGM), titulado “Procesamiento de Imágenes Satelitales Nivel I”. Del 19 al 23 de abril de 2010, duración total: 30 horas.
- Curso de posgrado dictado por la Universidad de Salamanca y el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Agua (España), titulado “Hidrogeología Básica”. Período: marzo-junio.
- Curso de posgrado dictado en la Universidad de Buenos Aires, titulado “Geología Argentina”, del 17 al 21 de mayo. Duración total: 40 horas.
- “Seminario de Reología”, SANICO y Anton Paar, Ciudad de Buenos Aires, 19 de julio de 2010.
- Entrenamiento basado en prospección de uranio y en el estudio de estructuras de rocas graníticas en el sector de Las Peñas, provincia de La Rioja, y el sector de Los Riojanos, Provincia de Córdoba, durante el mes de junio.
- “Curso de Protección Radiológica”, Nivel Técnico, impartido por la ARN, como parte del plan de formación para el licenciamiento del personal que operará la FACIRI.
- “Site Selection and Modelling” (curso sobre modelado y selección de sitios para el emplazamiento de instalaciones de almacenamiento de residuos radiactivos), Centro Atómico Constituyentes, Buenos Aires, carga horaria: 40 horas, 25 al 29 de octubre.
- “Segunda Escuela de la Asociación Argentina de Cristalografía”, Centro Atómico Constituyentes, Buenos Aires, noviembre 2010.
- “Modelización Matemática en Ciencias Naturales” (40hs). Curso de posgrado sobre dinámica de poblaciones, modelos de infecciones, genética de poblaciones y movimiento biológico, 1 al 5 de noviembre.
- Entrenamiento basado en perforación, en exploración de uranio y en el estudio de estructuras de rocas aplicado a la disposición final de residuos radiactivos, en el sector de Alipán, provincia de La Rioja, durante el mes de noviembre de 2010.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Licenciatura en Ciencias Aplicadas. Universidad Tecnológica Nacional (Facultad Regional Bs. As.). Tema de Tesis: “Ondículas Aplicadas al Mejoramiento de Imágenes”. Finalizado en diciembre de 2010. Licenciado: Julián Palmerio
- Cursos del Instituto Sabato UNSAM-CNEA para la obtención del Doctorado en Ciencia y Tecnología-Mención Materiales-Inst. Sabato-UNSAM-CNEA. Doctoranda: Ing. Evelina M. Linardi
- Continuación de la Maestría en “Ingeniería en Recursos Hídricos” Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe. Maestrando: Ing. Natalia I. Grattone.

5.3.2.2. Entrenamiento de becarios

El PNGRR cuenta con un plantel de becarios dedicados a las principales líneas de investigación y desarrollo que se están llevando adelante en los tres Centros Atómicos de CNEA, todos ellos bajo la dirección de profesionales especializados en las disciplinas específicas. Algunos de ellos tienen dependencia directa del PNGRR, y otros dependen de los grupos de investigación que participan del Plan de I+D en forma matricial.

En algunos casos los becarios son egresados de carreras de posgrado cursadas en los Institutos de Enseñanza de la CNEA, de modo que han adquirido una formación específica complementaria previa a su dedicación a la línea de investigación y desarrollo asignada. Las becas para profesionales pueden ser de perfeccionamiento o para realizar tesis de doctorado o maestría. En el caso de becarios técnicos, éstos realizan tareas de apoyo a los investigadores principales; también se han otorgado becas a estudiantes avanzados en distintas disciplinas.

Los temas de investigación desarrollados por los becarios durante el año 2010, son los siguientes:

- “Adsorbentes para la separación de productos de fisión” (Rodrigo Curi)
- “Almacenamiento vía húmeda de combustibles nucleares gastados” (María Victoria Rojas Luppi)
- “Análisis Numérico de Flujo de Agua en Medios Porosos Fracturados” (Matías Farías).



Comisión Nacional de Energía Atómica

- “Base de datos en red para los residuos radiactivos en el AGE” (Maximiliano Gómez Riquelme)
- “Capacitación en protección radiológica aplicada a proyectos PRAMU” (Ernesto Barari)
- “Control de la gestión de los residuos radiactivos en las instalaciones de los generadores” (Nicolás Fernando Herrera).
- “Control y Verificación de la Calidad de los residuos radiactivos” (Daniela Di Lello).
- “Corrosión bajo tensión de aleaciones Ni-Cr-Mo” (Natalia S. Zadorozne)
- “Corrosión de la Aleación 22 en soluciones de fosfatos”. (Marcela Miyagusuku)
- “Corrosión de Materiales Metálicos Embebidos en Hormigón” (Fátima Schulz Rodríguez)
- “Corrosión de una superaleación de Níquel en componentes de aguas subterráneas” (Mauricio Rincón Ortiz)
- “Desarrollo de filtros magnéticos para la captación de radionucleídos y metales pesados disueltos en agua” (Fernando Becker)
- “Desarrollo de Metodologías para la Caracterización de Residuos Radiactivos Mediante Ensayos no Destructivos” (Julián Javier Palmerio)
- “Dosis en personal y tasa de dosis ambiental” (Abel Germán Ojeda)
- “Durabilidad de repositorios de residuos radiactivos de baja y media actividad” (Damián Vazquez)
- “Efecto de los aleantes sobre la corrosión localizada de aleaciones de níquel para repositorios nucleares” (Santiago Sosa Haudet)
- “Estudio de los mecanismos de corrosión acuosa de aleaciones de aluminio usadas en elementos combustibles de reactores nucleares de investigación” (Evelina M. Linardi)
- “Favorabilidad geológica para instalaciones nucleares” (Juan Matías Catinari)
- “Geotecnia aplicada a la gestión de residuos de la Minería del Uranio” (Marcela Morales)
- “Gestión de calidad aplicada a los residuos radiactivos” (Diego H. Caballero)
- “Gestión de documentación de residuos radiactivos en el AGE” (Rocío Belén Galeano)
- “Gestión de residuos radiactivos” (Melisa Guerrero)
- “Higiene y seguridad industrial” (Martín Mones Ruiz)
- “Ingeniería de bultos de transporte de elementos combustibles gastados de reactores de investigación” (Mariano Gastón Flores)
- “Inventario Radiológico de Residuos Radiactivos en CCNN” (Sharif O. Ayrad)
- “Investigación aplicada sobre nuevas matrices para la inmovilización de residuos radiactivos” (Ayelén Ma. Manzini)



Comisión Nacional de Energía Atómica

- “Microorganismos aplicados a la gestión de residuos radiactivos” (León Mosquera Rodríguez)
- “Modelos conceptuales y numéricos para el estudio de la interacción entre distintos tipos de suelos y las instalaciones para disposición de residuos radiactivos” (Natalia Grattone)
- “Monitoreo ambiental en sitios PRAMU” (Alejandra Beatriz Silva)
- “Monitoreo ambiental en la gestión de residuos de la minería del uranio” (Cristian Pérez)
- “Tratamiento de residuos radioactivos de media actividad” (David M. Chang)
- “Verificación de la calidad de residuos radiactivos acondicionados” (Lucio Martínez Garbino)

5.3.3. Necesidades de Personal Especializado

Tal como se viene precisando en anteriores informes, se mantiene la necesidad de completar el plantel del PNGRR previendo la incorporación de personal en forma oportuna. En este sentido es preciso tener en cuenta que deben atenderse las coberturas de vacantes en reemplazo de las bajas vegetativas con la suficiente antelación como para propiciar su capacitación. Por otra parte, la incorporación de nuevas instalaciones o actividades también generan requerimientos de personal.

