

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 2007
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 RADIACTIVOS
(PNGRR)**

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

**INFORME AL HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN
CORRESPONDIENTE AL EJERCICIO 2007
LEY Nº 25.018**



INDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
2. SITUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RADIACTIVOS Y DE LOS COMBUSTIBLES GASTADOS EN LA REPUBLICA ARGENTINA, ACTUALIZADA AL 31/12/2007.	10
2.1. Área de Gestión Ezeiza (Centro Atómico Ezeiza)	10
2.1.1. Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de RR Sólidos de Baja Actividad	11
2.1.2. Sistema de Semicontención de RR Sólidos	11
2.1.3. Sistema de Semicontención de RR Líquidos	12
2.1.4. Facilidad para la Disposición de RR Sólidos Estructurales y Fuentes Selladas	12



Comisión Nacional de Energía Atómica

2.1.5. Depósito de Almacenamiento Interino para Fuentes y RR	13
2.1.6. Playa de Maniobras y Estiba de Bultos.....	13
2.1.7. Depósitos de Almacenamiento Interino en Húmedo de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación.....	13
2.1.7.1. Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado	13
2.1.7.2. Depósito de Elementos Combustibles del RA-I.....	13
2.2. Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados en la Central Nuclear Atucha I	14
2.3. Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados en la Central Nuclear Embalse.....	14
2.4. Gestión de Combustibles Gastados en el Reactor RA-6 (Centro Atómico Bariloche)	14
3. RESIDUOS DE LA MINERÍA Y PROCESAMIENTO DE LOS MINERALES DE URANIO - Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU)	14
4. OTRAS TAREAS EN EJECUCIÓN.....	17
4.1. Proyectos de Infraestructura.....	17
4.1.1. Área de Gestión Ezeiza	17
4.1.2. Laboratorio de Control y Verificación de la Calidad	18
4.1.3. Almacenamiento Interino de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación	19
4.1.4. Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de RR Líquidos y Sólidos de baja y media Actividad.....	20
4.1.5. Emplazamiento para Repositorio de RR de Media Actividad.....	20
4.2. Plan de Investigación y Desarrollo	21
5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA CORRESPONDIENTE AL AÑO 2007.....	27
5.1. Cantidad de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados Generados.....	27
5.1.1. Central Nuclear Atucha I.....	27
5.1.2. Central Nuclear Embalse	27
5.1.3. Residuos Radiactivos, Combustibles Gastados y Fuentes Decaídas Ingresados al Área de Gestión Ezeiza.....	28
5.2. Recursos Económicos	28
5.3. Recursos Humanos	28
5.3.1. Personal Afectado a Tareas Relacionadas con los Residuos Radiactivos	29
5.3.2. Formación de Recursos Humanos.....	29
5.3.2.1. Capacitación de Personal.....	29
5.3.2.2. Entrenamiento de becarios.....	31



Comisión Nacional de Energía Atómica

5.3.2.3	Visitas de expertos	33
5.3.3.	Necesidades de Personal Especializado	34
5.4.	Convenios.....	34
5.5.	Proyectos conjuntos con el Organismo Internacional de Energía Atómica	37
5.6.	Conferencias, Seminarios, Reuniones Técnicas y Talleres.....	38
5.6.1.	Nacionales	38
5.6.2.	Internacionales.....	41
5.7.	Publicaciones e Informes Técnicos	42
5.7.1.	Nacionales	43
5.7.2.	Internacionales.....	44
5.8	Informes presentados a Organismos del Estado Nacional.....	45
5.9.	Comunicación Pública	45
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)	48
7.	CONCLUSIONES	49
8.	GLOSARIO	51



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 2007
LEY Nº 25.018**

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto informar al HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN (HCN) acerca de las actividades realizadas durante el año 2007 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 2007. Con la presentación del presente informe la CNEA da cumplimiento a lo dispuesto al respecto por el Artículo 9º de la Ley Nº 25.018.

Este informe toma como base de referencia los anteriores informes al HCN correspondientes a los ejercicios 2002 hasta el 2006, que fueron elevados a ese cuerpo cada 15 de marzo de los años 2003 a 2007.

Durante el año 2007 fue confirmada la tendencia que revaloriza el rol de la energía nuclear como fuente de provisión de energía no contaminante. La continuación de las obras de la CENTRAL NUCLEAR ATUCHA II así como también la plena vigencia de los DECRETOS Nº 1107/06, Nº 1085/06, dictados el año 2006 dejan a las claras la voluntad de reactivar la actividad nuclear.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Como puede observarse en los medios de comunicación, los altos costos del petróleo y la carencia de fuentes alternativas de provisión de energía en forma masiva, han hecho que las declamadas resistencias a la energía nuclear se moderaran y aún más, giraran a posiciones de aceptación. No obstante, las resistencias a la instalación de centrales nucleares vienen manifestándose bajo el equivocado concepto de que “no está solucionado el problema de los residuos radiactivos”.

Si bien este negativo aserto puede ser rebatido técnicamente, resulta necesario además que quien tiene la responsabilidad de la gestión de los residuos radiactivos, la CNEA, pueda demostrar claros avances en las soluciones definitivas acordes con el desarrollo tecnológico actual. Dentro de las señales a las que nos referimos está, por una parte, lograr la aprobación por Ley del PLAN ESTRATÉGICO DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS (PEGRR)¹ y, por la otra, lograr la aprobación de las medidas que impliquen la real puesta en funcionamiento del Fondo para la Gestión y Disposición Final de los Residuos Radiactivos.

Ambas medidas, requeridas por la Ley N° 25.018, brindarían un marco a la actividad de gestión de residuos radiactivos donde se prevé, ya con el aval del HCN, qué se debe hacer y con qué recursos. Esto facilitaría la continuidad de las obras necesarias para garantizar la gestión a corto y mediano plazo señalando a la sociedad el camino y la clara voluntad de transitarlo. De esta forma, se evitarían conflictos al dar evidencias de aproximarse a las óptimas soluciones alejando las dudas sobre la factibilidad de ejecución de las acciones contempladas en el Plan Estratégico. Así, por ejemplo, la demorada obra de restitución del sitio Malargüe, hoy pendiente de financiación por el Banco Mundial, hubiera sido hoy una obra concluida si se dispusiera del citado fondo.

Otro aspecto, donde cabrá una importante actividad de los representantes del pueblo de la Nación, es la selección de un sitio para construcción de un repositorio para residuos radiactivos. El sector destinado a residuos de baja actividad debería estar operativo el año 2020 y, en el mismo lugar, el sector destinado a un repositorio para residuos radiactivos de media actividad operaría tres años más tarde. Actualmente, como se informara el año anterior, se está trabajando en un diseño genérico y desde hace bastante tiempo vienen haciéndose estudios previos. Como fuera advertido, queda por avanzar en la delicada

¹ El PLAN ESTRATÉGICO DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS (PEGRR), en una versión revisada y aprobada por Resolución del Presidente de la CNEA N° 64/06, fue elevado en marzo de 2006. Aún no se cuenta con la medida legislativa de aprobación que requiere la Ley N° 25.018 “RÉGIMEN DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS” aunque se ha avanzado en la redacción del Proyecto de Ley al haber sido aprobado el documento por la AUTORIDAD REGULATIVA NUCLEAR (ARN). El Plan fue considerado por NUCLEOELÉCTRICA ARGENTINA S. A.(NASA), empresa ésta que no consignó objeciones. El texto del Plan fue enviado, a título informativo al HCN con el informe anual correspondiente al año 2005.



Comisión Nacional de Energía Atómica

tarea de lograr acuerdos con gobiernos provinciales que resultarían potenciales huéspedes de la instalación.

En los dos últimos informes al HCN se hizo referencia a que “...En el curso del ejercicio 2005, tomaron estado público algunas informaciones relacionadas con una antigua denuncia (año 2000) sobre una presunta infracción a los artículos 200 y 207 del Código Penal vinculada al Centro Atómico Ezeiza. Como es sabido, en ese Centro Atómico se encuentra ubicada el Área de Gestión de residuos radiactivos (AGE).” A continuación se aportaron datos de la situación concluyendo que:

“Tanto la CNEA como la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR (ARN) rebatieron “científica y categóricamente tales acusaciones. Con información objetiva actualizada, “conocimiento médico y epidemiológico apropiado, dictámenes solicitados a otras “instituciones, nacionales e internacionales, y estudios específicos diseñados al efecto, la “ARN y la CNEA, cada una por su cuenta, han probado científica y consistentemente la “falta de sustento de las acusaciones realizadas.”

