

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 2009
SEGÚN LO PRESCRIPTO POR LA LEY Nº 25.018**





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. José Ernesto Gregui

Gerente del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos: Ing. Ricardo Andresik

COORDINACIÓN GENERAL DEL INFORME:

Ing. Ricardo Andresik

Ing. Elvira Maset

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 2009
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 31/12/2009. | 9 |
| 2.1. AREA DE GESTION EZEIZA (CENTRO ATOMICO EZEIZA)..... | 9 |
| 2.1.1. Planta de tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos sólidos de Baja Actividad. | 9 |
| 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 .. | 11 |
| 2.1.6. Playa de maniobras y Estiba de bultos. | 12 |



Comisión Nacional de Energía Atómica

| | |
|---|----|
| 2.1.7. Depósitos de Almacenamiento Interino en Húmedo de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación..... | 12 |
| 2.1.7.1 Depósito Central de material Fisionable Especial Irradiado. | 12 |
| 2.1.7.2 Depósito de elementos Combustibles del RA-I | 12 |
| 2.2. Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados en la Central Nuclear Atucha I (CNAI) | 12 |
| 2.3. Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados en la Central Nuclear Embalse (CNE)..... | 13 |
| 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):..... | 14 |
| Sitio Los Gigantes: | 15 |
| Sitio Córdoba:..... | 15 |
| Sitio Tonco-Amblayo: | 16 |
| Sitios Los Colorados y La Estela..... | 16 |
| 4. OTRAS TAREAS EN EJECUCION | 16 |
| 4.1 Proyectos de Infraestructura..... | 16 |
| 4.1.1. Área de Gestión Ezeiza | 16 |
| 4.1.2. Almacenamiento Interino de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación | 18 |
| 4.1.3. Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos Líquidos y Sólidos de bajo y medio nivel..... | 19 |
| 4.1.4 Emplazamiento para Repositorios de Residuos Radiactivos de Medio y Bajo Nivel..... | 20 |
| 4.2. Plan de Investigación y Desarrollo | 22 |
| 5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA CORRESPONDIENTE AL AÑO 2009..... | 24 |
| 5.1. Cantidad de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados Generados..... | 24 |
| 5.1.1. Central Nuclear Atucha I..... | 24 |
| 5.1.2. Central Nuclear Embalse | 24 |
| 5.1.3 Residuos Radiactivos, Combustibles Gastados y Fuentes Decaídas Ingresados al Área de Gestión Ezeiza..... | 24 |
| 5.2. Recursos Económicos | 25 |
| 5.3. Recursos Humanos | 25 |
| 5.3.1. Personal Vinculado a Tareas Relacionadas con el PNGRR y el PRAMU..... | 25 |



Comisión Nacional de Energía Atómica

| | |
|--|----|
| 5.3.2. Formación de Recursos Humanos..... | 26 |
| 5.3.2.1. Capacitación de Personal..... | 26 |
| 5.3.2.2. Entrenamiento de becarios..... | 28 |
| 5.3.3. Necesidades de Personal Especializado | 31 |
| 5.4. Convenios..... | 31 |
| 5.5. Proyectos conjuntos con el Organismo Internacional de Energía Atómica | 33 |
| 5.6. Conferencias, Seminarios, Reuniones Técnicas y Talleres..... | 34 |
| 5.6.1 Nacionales | 34 |
| 5.6.2. Internacionales..... | 36 |
| 5.7. Publicaciones e Informes Técnicos | 38 |
| 5.7.1. Nacionales | 38 |
| 5.7.2. Internacionales..... | 39 |
| 5.8. Comunicación Pública | 41 |
| 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) | 44 |
| 7. CONCLUSIONES | 48 |
| 8. GLOSARIO | 49 |



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 durante el año 2009 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 2009. 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 2008, que fueron elevados a ese cuerpo cada 15 de marzo de los años 2003 a 2009.

La gestión de los residuos radiactivos y de los combustibles gastados ha sido desarrollada en este ejercicio atendiendo las necesidades planteadas por los generadores de los residuos o de los combustibles gastados y dando cumplimiento a requerimientos de la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR (ARN).

El Gobierno Nacional ha impreso 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 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 2006¹.

En correspondencia con la magnitud de tales decisiones, si bien implícitamente se ha dado atención, no se han evidenciado, con la misma trascendencia, claras señales de apoyo a la gestión de los residuos radiactivos.

En el ámbito nuclear, se tiene debida conciencia sobre la necesidad de gestionar los residuos radiactivos; tal es así que, a modo de ejemplo, pueden transcribirse algunos

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

asertos originados en trabajos del OIEA². Se afirma contundentemente que “La confianza en la seguridad de la gestión del combustible gastado y los desechos radiactivos es un factor importante para la aceptación de la energía nuclear por el público” y que la gestión de los residuos radiactivos, como parte de la infraestructura de seguridad nuclear es una tarea compleja y que requiere “mucho tiempo y considerables recursos”.

Si bien la CNEA contó con fondos suficientes para realizar las obras en el Área de Gestión Ezeiza y para prestar los servicios vinculados a la gestión de los residuos radiactivos, se encuentran pendientes de concreción algunos actos que demuestren cristalizar la decisión de apoyo a la energía nuclear, en forma integral, siendo celosos custodios de su sustentabilidad.

En este orden, resulta necesario dar debido trámite a la demorada consideración por parte del HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN, del Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos, el que actualmente transita dependencias del Poder Ejecutivo Nacional. La aprobación por Ley de este documento es requerida por la Ley N° 25.018. Asimismo, debe impulsarse la implementación del Fondo para la Gestión y Disposición Final de los Residuos Radiactivos, también requerido por la citada Ley.

Cabe recordar que el Plan Estratégico mencionado, que aún no ha llegado al HCN, fue emitido por las autoridades de CNEA en marzo del 2006 y que, de acuerdo a la Ley N° 25.018, debía ser actualizado cada tres años presentando una nueva versión a ese órgano legislativo. Por lo tanto cuando se concrete su tratamiento en el HCN, se deberán tener en cuenta las actualizaciones correspondientes que no pudieron ser presentadas en el año 2009 dado que la primera versión todavía no había sido aprobada.

Estas acciones pendientes y el inicio de otras en pos de definir el lugar para ubicar las instalaciones de disposición final de residuos radiactivos de bajo y medio nivel, deberían ser atendidas con concretas decisiones. Las carencias apuntadas no ayudan a disipar incertidumbres que plantea la sociedad sobre el futuro de la energía nuclear.

Cabría que se estableciera un claro mensaje: la energía nuclear es segura, sus residuos son gestionados adecuadamente y prueba de ello es el claro cumplimiento de la legislación específica, la conservativa planificación de los proyectos necesarios que aseguren precisamente la gestión y su oportuna concreción.

Esto implica entre otros, la necesidad de 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

² Medidas para reforzar la cooperación internacional en materia de seguridad nuclear, radiológica y del transporte y de gestión de desechos- Examen de la seguridad nuclear correspondiente al año 2008- Informe del Director General.



Comisión Nacional de Energía Atómica

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 ese tipo de instalaciones. Se mantienen en el lugar instalaciones de almacenamiento y está en vías de construcción una planta de acondicionamiento para los residuos generados en instalaciones de la CNEA, CONUAR, DIOXITEK y pequeños generadores.

No resulta suficiente demostrar que actualmente se está realizando todo aquello necesario para gestionar los residuos radiactivos que se van generando, debe asegurarse el futuro demostrando que se está trabajando en una solución oportuna y duradera.

Por otra parte, en relación con la restitución de lugares donde la CNEA realizó 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, el desarrollo de un sistema de información ambiental, el desarrollo de opciones técnicas, la activa participación de las comunidades involucradas en el proyecto y reforzar 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). 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 comité integrado ahora por un organismo español. Para mayor información se recomienda remitirse a los informes al HCN correspondientes a los años 2006 y 2007.

Es importante señalar que en cumplimiento de la Ley N° 25.279, que en su artículo 1° 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”, el PNGRR ha participado en la elaboración y presentación del Tercer Informe Nacional en la reunión de revisión de las Partes Contratantes celebrada de conformidad con el artículo 30 de la Convención Conjunta que tuvo lugar en la sede del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) del 11 al 20 de mayo de 2009. Los temas relevantes que hacen a la mejora en la seguridad de la gestión y las



Comisión Nacional de Energía Atómica

recomendaciones recibidas son presentados en el apartado correspondiente del presente Informe.

Finalmente, si bien se reconocen esfuerzos para normalizar el plantel técnico del PNGRR, no puede decirse que el problema, debido a la reposición de las bajas y la incorporación de personal, haya sido resuelto. Dificultades en la disposición de vacantes y trámites complejos han contribuido a brindar el resultado deficitario en recursos humanos.

2. SITUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS Y DE LOS COMBUSTIBLES GASTADOS EN LA REPUBLICA ARGENTINA, ACTUALIZADA AL 31/12/2009.

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. AREA DE GESTION EZEIZA (CENTRO ATOMICO 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 facilidades menores de investigación y desarrollo.

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

Se realizó la compactación de los residuos radiactivos sólidos de baja actividad recibidos en el AGE, y se realizó el mantenimiento rutinario preventivo del sistema.

Como en ejercicios anteriores, se continuó trabajando en la remodelación de esta planta para adaptarla a las necesidades y tecnologías actuales, a través del proyecto que se titula Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos Sólidos y



Comisión Nacional de Energía Atómica

Líquidos de Media y baja Actividad PTAMB). 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 disponen al presente de la correspondiente cobertura de cierre. Ello implica la necesidad de remover del orden de 1800 tambores, los cuales se encuentran con distinto grado de deterioro.

El peritaje internacional realizado durante el año 2006 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 consumo humano en la zona constituida por los distritos de Ezeiza, Esteban Echeverría y 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 ha producido 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.

Por lo tanto, CNEA siguió trabajando en el proyecto para la remoción de esos 1800 tambores. Los avances realizados durante el año 2009 son informados en el apartado 4.1.1.