La disposición de vacantes y una mayor fluidez en la tramitación de su cobertura podrían garantizar el reparo de esta situación en una actividad cuyo horizonte de vida supera varias generaciones.

Es pertinente reconocer que desde hace algún tiempo la CNEA ha contado con autorizaciones para el ingreso de personal. Si bien todavía no se han podido cubrir todas las necesidades, cabe señalar que en el año 2010 se han incorporado dos personas a la planta permanente y diez a planta transitoria, teniendo en cuenta los ingresos al PNGRR y al PRAMU. Durante el pasado año se ha gestionado el ingreso de otras nueve personas para cubrir puestos a través de contratos de planta transitoria, cuya incorporación al PNGRR se concretó en marzo de 2011.

Un aspecto que atenta contra la resolución del problema de incorporación de personal de formación técnica es la mejor oportunidad salarial que ofrece el mercado a los jóvenes profesionales en algunas disciplinas. La CNEA ha incorporado profesionales, ya sea como becarios, como contratados a término o como personal permanente por



Comisión Nacional de Energía Atómica

concurso público, que poco tiempo después de recibir capacitación específica, terminan emigrando a la actividad privada y hasta, en algún caso, a otro organismo estatal con mejor remuneración.

5.4. Convenios

Se mantienen vigentes tres convenios internacionales de cooperación con el objeto de facilitar el acceso a la experiencia desarrollada en otros países:

- Convenio-Contrato con el Lawrence Berkeley National Laboratory, de Estados Unidos de América, renovado para mantener el asesoramiento técnico del mismo experto en el proyecto de caracterización ambiental del Área de Gestión de Ezeiza, con el fin de completar la reevaluación de seguridad del emplazamiento.
- Convenio con la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos S.A (ENRESA), del Reino de España, para la cooperación en el campo de la gestión y almacenamiento de residuos radiactivos, suscrito entre las partes el 20 de diciembre de 1999, y que se renueva cada tres años.
- Programa de Cooperación Bilateral Argentina - Eslovenia, Proyecto Conjunto de investigación del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (Argentina) y el MHES (Eslovenia). “Degradación de barreras ingenieriles de repositorios de residuos radioactivos de baja y media actividad”. Periodo 2009/2011 (Contraparte Dr. Andraz Legat, Slovenian National Building and Civil Engineering Institute (ZAG), Ljubljana, (Slovenia). Proyecto SI-07 (2009)

Por otra parte, en el ámbito nacional se mantienen los siguientes convenios:

- Convenio Marco entre la CNEA y el Instituto Nacional del Agua, cuyo objetivo es establecer un marco de referencia para que ambas instituciones puedan ejecutar actividades y proyectos conjuntos, haciendo uso de la experiencia en sus respectivas especialidades.
- Convenio prórroga de contrato de arriendo de los terrenos ubicados en el Paraje La Mesada, zona Los Gigantes, Pedanía San Roque, Departamento Punilla de la Provincia de Córdoba, ocupados por las instalaciones del ex Complejo Minero Fabril Los Gigantes.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Convenio específico con el Instituto Nacional del Agua (INA) con el fin de realizar los muestreos hidrológicos, hidroquímicos e hidrogeológico en el área Los Gigantes con el objeto de profundizar los estudios relacionados con la evaluación del impacto ambiental y profundizar los estudios hidrológicos e hidrogeológicos en el área Córdoba con el objeto de avanzar en la evaluación del impacto ambiental en el sitio.
- Convenio de seguridad con la Gendarmería Nacional para la custodia del ex Complejo Fabril Malargüe.
- Convenio con la Universidad Nacional de Córdoba para estudios relacionados al proyecto Córdoba y los Gigantes.
- Convenio de colaboración con la Municipalidad de Malargüe para el Programa de Calidad de Aire.
- Convenio Marco de Prestación de Servicios entre la Comisión Nacional de Energía Atómica y la Universidad Nacional de San Martín.

5.5. Proyectos conjuntos con el Organismo Internacional de Energía Atómica

En el marco de los programas de cooperación con el Organismo se participa en los siguientes proyectos:

- Proyecto ARG/3/010, “Interim Storage of Spent Fuel from Research Reactors”.
- Proyecto RLA/9/052, “Support in the Performance of Nuclear Physical Protection Measurements”.
- Proyecto Regional de Cooperación Técnica RLA/3/008 (ex RLA/4/020) “Ingeniería de un Casco de Transporte para Combustibles Gastados de Reactores de Investigación”.
- Proyecto de Cooperación Técnica ARG/3/013 “Apoyo al estudio y la caracterización de un sistema de disposición final de desechos nucleares cerca de la superficie”. Proyecto de tres años que comenzó a implementarse a comienzo del año 2009.
- Proyecto: PER/4/023: “Modernización y Mejoramiento de la utilización del Reactor de Investigación RP-10”.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Proyecto de Investigación Coordinado (CRP) denominado “Mejoras en la Seguridad de Repositorios Cercanos a la Superficie”, en cuyo marco CNEA suscribió el Contrato de Investigación OIEA N° 14341 en noviembre del 2007, titulado “Mejoras en los sistemas de disposición final del Área Gestión Ezeiza”.