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

“El peritaje internacional permitió definir que no hay “...contaminación antropógena “(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...”.

“También el informe agrega otras consideraciones que confirman la carencia de “fundamentos en la acusación que tramita la justicia. No obstante estas conclusiones, aún “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

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



Comisión Nacional de Energía Atómica

“la ARN. Según se explicó en el Informe correspondiente al ejercicio 2005 “...La medida “judicial señalada implicaría la ejecución de acciones no previstas, técnicamente “inconvenientes desde el punto de vista de la seguridad radiológica y de las necesarias “consideraciones de eficiencia en el uso de los fondos públicos, que debería proveer en “este caso el Estado Nacional” “.

Posteriormente, en diciembre de 2006 el Juzgado Federal N° 1 de Lomas de Zamora dispuso el archivo de las actuaciones y, promediando el año 2007, ordenó la actuación de un grupo asesor bajo la coordinación de Gendarmería Nacional con el objeto de “concretar estudios periciales”.

La CNEA, no obstante las claras objeciones hechas a la medida preventiva ordenada por el Sr. Juez, está dando cumplimiento a la orden impartida siguiendo cuidadosamente los pasos necesarios para realizar las acciones. En este orden, en agosto del año 2007, la ARN emitió una “autorización de práctica no rutinaria”, lo que implica la aprobación del procedimiento para ejecutar los trabajos ordenados. Debe destacarse que, para obtener tal autorización, se ha debido realizar un proyecto que incluye el diseño de herramientas especiales, la adquisición de equipos, la construcción de un depósito y la realización de un análisis que garantice la seguridad radiológica.

Las comunidades vecinas a los sitios donde la CNEA desarrolló actividades reclaman una pronta restitución de los predios en condiciones seguras. Tal es el caso de Malargüe, en la provincia de Mendoza o de los sitios Córdoba, y los Gigantes en la Pcia. de Córdoba lugares donde la CNEA desarrolló actividades relacionadas con la minería del uranio.

En particular en el Sitio Malargüe, la CNEA viene trabajando desde hace varios años con aceptación pública de la población del lugar, demostrando el interés de la institución en aplicar una adecuada y sistemática gestión de los residuos que evite en forma cierta y definitiva, cualquier riesgo para la vida normal de la comunidad.

Sería conveniente dar mayor ritmo a esta obra para poder finalizar los trabajos y con ello demostrar los resultados adecuados de la solución propuesta.

La gestión de los residuos radiactivos y de los combustibles gastados se destaca por extender su actividad a muy largos plazos. En consecuencia, debe preverse, entre otras cuestiones, la de la renovación de personal especializado. Si bien en el último ejercicio pudo concursarse la cobertura de algunos cargos, dista la realidad de satisfacer la demanda a corto plazo. El cumplimiento de requerimientos de tramitación viene demorando la incorporación de vacantes adjudicadas por concurso. Téngase en cuenta que el alto promedio de edad del personal de la CNEA va convirtiendo en urgente la renovación del plantel sobre la base de personal que debe ser capacitado en la especialidad antes de poder reemplazar al que se retira.



Comisión Nacional de Energía Atómica

La CNEA debe renovar su recomendación de advertir la necesidad de que en el curso del año 2008 se concrete la aprobación del PLAN ESTRATÉGICO DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS y, consecuentemente, también la reglamentación que permita disponer del FONDO PARA LA GESTIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS RADIATIVOS. Estas decisiones no apuntan sino a cumplir con lo exigido por la Ley Nº 25.018 y reiteradamente reclamado desde distintos sectores de la sociedad.

No obstante las dificultades indicadas, la CNEA efectuó hasta el momento la gestión segura de los residuos radiactivos y de los combustibles gastados, en el marco impuesto por los recursos disponibles. Tales actividades se describen en el presente informe, en particular en lo que corresponde al año 2007.

2. SITUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS Y DE LOS COMBUSTIBLES GASTADOS EN LA REPUBLICA ARGENTINA, ACTUALIZADA AL 31/12/2007.

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
- 4) Reactor RA-6

2.1. Área de Gestión Ezeiza (Centro Atómico Ezeiza)

Durante el ejercicio se realizaron diversas gestiones relacionadas con residuos radiactivos, fuentes radiactivas en desuso, médicas e industriales, y 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 a otras facilidades menores de investigación y desarrollo.



Comisión Nacional de Energía Atómica

2.1.1. Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de RR Sólidos de Baja Actividad

Como en años anteriores, 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.

Durante el ejercicio 2007 se completó la ingeniería para remodelar esta instalación, y convertirla en una planta para el Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos Sólidos y Líquidos de Media y Baja Actividad. En el punto 4.1.4. se describe el estado actual de dicho proyecto.

2.1.2. Sistema de Semicontención de RR Sólidos

Tal como se mencionó en el informe anterior, la causa penal debida a una antigua denuncia (año 2000) sobre una presunta infracción a los artículos 200 y 207 del Código Penal vinculada al Centro Atómico Ezeiza, donde se encuentra emplazado 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 solicitó 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 antropógena (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. En tal sentido, durante el año 2007 se continuó con el estudio ambiental base, (de referencia), para el área establecida en el CAE, con el objeto de construir un almacenamiento interino específico para albergar los bultos de residuos radiactivos ubicados en la Trinchera de residuos radiactivos sólidos de baja actividad N° 2, acondicionados dentro de contenedores transoceánicos. Por otra parte se completó la



Comisión Nacional de Energía Atómica

ingeniería para el re-acondicionamiento de los bultos antes mencionados. Asimismo se elaboró el pliego de especificaciones técnicas y se contrató la adquisición de tambores plásticos especiales para el re-encapsulado de bultos a retirar del Sistema de Semicontención N° 2 del AGE.

También se elaboró la última versión del Informe de Seguridad para la remoción de los tambores, la cual fue remitida a la ARN para su evaluación y recomendaciones. Dicho informe generó la Autorización de la Práctica por parte de la Autoridad Regulatoria.

Durante el ejercicio 2007 se completó 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. En este informe se presenta el desarrollo del estudio, iniciado en el año 2003, los resultados y las conclusiones donde CNEA propone las condiciones post-clausura de estas instalaciones a consideración de la Autoridad. El estudio correspondiente al resto de los sistemas de disposición final ubicados en el AGE será completado durante el año 2008.

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 baja actividad. Ello permitirá también avanzar en la construcción de un repositorio para disposición final de residuos de media actividad en el mismo sitio.

2.1.3. Sistema de Semicontención de RR Líquidos

Este sistema fue utilizado por última vez en el año 2001. Durante el año 2007 se continuó con el proyecto de reevaluación 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. Tal como se informó en el año 2007 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 RR Sólidos Estructurales y Fuentes Selladas

En este sistema de disposición la situación no ha cambiado con respecto al informe del año 2006, esto significa que no se han dispuesto residuos en los últimos años. Durante el año 2008 se completarán los estudios de caracterización ambiental y evaluación de seguridad radiológica para proponer las condiciones post-clausura en forma conjunta con los otros sistemas de disposición, como ya fue mencionado en el punto anterior.



Comisión Nacional de Energía Atómica

2.1.5. Depósito de Almacenamiento Interino para Fuentes y RR

Durante el ejercicio 2007 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.

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. Durante el año 2007 se continuó con el almacenamiento transitorio de residuos líquidos y húmedos. Cuando se haya completado y puesto en operación la Planta de Tratamiento y Acondicionamiento mencionada en el punto 1, la mayoría de estos residuos serán acondicionados en la misma, para su posterior disposición final.

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 los combustibles gastados generados por el RA-3, reactor de investigación y producción de radioisótopos, y material proveniente de la Planta de 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 2007.

2.1.7.2. Depósito de Elementos Combustibles del RA-I

Sin novedad con referencia a los informes anteriores.



Comisión Nacional de Energía Atómica

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

Durante el año 2007 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.