Además cabe recordar que durante el ejercicio 2007 se continuó con el estudio de caracterización ambiental y la re-evaluación de seguridad radiológica de los dos sistemas de semicontención para residuos sólidos, cuyo informe fue enviado a la ARN en el mes de noviembre de 2007. En ese informe se presenta a consideración de la Autoridad el desarrollo del estudio ambiental iniciado en el año 2003, los resultados de los escenarios obtenidos con la información sobre inventario radiológico disponible a esa fecha y las conclusiones preliminares de CNEA. Por su parte la ARN había solicitado a la operadora de las centrales nucleares (en adelante CCNN), NASA, que ampliara la información radiológica de los residuos que genera durante la operación y mantenimiento, y que a través de la obtención y aplicación de factores de escala, estimara el inventario radiológico



Comisión Nacional de Energía Atómica

complementario de los residuos almacenados. Del mismo modo solicitó que se complementara el inventario de los residuos generados en las CCNN que ya estaban dispuestos en los sistemas de disposición del AGE. Por lo tanto, la evaluación del informe de re-evaluación de seguridad de los sistemas de semicontención para residuos sólidos está supeditada a que se pueda presentar un inventario radiológico compatible con las nuevas exigencias, si bien desde el punto de vista de la caracterización ambiental el informe presentado por CNEA fue considerado completo y criterioso.

Cabe mencionar una vez más la urgente necesidad de resolver en el corto plazo la instalación de un nuevo repositorio para la disposición final de residuos radiactivos de muy bajo, bajo y medio nivel, previsto ejecutar en el mismo sitio.

2.1.3. Sistema de Semicontención de Residuos Radiactivos Líquidos.

Este sistema fue utilizado por última vez en el año 2001. Durante el año 2009 se continuó con el proyecto de re-evaluación de seguridad del AGE, que incluye un estudio detallado para la caracterización ambiental de este sistema de disposición final, entre otros, el cual será completado durante el presente ejercicio. Cabe recordar que, independientemente de las conclusiones a las cuales se arribe con el estudio mencionado, 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 que hacen innecesaria su utilización.

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

En este sistema de disposición la situación no ha cambiado con respecto a los informes anteriores, esto significa que no se han dispuesto residuos en los últimos años. Durante el año 2010 se espera completar los estudios de caracterización ambiental, verificación de inventarios y la evaluación de seguridad radiológica.

2.1.5. Depósito de Almacenamiento Interino para Fuentes y Residuos Radiactivos

Durante el ejercicio 2009 se continuó con las tareas operativas y de mantenimiento habituales para optimizar espacios y volúmenes de almacenamiento, y para mejorar la operatoria rutinaria desde el punto de vista de las dosis operacionales. Asimismo se incrementó el inventario almacenado de residuos y de fuentes en desuso (industriales y médicas), tal como puede apreciarse en el punto 5.1.3.



Comisión Nacional de Energía Atómica

2.1.6. Playa de maniobras y Estiba de bultos.

Con las obras realizadas durante el año 2005, esta instalación se convirtió en un galpón cerrado, ex tinglado, donde se pueden ubicar en una misma área interna, todos aquellos residuos radiactivos de características similares.

En la Playa de Maniobras se realizó hasta el fin del ejercicio 2009, el llenado de seis Contenedores Transoceánicos con tambores re-encapsulados retirados del Sistema de Semicontención de Residuos Sólidos N°2.

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

2.1.7.1 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 2009.

2.1.7.2 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 2009, 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

Durante el pasado año se continuó con las pruebas a escala piloto del proceso de descontaminación de aceites, que había sido demostrado en escala laboratorio. Para evitar la formación de una emulsión estable, se debió cambiar el sistema de agitación para el contactado líquido-líquido, el cual será probado durante el transcurso del presente año.

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 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.

Además, durante el año 2008 asociado a este proyecto se inició el estudio, con la participación de la UTN de Campana, para el retiro, desarmado y acondicionamiento primario de forma similar al anterior, de los portafiltros y unidades filtrantes almacenados en sistemas especiales aledaños a la CNAI. Durante el pasado ejercicio se concluyó el estudio mencionado y se avanzó en la ingeniería que debía aportar la Facultad, restando acordar los alcances de las demás partes interesadas (PNGRR, Sector Desmantelamiento de CNEA, y NASA).

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 2008, es informada en la sección 5.1.2.

Durante el pasado ejercicio personal de la CNE comenzó a planificar 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.



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)

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 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.

Durante el ejercicio 2009 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.

Sitio Malargüe (ex Complejo Fabril Malargüe):

Durante el año 2009 se continuó con la ejecución de obras parciales del Proyecto de Gestión de Colas de Mineral, tendiente a mantener la emisión de radón y emisión gama de acuerdo a los valores permitidos por la legislación vigente.

Fueron concluidos los trabajos comenzados en el ejercicio anterior, licitados a través de la obra PRAMU 07/08 “Gestión de Colas de Mineral y Rehabilitación del Área – Sitio Malargüe (Parcial 5)” y su ampliación de obra. Se gestionaron 56.500 m³ de colas en el Sector 3 de la celda de encapsulamiento.

Adicionalmente, durante los dos últimos meses del año comenzó 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:

- Limpieza y desarraigo de renuevos y maleza, nivelación Sector 4 (51.700 m²).
- Compactación piso de fundación Sector 4 (51.700 m²).
- Provisión y colocación de material poroso del Sector 4 (15.500 m³).
- Excavación suelo contaminado piso en Sector 5Abis (1.200 m³).
- Provisión y colocación de material granular en Sector 5Abis (2.900 m³).
- Limpieza y descontaminación sector Playa de Maniobra FFCC (parcial aprox. 50 %).

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.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Muestreo semestral de agua superficial y subterránea en la zona (60 muestras por muestreo tomadas en la región).
- Muestreo trimestral (enero, abril, julio y octubre) de agua subterránea y superficial en los alrededores del Sitio (10 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 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.
- 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.
- Acondicionamiento de la planchada de colas de mineral realizando tareas de nivelación, compactación y formación de desagües en la superficie para optimizar la descarga del agua de lluvias de gran intensidad que se producen en el sitio en la época estival.
- 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.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Mantenimiento del área parquizada 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.

Sitios Los Colorados y La Estela

- Se realizaron tareas de control ambiental

4. OTRAS TAREAS EN EJECUCION

4.1 Proyectos de Infraestructura

4.1.1. Área de Gestión Ezeiza

Como en años anteriores, durante el año 2009 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.

La principal actividad desarrollada en este ejercicio, tiene su origen en la orden impartida por el Sr. Juez de Lomas de Zamora, con relación al retiro de 1800 tambores de 200 lts. del Sistema de Semicontención de Residuos Radiactivos Sólidos N° 2.

Una vez completada la adquisición del equipamiento necesario, y a partir de la Autorización de la Práctica emitida por la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN), se realizaron las correspondientes pruebas en frío establecidas en el Informe Preliminar de Seguridad que motivó dicha Autorización. Ello permitió realizar el ajuste de algunos procedimientos y de algunas de las herramientas del equipamiento utilizado.

Como consecuencia de estas acciones, la ARN autorizó la ejecución del 10 % de las unidades a reacondicionar, unos 180 tambores, y el llenado de dos contenedores transoceánicos. Esta prueba, con los residuos a reenvasar, en la jerga se lo refiere como prueba en caliente, permitió observar y resolver otras cuestiones, y elaborar el Informe Final de Seguridad (IFS) con datos de dosis operacionales y mediciones de diferentes líquidos tomados de la práctica, para verificar las estimaciones teóricas realizadas y para determinar el tratamiento de los líquidos extraídos de los Tambores.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Finalmente dicho IFS también fue aprobado por la ARN, permitiendo la continuación del resto de la operatoria programada, es decir, del 90 % restante de los bultos, habiendo alcanzado a fines del ejercicio, un 27 % del total de tambores a procesar.

Como una acción complementaria, la ARN solicitó un programa de caracterización radioquímica complementario de los residuos, para lo cual serán encapsulados y almacenados, para su posterior muestreo y medición, unos 110 Tambores preseleccionados en base al contenido y actividad de los mismos.

Por otra parte, y relacionado con la actividad anterior, en este ejercicio se continuó con la construcción del Depósito de Almacenamiento Prolongado (DAP), con el objeto de ubicar dentro del mismo a los contenedores transoceánicos conteniendo los tambores reacondicionados. La instalación está terminada en las condiciones establecidas para la recepción de los contenedores. Adicionalmente, se gestionó una ampliación de obra, con el objeto de contratar equipamiento especial para el movimiento, transporte y ubicación de los contenedores mencionados en el DAP, como así también de horas hombre para reforzar el plantel propio durante la operatoria.

Además, a los efectos de continuar con las distintas actividades de mejoras del AGE, se continuaron expedientes iniciados en el 2008, se completaron especificaciones técnicas de nuevos suministros y se realizó la gestión de los mismos. Como resumen de esta actividad, se gestionaron expedientes que tuvieron un diferente grado de avance al final del pasado ejercicio: materiales de limpieza y de seguridad para laboratorios; reparación de una campana radioquímica para laboratorio; ropa de seguridad; equipos para mediciones específicas; equipamiento para medición de radiaciones; alambrados de protección perimetral del AGE; blindajes especiales de plomo para residuos radiactivos de medio nivel; mejoras edilicias y de un depósito; estanterías pesadas para el AGE; purificador de agua y reactivos para laboratorio; equipo de medición de emisores alfa; vehículo utilitario para el sector de Inspección en Generadores; entre otros.

Otra actividad relevante realizada en este ejercicio se refiere a la continuación de la re-evaluación de seguridad de todos los sistemas de disposición final del Área de Gestión, a los fines de establecer condiciones de cierre de los mismos.

Debido a la necesidad de disponer para ello, de un inventario más completo y conformado para cada instalación, que permita desarrollar los estudios de seguridad para los diferentes escenarios que se postulan, se estableció un equipo de trabajo en tal sentido, y que a partir del programa de caracterización radioquímica mencionado anteriormente, se espera definir los factores de escala necesarios para extrapolar datos, a los bultos similares que se encuentran en las áreas de los dos sistemas de semicontención de residuos sólidos que ya poseen la cubierta multicapa.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Complementariamente a lo señalado, se continuó con las actividades de muestreo y medición de los sistemas de disposición final de residuos radiactivos sólidos, líquidos, estructurales y almacenamiento de transuránidos.