5.6. Conferencias, Seminarios, Reuniones Técnicas y Talleres

Para facilitar el intercambio de información y mantener así actualizado el conocimiento en las distintas disciplinas vinculadas con el tema específico, personal de la CNEA participó en los siguientes eventos:

5.6.1 Nacionales

- Escuela “Películas Delgadas y Nanoestructuras”, Red Argentina de Nanociencia y Nanotecnología: Materiales Nanoestructurados y Nanosistemas, Buenos Aires, Febrero 2010.
- WICC 2010. Simulación para la determinación de la eficiencia del procesamiento paralelo en MatLab sobre GPU. F. J. Lage, J. J. Palmerio, A. D. Coppo, Z. Cataldi.
- “Brazilian Test para Cerámicos de Uranio Sinterizado”. P. A. Arboleda, D. S. Rodríguez, M. O. Prado. 3er. Encuentro de Jóvenes Investigadores en Ciencia y Tecnología de Materiales. Concepción del Uruguay, agosto 2010
- “XX Congreso Argentino de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica”, desarrollado en la ciudad de Mendoza del 6 al 9 de octubre
- Escuela de Materiales Nanoestructurados – Síntesis, Caracterización y Aplicaciones (Pilas de Combustible y Sensores de Gases), CINSO-CITEFA, Buenos Aires, noviembre 2010.
- XXXVII Reunión Anual de la AATN, Buenos Aires, Argentina, 22 al 26 de noviembre. Allí se presentaron los siguientes trabajos relacionados con el PNGRR y el PRAMU:



Comisión Nacional de Energía Atómica

- “Tratamiento de residuos de media actividad. Resinas agotadas”, Chang, D. M., et al.
- “Inmovilización de elementos contaminantes en esferas de resinas agotadas tratados por proceso de pirólisis”, Luca, V., et al.
- “Estabilidad Química y Mecánica de Matrices de Fosfatos Cerámicos”, Manzini, A. M., et al.
- “Estimación de Factores de Build-up por MatLab”, Palmerio J.J., Coppo A.D.
- “Simulación de una Medición Gamma en una Muestra de Agua por MatLab”, Palmerio J.J., Coppo A.D.
- “Evaluación de la corrosión del hormigón armado para contenedores de residuos radioactivos de nivel de actividad bajo y medio”, Duffó, G.S; Arva, E.A.; Schulz, F.M.; y Vazquez, D.R.
- “Ensayos para el desarrollo de un bioproceso para el tratamiento de resinas de intercambio iónico gastadas”, Mosquera Rodríguez, L.; Pizarro, R. A
- “Clasificación de Imágenes Landsat 5 TM de la Cuenca del Río Areco para diferenciar posibles usos de aguas subterráneas”, Grattone N., y Fuentes, N.
- “Desarrollo de procesos de pirólisis para la obtención de compuestos de carbono que confinen resinas de intercambio iónico”, Ramos, P. B.; Fuentes, N.
- “Residuos radiactivos y comunicación masiva. Algunas experiencias”, Gringauz, L.
- “Determinación del potencial de repasivación de la aleación 22 en presencia de cloruros y fosfatos”, Carranza, R. M.; Miyagusuku, M.; Rebak, R.B.
- “Corrosión de la aleación 22 en soluciones de cloruros y nitratos”, Rincón Ortiz, M.; Rodríguez, M.A.; Carranza, R. M.; Rebak, R.B.
- “Evaluación de diferentes métodos para determinar el potencial de repasivación de la corrosión en rendijas”, Ungaro, M. L.; Giordano, C. M.; Rodríguez, M. A.; Carranza, R.M.

5.6.2. Internacionales

- Corrosion NACEExpo 2010, 65th Annual Conference, NACE International, The Corrosion Society, San Antonio, TX, USA, Marzo 14-18, 2010. Se presentaron los siguientes trabajos:
 - “Effect of pH and Temperature on the Corrosion Potential of Alloy 22 in Aerated Solutions”, Rodríguez, M. A.; Carranza, R.M.; Rebak, R. B.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- “Corrosion resistance of Ni-Cr-Mo and Ni-Mo-Cr alloys in different metallurgical conditions”, Zadorozne, N. S.; Carranza, R. M.; Rodríguez, M. A.; Meck, N. S.; Rebak, R. B.
 - “Crevice corrosion repassivation of Alloy 22 in chloride solutions”; Rincón Ortiz, M.; Carranza, R. M.; Rodríguez, M. A.; Rebak, R. B.
 - “The effect of phosphate ions on corrosion behavior of Alloy 22”, Carranza, R. M.; Miyagusuku, M.; Rebak, R. B.
- “International Radioactive Waste Technical Comitee (WATEC)”, Viena, Austria, 16 al 19 de marzo.
 - Reunión plenaria del proyecto internacional relativo a las soluciones en materia de gestión de desechos radiactivos determinadas por la evolución de la seguridad (SADRWMS), Viena, Austria, del 12 al 16 de abril.
 - “Reunión de composición abierta de expertos técnicos y jurídicos sobre el intercambio de información relativa a la aplicación por los estados del código de conducta sobre la seguridad tecnológica y física de las fuentes radiactivas y las directrices complementarias sobre la importación y exportación de fuentes radiactivas”, Viena, Austria, 17 al 21 de mayo.
 - RLA3008/02/01 Second Round of Cask Testing - Belo Horizonte, Brazil, 31 May / 11 June 2010. Participantes en representación de CNEA: Fernando Quintana, Roberto Saliba y Oscar Novara. Dicha actividad consistió en la realización de la 2da campaña de ensayos mecánicos del modelo de bulto RLA4018.
 - 2009 MRS Meeting, Symposium: Scientific Basis for Nuclear Waste Management XXXIV, Materials Research Society, San Petersburgo, Rusia, 24 - 29 mayo. Se presentó el siguiente trabajo:
 - “Determination of crevice corrosion susceptibility of Alloy 22 using different electrochemical techniques”, Rincón Ortiz, M.; Rodríguez, M. A.; Carranza, R. M.; Rebak, R. B.
 - “Reunión técnica sobre el establecimiento de una organización de gestión de desechos radiactivos”, París, Francia, del 7 al 9 de junio
 - Curso regional sobre desmantelamiento de reactores de investigación y otras pequeñas instalaciones nucleares, Santiago de Chile, Chile, del 10 al 23 de julio.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Participación de expertos del PNGRR en la “Reunión sobre Política y Estrategia para la Gestión de Residuos Radioactivos”, Secretaría de Energía, Ciudad de México, México del 9 al 11 de agosto.
- 4th International Workshop on Long-Term Prediction of Corrosion Damage in Nuclear Waste Systems, Brujas- Bélgica, junio 28 – julio 2/2010. Se presentó el siguiente trabajo:
 - “Crevice corrosion testing methods for measuring the repassivation potential of alloy 22”; Giordano, C. M.; Rodríguez, M. A.; Carranza, R. M.; Rebak, R.B.
- VII Congreso Latinoamericano de Corrosión Latincorr 2010, NACE International Región Latinoamérica, Quito, Ecuador, 31 de agosto al 3 de septiembre. Allí se presentaron los siguientes trabajos:
 - “Sensores para el seguimiento de la corrosión del acero en estructuras de hormigón armado”, Duffó, G. S. y Farina, S. B.
 - “Evaluación de la degradación del hormigón armado de contenedores de residuos radioactivos de baja media actividad”, Duffó, G.S.; Schulz, F.M.; Arva, E.A.
 - “Corrosion de tambores de acero conteniendo residuos de baja y media actividad cementados”, Farina, S.B.; Schulz, F.M.; Marotta, F.; y Duffó, G.S.
 - “Modelado del tiempo de fractura del hormigón armado debido a la corrosión de las barras de refuerzo”. Duffó, G.S y Farina, S. B.
 - “Métodos para determinar el potencial de repasivación de la corrosión en rendijas”, Rodríguez, M. A.; Giordano, C. M.; Carranza, R. M.; Rebak, R.B.
 - “Efecto del ion fluoruro sobre la susceptibilidad a la corrosión en rendijas de la aleación 22”, Rodríguez, M. A.; Carranza R.M. y Rebak, R. B.
- Eurocorr 2010, The European Corrosion Congress, European Federation of Corrosion, Event No. 324, Moscú - Rusia, 13-17 Septiembre 2010. Se presentó el siguiente trabajo:
 - “Effect of age-hardening on the crevice corrosion resistance of Ni Cr Mo alloys”, Zadorozne, N. S.; Giordano, C. M.; Rodríguez, M. A.; Carranza, R. M.; Meck, N. S.; Rebak, R. B.
- The R2D2P workshop on Safety Assessment, 04-08 October 2010, Risø, Denmark, OIEA Workshop on Clearance of Buildings and Sites, 27 September - 01 October 2010 in Karlsruhe, Germany