En el año 2007 se iniciaron las pruebas a escala piloto del proceso de descontaminación de aceites, que había sido demostrado en escala laboratorio. Estos ensayos deberán ser completados durante el 2008 para evaluar la eficiencia del proceso y decidir si es conveniente pasar a una escala industrial.

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

La situación en esta central continúa según lo descrito en informes anteriores.

2.4 Gestión de Combustibles Gastados en el Reactor RA-6 (Centro Atómico Bariloche)

En el marco del Proyecto de CNEA “PROVISIÓN DE ELEMENTOS COMBUSTIBLES DE URANIO DE BAJO ENRIQUECIMIENTO Y CONVERSIÓN DEL NÚCLEO DEL REACTOR RA-6” (UBERA-6), se concretaron las tareas de acondicionamiento de 42 elementos combustibles gastados, los cuales conformaron el núcleo del reactor RA-6, para su transporte en un contenedor de transporte especial, a los efectos de remitirlos a los EEUU de América. Personal del PNGRR, colaboró en la planificación y diseño del sistema de disposición temporaria de los residuos de baja actividad generados durante el tratamiento de los EECC, así como en el transporte terrestre de los combustibles.

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 descritos en los puntos 3.1 y 5 del informe correspondiente a las actividades del 2002.



Comisión Nacional de Energía Atómica

En el curso del ejercicio 2007 las acciones de este proyecto apuntaron, principalmente, a avanzar en las obras de restitución en el ex Complejo Fabril Malargüe y a avanzar en el proyecto de gestión del ex Complejo Minero Fabril Los Gigantes y del Complejo Fabril Córdoba.

Sitio Malargüe: Durante el año 2007 se realizaron las siguientes tareas, que formaron parte de la Obra PRAMU 04/05 "Gestión de colas de mineral y rehabilitación del área - Sitio Malargüe (Parcial 4)": que comprende:

Ítem 1. Excavación y acopio de suelos limpios del Sector 4, volumen aproximado: 8.000 m³.

Ítem 2. Compactación terreno de fundación Sector 3, volumen aproximado: 36.050 m².

Ítem 3. Transporte y colocación de enrocado Sector 1 y 4, volumen aproximado: 1.900 m³.

Ítem 4. Explotación y colocación de enrocado Sector 4, volumen aproximado: 8.280 m³.

Ítem 5. Provisión y colocación del material poroso Sector 3, volumen aproximado: 14.450 m³.

Ítem 6. Provisión y colocación de suelo areno limoso (SM) Sector 1, superficie 3.450 m².

Ítem 7. Provisión y colocación de suelo areno limoso (SM) Sector 3, volumen aproximado: 5.450 m³.

Ítem 8. Compactación diente de fundación Sector 4, 15.800 m².

Ítem 9. Provisión y colocación de suelo cohesivo (CL) en Sector 1, volumen aproximado: 900 m³.

Ítem 10. Acopio de roca clasificada en cantera, volumen aproximado: 2.500 m³.

- Muestreo trimestral de agua subterránea y superficial en los alrededores del Sitio (unas 10 muestras en el drenaje subterráneo, hijuelas de riego y canales de desagüe). Se realiza en Enero, Abril, Julio y Octubre
- Muestreo semestral de agua superficial y subterránea en la zona (unas 50 muestras, regional).
- Muestreo semestral de gas radón en viviendas de la Ciudad de Malargüe y en el Sitio. Se realiza de acuerdo a la disponibilidad de personal y equipamiento.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Custodia permanente del Sitio: Técnica - Administrativa en días laborables y Seguridad de prevención en forma permanente. Toma de datos semanal de alturas de agua en piezómetros cercanos al drenaje subterráneo y de caudales del mismo.

Sitio Los Gigantes:

- Muestreo ambiental bimensual del área, con la toma de 8 muestras/bimestral de líquidos y 8 muestras/bimestral de suelo.
- Muestro semestral y determinación del nivel piezométrico de 11 pozos de control de agua subterránea.
- Mediciones trimestrales de concentración de radón en aire.
- Estudios hidrológicos e hidrogeológicos del Sitio Los Gigantes

Sitio Córdoba:

- Ejecución de 1 perforación para medición de niveles freáticos y toma de muestra. Se realizará fuera del Sitio, para mantenerlo como pozo control o “blanco”.
- Obra de limpieza de los pozos ejecutados en el Sitio Córdoba, como base para el estudio hidrogeológico contratado con el INA – CRAS.
- Muestreo mensual de agua subterránea. Pozos internos y 1 pozo externo o “blanco”.
- Medición de niveles mensuales en los pozos internos y externo.
- Mediciones trimestrales de concentración de radón en aire.
- Estudios hidrológicos e hidrogeológicos en relación con una gestión in-situ. Riesgos de contaminación de aguas subterráneas en el largo plazo, riesgos de inundaciones, etc.
- Desarrollo de la ingeniería conceptual, para una gestión in-situ.

Sitio Tonco-Amblayo:

- Se realizó un muestreo regional, controles ambientales y la caracterización de los residuos existentes

Sitio Los Colorados, Pichiñán, Huemul y La Estela:

No se ejecutaron actividades en este ejercicio.

Complejo Minero Fabril San Rafael (CMFSR):

Si bien el proyecto de restitución de este complejo minero fabril no se encuentra entre las responsabilidades del proyecto PRAMU, se ha mantenido la colaboración en las tareas vinculadas a la futura gestión de las colas de minerales y de otros pasivos ambientales, tanto en las de los proyectos como de la presentación de los informes a las Autoridades Regulatorias Provinciales.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Financiación del proyecto PRAMU:

Todas las obras mencionadas se realizaron con presupuesto de la CNEA, a través del Tesoro Nacional.

Paralelamente se continúan las gestiones con el Banco Mundial para la obtención de un préstamo, para ejecutar las obras programadas en el PRAMU.

Resulta conveniente destacar que es imprescindible acelerar la terminación de las obras, independientemente de la fuente de financiación que se disponga afectar.

4. OTRAS TAREAS EN EJECUCIÓN

4.1. Proyectos de Infraestructura

4.1.1. Área de Gestión Ezeiza

Como en años anteriores, durante el 2007 se ejecutaron numerosas acciones tendientes a mejorar las instalaciones existentes y la operatividad en la gestión de los RR y los CG dentro del Área de Gestión Ezeiza. Entre ellas se destacan las siguientes:

- Se realizó la caracterización radioquímica del equipo de incineración instalado en la antigua Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de RR de Baja Actividad, que va a ser remodelada. Luego de conocer el resultado de los análisis radioquímicos se comenzó a evaluar la forma de desmantelamiento y la contratación de los servicios para completar el traslado de los componentes.
- Se completó la instalación de la segunda etapa del Sistema de Seguridad Física, relacionada con el control de acceso a las diferentes instalaciones existentes en el AGE. Durante el año 2007 se instaló un detector microfónico para el control perimetral contra posibles intrusiones.
- Se completaron los trabajos de remodelación y de equipamiento del nuevo laboratorio para procesamiento de muestras ambientales, habiendo emitido la Autoridad Regulatoria Nuclear la autorización para operar el mismo.
- Se adquirió un equipo Muestreador de Aire para el control radiológico de aerosoles.
- Se gestionó el suministro de blindajes especiales de plomo para el almacenamiento transitorio de residuos radiactivos sólidos generados durante el proceso de acondicionamiento para el envío de combustibles gastados del reactor RA-6 a EEUU.

Durante el ejercicio 2007, las actividades del AGE se orientaron fundamentalmente a cumplimentar las órdenes que el Sr. Juez de Lomas de Zamora, dispusiera a través de la Causa Penal N° 5452: “Ordénase la suspensión del enterramiento de los tambores de residuos ubicados en el “Sector S” de la “trinchera 2” del CAE, debiendo procederse al retiro de los mismos y a su disposición en almacenamiento transitorio, conjuntamente con



Comisión Nacional de Energía Atómica

los del “Sector T”, en condiciones acordes con las características riesgosas del material contenido”.

En este sentido, se procedió a elaborar la revisión 1 del “INFORME PRELIMINAR DE SEGURIDAD” correspondiente a esta Orden, para su posterior envío a la Autoridad Regulatoria Nuclear. Con dicha información la ARN autorizó la práctica respectiva, a través de su comunicación ARN N° 3217/07 del pasado 21 de agosto de 2007. Esta autorización sustenta y permite continuar con las inversiones iniciadas, a los fines de avanzar lo más rápido posible en la ejecución de las tareas.