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 Irrradiados de Reactores de Investigación” (FACIRI). Durante el ejercicio 2009 se realizaron las actividades que se describen a continuación.

Se liberó la especificación técnica del nuevo sistema de traslado de los elementos combustibles gastados desde el Reactor RA-3 y del DCMFEI a la FACIRI (3/09). El sistema consiste básicamente en un cuerpo blindado, un carro de traslado de aquél y un trailer de traslado del conjunto anterior. Se completó el proceso de licitación, adjudicándose la provisión y se liberó la orden de compra. Al finalizar el año, el estado de avance de la construcción supera el 50%.

Se completó la reparación del recubrimiento de acero inoxidable de las piletas de almacenamiento y auxiliar de la Instalación. Se realizaron los controles de calidad y se probó la estanqueidad con éxito (9/09).

Se completó la evaluación de mejoras edilicias y se liberó la correspondiente especificación técnica (11/09). Se completó el proceso de licitación y se adjudicó la provisión, quedando la emisión de la orden de compra para los primeros meses de 2010.

Se inició el relevamiento del sistema de ventilación original y la evaluación de las modificaciones y mejoras en las líneas de inyección y extracción de los locales de la instalación para cumplir con los criterios de protección radiológica. La documentación técnica se encuentra en elaboración.

Se completaron la limpieza de las cañerías y el mantenimiento de los componentes del circuito de circulación de agua (bombas, válvulas, torre desmineralizadora, cisterna de nivelación, etc.). Se lavaron y pasivaron las líneas de entrada y succión de las todas las piletas, incluidas la fosa de transferencia y la pileta para descarga de elemento combustibles MTR (11/09).

Se realizó el montaje de las canastas y de la correspondiente estructura soporte dentro de la pileta de almacenamiento, de la mesa de trabajo sumergible en la pileta auxiliar y de las tapas y sistema de recirculación interna de dichas piletas (12/09).



Comisión Nacional de Energía Atómica

Se efectuó la entrega formal a la ARN del correspondiente capítulo del Informe de Seguridad que describe en forma pormenorizada los aspectos del diseño de la FACIRI; en particular, las características de sus piletas, las de las canastas de almacenamiento y otros componentes internos, y las de las herramientas utilizadas para el manipuleo de los combustibles. Describe además, las operaciones previstas en la instalación y las características de los combustibles a almacenar (12/09).

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

En el año 2008 se recibió la evaluación que realizara la ARN del Informe Preliminar de Seguridad (IPS) correspondiente a la remodelación de la Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de residuos radiactivos de Media y Baja Actividad, que había sido presentado por el PNGRR en el año 2007 para su consideración. Esta evaluación realizada por la ARN aconsejó cambiar o mejorar algunos aspectos, los cuales fueron volcados a la ingeniería de detalle que ya estaba ejecutada. Se completó la elaboración de una nueva versión del Informe Preliminar de Seguridad (IPS) denominado de aprobación para la construcción de la futura planta, donde se indican detalladamente los resultados alcanzados en el desarrollo de la ingeniería de detalle. El mismo fue elevado nuevamente a la ARN en abril del 2009. Al finalizar el año 2009 no se habían recibido aún las recomendaciones por parte de la ARN.

Se completó el pliego para contratar la construcción, siguiendo los lineamientos de contratación por Obra Pública, Licitación Pública N° 106/2009, gestionada a través del Expediente interno CNEA 546/09, con fecha de apertura prevista para el 19 de marzo del 2010 y un plazo previsto de obra de 30 meses.

Además se elaboraron, de acuerdo a procedimientos de Garantía de Calidad del PNGRR, las siguientes Especificaciones Técnicas y Procedimientos:

| | |
|---|--|
| Especificación Técnica ET-SNA_PNGRRF-023 Rev.1 | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y ACONDICIONAMIENTO DE MEDIA Y BAJA |
| Especificación Técnica ET-SNA_PNGRRF-026 Rev.0 | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE RECIPIENTES PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO Y ACONDICIONAMIENTO DE MEDIA Y BAJA |
| Procedimiento PO-SNA_PNGRRF-010 | PROCEDIMIENTO PARA ELABORACIÓN DE REGISTROS DE INSPECCIÓN |
| Procedimiento PO-SNA_PNGRRF-011 | PROCEDIMIENTO DE ACEPTACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE CONTROL DIMENSIONAL Y DE PARAMETROS |



Comisión Nacional de Energía Atómica

| | |
|---------------------------------|--|
| Procedimiento PO-SNA_PNGRRF-012 | PROCEDIMIENTO PARA EMITIR DOCUMENTACIÓN DE NO CONFORMIDAD |
| Procedimiento PO-SNA_PNGRRF-013 | PROCEDIMIENTO PARA IMPLEMENTAR CAMBIOS DE INGENIERÍA |
| Procedimiento PO-SNA_PNGRRF-014 | PROCEDIMIENTO DE ACEPTACIÓN DE CHAPAS, CAÑOS Y MACIZOS DE ACERO AL CARBONO Y ACERO INOXIDABLE DE LA PTAMB |
| Procedimiento PO-SNA_PNGRRF-015 | CRITERIOS DE CONTROL Y RECEPCIÓN DE MATERIALES A EMPLEARSE EN LA EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO |
| Procedimiento PO-SNA_PNGRRF-016 | CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL HORMIGÓN FRESCO Y ENDURECIDO |
| Procedimiento PO-SNA_PNGRRF-017 | CRITERIOS DE CONTROL Y ACEPTACIÓN DE ENSAYOS DE SUELO |

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

Se completaron datos geológicos sobre las áreas aptas para el emplazamiento de repositorios 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 continúa con el desarrollo de las actividades de modelado matemático de circulación hídrica en medios 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, se hace imprescindible llevar adelante acciones de gestión con las autoridades locales, provinciales que permitan viabilizar los estudios geológicos en campo en las áreas preseleccionadas. Además, es necesario implementar el 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 los nuevos repositorios.

De acuerdo a lo establecido en el Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos cuya última revisión, 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 repositorios para residuos radiactivos de medio, bajo y muy bajo nivel, que serán todos localizados en el mismo emplazamiento. De este modo se espera cumplir con los plazos definidos en el Plan Estratégico, con las obligaciones que impone la Ley 25018, y con la necesidad de garantizar la sustentabilidad de la generación nucleoelectrónica. Este plan fue puesto



Comisión Nacional de Energía Atómica

oportunamente en conocimiento de la ARN, organismo que, con sus recomendaciones, dio curso para la aprobación.

Oportunamente el PNGRR remitió a la ARN el documento “OBJETIVOS Y OPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD PARA UN SISTEMA DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS DE MEDIA, BAJA Y MUY BAJA ACTIVIDAD” a los efectos de informar sobre el proyecto de repositorios. En este contexto, se señala también la dirección en la que se está trabajando a partir de la información disponible en CNEA y tomando como referencia sistemas que están operativos hace varios años, demostrando su buen comportamiento.

Atendiendo algunos comentarios de la ARN sobre el mencionado informe, debe decirse que uno de los criterios que se tuvieron especialmente en cuenta en la selección del tipo de sistema tiene que ver con la posibilidad, en la República Argentina, de conseguir la aceptación pública en el futuro lugar de emplazamiento de las instalaciones. Se considera que esta cuestión es de relevancia, además de todos los estudios de seguridad que se realicen para los distintos escenarios que se postulen. Una condición de seguridad adicional la aportará la geología del terreno, el cual será evaluado y analizado con programas específicos para estudiar posibles migraciones de radionucleídos, para aquellos casos que se postulen como escenarios accidentales.

Otra consideración que merece la citada nota, se refiere a la necesidad de contar con un inventario más detallado que el existente y su proyección a futuro, teniendo en cuenta la CNAI, CNE y CNAII, dado que la ARN ha requerido a NASA una caracterización radiológica más detallada incorporando la identificación de un número importante de radionucleidos que hasta ahora no se medían. Se debería tener un grado de conocimiento mayor no sólo de los residuos operativos sino también de aquellos emergentes de las tareas de mantenimiento, reparación y los correspondientes a la extensión de vida de las CCNN. Al respecto la NASA, a partir de esa requisitoria de la ARN, ha iniciado acciones para disponer en algún tiempo de la caracterización radioquímica de los diferentes emisores presentes en los residuos. Se estima que esta tarea demandará un tiempo prolongado, y esta nueva situación dificulta el desarrollo de la ingeniería de los nuevos repositorios puesto que se necesita contar con datos de entrada ajustados a estas nuevas exigencias. Por tal razón, resultó necesario suspender momentáneamente la elaboración de la Ingeniería Básica del Proyecto, debido a lo cual sólo se continuará avanzando en el conocimiento y el desarrollo de las herramientas, métodos de cálculo y estudios de seguridad a partir de un inventario estimado de radioisótopos contenidos en los residuos, emergentes de la información con que se cuenta al presente y a estimaciones basadas en documentación técnica perteneciente a Centrales nucleares del tipo agua pesada.

Cuando se cuente con mayor información sobre el inventario radiológico será posible completar el documento sobre Criterios de Aceptación de los bultos primarios,



Comisión Nacional de Energía Atómica

establecer los correspondientes a las celdas de almacenamiento y disposición final, realizar los estudios de seguridad de los sistemas de disposición final para los diferentes escenarios que se postulen, y continuar con el desarrollo de la Ingeniería Básica del Proyecto y con la participación de la EMPRESA NACIONAL DE RESIDUOS RADIATIVOS S.A.(ENRESA) de España en la revisión de la misma, la cual fue suspendida, inicialmente hasta el año 2012.

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.

Se listan a continuación las actividades de investigación y desarrollo en curso durante el año 2009.