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Plenary Meeting of the Centers of Excellence in Low Level Waste Disposal (DISPONET), Technology International Workshop on Waste Acceptance Criteria for Disposal of Very Low and Low Level Waste, Peine, Alemania, del 28 al 30 de septiembre.
- IAEA Meeting, Viena, 4-8 de Octubre; reunión para el desarrollo de un nuevo IAEA-TECDOC, “Waste from Innovative Types of Reactors and Fuel Cycles”, V. Luca.
- 16vo Simposio Internacional sobre Embalajes y Transporte de Materiales Radiactivos (PATRAM 2010); Londres, Inglaterra, 3 - 8 de octubre de 2010.
- Como parte de las tareas previstas en el TCP ARG/3/013, se organizó el “Meeting on Site Selection and Modelling” en el Centro Atómico Constituyentes entre el 25 y el 29 de octubre, con la coordinación de Néstor O. Fuentes. Esta reunión contó con la visita de los siguientes expertos: Dra. Soňa Konopásková (Radioactive Waste Repository Authority - Czech Republic.), Dr. Dirk Mallants (Project Leader for Low-level Waste (LLW) Disposal and Environmental Studies at the Belgian Nuclear Research Centre, SCK•CEN, and Head of the Performance Assessments Unit of SCK•CEN), Dr. Lumir Nachmilner (IAEA Unit Head responsible for low and intermediate level waste disposal technologies), Dr. Jirka Šimůnek (Professor of Hydrology with the Department of Environmental Sciences of the University of California, Riverside. USA).
- Congreso Iberoamericano de Metalurgia y Materiales, XI IBEROMET, X CONAMET/SAM, Viña del Mar, Chile, 2 al 5 de noviembre de 2010. Allí se presentaron los siguientes trabajos:
 - “Corrosión de tambores metálicos conteniendo residuos radiactivos cementados”, Duffó, G. S.; Farina, F. B.; Schulz, F. M.; y Marotta, F.
 - “Evaluación de la corrosión del hormigón armado diseñado para contenedores de residuos radioactivos de nivel de actividad bajo y medio”, Duffó, G. S; Arva, E. A.; Schulz, F.M. y Vazquez, D.
 - “Corrosión de materiales metálicos embebidos en hormigón”, Duffó, G. S.; Farina, S.F.; y Schulz, F. M.
 - “Determinación de los potenciales de protección y repasivación de la corrosión en rendijas en una superaleación de níquel”, Rincón Ortíz, M.; Carranza, R. M.; Rodríguez, M. A; Rebak, R. B.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- 3rd Joint Technical Meeting of the International Project on Use of Safety Assessment in Planning and implementation of Decommissioning of Facilities using Radioactive Material (FaSa). 29 Nov-3Dic 2010, OIEA, Viena, Austria.
- Participación en el “Taller sobre Fortalecimiento de las Habilidades Nacionales para el diálogo entre las partes involucradas en la disposición final de residuos radiactivos”, con el objetivo de discutir nuevas estrategias de comunicación pública. Las Vegas, estados Unidos, 6 al 10 de diciembre.

5.7. Publicaciones e Informes Técnicos

5.7.1. Nacionales

- “Paradigmas del procesamiento paralelo. Su implementación en la educación”, Palmerio, J. J.; Cataldi, Z. y Lage, F. Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales (ISSN 1667-8338) Año 6 Vol. 6. Núm. 12.
- “Paradigmas del diseño de interfaces para la enseñanza de la interpretación de imágenes”, Palmerio, J. J.; Cataldi, Z. y Lage, F. Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales (ISSN 1667-8338) Año 6 Vol. 6. Núm. 13 Pág. 29 a 33.
- “Capítulo 11 – Análisis de Seguridad – del Informe de Seguridad de la FACIRI”, O. Novara, F. Orlando, C. Bastida, O. Beuter, M. Ratner. Informe Técnico IN-SNA_PNGRRF-02, Rev. 0, Marzo 2010
- “Sistema de Ventilación de Locales de la FACIRI”, M. Furriel, O. Beuter, O. Novara Especificación Técnica ET-SNA_PNGRRF-028. Marzo 2010
- “Requerimientos de Diseño y Compra de Componentes Eléctricos de la FACIRI”, M. Furriel, O. Beuter, O. Novara Especificación Técnica ET-SNA_PNGRRF-029. Marzo 2010
- “Requerimientos de Calidad para la Compra y Montaje de Equipos de Ventilación”, M. Furriel, O. Beuter, O. Novara Especificación Técnica ET-SNA_PNGRRF-030. Marzo 2010



Comisión Nacional de Energía Atómica

- “Plan de Ensayos del Bulto de Transporte RLA4018 - Segunda Campaña”, O. Novara, R. Mourao, M. Ratner Plan de Trabajo PTR-CNNG-02 Rev. 1. Mayo 2010
- “Cuestionario Informe de Diseño (DIQ) de la instalación FACIRI”, O. Novara, A. Coppo. Junio 2010
- “Zona de Acceso a la FACIRI - Pintura de Paredes y Piso”, M. Furriel, C. Bojorge, O. Beuter, O. Novara Especificación Técnica ET-SNA_PNGRRF-032. Agosto 2010
- “Capítulo 8 - Organigrama y Documentación Mandatoria del Informe de Seguridad de la FACIRI”, O. Novara, M. Ratner, A. Mehlich Informe Técnico IN-SNA_PNGRRF-03 Rev. 0. Diciembre 2010

Cabe agregar que todos los becarios presentan anualmente el Informe Técnico correspondiente al avance logrado en cada año en su línea de investigación y el Informe Final de beca cuando corresponde.