Al respecto se señalan a continuación, las acciones emprendidas:

- Se diseñó un envase especial, y se encuentran en la última etapa de fabricación, unos 1860 tambores de plástico conformados por dos mitades y los correspondientes pallets individuales, para ser utilizados en el re-encapsulado de los tambores existentes en los Sectores S y T de la Trinchera 2 del CAE.
- Se seleccionó un autoelevador con pluma de características particulares, a los fines de utilizarlo en el movimiento de los tambores, para una distancia tal que permita reducir al máximo posible la dosis operacional del personal correspondiente. Dicho equipo se encuentra recepcionado en el AGE, y se han iniciado actividades de capacitación para el uso del mismo.
- También se han diseñado un par de herramientas especiales, adaptables al equipo anterior, a los fines de aplicarlas al movimiento de tambores dentro de la trinchera 2. Una de ellas para el movimiento de tambores cementados con peso promedio de 400 Kg cada uno, y otra para tambores conteniendo residuos compactados, con peso promedio de 140 Kg
- Se inició el proceso licitatorio para la construcción del Depósito de Almacenamiento Prolongado (DAP), el cual albergará los tambores de residuos re-encapsulados y alojados en contenedores del tipo transoceánicos. Se estima que la construcción del mismo será iniciada en el mes de abril de 2008.
- También se encuentra en proceso licitatorio la adquisición de un par de carros de transporte para el movimiento de los tambores y una unidad sanitaria para el control de la operatoria.

4.1.2. Laboratorio de Control y Verificación de la Calidad

En marzo de 2006, una vez que se recibió la autorización de la Autoridad Regulatoria Nuclear, se comenzó a procesar muestras activas provenientes de la CNA1 y de instalaciones del AGE. Durante el ejercicio 2007 se completó la compra de equipamiento e insumos. .



Comisión Nacional de Energía Atómica

Se considera que el proyecto está prácticamente completado por lo tanto se considera terminada la etapa de inversión del proyecto.

4.1.3. 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 Elementos Combustibles Gastados de Reactores de Investigación” (FACIRI).

Se completó la ingeniería de detalle de las diez herramientas especiales para la descarga, el movimiento y posicionado de los elementos combustibles gastados en las piletas de la FACIRI, las que deberán operar bajo agua a una profundidad de cuatro a dieciséis metros. Además se completó la ingeniería de detalle de las tapas de las piletas y de sendas guindolas para inspección de estos fosos. Se iniciaron los procesos técnico-administrativos para licitar la realización de tales trabajos.

Se procedió a hacer una evaluación exhaustiva del estado del recubrimiento de acero inoxidable de las fosas de la FACIRI a los efectos de evaluar la realización de algunas mejoras y reparaciones. Se inició el proceso técnico-administrativo para licitar la realización de tales trabajos.

Se inició la construcción de los componentes internos de la FACIRI (canastas y estructura soporte de las mismas), de acuerdo a ingeniería de detalle y especificaciones técnicas elaboradas por CNEA. El estado de avance a fines del período fue del 60%. Se prevé que el montaje en la FACIRI se realizará en 2008. El pago de esta provisión se realiza con aportes del OIEA, a través de Proyecto de Cooperación Técnica del OIEA ARG/3/010 “Almacenamiento Interino de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación”.

También con el aporte del mencionado proyecto del OIEA, se concretaron las becas de entrenamiento en el extranjero para formación de RRHH como parte del plan de preparación del personal que operará la instalación (las indicadas en el punto 5.3.2.1).

Se completó el diseño del nuevo contenedor blindado de elementos combustibles irradiados para mejorar la transferencia de los mismos entre las instalaciones del Centro Atómico Ezeiza (RA-3, DCMFEI y FACIRI).

Respecto a la documentación mandatoria, se finalizó el informe de diseño del sistema de protección física de la instalación y una versión preliminar del cuestionario



Comisión Nacional de Energía Atómica

informe de diseño de las salvaguardias, ambas remitidas a la Autoridad Regulatoria Nuclear para su consideración.

4.1.4. Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de RR Líquidos y Sólidos de baja y media Actividad

Se completó la elaboración del Informe Preliminar de Seguridad (IPS) correspondiente a la remodelación de la Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de RR de Media y Baja Actividad, habiendo sido presentado ante la ARN para su evaluación. Asimismo se completó la ingeniería de detalle y se inició la gestión de la autorización para la construcción.

En el transcurso del 2007 se inició la confección de los pliegos para contratar la construcción, siguiendo los lineamientos de contratación por Obra Pública, y se tiene previsto iniciar las obras correspondientes en el segundo semestre del 2008.

4.1.5. Emplazamiento para Repositorio de RR de Media Actividad

Se realizaron algunos análisis geológicos sobre las veinticuatro áreas preseleccionadas. Además se están recopilando datos e instrumentando la obtención de nueva información a los efectos de poder formar una base de datos para los análisis de modelado matemático en ambientes sedimentario y granítico.

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 política con las autoridades locales y 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 poder lograr la comprensión de la importancia del Proyecto como así también la participación de la sociedad, necesarios para la aprobación por ley de un sitio apto para emplazar el repositorio para residuos de media y baja actividad.

De acuerdo a lo establecido en el Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos, remitido oportunamente al HCN, fue necesario dar inicio al proyecto de repositorios para residuos radiactivos de media, baja y muy baja actividad, que serán todos localizados en el mismo emplazamiento. De este modo se espera poder 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.



Comisión Nacional de Energía Atómica

En tal sentido, se consideró importante seleccionar de los sistemas en operación en el ámbito internacional, aquél que mejor se adecuara a nuestras necesidades y que garantizara a la vez, un alto grado de confiabilidad técnica a través de la performance de los mismos. Así fue que se identificó el diseño español, el que a su vez tiene como referencia el modelo francés, de una capacidad, en cuanto al volumen de residuos a gestionar, veinte veces superior.

A través del convenio marco vigente con ENRESA, la empresa española de gestión de residuos radiactivos, se acordó y rubricó un Acuerdo Específico por medio del cual el PNGRR recibe la asistencia técnica necesaria para definir y diseñar su propio proyecto de Repositorios.

Durante el año 2007, el PNGRR desarrolló la ingeniería conceptual del Proyecto, con la asistencia de cuatro expertos españoles durante quince días en dos oportunidades, habiendo definido el alcance del proyecto y las condiciones del mismo. También se elaboró un cronograma de actividades para el desarrollo de la ingeniería básica del Proyecto durante los años 2008 y 2009, y un programa de participación en este último, por parte de ENRESA.

4.2. Plan de Investigación y Desarrollo

Una adecuada gestión de residuos radiactivos requiere del soporte científico y tecnológico que sólo puede ser provisto por la investigación y el desarrollo, una actividad clave para la optimización y mejoras de las soluciones adoptadas para la gestión de residuos de nivel bajo e intermedio, el desmantelamiento de instalaciones nucleares y la remediación del medio ambiente y para la selección y soporte de opciones para la gestión a largo plazo de residuos de nivel alto.

Con distintos objetivos la I+D es necesaria en todas las fases de la gestión de residuos radiactivos. Inicialmente para proporcionar soluciones y suministrar experiencia de ejecución, durante la caracterización del sitio y la construcción de instalaciones para demostrar previamente la seguridad, idoneidad y viabilidad, durante su operación y clausura para optimizar y mejorar su seguridad.

La I+D debe suministrar en cada momento y de forma sistemática el estado del conocimiento en la materia, necesario para proponer la solución más adecuada y poder llevarla a cabo. En principio toda acción de gestión debe estar científicamente justificada y tecnológicamente probada, siendo la I+D la principal herramienta para conseguirlo.

La integración entre los conocimientos técnicos, es decir las opciones técnicas de gestión, y la aceptación social requiere una interlocución y un conjunto de actuaciones en



Comisión Nacional de Energía Atómica

las que la disponibilidad de un programa de I+D suministra un foro adecuado de discusión, integración y consenso.