- 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 procesos para la descontaminación de resinas de intercambio iónico agotadas almacenadas en la CN Atucha I y otros tratamientos previos a la cementación.
- Descontaminación/Solidificación de los aceites de CONUAR.
- Inmovilización de las Resinas de Atucha por Métodos Térmicos.
- Desarrollo de nuevos materiales para la inmovilización de residuos radiactivos de bajo y medio nivel.
- Estudios sobre el comportamiento a largo plazo de barreras de ingeniería para su utilización en repositorios para residuos radiactivos de medio nivel. Esta actividad



Comisión Nacional de Energía Atómica

comprende el desarrollo de nuevos hormigones durables, su caracterización y evaluación, a través de ensayos destructivos y no destructivos, 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 medio nivel.
- 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 alto nivel.
- 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.
- 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.



Comisión Nacional de Energía Atómica

5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA CORRESPONDIENTE AL AÑO 2009

5.1. Cantidad de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados Generados

5.1.1. Central Nuclear Atucha I

- Residuos Sólidos de Baja Actividad: 49,60 m³
- Residuos Líquidos de Baja Actividad: 0,00 m³
- Residuos Sólidos de Media Actividad
 - Filtros: 0,38 m³
 - Resinas: 1,52 m³
- Combustibles Gastados: 217 unidades (33,95 t de uranio levemente enriquecido inicial)

5.1.2. Central Nuclear Embalse

- Residuos Sólidos de Baja Actividad: 14,00 m³
- Residuos Estructurales de Baja Actividad: 3,60 m³
- Residuos Sólidos de Media Actividad
 - Filtros: 0,40 m³
 - Resinas: 3,77 m³
- Combustibles Gastados: 5584 unidades (106,022 t de uranio inicial)

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

- Residuos Sólidos: 17,38 m³
- Residuos Sólidos con uranio: 37,62 m³
- Residuos Líquidos: 2,20 m³
- Fuentes decaídas de uso médico: 303 unidades
- Fuentes decaídas de uso industrial: 588 unidades
- Combustibles Gastados del RA-3: 23 unidades
6 cilindros con 4 filtros c/u generados en la producción de Mo-99



Comisión Nacional de Energía Atómica

5.2. Recursos Económicos

Se informan los fondos utilizados por la CNEA durante el ejercicio 2009, 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: | \$ 6.264.667,00 |
| • Fondos CNEA, Tesoro Nacional PRAMU: | \$ 5.554.396,44 |
| • Fondos CNEA, Recursos Propios PRAMU | \$ 306.504,00 |
| • Fondos Banco Mundial. PRAMU PPF: | \$ 175.789,68 |
| • Fondos por prestación de servicios a terceros: | <u>\$ 215.111,00</u> |
| • TOTAL EROGACIONES: | \$ 12.516.468,12 |

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

| | Dedicación Completa | Dedicación Parcial |
|-----------------------|---------------------|--------------------|
| Profesionales | 49 | 26 |
| Técnicos y Auxiliares | 43 | 9 |
| Becarios | 17 | 16 |

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.



Comisión Nacional de Energía Atómica

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.

Para algunos temas en particular se ha gestionado la capacitación 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 la Seguridad Física en el Transporte de Materiales Radiactivos, organizado por el OIEA y realizado en el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), Lima, Perú, del 8 al 12 de junio.
- Curso de entrenamiento “Conceptos Básicos de Salvaguardias para Inspectores de la ABACC”, Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares (ABACC). 13 al 17 de Abril de 2009. Río de Janeiro, Brasil.
- Curso de entrenamiento organizado por el OIEA “Regional Training Course on Underground Testing in Hard Clays as Geological Formation for Radioactive Waste Disposal - Highlights from IRSN Safety Research Performed at Tournemire to Support Regulatory Review 15-19 June, Tournemire, France.
- Curso de entrenamiento “Regional Training Course on Surface-Based and Underground Site Characterization for Geological Repositories in Sediments and Hard Rocks”, patrocinado por el Organismo Internacional de Energía Atómica, llevado a cabo en Pruhonice, República Checa, y Meiringen, Suiza. 15 al 24 de Septiembre.
- Curso de entrenamiento “Training Course on Simulating Soil Water Movement and Transport using Biogeochemical Transport Model HP1”. Ghent, Bélgica, del 28 de septiembre al 03 de octubre de 2009. El Curso fue organizado por el Instituto de Medioambiente, Salud y Seguridad de Bélgica (SCK-CEN) y la participación financiada por el OIEA en el marco del Proyecto TCP ARG/3/013.
- Encuentro regional de expertos “IAEA – ISSC: “Regional Experts Meeting on Seismic Hazards for Nuclear Installations”. Buenos Aires, 05 – 09 octubre 2009. Organizado por el OIEA y la CNEA.
- Visita técnica de una comitiva de profesionales de CNEA especializados en el Ciclo del Combustible Nuclear, a la planta de reprocesamiento de La Hague y a la planta de fabricación de combustibles con uranio reciclado Melox, en Francia, del 25 al 27 de agosto, con el objeto de analizar aspectos del fin de ciclo del combustible y su



Comisión Nacional de Energía Atómica

posible aplicación en la Argentina, en el marco de una cooperación impulsada por la Secretaría de Energía con la empresa AREVA.

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

- Continuación de la Maestría en "Evaluación Ambiental de Sistemas Ecológicos (Ecohidrología)", pos-grado de dos años dictado por la UNLP, Facultades de Ingeniería y de Ciencias Naturales y Museo, resta presentar la tesis.
- Curso de Posgrado "Especialización en Radioquímica", Instituto Dan Beninson (CNEA-UNSAM), dictado en el Centro Atómico Ezeiza, de marzo a diciembre.
- Curso de la Maestría en Ciencia y Tecnología de Materiales del Instituto Sábató (UNSAM - CNEA), módulos Introducción a la ciencia de materiales, Cristalografía y difracción, y Corrosión.
- Curso de Posgrado "Sistemas de información geográfica aplicados a los recursos hídricos" correspondiente a la Maestría en Ingeniería de los Recursos Hídricos. Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, marzo – julio.
- Curso de Posgrado "Fundamentos de teledetección" correspondiente a la Maestría en Ingeniería de los Recursos Hídricos. Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, agosto – diciembre.
- Curso de Posgrado "Modelación numérica del flujo de agua subterránea" correspondiente a la Maestría en Ingeniería de los Recursos Hídricos. Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, agosto – diciembre.
- Continuación de la Maestría en Ingeniería de los Recursos Hídricos. Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas. Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe. Maestrando: Ing. Natalia I. Grattone.
- Curso sobre "Metodología y Aplicación de Radionucleídos", UNSAM-CNEA-Instituto Dan Beninson, en el CAE, mayo a octubre.
- Curso de Postgrado sobre Protección Radiológica, dictado por la ARN en el CAE, de marzo a diciembre.
- Curso: "Introducción a la Tecnología Nuclear", Instituto Dan Beninson, UNSAM-CNEA, Buenos Aires, del 18 de mayo al 24 de noviembre.
- Curso de postgrado: "Cuarta Escuela de Síntesis de Materiales: Procesos Sol-Gel", FCEN, UBA, Buenos Aires, del 31 de agosto al 11 de septiembre.
- Curso de posgrado: "Superficie Específica y porosidad por Técnicas de Adsorción de Gas", CAC, CNEA, Buenos Aires, del 2 al 4 de diciembre.
- Curso "El ABC de la Energía Nuclear"- Instituto Dan Beninson – CNEA – CAC-Junio.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Curso Sistemas de Información Geográfica Nivel I (SIG I) dictado en el Instituto Geográfico Militar (IGM), de 30 horas de duración. (02 al 06 de Marzo).
- Curso de capacitación de la WNU titulado “Key Issues in the World Nuclear Industry Today”, dictado entre el 16 y 20 de Marzo del 2009, en el Instituto Balseiro, Bariloche, Río Negro.
- Curso Introducción al manejo de ArcView 9.0, dictadas del 23 al 25 de Marzo, por el Téc. Min. Pablo Ferreyra, perteneciente a la Gerencia de Exploración de Materias Primas.
- Curso Sistemas de Información Geográfica Nivel II (SIG II) dictado en el Instituto Geográfico Militar (IGM), de 30 horas de duración. (01 al 05 de Junio).
- Curso de Introducción a las Cuestiones Ambientales, presentado por la Gerencia de Área Seguridad Nuclear y Ambiente – Gerencia Actividades Ambientales. Instituto Dan Beninson.
- Curso de Posgrado “Geodinámica de Basamentos Metamórficos” Dr. Arne Willner (Universities of Stuttgart and Bochum/ Alemania) 16 a 20 de Noviembre 2009. Departamento de Geología - FCEyN, Universidad Nacional de Buenos Aires.
- Simposio LAS/ANS 2009, organizado por la Asociación Argentina de Tecnología Nuclear. 22 al 26 de Junio de 2009. CNEA.
- Seminario Pasado y Presente de la Exploración por Uranio en Argentina. Presentado la Gerencia de Exploración de Materias Primas. CNEA.
- Seminario Evaluación de Impacto Ambiental, presentado por la Gerencia de Área Seguridad Nuclear y Ambiente – Gerencia Actividades Ambientales, CNEA. 8 a 10 de Septiembre.
- Seminario sobre Geología y Sustentabilidad Minera – Prof. Dr. Jorge Oyarzún Muñoz, Universidad de La Serena – Chile. Curso de Postgrado de la Carrera de Especialización en Geología Minera. 29/Sep.- 2/Oct. 2009. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.
- Seminario Tecnología de Información en Geociencias, Primera Reunión de Especialistas en Geoinformación en Organizaciones Geocientíficas. Organizado por el Servicio Geológico Minero Argentino y la Commission for the Management and Application of Geoscience Information. 30 de Junio – 1ro de Julio.