5.7.2. Internacionales

- “Aerosol-Assisted Production of Mesoporous Titania Microspheres with Enhanced Photocatalytic Activity: The Basis of an Improved Process”, P. Z. Araujo, V. Luca, P. Bozzano, H. Bianchi, G. J. A. A. Soler-Illia, M. A. Blesa. ACS Appl. Mater. Interfaces, 2010, 2, 1663-1673.
- “One-Pot Synthesis of Hierarchically Structured Ceramic Monoliths with Adjustable Porosity”, G. L. Drisko, A. Zelcer, V. Luca, R.A. Caruso, G. J. A. A. Soler-Illia. Chem. Mater., 2010, 22, 4379-4385.
- “One-Pot Preparation and Uranyl Adsorption Properties of Hierarchically Porous Zirconium Titanium Oxide Beads using Phase Separation Processes to Vary Macropore Morphology”, G. L. Drisko, M. C. Kimling, N. Scales, A. Ide, E. Sizgek, R. A. Caruso, V. Luca. Langmuir, 2010, 26, 17581-17588.
- “Size Matters: Incorporation of Poly(acrylic acid) and Small Molecules into Hierarchically Porous Metal Oxides Prepared with and without Templates”, G. L. Drisko, P. Imperia, M. de los Reyes, V. Luca, R.A. Caruso. Langmuir, 2010, 26, 14203-14209.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- “Hybrid Inorganic/Organic Adsorbents Part 1: Synthesis and Characterisation of Mesoporous Titanate Zirconate Frameworks Containing Coordinating Organic Functionalities”, C. S. Griffith, M. De Los Reyes, N. Scales, J. V. Hanna, V. Luca. ACS Appl. Mater. Interfaces, 2010, 2, 3436–3446.
- “Corrosion susceptibility of steel drums containing cemented intermediate level nuclear wastes”, G. S. Duffó, S. B. Farina, F. M. Schulz and F. Marotta. Journal of Nuclear Materials, 405 (3) Págs. 274-279 (2010).
- “Characterization of corrosion products of a carbon steel screw exposed to mountain weather conditions”, M. Lauretta, G. Duffó, S. B. Farina, C. Saragovi and C. P. Ramos. Hyperfine Interactions, 195 (1), 117-126 (2010).
- “Embeddable reference electrodes for corrosion monitoring of reinforced concrete structures”, G. S. Duffó, S. B. Farina and C.M. Giordano. Materials and Corrosion, 61, 480-489 (2010).
- “Corrosion resistance of Ni-Cr-Mo and Ni-Mo-Cr alloys in different metallurgical conditions”, N. S. Zadorozne, M. A. Rodríguez, R. M. Carranza, N. S. Meck, R. B. Rebak, paper 10236, Corrosion/10, NACE International, 2010, Houston, TX, pp. 1-32.
- “Crevice corrosion repassivation of alloy 22 in chloride solutions”, M. Rincón Ortiz, M. A. Rodríguez, R. M. Carranza, R. B. Rebak, paper 10237, Corrosion/10, NACE International, 2010, Houston, TX, pp. 1-28.
- “Effect of pH and temperature on the corrosion potential of alloy 22 in aerated solutions”, M. A. Rodríguez, R. M. Carranza, R. B. Rebak, paper 10240, Corrosion/10, NACE International, 2010, Houston, TX, pp. 1-21.
- “The effect of phosphate ions on corrosion behavior of alloy 22”, M. Miyagusuku, R. M. Carranza, R. B. Rebak, paper 10238, Corrosion/10, NACE International, 2010, Houston, TX, pp. 1-10.
- “Determination of the crevice corrosion stabilization and repassivation potentials of a corrosion resistant alloy”, M. Rincón Ortiz, M. A. Rodríguez, R. M. Carranza,



Comisión Nacional de Energía Atómica

R.B.Rebak, Corrosion, The Journal of Science and Engineering, 66/10 (2010) 105002-1/12.

- “Effect of potential on crevice corrosion kinetics of Alloy 22”, M. A. Rodríguez, R. M. Carranza, R. B. Rebak, Corrosion, The Journal of Science and Engineering, 66/1 (2010).
- “Passivation and depassivation of alloy 22 in acidic chloride solutions”, M. A. Rodríguez, R. M. Carranza, R. B. Rebak, J. Electrochem. Soc., 157 (1) C1-C8 (2010).
- “Properties of the passive film of alloy 22 in chloride solutions obtained by electrochemical impedance, M. A. Rodríguez, R. M. Carranza, aceptado para su publicación el 20 de diciembre 2010 por J. Electrochem. Soc.
- “Crevice corrosion testing methods for measuring the repassivation potential of alloy 22, C. M. Giordano, M. Rincón Ortíz, M. A. Rodríguez, R. M. Carranza, R. B. Rebak, aceptado para su publicación el 1º de diciembre 2010 por Corrosion Engineering, Science and Technology.
- “Effect of thermal ageing and chemical composition on the crevice corrosion resistance of Ni-Cr-Mo alloys, N. S. Zadorozne, C. M. Giordano, M. A. Rodríguez, R. M. Carranza, N. S. Meck, R. B. Rebak. Enviado a Corrosion Science el 01/11/2010.
- “Electrochemical characterization of second phase particles in AA 6061 alloy”, E. Linardi, S. Rodríguez, R. Haddad, L. Lanzani, trabajo enviado para su publicación a la revista Journal of Nuclear Materials.

5.8. Transferencia Tecnológica

En agosto de 2010, a través del Contrato de Asistencia Tecnológica entre la “FUNDACION JOSE A. BALSEIRO” e “INVAP SOCIEDAD DEL ESTADO”, se acordó la provisión de asesoramiento y capacitación en temas relacionados con la gestión de residuos radiactivos en el marco de la Ley Nro. 23.877, el decreto reglamentario Nro. 1331/96 y la resolución del presidente de la CNEA Nro. 95/01



Comisión Nacional de Energía Atómica

El alcance del proyecto comprende el asesoramiento por parte de profesionales del PNGRR a personal de INVAP en temas relacionados con la gestión de residuos radioactivos de nivel bajo y medio, en particular fuentes radioactivas gastadas, residuos NORM y Te-NORM y Uranio empobrecido, como asimismo en la capacitación específica de personal de INVAP S. E. en temas relacionados con la gestión de residuos radioactivos

5.9 Comunicación Pública

En el transcurso de 2010, tanto el Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos como el Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio han intervenido en diferentes actividades vinculadas con la planificación e implementación de acciones de comunicación, tanto enfocadas al público interno como a la comunidad en general.