Las actividades de I+D son imprescindibles debido a:

- La necesidad de disponer de bases científicas y tecnológicas para proponer acciones específicas de gestión
- La necesidad de verificar, a escalas espaciales y temporales adecuadas, que las acciones de gestión propuestas son seguras, técnicamente viables y económicamente abordables
- La necesidad de adquirir experiencia operativa en las distintas instalaciones de gestión, tanto para las ya existentes como para mejorar y optimizar ampliaciones o nuevas instalaciones
- La necesidad de disponer herramientas numéricas y metodológicas para evaluar la seguridad a largo plazo de las instalaciones de gestión
- La necesidad de disminuir las incertidumbres en el funcionamiento a largo plazo de las instalaciones de gestión y mejorar o contribuir a la aceptación social de las soluciones

Asimismo, la elaboración y actualización periódica de un plan de I+D debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La estrategia general de CNEA, indicada en el Plan Estratégico para la Gestión de Residuos Radiactivos generados en la República Argentina.
- El nivel científico-tecnológico adquirido y su mantenimiento.
- Los avances logrados de la I+D en el ámbito internacional.
- La disponibilidad de recursos humanos con la formación adecuada.
- La disponibilidad de recursos económicos.

Así, considerando los aspectos antes mencionados y otros factores relevantes, se han establecido tanto los objetivos generales como los específicos en cada una de las áreas temáticas y líneas de trabajo, y se ha elaborado en el año 2007 un Plan de Investigación y Desarrollo con las líneas de trabajo previstas para el próximo trienio. Algunas de las actividades que se mencionan han sido iniciadas en el pasado, debiendo



Comisión Nacional de Energía Atómica

ser continuadas en los próximos años para completar las mismas a fin de alcanzar los resultados esperados. Otras serán iniciadas durante el transcurso del 2008. Las actividades han sido ordenadas por área temática:

Predisposición

a) Caracterización:

Desarrollo de métodos para caracterización de residuos radiactivos y verificación de la calidad de bultos de residuos radiactivos acondicionados

b) Tratamiento y acondicionamiento:

Desarrollo de nuevos materiales para inmovilizar residuos de baja y media actividad (compuestos cerámicos, polímeros)

Desarrollo de un método de inmovilización, mediante cementación, de resinas de intercambio iónico agotadas.

Desarrollo de un método para el tratamiento por métodos químicos de resinas de intercambio iónico agotadas

Desarrollo de un método para el tratamiento por métodos bioquímicos de resinas de intercambio iónico agotadas.

Desarrollo de un método para el tratamiento de aceites.

Evaluación comparativa de métodos de compactación, super-compactación e incineración.

Análisis de diferentes estrategias para la gestión de fuentes radiactivas en desuso.

Análisis de diferentes estrategias para la gestión de los contenedores transoceánicos depositados en el AGE, utilizados como recipientes de bultos conteniendo residuos radiactivos.

Análisis de diferentes estrategias para la gestión de filtros utilizados en centrales nucleares.

Análisis de diferentes estrategias para la gestión de carbón activado utilizado en centrales nucleares.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Análisis de diferentes estrategias para la gestión de residuos provenientes del desmantelamiento de instalaciones nucleares.

Análisis de diferentes estrategias para el tratamiento y acondicionamiento de residuos de muy baja actividad.

Estudio de vidrios ferrofosfato para la inmovilización de residuos de alta actividad.

c) Almacenamiento:

Evaluación del comportamiento de bultos acondicionados en condiciones de almacenamiento prolongado.

Disposición final

d) Ingeniería de instalaciones:

Diseño conceptual de un repositorio, de tipo hormigón cercano a la superficie, para residuos de media y baja actividad.

Evaluación de distintas alternativas para la disposición de residuos de muy baja actividad

Conocimiento del estado del arte en repositorios geológicos profundos para residuos de alta actividad (sellado de galerías, interacción contenedor – bentonita, monitoreo del repositorio).

e) Gestión ambiental:

Caracterización ambiental y reevaluación de seguridad del Área de Gestión Ezeiza (AGE), en la que existen distintos sistemas para disposición final de diferentes tipos de residuos radiactivos.

Caracterización ambiental de un nuevo emplazamiento para repositorios de media y baja con el objetivo de disponer de la línea de base ambiental previa a la disposición de los residuos.

Análisis de alternativas tecnológicas de remediación en caso de detectarse la necesidad de eventuales acciones correctivas en sistemas de disposición final.



Comisión Nacional de Energía Atómica

f) Barreras geológicas:

Estudios de emplazamientos de repositorios para residuos radiactivos de baja, media y alta actividad.

- a) desarrollo de criterios para la selección de emplazamientos (rocas sedimentarias, graníticas y arcillosas)
- b) caracterización de parámetros hidráulicos, hidrogeológicos, geoquímicos y mecánicos del emplazamiento
- c) estudio de la evolución a largo plazo de la química del campo próximo e incidencia en el comportamiento termo-hidro-mecánico de las barreras geológicas en las distintas fases del repositorio (saturación, saturado térmico, saturado cuasi isoterma).
- d) migración de radionucleídos en formaciones de baja permeabilidad considerando las posibles vías de migración
- e) modelización computacional de los procesos de funcionamiento hidráulico, mecánico, hidrogeológico y geoquímico
- f) modelado del transporte de radionucleídos en el medio geológico
- g) establecimiento de mecanismos de partición entre radionucleídos y componentes del repositorio

g) Barreras de ingeniería:

- Estudio de materiales metálicos de aislamiento y confinamiento
 - a) estudio de procesos de corrosión de contenedores metálicos en el sistema bentonita – acero al carbono para residuos de baja y media actividad.
 - b) estudio de procesos de corrosión de contenedores metálicos en contacto con las barreras del repositorio para residuos de alta actividad.
 - c) comparación de estudios de corrosión en laboratorio y en análogos naturales
 - d) caracterización y evolución de los productos generados y su incidencia en las condiciones físicas, químicas, hidrodinámicas y mecánicas del entorno
 - e) mejora de la longevidad mediante recubrimientos
 - f) modelización de la evolución de las condiciones termo – hidro – dinámicas
- Estudio de materiales cementicios como barreras de ingeniería
 - a) estudio de la degradación del hormigón armado de los contenedores y celdas utilizados para la contención de residuos radiactivos
 - b) conocimiento del estado del arte de hormigones de alto rendimiento para barreras de ingeniería en repositorios.



Comisión Nacional de Energía Atómica

g) estado del arte

- Caracterización y comportamiento del combustible gastado de centrales nucleares
 - a) identificación del estado químico de los radionucleídos en el combustible
 - b) estudio de los mecanismos de liberación en la lixiviación del combustible
 - c) establecimiento de un mecanismo de alteración – disolución de la matriz del combustible
 - d) comportamiento de la vaina durante el almacenamiento (fluencia, ductilidad)

i) De reactores de investigación:

- Monitoreo y estudios de corrosión de combustibles gastados de reactores de investigación almacenados en húmedo.
- Análisis de diferentes estrategias para el almacenamiento en seco de combustibles gastados de reactores de investigación.
- Estudios de procesos para el acondicionamiento con vistas a su disposición final de combustibles gastados de reactores de investigación.