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 postgrado cursadas en los Institutos de Enseñanza de la CNEA, de modo que han adquirido una formación



Comisión Nacional de Energía Atómica

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 2009, son los siguientes:

- “Control y Verificación de la Calidad de los residuos radiactivos”.(Di Lello, Daniela Soledad).
- "Desarrollo de metodologías para la caracterización de residuos radiactivos mediante ensayos no destructivos"(Palmerio, Julián Javier).
- “Desarrollo de procesos de inmovilización de residuos radiactivos” (López, María de los Ángeles).
- “Cálculo Numérico aplicado a temas de Dosis de Radiación, Blindajes, Criticidad. (Alfaro Agüero, Pablo Alejandro).
- “Medición de muestras ambientales del Área de Gestión de Gestión” (Bascialla, Guido).
- "Investigación aplicada sobre nuevas matrices para la inmovilización de residuos radiactivos", (Manzini, Ayelén).
- “Tratamiento de residuos radiactivos de media actividad" (Chang, David Marcelo).
- “Microorganismos aplicados a la gestión de residuos radiactivos” (Mosquera Rodríguez, León).
- “Almacenamiento interino en seco para los combustibles gastados de una central nuclear” (Fuenzalida Troyano, Carlos S.).
- “Durabilidad de repositorios de residuos radiactivos de baja y media actividad” (Vazquez, Damian).
- “Evaluación de barreras ingenieriles para la construcción del repositorio de residuos radiactivos de medio nivel”, finalizada en octubre. (beca de maestría de Fátima M. Schulz Rodríguez).
- “Corrosión de Materiales Metálicos Embebidos en Hormigón”, a partir de octubre (Mag. Fátima Schulz Rodríguez).
- “Corrosión de una superaleación de Níquel en componentes de aguas subterráneas”. (beca doctoral, Rincón Ortiz, Mauricio).
- “Corrosión de la Aleación 22 en soluciones de fosfatos”. (beca de maestría, Miyagusuku, Marcela).
- “Resistencia a la corrosión de aleaciones Ni Cr Mo en diferentes condiciones metalúrgicas”. (beca de maestría, Zadorozne, Natalia).



Comisión Nacional de Energía Atómica

- “Estudio de los mecanismos de corrosión acuosa de la aleación AA 6061 utilizada en elementos combustibles de reactores nucleares de investigación.” (Linardi, Evelina María).
- “Almacenamiento Interino de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación”. (Orlando, Fernando Andrés).
- “Análisis radioquímico de muestras provenientes de la actividad nuclear”. (Alvarado, Agustín).
- “Monitoreo de aire, agua y suelo del Sitio Malargüe”. (Rivero, Fabricio Oscar).
- “Control de la gestión de los residuos radiactivos en las instalaciones de los generadores”. (Herrera, Nicolás Fernando).
- “Modelos conceptuales y numéricos para el estudio de la interacción entre distintos tipos de suelos y las instalaciones para disposición de residuos radiactivos”. (Grattone, Natalia).
- “Favorabilidad geológica para instalaciones nucleares” (Catinari, Juan Matías).
- “Análisis Numérico de Flujo de Agua en Medios Porosos Fracturados.” (beca de doctorado de Farías, Matías).
- “Análisis y simulación de problemas complejos de ingeniería moderna utilizando el método de elementos finitos” (beca de maestría de Cárdenas, Ciro).
- “Ingeniería de bultos de transporte de elementos combustibles gastados de reactores de investigación” (Flores, Mariano Gastón).
- “Geotecnia aplicada a la gestión de residuos de la minería del uranio” (Morales, Marcela).
- “Capacitación en protección radiológica aplicada a proyectos PRAMU” (Barari, Ernesto).
- “Monitoreo ambiental en sitios PRAMU”. (Silva, Alejandra Beatriz).
- “Monitoreo ambiental en la gestión de residuos de la minería del uranio” (Pérez, Cristian).
- “Capacitación en proyectos de obras e instalaciones del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos”. (.Mirad, Andrés Esteban).
- “Análisis de criticidad y blindaje de un sistema de transporte y almacenamiento interino en seco para combustibles gastados de CNA- I (Proyecto Integrador de la Carrera de Ingeniería Nuclear IB, alumno Mariano Ordoñez, director: Aníbal Blanco).
- “Disposición final de elementos combustibles nucleares agotados de reactores de investigación” (Arboleda, Paula Andrea, beca de maestría del Instituto Balseiro).
- “Matrices cerámicas de interés nuclear”, (Lago, Diana, beca doctoral del CONICET).



Comisión Nacional de Energía Atómica

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.

Según se expresó anteriormente en este documento, la gestión de los residuos radiactivos “es una tarea compleja y que requiere mucho tiempo y considerables recursos”. La permanencia de las acciones por un largo período implica la necesidad de prever la incorporación de personal de forma oportuna. Para atender esta necesidad 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.

Desde hace algún tiempo la CNEA ha contado con autorizaciones para el ingreso de personal. No obstante, la insuficiencia de vacantes asignadas al PNGRR y las demoras que se registran en la tramitación de las incorporaciones dan como resultado la falta de satisfacción de las necesidades.

Otro aspecto que atenta contra la resolución del problema de la falta de personal son las mejores oportunidades salariales que ofrece el mercado a los jóvenes profesionales. La CNEA ha incorporado profesionales, ya sea como becarios, como contratados a término o como personal permanente por concurso público quienes, 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.

Debe reiterarse que, “solo la adecuada disponibilidad de recursos humanos especializados permitirá cumplir acabadamente con todas las obligaciones emanadas de la Ley N° 25.018”.

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. Además, se agrega un cuarto Programa de Cooperación, tal lo que se detalla a continuación:

- 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.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- 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. En noviembre del 2008, además de la renovación del Convenio Marco mencionado, se firmaron el Acuerdo Específico N° 3 y el N° 4 para poder avanzar en la ingeniería, y las actividades de I+D relacionadas, del proyecto genérico de repositorio de residuos radiactivos de medio nivel con la asistencia técnica de expertos españoles que han diseñado, construido y están operando instalaciones de este tipo. El Acuerdo Específico N° 3 ha sido renovado hasta el año 2013.
- Convenio bilateral Argentino-Brasileño de Mecánica Computacional entre el Laboratorio Nacional de Computación Científica (Río de Janeiro-Brasil) y la División Mecánica Computacional del CAB (Bariloche-Argentina) CONICET/CNPq desde 1991 renovado anualmente.
- Programa de Cooperación Bilateral Argentina – Eslovenia, 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”. 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 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.
- Convenio con la 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.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- 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 Específico de Cooperación entre CNEA – INTA, para la realización de trabajos de Investigación y Desarrollo correspondientes al Proyecto “Modelado de circulación hídrica en medios rocosos sedimentarios”. Miembros del Comité Coordinador por CNEA: Dr. Néstor Fuentes y Dr. Raúl E. Ferreyra. Resolución CNEA 172/07. Resolución INTA 779-07. Convenio finalizado en septiembre de 2009 con la recepción del informe final producido por el INTA.
- 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 de Investigación Coordinado (CRP) denominado “Rotura Diferida inducida por Hidrógeno de vainas de Zircaloy de combustibles de reactores de potencia”.
- Programa de información y actualización permanente de la Base de Datos sobre Gestión de Residuos Radiactivos (New Enabled Waste Management Data Base) que tiene por objeto poner en red los inventarios de residuos radiactivos de los países participantes, y se actualiza anualmente.
- Proyecto Interregional INT/9/173 Red de Centros de Excelencia sobre Entrenamiento y Demostración de Tecnologías de Gestión de Residuos Radiactivos en Instalaciones Subterráneas de Investigación.
- Proyecto de Cooperación Técnica ARG/3/010 “Almacenamiento Interino de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación”: Proyecto bianual iniciado en el 2005 que se vincula y complementa al Proyecto de Infraestructura “Almacenamiento de Elementos combustibles MTR”. Este Proyecto continuó abierto hasta diciembre de 2009 para ejecutar recursos comprometidos en la construcción de los componentes internos del sistema de almacenamiento de la FACIRI. En el mencionado mes, una vez verificada por un inspector de OIEA la instalación en la pileta de aquellos componentes, se procedió a gestionar el cierre definitivo del Proyecto.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- 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": Iniciado en 2007 y que se ha extendido hasta 2011. Se vincula y complementa con la actividad de desarrollo de un Bulto de Transporte de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación denominado RLA4018, con miras a validar su diseño y que sea licenciado por la autoridad regulatoria.
- 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", en el cual participan profesionales del PNGRR. En el 2008 se iniciaron las tareas de investigación y se concretó la primera Reunión Técnica de los investigadores principales. La II Reunión Técnica, en la cual se presentó el Informe de Avance sobre el mencionado proyecto, tuvo lugar en La Habana, Cuba, entre el 16 y 20 de noviembre.
- 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 que se desarrollará en tres años y que comenzó a implementarse a comienzo del año 2009.
- Programa de Capacitación y Entrenamiento en Corrosión Electroquímica dentro del Proyecto Modernización y Mejora en la Utilización del Reactor RP-10, convenio con el Instituto peruano de Energía Nuclear (IPEN), en el marco del Programa Regional del OIEA PER/4/023.

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

- Visita técnica del experto francés Gilles David, gerente de la planta Melox (AREVA), entre el 8 y el 12 de junio, en el marco de una cooperación impulsada por la Secretaría



Comisión Nacional de Energía Atómica

de Energía con la empresa AREVA. El objeto de su visita fue conocer las capacidades existentes e intercambiar conocimientos en radioquímica y elaboración de MOX en Argentina y la gestión de combustibles gastados de nuestras centrales nucleares, para lo que se organizaron visitas y reuniones en CNEA (CAC y CAE) y en las CNA I y II. También, el Sr. David dio una disertación pública sobre el estado del arte en la recuperación y reutilización de materiales fisionables en Francia.