5.9.1 Planificación

Entre las acciones relacionadas con la planificación en comunicación, desde el área se mantuvo una activa intervención en el proceso de elaboración participativa del plan estratégico de comunicación de la CNEA (en el marco de la confección del plan estratégico de toda la institución).

Además, el PNGRR y el PRAMU participaron del proyecto de Cooperación Técnica ARG / 0 / 012, “Strengthening Institutional Communication”, auspiciado por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), con miras a fortalecer la planificación en comunicación de la institución, particularmente en aquellas temáticas más sensibles, como la remediación ambiental y la gestión de los residuos. El proyecto contó con la asistencia de cuatro especialistas internacionales en comunicación nuclear.

Por otra parte, en el marco del préstamo BIRF AR-7583 que el Banco Mundial (BM) le otorgó a la CNEA para remediar aquellos sitios donde hubo actividades de minería relacionadas con el Uranio, se realizó una reunión de asistencia técnica con un especialista en comunicación del BM con el objetivo de elaborar los siguientes documentos de planificación en comunicación:

- “Estrategia de comunicaciones y plan de acción” (Malargüe)
- “Metodología para elaboración de estrategia de comunicación” (Córdoba)



Comisión Nacional de Energía Atómica

5.9.2 Acciones

En el transcurso del año se llevó a cabo la elaboración de diversos materiales para el desarrollo de diferentes acciones de comunicación. Entre ellos:

- Una maqueta de la futura Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos de Bajo y Medio Nivel (PTAMB), que se emplazará en el Área de Gestión de Residuos de Ezeiza (en escala 1:50).
- Una maqueta detalle de las celdas de tratamiento que tendrá la PTAMB (escala 1:10).
- Una maqueta que representa el corte del encapsulado de la ingeniería de remediación del sitio Malargüe
- Una maqueta de la vista de la parquización final del predio una vez finalizada la remediación
- Un video institucional del PNGRR, de 4 minutos de duración
- Digitalización integral de la propuesta de parquización del sitio Malargüe que esta en proceso de remediación.
- Un video del proceso de construcción de la ingeniería de remediación del sitio Malargüe llamado encapsulado (de 1 minuto de duración).

El área también intervino en el espacio público a través de algunas apariciones en medios de comunicación gráficos y audiovisuales, especializados y no especializados. Tal fue el caso de:

- La emisión de un informe de divulgación (de 6 minutos) en el Programa “Científicos Industria Argentina”, de Canal 7, conducido por Adrián Paenza. El informe, que se proyectó el sábado 17 de julio de 2010, compendió algunas explicaciones de carácter general con imágenes de los laboratorios y de las instalaciones del AGE.

- La entrevista a Elvira Maset, Gerente del PNGRR, publicada en la sección América latina de la Deutsche Welle on-line, titulada “América Latina: ¿adónde con los residuos atómicos?”, 3 de noviembre de 2010. Disponible en <http://www.dw-world.de/dw/article/0,,6187746,00.html>

- La entrevista a Elvira Maset, Gerente del PNGRR, publicada bajo el título de “Combustibles nucleares gastados y residuos radiactivos”, en la revista *Energía Nuclear Hoy*, Año 2 Nro. 6, junio-julio 2010.

- La entrevista a Roberto Kurtz, Coordinador adjunto del PRAMU, por la revista “Panorama Minero”

5.9.3 Eventos



Comisión Nacional de Energía Atómica

El área ha participado, en el marco más general de las actividades de comunicación emprendidas por la Comisión, de distintos eventos. Entre ellos:

- La 36va Feria del Libro, que se desarrolló desde el 22 de abril hasta el 10 de mayo de 2010. Allí, y durante los veinte días que duró la Feria, la CNEA dictó más de 130 charlas, sobre diversos temas. Para cada exposición se confeccionó folletería específica para dar unicidad al material. Por el “Espacio Joven” pasaron cerca de 150.000 personas, entre las que la CNEA repartió alrededor de 17.000 ejemplares de sus folletos. Allí, la Gerencia de Área Seguridad Nuclear y Ambiente, presentó, en dos jornadas diferentes, una charla relativa al “Cuidado de las Personas y del Ambiente”, en la que se compendiaron algunas nociones generales sobre Protección Radiológica, Gestión Ambiental, y Gestión de los Residuos Radiactivos; y otra charla sobre “Restitución ambiental de la minería del uranio en la Argentina y el mundo”. Además, se mostró el avance de la obra de remediación en Malargüe y los próximos trabajos a realizar.

- En el marco del “EL PASEO DEL BICENTENARIO” la CNEA tuvo presencia en dos de los stands: el del Ministerio de Planificación y el del Ministerio de Ciencia y Tecnología (Mincyt). En ese espacio la Comisión presentó una muestra que resumía el Ciclo del Combustible Nuclear (uranio en las diferentes etapas del proceso, desde la fase extractiva minera hasta la de fabricación de los elementos combustibles y, luego, de gestión de los residuos radiactivos). En torno de esos elementos, se brindaron incesantes charlas explicativas. El evento, que transcurrió en la ciudad de Buenos Aires entre el 21 y el 25 de mayo de 2010, fue considerado, el de mayor convocatoria de la historia, con aproximadamente 5 millones de asistentes.

- En el marco de la conmemoración del sexagésimo aniversario del Municipio de Malargüe, donde la CNEA está llevando a cabo tareas de remediación ambiental, se realizaron 4 charlas sobre el tema en el Complejo Planetario del lugar. Allí se incluyó una breve reseña del Ciclo de Combustible Nuclear y se aludió a los 60 años de la Comisión y a su inserción en Malargüe. El evento se desarrolló entre el 12 y el 15 de noviembre de 2010 con la presencia de numerosos vecinos e interesados en la temática, a los que se entregaron folletos y una pequeña encuesta sobre sus percepciones acerca de la remediación ambiental y las actividades realizadas en Malargüe. Además, se dieron entrevistas con la radio y TV local. En ocasión de esta celebración, visitaron la obra del Sitio Malargüe autoridades nacionales, provinciales y municipales, como el Ministro de Planificación Federal, Arq. Julio Miguel De Vido, el Gobernador de Mendoza, Celso Jaque, y representantes de la municipalidad de Malargüe.



Comisión Nacional de Energía Atómica

5.9.4 Comunicación interna

Otras de las actividades de comunicación desarrolladas se enfocaron al ámbito interno, tanto hacia los integrantes del área, como hacia otros sectores del campo nuclear. Entre ellas:

- Realización de un boletín mensual del PNGRR, que se distribuye vía mail a todos los integrantes del Programa
- Tal como lo hace usualmente, el sector intervino con una serie de trabajos técnicos y de divulgación en la XXXVI reunión anual de la Asociación Argentina de Tecnología Nuclear que se llevó a cabo entre el 22 y el 26 de noviembre. Allí se expusieron, además, maquetas y videos del área para difusión de las actividades entre los miembros de otros organismos e instituciones relativos a la tecnología nuclear.