5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA CORRESPONDIENTE AL AÑO 2007

5.1. Cantidad de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados Generados

5.1.1. Central Nuclear Atucha I

- Residuos Sólidos de Baja Actividad: 11,80 m³
- Residuos Líquidos de Baja Actividad: 0,00 m³
- Residuos Sólidos de Media Actividad
 - Filtros: 0,39 m³
 - Resinas: 1,72 m³
- Combustibles Gastados: 238 unidades (37.32 t de uranio levemente enriquecido inicial)

5.1.2. Central Nuclear Embalse

- Residuos Sólidos de Baja Actividad: 54,20 m³
- Residuos Estructurales de Baja Actividad: 7,20 m³
- Residuos Sólidos de Media Actividad
 - Filtros: 1,90 m³
 - Resinas: 3,43 m³
- Combustibles Gastados: 4224 unidades (80,13 t de uranio inicial)



Comisión Nacional de Energía Atómica

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

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| • Residuos Sólidos: | 13,55 m ³ |
| • Residuos Sólidos con uranio: | 58,98 m ³ |
| • Residuos Líquidos: | 1,36 m ³ |
| • Fuentes decaídas de uso médico: | 66 unidades |
| • Fuentes decaídas de uso industrial: | 196 unidades |
| • Combustibles Gastados del RA-3: | 0 unidades
2 cilindros con 4 filtros c/u generados en la producción de Mo-99 |

5.2. Recursos Económicos

Se informan los fondos utilizados por la CNEA durante el ejercicio 2007, en actividades relacionadas con la gestión de los residuos radiactivos y los combustibles gastados, de acuerdo a las distintas fuentes de financiamiento:

- | | |
|--------------------------------------------------|------------------------|
| • Fondos CNEA, Tesoro Nacional: | \$ 2.160.033,00.- |
| • Fondos CNEA, Recursos Propios: | \$ 288.899,00.- |
| • Fondos CNEA, Tesoro Nacional PRAMU: | \$ 3.384.938,19.- |
| • Fondos CNEA, Recursos Propios PRAMU | \$ 100.000,00.- |
| • Fondos Banco Mundial. PRAMU PPF: | \$ 348.305,84.- |
| • Fondos por prestación de servicios a terceros: | <u>\$ 161.054,00.-</u> |
| • TOTAL EROGACIONES: | \$ 6.443.230,03- |

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



Comisión Nacional de Energía Atómica

5.3.1. Personal Afectado a Tareas Relacionadas con los Residuos Radiactivos

	Dedicación Completa	Dedicación Parcial
Profesionales	39	18
Técnicos y Auxiliares	29	10
Becarios	7	10

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 y los combustibles gastados, cubriendo parcialmente las necesidades en este campo.

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:

- Visita científica al repositorio de residuos radioactivos de baja y media actividad en “El Cabril”, España, propiedad de ENRESA, en el mes de mayo.
- Estadía de capacitación de dos jóvenes profesionales a través del proyecto Manpower, por un período de un mes en el “Australian Nuclear Science and Technology Organisation (ANSTO)”, Australia, del 2 al 27 de Julio de 2007, llevando a cabo su entrenamiento sobre gestión de combustibles gastados de reactores de investigación en las instalaciones de almacenamiento interino en



Comisión Nacional de Energía Atómica

húmedo (pileta de almacenamiento) y en seco, y además, en la celda caliente y pileta de transferencia adyacente.

- Curso organizado por el OIEA titulado “C7-INT-9/173 Interregional Training Course on Concepts of Underground Research Facilities, Transport and Retardation Processes in Fractured Rocks”, en Meiringen, Suiza, del 15 - 24 de octubre,
- Estadía de capacitación en la empresa Consultores Ortega García, en Valencia, España, con el objetivo de avanzar en el diseño conceptual del Sistema de Información Geográfica (SIG) del PNGRR, entre el 23 y el 29 de Septiembre.
- Visita científica a la Central Nuclear de Angra II, Eletronuclear, Angra, Brasil, del 1 al 4 de julio, para asistir a la campaña de bituminización de resinas de intercambio iónico agotadas a fin de ampliar la información acerca de las experiencias existentes sobre la utilización del mencionado proceso, que estaba previsto en la Central Nuclear Atucha I.

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

- Curso de Capacitación sobre “Sistemas de Información Geográfica Nivel I” dictado por el Centro de Capacitación en Ciencias Geográficas (IGM), del 12 al 16 de Marzo.
- Curso de Capacitación sobre “Sistemas de Información Geográfica Nivel II” dictado por el Centro de Capacitación en Ciencias Geográficas (IGM), del 25 al 29 de Junio.
- Curso dictado por el Centro de Capacitación en Ciencias Geográficas (Instituto Geográfico Militar), titulado Procesamiento Digital de Imágenes Satelitarias Nivel I, del 17 al 21 de Septiembre.
- Curso de capacitación “PASI: Pan American Advanced Studies Institute on Interfacial Fluid Dynamics: From Theory to Applications”, Mar del Plata, del 6 al 17 de agosto de 2007. Organizadores: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Tandil), National Science Foundation (EEUU), U.S. Department of Energy (EEUU), New Jersey Institute of Technology (EEUU), Conicet (Argentina), ANPCyT (Argentina), CLAF (Centro Latinoamericano de Física), The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics (Italia), Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM).



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Curso sobre “Metodología y Aplicación de Radionucleídos”, UNSM-CNEA-Instituto Dan Beninson, mayo a octubre.
- Curso de Actualización Profesional “Bases de Interpretación de Imágenes para el Análisis de los Recursos Naturales y Usos de la Tierra” Laboratorio de Fotointerpretación. Facultad de Agronomía. UBA. Buenos Aires, 01- 31 marzo.
- Curso de Postgrado “Hidrología Subterránea” correspondiente a la Maestría en Riego y Drenaje. Facultad de Ciencias Agrarias. UN Cuyo, Mendoza, 17-20 de abril.
- Curso de Postgrado “Modelización de la Dispersión de Contaminantes en Suelo, Agua y Aire”, Instituto “Profesor Jorge A. Sabato”. UNSAM. Buenos Aires, 04 junio – 31 octubre.
- Curso de Protección Radiológica – Nivel Técnico, de dos meses de duración, impartido por la ARN en el CAE, Bs. As. Asistencia de un becario del PNGRR como parte de su plan de formación, durante los meses de setiembre y octubre.
- Continuación de la Maestría en "Evaluación Ambiental de Sistemas Hidrológicos", pos-grado de dos años dictado por la UNLP, La Plata, Prov. de Bs.As.
- Curso sobre “Implementación de la norma ISO 9001:2000”, dictado por la CNEA durante el mes de agosto.
- Curso sobre “Estadística y cálculo de incertidumbre”, dictado por CNEA durante setiembre y octubre.

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 y en la Sede Central de esta CNEA, todos ellos bajo la dirección de profesionales especializados en las disciplinas específicas.

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 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



Comisión Nacional de Energía Atómica

los investigadores principales; también se han otorgado becas a estudiantes avanzados en distintas disciplinas.

La mayoría de los temas de beca que continuaron durante al año 2007 corresponden a becarios que dependen de sectores que prestan colaboración con el PNGRR en temas de investigación y desarrollo en forma matricial.

Es importante señalar que durante los últimos años se ha sufrido la baja por renuncia de algunos becarios profesionales y algunos técnicos. Esta situación, ya mencionada en el Informe al HCN del año anterior, tiene como uno de sus orígenes la remuneración que brinda CNEA, que es inferior a la ofrecida por otros organismos de Ciencia y Técnica y a las actuales ofertas de empleo en la actividad privada, donde la reactivación de algunos sectores requiere personal técnico calificado, tal como el que ha sido capacitado por la CNEA. Por el mismo motivo, también se dificulta la incorporación de nuevos becarios y el reemplazo de los renunciantes.

Los temas de investigación desarrollados por los becarios durante el año 2007, son los siguientes:

- “Control y Verificación de la Calidad de los residuos radiactivos”.(Di Lello, Daniela Soledad)
- “Medición de muestras ambientales del Área de Gestión de Gestión” (Bascialla, Guido).
- “Almacenamiento interino en seco para los combustibles gastados de una central nuclear” (Fuenzalida Troyano, Carlos S.)
- “Procesos de vitrificación para el acondicionamiento de combustibles gastados de reactores de investigación” (García, Damián).
- “Estudio de los mecanismos de corrosión acuosa en aleaciones de aluminio usadas en elementos combustibles de reactores nucleares de investigación”. (Rodríguez, Sebastián Adrián)
- “Hormigón armado en la industria nuclear: relación entre el grado de corrosión de armaduras y el deterioro de las estructuras”. (Beca doctoral de Arva, Esteban Alejandro)
- “Aleación C-22: una barrera resistente a la corrosión para contenedores de residuos nucleares de alta actividad”, tesis de doctorado del Mag. Martín Alejandro Rodríguez.
- “Corrosión de una superaleación de Níquel en soluciones que contienen silicatos”. (Rincón Ortiz, Mauricio).