- XVI Congreso Argentino de Fisicoquímica y Química Inorgánica, Salta, mayo
- XXXVI Reunión Anual de la AATN”, Buenos Aires, Argentina, 16 –20 noviembre, se presentaron los siguientes trabajos relacionados con el PNGRR:
 - “Estrategia para la Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados en la República Argentina”; Maset E. et al.
 - “Generación de Espectros Sintéticos Gamma por MATLAB”. Palmerio J.J., Coppo A.D.
 - “Desarrollo de la Ingeniería Básica y de Detalle de la Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos de Media y Baja Actividad”, M. Furriel, C. Bojorge, O. Beuter.
 - “Aislamiento y caracterización de bacterias presentes en resinas del Reactor RA-3 almacenadas en el AGE”; Mosquera Rodríguez, León, Pizarro, Ramón A.
 - “Corrosión de la aleación 22 en presencia de cloruros y fosfatos”, R.M. Carranza, M. Miyagusuku, R.B. Rebak.
 - “Determinación del potencial de repasivación de la corrosión en rendijas de la aleación 22 en soluciones de cloruros”, M. Rincón Ortiz, R.M. Carranza, M.A. Rodríguez, R.B. Rebak.
 - “Resistencia a la corrosión de aleaciones Ni-Cr-Mo. Efectos de la composición química y de la condición metalúrgica”, N. Zadorozne, M.A. Rodríguez, R.M. Carranza, N.S. Meck, R.B. Rebak.
 - “Modelado hidrogeológico de la porción oriental de la cuenca del Río Areco localmente detallado en el área de las centrales nucleares Atucha I y II”. Natalia I. Grattone, Néstor O. Fuentes.
 - “Modelado del flujo de agua y transporte de radionucleidos en la zona circundante a un sistema de disposición de residuos radiactivos: “Near-Field””. Néstor O. Fuentes.
 - “Corrosión de tambores metálicos conteniendo resinas de intercambio iónico y cenizas de incineración inmovilizadas”. F. Marotta, F.M. Schulz Rodriguez, S.B. Farina y G.S. Duffó.
 - “Hormigón armado en el repositorio de residuos radiactivos de nivel medio de actividad”. G.S. Duffó, E.A. Arva y F.M. Schulz.
 - “Desarrollo de técnicas para el análisis radioquímico de residuos radiactivos”, Löbbe, M.; Vaccaro, J.; Falcón, M.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- “Noticias de Gastre: análisis de los discursos construidos por los medios gráficos respecto del proyecto de repositorio para residuos radiactivos en Argentina”, Gringauz, L.
- “Ensayos de inmersión a largo plazo de la aleación AA 6061 utilizada en elementos combustibles de reactores experimentales”; E. Linardi, S. Rodríguez, R. Haddad, L. Lanzani.
- “Fosfatos cerámicos como matrices para la inmovilización de residuos radiactivos”, A.M. Manzini, et al.
- “Proceso cerus modificado con adición de vidrios (vitrocerus)”, Arboleda P.A, Rodríguez D S, Prado M O.
- “Diseño y caracterización de una matriz vítrea porosa, para la producción de fuentes selladas de cesio-137”, Lago, D., Sepúlveda G. , Prado M. , Pastralo S. , Mender A.
- “Ciclo de Combustible Avanzado: el Proceso Piro-electrometalúrgico para Separación de Actínidos y la Aplicación de Adsorbentes Inorgánicos para Descontaminación de Sal Fundida”; V. Luca.

5.6.2. Internacionales

- Reunión del Comité Técnico Internacional sobre Desechos Radiactivos (WATEC), del el 31 de marzo y el 3 de abril, en la Sede del OIEA en Viena, Austria. Participación de Elvira Maset, como representante de Argentina.
- Regional Experts Meeting on Seismic Hazards for Nuclear Installations, International Atomic Energy Agency – ISSC – CNEA. Buenos Aires, Argentina. 5 a 9 de Octubre, 2009.
- “Studies concerning the reinforcement corrosion of concrete vaults for intermediate-level radioactive waste disposal”. G.S. Duffó, E.A. Arva and F.M. Schulz. Nucperf 2009 – Long-Term Performance of Cementitious Barriers and Reinforced Concrete in Nuclear Power Plants and Waste Management. Cadarache (Francia) (2009)
- “Corrosion of steel drums containing cemented ion-exchange resins”. S.B. Farina, G.S. Duffó and F.M. Schulz. Nucperf 2009 – Long-Term Performance of Cementitious Barriers and Reinforced Concrete in Nuclear Power Plants and Waste Management. Cadarache (Francia) (2009).
- “The Argentine radioactive waste management programme”, G. S. Duffó. Slovenian National Building and Civil Engineering Institute (ZAG), Ljubljana (Slovenia) Visita técnica por invitación.
- “Regional workshop on nuclear knowledge management” IAEA-IB RLA/0/04120-24-4-09 abril 2009. Participante y Miembro del Comité Organizador Fernando Quintana



Comisión Nacional de Energía Atómica

- “Modernizing and Improving the Utilization of the RP10 Reactor Task 01: To Assist in the Evaluation of Corrosion of Research Reactor Metallic Materials Exposed to Neutron Flux.” Asesoramiento sobre gestión de combustibles gastados en reactores experimentales. Curso de Corrosión en reactores nucleares. Diseño de un programa de capacitación de técnicos peruanos en los laboratorios de CNEA en el CAC. Participación de Roberto Haddad como experto en el IAEA Technical Co-operation Project PER/4/023.
- “Corrosión en reactores nucleares de investigación y de potencia”, del 23 al 27 de Noviembre en el Auditorium del Centro Huarangal del IPEN, Lima Perú.
- “Corrosión Electroquímica de Aluminio-Acero Inoxidable en Reactores Nucleares”, 28 de Noviembre, Auditorio del Centro Superior de Estudios Nucleares, Lima, Perú.
- “Experimental simulation of fuel plate oxidation” en el “13th annual topical meeting on Research Reactor Fuel Management” (RRFM 2009), Vienna International Centre (VIC), Vienna, 22-25 de marzo.
- 13th IACIS International Conference on Surface and Colloid Science and 83rd ACS Colloid and Surface Science Symposium, New York, NY (USA), junio.
- Corrosion NACEExpo 2009, 64th Annual Conference, NACE International, The Corrosion Society, Atlanta, GA, USA, March 22-26, 2009. Se presentaron los siguientes trabajos:
 - “Electrochemical methods for repassivation potential measurements”, R.M. Carranza, C. M. Giordano, M. A. Rodríguez, R. B. Rebak.
 - “Crevice corrosion of Alloy 22 at the open circuit potential in hot chloride solutions”, M. A. Rodríguez, R. M. Carranza, R. B. Rebak.
 - “The corrosion potential of welded and thermally aged Alloy 22 in aerated aqueous solutions”; R. B. Rebak, R. M. Carranza, M. A. Rodríguez.
 - “Study of natural analogues to assess the durability of intermediate-level radioactive waste disposal facilities. G. Duffó, S. Farina. C. Ramos and M. Laurretta.
- 2009 MRS Meeting, Symposium: Scientific Basis for Nuclear Waste Management XXXIII, Materials Research Society, San Petersburgo, Rusia, 24 - 29 mayo. Se presentó el siguiente trabajo:
 - “Anionic and Cationic Effects on the Crevice Corrosion Susceptibility of Alloy 22”, R.M. Carranza, R. B. Rebak.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- 14th International Conference on Environmental Degradation of Materials in Nuclear Power Systems-Water Reactors, Virginia Beach, Virginia, USA, 23-27 agosto. Se presentó el siguiente trabajo:
 - “Corrosion resistance of Alloy 22 in chloride and silicate solutions”; R. M. Carranza, M. Rincón Ortiz, M. A. Rodríguez, R. B. Rebak,
- 9º Congreso Internacional de Metalurgia y Materiales SAM/CONAMET 2009. 1º Jornadas Internacionales de Materiales Nucleares. Buenos Aires Argentina, 19-23 octubre. Se presentaron los siguientes trabajos:
 - “Efecto inhibidor de los iones fosfatos en la corrosión de la Aleación C-22”, R.M. Carranza, M. Miyagusuku, R.B. Rebak.
 - “Resistencia a la corrosión de la Aleación 22 en soluciones de cloruros y silicatos”, R. M. Carranza, M. Rincón Ortiz, M.A. Rodríguez, R.B. Rebak.
 - “Resistencia a la corrosión de aleaciones Ni-Cr-Mo en diferentes condiciones metalúrgicas”, N.S. Zadorozne, R.M. Carranza, M.A. Rodríguez, N.S. Meck.
 - “Corrosión de tambores conteniendo residuos radioactivos inmovilizados”. S.B. Farina, F.M. Schulz, F. Marotta y G.S. Duffó.
 - “Evaluación de la degradación del hormigón armado de contenedores de residuos radioactivos de baja media actividad”. G.S. Duffó, F.M. Schulz y E.A. Arva.
 - “Corrosión de la aleación AA 6061 en agua de alta pureza y en soluciones diluidas de NaCl a temperatura ambiente”; S. Rodríguez, E. Linardi, R. Haddad, L. Lanzani.
 - "Diseño de óxidos y carbones con porosidad jerárquica para separaciones nucleares" por V. Luca et al.

5.7. Publicaciones e Informes Técnicos

5.7.1. Nacionales

- Sistema de Transporte de Elementos Combustibles Gastados entre el RA-3 y la FACIRI; Mirad, O. Beuter, F. Orlando, O. Novara. Especificación Técnica ET-SNA_PNGRRF-024, marzo.
- Resultado de los ensayos del modelo a escala 1:2 del bulto de transporte RLA4018. Informe CNEA IN-ATN40NG-05, O. Novara, F. Quintana
- Modificaciones y Reparaciones de los Locales de la FACIRI; M. Furriel, C. Bojorge, O. Beuter, O. Novara. Especificación Técnica ET-SNA_PNGRRF-027; agosto.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Principales Hitos en la Implementación de la FACIRI (2003 – 2009); A Piazza, F. Orlando, O. Novara, M. Ratner. Informe Técnico IN-CNNG-08 Rev. 0, noviembre.
- Capítulo 4: Diseño de la Instalación – Informe de Seguridad de la FACIRI; O. Novara, O. Beuter, A. Reibel, F. Orlando. Informe Técnico IN-SNA_PNGRRF-01 Rev. 0., diciembre.
- Introducción a la Gestión de Residuos Radiactivos. Juan Matías Catinari. IN-SNA03EG-025 60 14-G.
- Hipótesis de Características de un Sitio Genérico para un Repositorio para Residuos Radiactivos de Media y Baja Actividad. Raúl E. Ferreyra. IN-SNA03EG-026 60 15-G.
- Cálculo de Superficies de Primera Prioridad para la ubicación de un Repositorio de Residuos Radiactivos. Juan M. Catinari. IN-SNA_PNGRREG-125.
- Determinación de prioridades para las formaciones arcillosas de la Cuenca Chacoparanense. Juan Matías Catinari. IN-SNA_PNGRREG-126.
- Selección de Regiones para la Ubicación de un Repositorio Geológico Profundo para Residuos Radiactivos de Alta Actividad – Primer Nivel de Selección. R.E. Ferreyra et al. IN-SNA_PNGRREG-130.
- Resumen del Curso International Atomic Energy Agency - ITC en Pruhonice, Republica Checa y Meiringen, Suiza. Juan Matías Catinari. IN-SNA_PNGRREG-184.
- Requisitos del sistema para extracción de combustibles irradiados del reactor CAREM 25. Juan E. Bergallo; Aníbal Blanco, ITR-CTP-PEU0-026-0000-PF-Z - 20 de marzo.
- Puntos críticos a ser analizados en el almacenamiento de los elementos combustibles irradiados de Atucha I. Juan E. Bergallo; ITR-CTP-PEU0-035-0000-PF-Z, 1 de diciembre.