5.9.5 Divulgación

Durante el transcurso del año, personal del sector ha dictado charlas y cursos de divulgación y entrenamiento, tales como:

- “Gestión de Residuos Radiactivos”: clase dictada en el marco del reentrenamiento del personal de la “Fundación Centro de Diagnóstico Nuclear” del Instituto Ángel H. Roffo, el día 22 de junio.
- “Gestión de Residuos Radiactivos”: clase dictada para el reentrenamiento del personal del Reactor RA-3, del Centro Atómico Ezeiza, el 12 de julio.
- “Elementos de Gestión de Residuos Radiactivos”: modulo de la Carrera de Especialización en Aplicaciones Tecnológicas de la Energía Nuclear, Universidad de Buenos Aires – Instituto Balseiro, en el Centro Atómico Ezeiza, Buenos Aires, 32 horas de duración, agosto y septiembre de 2010.
- “Gestión de Residuos Radiactivos y Fuentes Selladas en Desuso originadas en Aplicaciones de Radioisótopos en Medicina”: en continuidad con lo realizado durante los años anteriores, en el marco del “Curso de Formación de Coordinadores de Gestión de Residuos de Establecimientos de Salud”, organizado por la Coordinación de Residuos Patogénicos y bajo la aprobación de la Dirección General de Capacitación Profesional y Técnica del Ministerio de Salud del Gobierno



Comisión Nacional de Energía Atómica

de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, se presentó la temática en el Instituto de Zoonosis Dr. Luis Pasteur de la ciudad capital, el 27 de agosto.

6. INTERACCIÓN DEL PNGRR CON LA “CONVENCIÓN CONJUNTA SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS” (Ley Nº 25.279)

La Ley Nº 25.279, en su artículo 1º expresa: “Apruébase la CONVENCIÓN CONJUNTA SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS, adoptada en Viena –REPUBLICA DE AUSTRIA- el 5 de septiembre de 1997”.

En el año 2003, con la coordinación de la CNEA, se presentó el Primer Informe Nacional en la primera reunión de revisión, realizada en el marco de la citada convención. La segunda reunión de revisión de las Partes Contratantes celebrada de conformidad con el artículo 30 de la Convención Conjunta tuvo lugar en la sede del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) del 15 al 24 de mayo de 2006.

La presentación y defensa del Tercer Informe Nacional tuvo lugar en la sede del OIEA en Viena, del 11 al 20 de mayo del 2009.

Los principales lineamientos de la Convención Conjunta fueron tratados en el Tercer Informe Nacional y en el proceso de Revisión de Pares, tal como se había hecho en las dos oportunidades anteriores, donde quedaron expuestas las medidas implementadas por Argentina y su contribución al cumplimiento de los tres objetivos básicos de la Convención Conjunta:

- Lograr y mantener en todo el mundo un alto grado de seguridad en la gestión del combustible gastado y de los desechos radiactivos mediante la mejora de las medidas nacionales y de la cooperación internacional, incluida, cuando proceda, la cooperación técnica relacionada con la seguridad;
- Asegurar que en todas las etapas de la gestión del combustible gastado y de desechos radiactivos haya medidas eficaces contra los riesgos radiológicos potenciales a fin de proteger a las personas, a la sociedad y al medio ambiente de los efectos nocivos de la radiación ionizante, actualmente y en el futuro, de manera que se satisfagan las necesidades y aspiraciones de la generación presente sin



Comisión Nacional de Energía Atómica

comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades y aspiraciones;

- Prevenir los accidentes con consecuencias radiológicas y mitigar sus consecuencias en caso de que se produjesen durante cualquier etapa de la gestión de combustible gastado o de desechos radiactivos.

En el Informe Anual al HCN remitido el pasado año se describieron las observaciones recibidas durante el proceso la Revisión de Pares luego de la presentación del Tercer Informe Nacional de Argentina

Finalmente, en lo que respecta a las actividades planeadas que conducen a la futura mejora de la seguridad y cuyo grado de implementación debería ser comunicado en las próximas reuniones de las Partes Contratantes, la Convención Conjunta destacó:

- ❖ La necesidad de la aprobación parlamentaria del Plan Estratégico de Gestión de los Residuos Radiactivos de manera tal de integrar los Fondos para la Gestión de los Residuos Radiactivos y para el Desmantelamiento y Clausura de las instalaciones.
- ❖ Considerar que la terminación de la CNA II ocasionará la necesidad de incrementar los recursos necesarios para gestionar los residuos derivados de su operación.
- ❖ La restitución de los sitios vinculados a la minería del Uranio, destacando el compromiso de Argentina con el ambiente.
- ❖ La importancia de avanzar sobre la estrategia acerca de los combustibles gastados originados en la operación de las Centrales Nucleares.
- ❖ La implementación de un programa que mejore la caracterización de los residuos generados y almacenados interinamente en las CCNN, así como un sistema de registro de inventario radiológico que cumpla con las actuales exigencias.
- ❖ El desarrollo del proyecto de los repositorios para residuos de muy bajo, bajo y medio nivel, que serán emplazados en el mismo sitio, constituye un desafío por las dificultades en obtener aceptación política y pública para su localización y poder avanzar en los estudios ambientales in situ, así como en el diseño y la ingeniería constructiva de esas instalaciones.

La conclusión general de los países que participaron en la Tercera Reunión de Revisión, así como de los coordinadores del grupo, fue que el Informe Nacional presentado por Argentina cumple con todos los lineamientos de la Convención Conjunta, y que todas las preguntas recibidas antes y durante la Reunión fueron contestadas en forma completa y transparente.



Comisión Nacional de Energía Atómica

En el presente Informe al HCN, al igual que en los anteriores correspondientes a los años 2004, 2005, 2006, 2007, 2008 y 2009, se describen las acciones realizadas durante estos últimos años para avanzar en las actividades indicadas como recomendación a partir de la presentación de los informes nacionales. Algunas de estas recomendaciones todavía no han podido ser cumplidas ya que el Plan Estratégico todavía no ha llegado al HCN para su tratamiento y aprobación por Ley, y tampoco se concretó la integración del Fondo respectivo.

El texto correspondiente al Tercer Informe Nacional, las respuestas a las noventa y dos preguntas realizadas por los expertos de los países que revisaron el informe antes de la reunión técnica, así como los dos informes nacionales anteriores y sus respectivas revisiones, están publicados en la página web de la CNEA.

A fines del año 2010 se comenzó a trabajar en la elaboración del Cuarto Informe Nacional que contempla las actividades relacionadas con las mejoras en la seguridad en la gestión llevadas a cabo durante los años 2008, 2009 y 2010.