Comisión Nacional de Energía Atómica

- “Almacenamiento de Combustibles Gastados de Reactores de Investigación”. (Orlando, Fernando Andrés).
- “Técnicas radioquímicas de análisis” (Cetrángolo, Bruno).
- “Monitoreo de aire, agua y suelo del Sitio Malargüe”. (Rivero, Fabricio Oscar)
- “Capacitación en el tratamiento de residuos radiactivos en el Área de Gestión Ezeiza”. (Ciávaro, Matías).
- “Control de la gestión de los residuos radiactivos en las instalaciones de los generadores”. (Herrera, Nicolás Fernando)
- “Aplicación de sistemas de información geográfica a las actividades del PNGRR”. (Biscayart, Pedro).
- “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).
- “Modelado y simulación hidrogeológica de medios fracturados de baja permeabilidad”. (Farías, Matías).
- “Geotecnia aplicada a la gestión de residuos de la Minería del Uranio” (Morales, Marcela)

5.3.2.3 Visitas de expertos

- Visita científica del Dr. Douglas Chambers, especialista en radioactividad ambiental y evaluación de riesgos, trabajó en numerosos proyectos donde dirigió y llevó a cabo evaluaciones de todas las etapas del ciclo nuclear en Canadá, Estados Unidos, Alemania, y en otros países. Este experto, invitado por el PRAMU, dio una charla abierta al público sobre “El pasado y el futuro de los temas ambientales asociados al manejo de los residuos provenientes del ciclo de los combustibles nucleares”. En la misma se discutieron cuestiones asociadas con las gestiones históricas de los residuos, la gestión de los residuos de la minería del ciclo de combustible nuclear y la disposición del combustible usado y también, las cuestiones relacionadas con la preocupación de la dosis de radiación sobre los trabajadores, el público, la biota no humana, los peligros no radiactivos y la seguridad a largo plazo. La visita fue realizada durante el mes de febrero.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Visita científica al PNGRR del Dr. Boris Faybishenko, especialista en caracterización ambiental y tecnologías de remediación, de la División Ciencias de la Tierra, del Lawrence Berkeley National Laboratory, en California, EEUU. Este experto fue invitado por CNEA, en el marco del Contrato CNEA- LBNL, para continuar los estudios iniciados en el año 2003 junto con el Departamento de Energía (DOE) de ese país, en el marco del Acuerdo de Cooperación Técnica entre CNEA y el DOE. La misión de este experto consistió en supervisar los avances en el proyecto Caracterización Ambiental, Monitoreo y Modelado que se está llevando a cabo en el Área de Gestión de Ezeiza. La misión tuvo lugar en el Centro Atómico Ezeiza, entre el 30 de abril y el 4 de mayo.

5.3.3. Necesidades de Personal Especializado

La necesidad de incorporar personal especializado no ha variado sustancialmente respecto de lo consignado en informes anteriores. Actualmente se encuentra en trámite la cobertura de varios puestos. El cumplimiento de distintas normativas, que incluyen tramitaciones en otras dependencias de la administración pública, hace que la concreción de las incorporaciones se dilate más allá de lo deseado. Esta situación no hace más que mantener sin resolución el déficit de personal señalado. Adicionalmente, la demora en concretarse las incorporaciones de quienes resultan adjudicatarios de concursos externos, resultan fallidas debido a la pérdida de interés de los adjudicatarios de los concursos, mayormente, porque han aceptado otra oferta laboral.

Actualmente se encuentran en trámite de incorporación por concursos externos varios puestos así como tramitaciones por medio de contratos transitorios quedando aún un buen número de vacancias sobre las que aún no pudo iniciarse su cobertura.

Como se comprenderá, 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 dos convenios internacionales, y se suscribió un nuevo contrato de cooperación, con el objeto de facilitar el acceso a la experiencia desarrollada en otros países.

- Convenio con el Departamento de Energía de los EE UU, para el intercambio técnico y la cooperación en el área de gestión de los residuos radiactivos y mixtos.



Comisión Nacional de Energía Atómica

En vigor desde mayo de 1996, su duración es de diez años. En el año 2006 este convenio no fue renovado, y por recomendación del DOE, se suscribió un Contrato con el Lawrence Berkeley National Laboratory para mantener el asesoramiento técnico del mismo experto en el proyecto de caracterización ambiental del Área de Gestión de Ezeiza, con el fin de completar la reevaluación de seguridad del emplazamiento.

- Convenio con la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos S.A (ENRESA), del Reino de España, para la cooperación en el campo de la gestión y almacenamiento de residuos radiactivos. En vigor desde diciembre de 2001. Su duración es de tres años y ha sido renovado en febrero del 2005. En noviembre del 2006 se firmó el Acuerdo Específico N° 2 para poder avanzar en la definición técnica del proyecto para el repositorio de residuos radiactivos de media actividad con la asistencia técnica de expertos españoles que han diseñado, construido y están operando instalaciones de este tipo.
- 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.

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 el Estado Mayor General del Ejército para la extracción de materiales para la obra de gestión de Malargüe.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Acuerdo específico con la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) para brindar el servicio de ingeniería y asesoramiento tecnológico en el área de geotécnica.
- Convenio de cooperación con la Municipalidad de Malargüe para implementar el Programa de Monitoreo de Calidad de Aire, con el fin de obtener información de base y poder así planificar acciones tendientes a disminuir los impactos que generan los materiales particulados en la salud pública y el ambiente.
- Convenio Específico de Colaboración Tecnológica CNEA-Instituto Nacional de Tecnología Industrial, correspondiente a los Proyectos de I+D “Inmovilización de Lechos de Resinas de Intercambio Iónico Agotados Generados en las Centrales Nucleares” y “Estudio del Comportamiento a Largo Plazo de Barreras de Ingeniería para su utilización en Repositorios para Residuos Radiactivos de Media Actividad”.
- 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. Dentro de este convenio se crea un proyecto para realizar estudios hidrológicos a fin de establecer la calidad de las aguas del CAE y de su área de influencia, desde el punto de vista de la potabilidad.
- Convenio Específico de Cooperación entre la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). Se continuó con el Proyecto “Estudio del Comportamiento a Largo Plazo de Barreras de Ingeniería para su utilización en Repositorios para Residuos Radiactivos de Media Actividad”. Este proyecto 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.
- Se concretó el inicio de la cooperación entre CNEA y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, como parte del Convenio Marco preexistente.
- Firma de la Carta de Entendimiento entre CNEA – INTA, para realizar trabajos de Investigación y Desarrollo correspondientes al Proyecto “Modelado de circulación hídrica en medios rocosos sedimentarios”. Miembros del Comité Coordinador por CNEA: Dr. Néstor O. Fuentes y Dr. Raúl E. Ferreyra. Resolución CNEA 172-07, Resolución INTA 779 -07.
- Convenio Marco de Prestación de Servicios entre la Comisión Nacional de Energía Atómica y la Universidad Nacional de San Martín.



Comisión Nacional de Energía Atómica

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:

- Programa de Investigación Coordinado (CRP) denominado “Corrosión de combustibles gastados de reactores de investigación recubiertos de aluminio, almacenados en agua (Fase II)”.
- Programa de Investigación Coordinado (CRP) denominado “Rotura Diferida inducida por Hidrógeno de vainas de Zircaloy de combustibles de reactores de potencia”.
- Programa de Investigación Coordinado No: ARG-12428 denominado “Nuevos desarrollos y mejoras en el procesamiento de corrientes problemáticas de residuos radiactivos”, a comienzos del 2007 se elaboró el informe final y se completó el programa de investigación.
- Proyecto de informe y actualización permanente de la Base de Datos sobre Gestión de Residuos Radiactivos del OIEA (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 OIEA 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 del OIEA 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”. El ARG/3/010 continuó abierto en 2007 para ejecutar recursos comprometidos en la construcción de las grillas de almacenamiento de la FACIRI..
- Proyecto Regional de Cooperación Técnica RLA/4/020 “Ingeniería de un Casco de Transporte para Combustibles Gastados de Reactores de Investigación”. Proyecto bianual iniciado en 2007 (extensible por un bienio más) que 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 Nuclear.