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

- “Electrochemical methods for repassivation potential measurements”, R.M. Carranza, C.M. Giordano, M. A. Rodríguez, R. B. Rebak, paper 09427, Corrosion/09, NACE International, 2009, Houston, TX, pp. 1-19.
- “Crevice corrosion of Alloy 22 at the open circuit potential in hot chloride solutions”, M. A. Rodríguez, R.M. Carranza, R. B. Rebak, paper 09424, Corrosion/09, NACE International, 2009, Houston, TX, pp. 1-12.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- “The corrosion potential of welded and thermally aged Alloy 22 in aerated aqueous solutions”, R. B. Rebak, R.M. Carranza, M. A. Rodríguez, paper 09429, Corrosion/09, NACE International, 2009, Houston, TX, pp. 1-19.
- “Effect of potential on crevice corrosion kinetics of Alloy 22”, M. A. Rodríguez, R.M. Carranza, R. B. Rebak, aceptado para su publicación en Corrosion Journal, agosto 2009.
- “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).
- “Variación de la mojabilidad del cobre a partir de las características topográficas de su superficie”, 9º Congreso Internacional de Metalurgia y Materiales SAM/CONAMET 2009. T7-04. Buenos Aires, Argentina. 19 – 23 de octubre de 2009.
- M. Canzian, N. O. Fuentes, E. A. Favret.
- “Image Characterization of Carbon-Carbon Ceramic Materials through Impregnation / Pyrolysis Process”. Proceedings VII CORENDE, Congreso Regional de Ensayos No-Destructivos y Estructurales, Rosario, Santa Fe, Argentina, 11 – 13 noviembre 2009 P. B. Ramos, N. O. Fuentes.
- A solicitud del Organismo Internacional de Energía Atómica se realizó una revisión del trabajo “Geological Disposal of CO₂ and Nuclear Wastes in Brazil and Latin America - A Comparative Assessment”.
- “Study of natural analogues to asses the durability of intermediate-level radioactive waste disposal facilities”. G.Duffó, S. Farina. C. Ramos and M. Lauretta. Corrosion 2009, paper 09437 (2009), pages 1-12
- “Embeddable reference electrodes for corrosion monitoring of reinforced concrete structures”. G.S. Duffó, S.B. Farina and C.M. Giordano. Aceptado para su publicación en Materials and Corrosion (Werkstoffe und Korrosion) (2009)
- “Studies concerning the reinforcement corrosion of concrete vaults for intermediate-level radioactive waste disposal”. F.M. Schultz, E.A. Arva, G.S. Duffo. Long Term Performance of Cementitious Barriers and Reinforced Concrete in Nuclear Power Plants and Waste Management. V. L'Hostis, R. Gens, C. Gallé Eds. RILEM Publications SARL (2009) págs. 13-21 (ISBN 978-2-35158-072-1).
- “Corrosion of steel drums containing cemented ion exchange-resins. S.B. Farina, F.M. Schulz, G.S. Duffo. Long Term Performance of Cementitious Barriers and Reinforced Concrete in Nuclear Power Plants and Waste Management”. V. L'Hostis, R. Gens, C. Gallé Eds. RILEM Publications SARL (2009) págs. 53-60 (ISBN 978-2-35158-072-1).
- “A constitutive model for describing water flow in unsaturated fractured rocks” L. Guarracino, F. Quintana Hydrological processes Vol. 23, N° 5 pp 697-701.
- “Corrosion of Research Reactor Aluminium Clad Spent Fuel in Water”, aprobado para publicación el 22 de Julio como TECDOC Series “plus CD-ROM”, bajo el número “PC/5285 Add. 1”



Comisión Nacional de Energía Atómica

5.8. Comunicación Pública

En el transcurso de 2009, 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.

En el marco del proceso de planificación participativa que la CNEA está llevando adelante, se ha prestado estrecha colaboración durante las instancias de debate y definición de objetivos, metas y acciones, a fin de establecer líneas de acción comunes a toda la casa para los próximos diez años. De ese ámbito, coordinado por la Gerencia de Relaciones Institucionales, y con la intervención de buena parte de los comunicadores de la institución, al cabo de tres encuentros generales y varias instancias de trabajo por grupos (entre agosto y diciembre), surgió una propuesta de plan con miras a optimizar la comunicación externa e interna de la CNEA. Al momento, queda por concretar una última reunión de revisión general antes de su elevación ante las autoridades de la institución.

Simultáneamente, desde octubre se han llevado a cabo una serie de encuentros, también coordinados por la Gerencia de Relaciones Institucionales, y auspiciados por la OIEA, bajo los lineamientos del Proyecto de Cooperación Técnica ARG/0/012 "Fortalecimiento de la comunicación institucional". De esas reuniones participaron algunos expertos en la materia, nacionales y extranjeros, con el objeto de brindar capacitación y contribuir a establecer pautas y criterios para las acciones de comunicación en el contexto local.

El PRAMU y el PNGRR han participado y colaborado en ambas instancias de planificación, a sabiendas de que una política comunicacional organizada, consensuada y coherente debe ser la base para cualquier acción comunicativa sobre temas específicos, tanto más si se trata de tópicos sensitivos para lo que usualmente se denomina "opinión pública".

En relación con la comunicación interna, el 14 de agosto pasado se ha dictado el Primer Seminario del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos en la Sede Central de la CNEA, para personal de la institución. Bajo el título "La gestión de los residuos radiactivos en CNEA", además de exponerse una descripción general sobre los criterios de gestión, se convocó al Dr. Mario Hernández como disertante invitado, para que presentara los resultados del "Estudio Hidrogeológico Ambiental en el Área de Gestión Ezeiza".



Comisión Nacional de Energía Atómica

Además el programa participó, tal como lo hace usualmente, con una serie de trabajos técnicos y de divulgación en la XXXVI reunión anual de la Asociación Argentina de Tecnología Nuclear que se llevara a cabo en el mes de noviembre.

Como cada año, en 2009 CNEA ha realizado diversas actividades tendientes a la difusión y la divulgación de sus actividades, a la vez que ha propiciado instancias de capacitación y participado en diferentes ámbitos públicos de debate. Así, la Comisión intervino en conferencias informativas; paneles; presentaciones y seminarios en instituciones educativas, colegios de profesionales, asociaciones vinculadas con temas ambientales, concejos vecinales, escuelas, etc., en diferentes puntos del país.

En algunos de esos encuentros se ha tratado el tema de los residuos radiactivos y de la minería del uranio, sobre todo en relación con el impacto ambiental de yacimientos que fueron clausurados y de los que potencialmente podrían ser explorados o puestos en operación. En relación con esto último, y teniendo en cuenta el necesario involucramiento de las comunidades afectadas, se continuaron desarrollando durante el año 2009 actividades de información a la comunidad, relacionadas principalmente con los avances de las obras del sitio Malargüe. Entre las acciones implementadas, cabe destacar la concurrencia de diferentes autoridades nacionales y provinciales, de habitantes de la zona y de estudiantes de la carrera de Seguridad e Higiene del Instituto terciario de Malargüe al Centro de Visita e Información de ese sitio, donde se ofrece información referida al proyecto.

Por otra parte, como todos los años personal del PNGRR ha participado (durante los meses de abril y mayo) del dictado de Cursos de Capacitación sobre el tema Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados en la carrera Especialización en Reactores Nucleares y su Ciclo de Combustible, a cargo del Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson conjuntamente con la Universidad Nacional de San Martín; y en el mes de septiembre en la Carrera de Especialización en Aplicaciones Tecnológicas de la Energía Nuclear del Instituto Balseiro.

Durante las jornadas del 13 y 20 de agosto, especialistas del PNGRR tuvieron a su cargo el “Seminario sobre Gestión de Residuos Radiactivos en CNAI” dedicado al personal recientemente incorporado por NASA y a la actualización de personal que ya hacía tareas vinculadas con la temática en cuestión. Asistieron alrededor de 20 profesionales y técnicos dedicados a radioprotección, operaciones, muestreo y análisis en laboratorio.

El 18 de diciembre del pasado año también se ha dictado el seminario “Gestión de residuos radiactivos”, en el marco de las Jornadas de energía nuclear de la Maestría en Gestión de la Energía, organizadas por la Universidad de Lanús conjuntamente con la CNEA.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Además, y en continuidad con lo realizado el año anterior, 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 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, se solicitó la participación de un especialista de CNEA que dictara el módulo sobre residuos radiactivos. Como el año anterior, también en 2009 fue Elvira Maset quien presentó la temática “Gestión de Residuos Radiactivos y Fuentes Selladas en Desuso originadas en Aplicaciones de Radioisótopos en Medicina”, en el Instituto de Zoonosis Dr. Luis Pasteur de esta ciudad capital, el día 7 de agosto. En esta ocasión se decidió ampliar el alcance de la capacitación brindada, organizando una visita (que se concretó el 28 de agosto) al Centro Atómico Ezeiza y al área de gestión de residuos que allí se encuentra, a la que acudieron los asistentes al curso y las autoridades a cargo de su implementación.