7. CONCLUSIONES

Con la emisión de este documento se da cumplimiento a lo establecido en el artículo 9º de la Ley N° 25.018 para el ejercicio 2010 reconociendo como complemento lo establecido en las leyes N° 24.804 y N° 25.279 y los informes remitidos a ese cuerpo correspondientes a los ejercicios 2002 hasta el año 2009.

El gobierno nacional ha definido el rol que le cabe a la energía nuclear y ha dictado concretas normas en apoyo de tal decisión. La gestión de los residuos radiactivos también requiere de medidas y acciones que faciliten la concreción de los planes propuestos y la comunicación con la sociedad para un mejor entendimiento de la temática. De esta forma se harían viables proyectos que consolidarían la sustentabilidad de la opción nuclear al despejar toda duda sobre lo que significa la gestión segura de los residuos radiactivos y de los combustibles gastados.

En este sentido es necesario dar impulso a la nueva versión del Plan Estratégico para la Gestión de los Residuos Radiactivos y los Combustibles Gastados que será elaborada durante el corriente año, dado que el emitido en marzo del 2006 había quedado desactualizado estando en evaluación en la Secretaría de Energía.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Por lo tanto en octubre del 2010 se decidió establecer acciones tendientes a elaborar una nueva versión del PEGRR y CG que contemplara las normas dictadas después de marzo del 2006 en apoyo a la actividad nuclear y que al mismo efecto, resulta oportuno incluir los ajustes correspondientes a la Central Nuclear Atucha I y Atucha II, los reactores de Investigación y Producción actuales y a construirse, las instalaciones generadoras de la COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, CONUAR S. A. y DIOXITEK S. A.; como así también, los ajustes apropiados referentes al PROYECTO DE RESTITUCIÓN AMBIENTAL DE LA MINERÍA DEL URANIO (PRAMU) y al CENTRO TECNOLÓGICO PILCANIYEU, y otras menores.

Estas acciones no solo vendrían a satisfacer requerimientos legales, cuestión no menor, sino que también guardarían la debida coherencia con anteriores actos de gobierno. Es conveniente remarcar que la propuesta de la nueva versión, como otras presentadas en el pasado, es producto de sólidos estudios técnicos contemplando también aspectos de optimización económica y cuestiones de orden social.

Se puede afirmar, sin dudas, que durante el ejercicio 2010 la CNEA, a través del sector específico definido en la Ley N° 25.018, el PROGRAMA NACIONAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS, realizó la gestión segura de los residuos radiactivos y de los combustibles gastados, aunque venga advirtiéndose de la necesidad de ejecutar acciones en previsión de las necesidades y considerando el tiempo necesario para desarrollar los trabajos correspondientes. Cabe acotar que, como se ha informado en este documento, la CNEA a través del PNGRR, ha cumplido con las acciones ordenadas por la justicia respecto de una presunta infracción a los artículos 200 y 207 del Código Penal vinculada al Centro Atómico Ezeiza, donde se encuentra el Área de Gestión de residuos radiactivos (AGE), las que, como fue dicho en Informes anteriores, “... no están justificadas en cuestiones de protección radiológica o seguridad nuclear. Estas acciones implican una onerosa carga al Estado y un trastorno en las actividades normales”.

8. GLOSARIO

Actividad

Es el número de núcleos radiactivos que se desintegran por unidad de tiempo y se expresa en Becquerel (Bq). 1 Bq representa una desintegración por segundo. Durante mucho tiempo se usó el Curio o Curie (Ci) que es la cantidad de cualquier radionucleído que produce 37 mil millones de desintegraciones por segundo ($1 \text{ Ci} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Bq}$).



Comisión Nacional de Energía Atómica

Captura neutrónica

Es el proceso por el cual un neutrón se incorpora a un núcleo, el que luego se transforma espontáneamente en otro núcleo diferente, emitiendo partículas y/o energía electromagnética.

Control institucional

Control que ejerce una autoridad o una institución, designada por las leyes de un país, sobre un emplazamiento utilizado en algunas de las etapas de la gestión de residuos radiactivos (por ejemplo, disposición final).

El control institucional puede ser activo (monitoreo, vigilancia y trabajos de restauración) o pasivo (control sobre el uso de la tierra).

Decaimiento radiactivo

Es la transformación espontánea de un núcleo, que modifica su constitución interna y/o su estado de energía, y que está acompañada por la emisión de partículas y/o energía electromagnética. Este proceso de emisión se llama desintegración o decaimiento radiactivo y el fenómeno se denomina “radiactividad”.

Dosis

Es una medida de la radiación recibida por una dada masa de materia. Se define como la cantidad de energía absorbida por unidad de masa irradiada. Su unidad de medida se expresa en Joules/kilogramo (J/kg). A esta unidad se le da el nombre de Gray, abreviado Gy.

Fisión nuclear

Se produce como consecuencia de la reacción entre un núcleo atómico pesado y un neutrón que incide sobre él. Esta reacción produce la ruptura del núcleo en dos núcleos más pequeños, generalmente desiguales, llamados productos de fisión con liberación de neutrones (capaces a su vez de generar nuevas fisiones en otros átomos) y energía.

Material fisionable

Es aquel material que contiene átomos cuyos núcleos pueden ser fisionados al absorber neutrones (ver Fisión Nuclear).

Nucleído estable

Núcleo de un átomo que no es radiactivo.

Período de semidesintegración



Comisión Nacional de Energía Atómica

Es el tiempo requerido para que la actividad de un radionucleído disminuya a la mitad de su valor inicial.

Radiaciones ionizantes

Son radiaciones con una energía tal que, al entrar en contacto con la materia, causan la separación de electrones de los átomos y moléculas produciendo la ionización de los mismos.

Radiactividad

Ver “Actividad” y “Decaimiento radiactivo”

Radionucleído

Es el núcleo de un átomo que posee la propiedad de desintegrarse espontáneamente. Es radiactivo.

Residuo radiactivo

Se considera residuo radiactivo a todo material radiactivo para el cual no se prevé ningún uso ulterior y que contiene sustancias radiactivas con valores de actividad tales que exceden las restricciones establecidas por la Autoridad Regulatoria Nuclear para su dispersión en el ambiente.

Riesgo radiológico

Se define como la probabilidad de que ocurra un efecto en la salud de los individuos (ó de sus descendientes) potencialmente expuestos a las radiaciones ionizantes.

Transmutación

Es la transformación de núcleos inducida por partículas y/o energía electromagnética, que modifica la constitución interna y/o el estado de energía de los mismos y que está acompañada a su vez por la emisión de partículas y/o energía electromagnética. La transmutación se estudia actualmente con el fin de transformar radionucleídos de período de semidesintegración largo en otros de períodos de semidesintegración más cortos o en nucleídos estables.