También en el ámbito de la medicina, pero en este caso focalizando sobre las aplicaciones nucleares únicamente, el 26 de noviembre se dictó una charla de capacitación y reentrenamiento en gestión de residuos radiactivos para el personal de la Fundación Centro de Diagnóstico Nuclear, en esta ciudad.

Como ocurre todos los años, en los tres Centros Atómicos y en las delegaciones regionales de la gerencia de Exploración de Materias Primas se han recibido visitas de alumnos de distintas instituciones de enseñanza (sobre todo de nivel medio), durante las cuales se respondió a diversas inquietudes, entre ellas las vinculadas a residuos radiactivos y combustibles gastados. A pesar de la merma en las actividades educativas producto de la Gripe AH1N1, en total se recibieron aproximadamente 2700 visitantes provenientes de establecimientos educativos durante 2009.

Un apartado especial merece la intervención del PNGRR en la instancia judicial en la que la Cancillería y la empresa INVAP presentaron sus argumentos frente a la Corte Suprema de Justicia, el 6 de mayo de 2009, en el marco de la causa iniciada a través de un recurso de amparo frente al posible ingreso al país de los combustibles gastados del reactor vendido a Australia por la firma INVAP. Ante la solicitud de las Autoridades Nacionales, la declaración de Rafael Grossi -entonces director general de Coordinación Política de Cancillería- frente a los miembros de la máxima instancia judicial, fue ampliada y complementada por la presentación de Elvira Maset, en su carácter de experta en la materia.

Cabe recordar que el inciso m del Artículo 10° de la Ley 25.018, establece que se debe informar en forma permanente a la comunidad sobre los aspectos científicos y tecnológicos de la gestión de residuos radiactivos que la Comisión Nacional de Energía Atómica lleva a cabo. En tal sentido se ha publicado en la página web de CNEA el Informe al Honorable Congreso de la Nación confeccionado en marzo de 2009, que describe las



Comisión Nacional de Energía Atómica

actividades realizadas durante el ejercicio 2008. Se mantienen también en la web el Primero y el Segundo Informe Nacional para la Convención Conjunta sobre Gestión del Combustible Gastado y de los Desechos Radiactivos, al que se ha agregado el tercero, presentado a la revisión de pares en Viena, Austria, en mayo de 2009.

Respecto del sitio web, y dado que uno de los objetivos comunicacionales para el pasado 2009 era el diseño de un apartado exclusivamente destinado a informar acerca de cuestiones vinculadas con la gestión de residuos radiactivos, cabe señalar que esta tarea no ha sido concluida aún. Si bien se ha avanzado en la elaboración de los contenidos y en la definición de sus características generales, las tareas de diseño se han postergado en pos de la coherencia que la planificación centralizada requiere. Dado que la institución se propone un rediseño general de su sitio en Internet, se espera poder incorporar en breve los contenidos específicos del Programa en la nueva arquitectura web prevista.

A principios de 2009 se culminó con el diseño del folleto del Programa, y se concretó su impresión y distribución. Durante el año se entregaron folletos para el personal de sede central y de cada uno de los Centros Atómicos y Regionales y de las empresas asociadas a la actividad nuclear. También se distribuyeron ejemplares para ser entregados a los visitantes y consultantes en centros de visita, centros atómicos, centrales nucleares, universidades y bibliotecas, en distintos puntos del país. Asimismo, se repartieron folletos a los asistentes a los diversos eventos y charlas de los que participó el PNGRR. En dicho folleto, se consignó una nueva dirección de correo electrónico especialmente abierta para atender dudas y consultas relativas a la gestión de los residuos. Durante el año se contestaron, entonces, todas las inquietudes recibidas por ese medio, junto con las consultas realizadas a través de la página web de la CNEA.

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.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Durante el año 2007 se comenzó a preparar la documentación necesaria para suministrar a la coordinación del Tercer Informe Nacional, la cual fue completada a inicios del 2008. Con la información remitida por el PNGRR, el PRAMU, la Gerencia de Seguridad y Protección Radiológica de CNEA, la ARN, y la NASA, se emitió el Tercer Informe Nacional, el cual fue remitido a la Secretaría General de la Convención en octubre del 2008. 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 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.

La presentación del Tercer Informe Nacional de Argentina ante la Convención Conjunta recibió las siguientes observaciones:

- Los Combustibles Gastados y los Desechos Radiactivos son gestionados en forma segura y sistemática dentro del un marco regulatorio bien concebido y preciso.
- Todos los requerimientos principales de la Convención Conjunta están contemplados.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- El informe presentado fue calificado como completo y abarcativo. Se recibieron noventa y dos preguntas por parte de los demás estados miembros, que fueron respondidas previamente a la reunión, así como todas las que surgieron durante el proceso de revisión de pares durante la presentación del informe realizada en Viena.
- Se destacó, entre otras cuestiones, que Argentina cuenta con un sistema de registro y preservación de la información correspondiente a los inventarios de residuos radiactivos; que hace uso frecuente de la cooperación internacional para avanzar en sus proyectos (FACIRI y otros); que una nueva norma regulatoria sobre Protección Física de Fuentes Radiactivas fue puesta en vigor por la ARN, y que las mejoras en el sistema de seguridad del Área Gestión Ezeiza ya fueron completadas.
- Se destacó además el hecho de que a partir de la implementación del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos en el 2003 se han realizado nuevas evaluaciones de seguridad en diferentes instalaciones, ya sea para su remodelación, diseño y operación, o cierre definitivo, como en el caso de los sistemas de disposición final.
- Se aclaró la posición de Argentina respecto a la importación de fuentes radiactivas decaídas manifestando que dicha importación solamente puede ser autorizada por la Autoridad Regulatoria Nuclear basada en un estudio caso por caso, cuando el importador justifica debidamente su uso en un todo de acuerdo con los criterios de seguridad radiológica determinados por las regulaciones aplicables y dando cumplimiento a las obligaciones legales vigentes.
- En materia de Disposiciones Generales de Seguridad se destacó que actualmente la Autoridad Regulatoria Nuclear exige una actualización de la documentación acompañada por una revisión periódica de seguridad de las instalaciones cada cinco años para poder renovar la Licencia de Operación. Anteriormente las licencias de operación de las instalaciones no tenían una fecha de expiración.
- Entre los proyectos que continúan en ejecución y que hacen a la mejora en la seguridad de la gestión se destacaron: la nueva instalación para almacenamiento en seco de los combustibles gastados de la CNAI, planificada para estar operativa en el 2015, el nuevo sistema de almacenamiento húmedo de combustibles gastados de reactores de investigación y producción de radioisótopos (FACIRI), cuya licencia de operación está prevista para el 2011.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Se hizo mención a la decisión diferida sobre reprocesar el combustible originado en la operación de las Centrales Nucleares.
- Se reconoció como acción en desarrollo la re-evaluación del Área de Gestión Ezeiza comprometida por Argentina en la Primera Reunión de Revisión.
- Fueron identificadas como buenas prácticas la investigación realizada por expertos internacionales sobre una presunta contaminación del agua subterránea en la zona donde está localizado el Centro Atómico Ezeiza, y también la capacitación y acreditación del personal involucrado en seguridad nuclear, transporte, gestión de residuos radiactivos, salvaguardias y protección física que lleva adelante la Autoridad Regulatoria Nuclear
- 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 del reprocesamiento 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 al año 2004, 2005, 2006, 2007 y 2008, 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.

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 2009 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 2008.

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 carece aún de medidas y acciones tanto de gobierno como legislativas o, simplemente de comunicación con la sociedad que apunten a un mejor entendimiento de la problemática asociada. La concreción de estas acciones pendientes haría 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.

Concretamente, se identifican las medidas pendientes:

- La aprobación por Ley del PLAN ESTRATÉGICO DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS.
- La puesta en vigencia del FONDO PARA LA GESTIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS, incluyendo el dictado de una ley que regule la administración y control de este Fondo.
- Se propicien los convenientes acuerdos con las provincias que potencialmente puedan albergar la nueva instalación para la disposición final de residuos radiactivos de bajo y medio nivel.

Estas acciones no solo vendrían a satisfacer requerimientos legales, cuestión no menor, sino que también guardarían la debida coherencia con anteriores actos de



Comisión Nacional de Energía Atómica

gobierno. Es conveniente remarcar que la propuesta destacada ahora, como otras contenidas en el PLAN ESTRATÉGICO DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS, son producto de sólidos estudios técnicos contemplando también aspectos de optimización económica y cuestiones de orden social. Probablemente, en oportunidad del tratamiento de este documento en el ámbito legislativo, dado el tiempo transcurrido desde su redacción, podrían introducirse modificaciones que atiendan a la consideración de nuevas decisiones, tales como la extensión de vida de la Central Nuclear Embalse.

Se puede afirmar, sin dudas, que durante el ejercicio 2009 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 viene informando, la CNEA también se encuentra cumpliendo acciones ordenadas por la justicia las que, como fue dicho en el informe anterior, “... aún cuando 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”.

Los esfuerzos realizados por el PNGRR en la mejora continua en la seguridad fueron presentados en el Tercer Informe Nacional correspondiente al cumplimiento de la CONVENCIÓN CONJUNTA SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS, el cual recibió noventa y dos preguntas que fueron respondidas antes de la Reunión de las Partes Contratantes realizada en la Sede del OIEA en Viena entre el 11 y 20 de mayo. Las actividades realizadas y en curso para mejorar la seguridad también fueron discutidas durante la presentación del Informe Nacional y su revisión de pares que tuvo lugar en la Reunión mencionada.

Finalmente, es particularmente necesario normalizar la planta de personal que el PNGRR disponga. Los retiros por cuestiones vegetativas y la restricción de los ingresos por largo tiempo, han hecho crítico el ingreso de personal. La disposición de vacantes y una mayor fluidez en la tramitación de su cobertura podrían garantizar el reparo de esta asignatura pendiente en una actividad cuyo horizonte de vida supera varias generaciones.

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



Comisión Nacional de Energía Atómica

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 ($1 \text{ Ci} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Bq}$).

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.