Comisión Nacional de Energía Atómica

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

- “Monitoreo Ambiental de Aguas del yacimiento Tonco-Amblayo de la provincia de Salta” CONAGUA 2007, San Miguel de Tucumán desde el 15 al 19 de mayo. Participante Pedro Aramayo.
- Reunión de Otoño 2007 de la Gerencia Ciclo de Combustible Nuclear; CAC - CNEA, 26 – 28 de Marzo de 2007, participante Oscar Novara
- Reunión Primavera 2007 de la Gerencia Ciclo de Combustible Nuclear; CAC – CNEA, 11 – 14 de Septiembre de 2007, participante Oscar Novara
- Seminario “Tecnologías Energéticas no Emisoras de Gases de Efecto Invernadero” Maestría en Gestión de la Energía. IEDS – CNEA. Buenos Aires, 21 - 22 de junio y 5 - 6 de julio. asistente Natalia I. Grattone.
- “Taller de Diseño y Análisis de Bases de Datos y Aplicación de Modelos de Transporte de Contaminantes”. CAC - CNEA - UNSAM. Buenos Aires, 12-16 de noviembre, asistente Natalia I. Grattone.

Segundo Taller organizado por el PNGRR, sobre el tema “Conceptual and Numerical Modeling for Radioactive Waste Repositories: Theoretical and Experimental Studies for Site Selection”. Coordinación Raúl E. Ferreyra y Néstor O. Fuentes. CNEA, Buenos Aires, 26 – 27 de abril. Se presentaron los siguientes trabajos:

- “Criteria and techniques for field characterization and modeling related to selecting and evaluating performance of LILW disposal sites”, B. A. Faybishenko and P. A. Witherspoon.
- “Soil information for near surface repositories of LILW in Argentina”. H. J. M. Morrás and E. A. Favret.
- “Description of brittle fracturation in Los Riojanos, Achala Batholith (Córdoba-Argentina)”. J. J. Zarco.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- “Hydrogeological analysis of Los Riojanos granite”. H. O. Nievas.
- “Use of tortuosity factor to improve the estimation of fractured rock hydraulic conductivity”. M. Farías, L. Guarracino and F. Quintana.
- “Parameters identification in stationary diffusion problems in 2-D”. F. Cambarieri , K. Otarola, F. Quintana and C. Padra.
- “Characterization of water flow paths on different fracture surface models”. N. O. Fuentes and L. G. González.
- “Study of the wetting conditions of different fracture surface models”. N. O. Fuentes and E. A. Favret.
- “Transport of Contaminants in porous media”. D. Cicerone, P. Sánchez Proaño, M. Czerniczyniec, and D. Grande Cobián.
- “Achievements of flow and transport modeling in Area Gestión Ezeiza”. M. S. Perri, A. G. Del Carmen and D. E. Tangir.

“7º Congreso de Metalurgia y Materiales SAM/CONAMET 2007”, San Nicolás, 4 al 7 Septiembre de 2007. Se presentaron los siguientes trabajos:

- “Efecto de la presencia de ácidos débiles sobre la corrosión de la aleación C-22”, R. M. Carranza, M. A. Rodríguez, C. M. Giordano y R. B. Rebak.
- “Efecto del potencial sobre la corrosión en rendijas de la aleación C-22”, R. M. Carranza, M. A. Rodríguez y R. B. Rebak.
- “Efecto de los iones fosfatos en la corrosión de la aleación C-22”, R. M. Carranza, M. Miyagusuku y R. B. Rebak.
- Predicción del tiempo de fractura del hormigón armado debido a la corrosión de las armaduras. G.S. Duffó y S.B. Farina.
- Sistema integrado de monitoreo de la corrosión del acero en el hormigón armado. G.S. Duffó, S.B. Farina, E.A. Arva, C.M. Giordano y C.J. Lafont.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Caracterización de productos de corrosión de un acero al carbono por medio de un estudio Mossbauer. M. Laretta, G.S. Duffó, S.B. Farina y C. Ramos.

“XXXIV Reunión Anual de la AATN”, Buenos Aires, Argentina, 19 – 23 noviembre, se presentaron los siguientes trabajos:

- “Modelado de una alternativa de roca sedimentaria para la localización del sistema de disposición final de residuos radiactivos”.
N. O. Fuentes.
- “Corrosión de la aleación C-22 en soluciones de ácidos orgánicos”, R.M. Carranza, M.A. Rodríguez, C.M. Giordano y R.B. Rebak.
- “Efecto del envejecido sobre la resistencia a la corrosión de la aleación C-22 en soluciones de cloruros”, R. M. Carranza, M. A. Rodríguez y R. B. Rebak.
- “Corrosión de la aleación C-22 en presencia de fosfatos”, R. M. Carranza, M. Miyagusuku y R. B. Rebak.
- “Estudio de la degradación del hormigón armado de los contenedores de residuos radioactivos de media actividad”. G.S. Duffó, E.A. Arva, S.B. Farina, C.M. Giordano y C.J. Lafont.
- “Relación Fe^{++}/Fe^{+++} y propiedades mecánicas de vidrios fosfatos de hierro aptos para inmovilización de residuos nucleares”. D. A. García y M. O. Prado.
- “Inmovilización de residuos radiactivos en matrices vítreas”. D. A. García, D. S. Rodríguez, J. E. Menghini y A. Bevilacqua.
- “Sinterización de vidrios fosfatos y caracterización mediante microscopía de calefacción”. D. S. Rodríguez, D. A. García, J. E. Menghini y P. Mateos.
- “Diseño conceptual de un sistema para el almacenamiento interino en seco del combustible gastado de la CNA I”. Fuenzalida Troyano C.S., Bergallo J.E., Nassini H.E.P., Blanco A., Delmastro D.
- “Estimación de costos de almacenamiento interino para la CNA I”. Juan E. Bergallo, Carlos Fuenzalida.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- “Análisis del comportamiento de las barras combustibles de la CNA I, en condiciones de almacenamiento seco prolongado”. Juan E. Bergallo y Armando C. Marino.
- "Rotura Diferida Inducida por Hidruros en vainas de elementos combustibles de Zircaloy-4.", Roberto Haddad.

5.6.2. Internacionales

- "Corrosion of spent research reactor fuel: the role of settled solids." Roberto Haddad.
Conferencia sobre Gestión de Combustibles de Reactores de Investigación (RRFM2007), 11 al 15 de Marzo de 2007.
- “Engineering of Casks for the Transport of Spent Fuel from Research Reactors” Oscar Novara, 1st Coordination Meeting IAEA TC Project RLA/4/020, CAC - CNEA, Buenos Aires, 26 – 30 de Marzo de 2007
- “Remediation Work in Malargüe”. Juan Carlos Meza, IAEA Technical Meeting “Remediation Technologies Applied to Uranium Mining Projects”, en San Rafael, Mendoza, Argentina, del 10 al 14 de diciembre.
- "Environmental and geometrical conditions to sustain crevice corrosion in Alloy 22". Ricardo M. Carranza and Martín A. Rodríguez, Raúl B. Rebak.
Corrosion NACE Expo 2007, 62th annual Conference, NACE International, The Corrosion Society, Nashville, Tennessee, USA, Marzo 11-15.
- “International Radioactive Waste Technical Committee (WATEC) 2007 (7th) Meeting”. Participación de Alberto Manzini
Reunión Técnica organizada por el OIEA en Viena, Austria, 29 de mayo al 1 de junio.
- “Long-Term Corrosion Potential Behavior of Alloy 22 in Hot 5 m CaCl₂ + 5 m Ca(NO₃)₂ Brines”. M. A. Rodríguez, R. M. Carranza, M. L. Stuart, R. B. Rebak
ASME Conference PVP2007, Session: OAC-2-6 Packaging Materials – 2, San Antonio, TX, USA, 23 al 27 de Julio.
- “A model for time-to-cover cracking of reinforced concrete due to rebar corrosion”. S. B. Farina y G. S. Duffó.
International Rilem Workshop on Integral Service Life Modelling of Concrete



Comisión Nacional de Energía Atómica

Structures. Guimaraes, Portugal.

- “Development of an integrated sensor to monitor the corrosion process of reinforced concrete structures”. G. S. Duffó, S.B. Farina, E.A. Arva, C.M. Giordano y C.J. Lafont.

International Rilem Workshop on Integral Service Life Modelling of Concrete Structures. Guimaraes, Portugal.

MRS2007, Symposium on the Scientific Basis for Nuclear Waste Management XXXI, Vol. 0985-NN08-09, Sheffield – Inglaterra, 16 al 23 de septiembre de 2007. Se presentaron los siguientes dos trabajos:

- “Repassivation Potential of Alloy 22 in Sodium and Calcium Chloride Brines”, R. B. Rebak, G. O. Ilevbare, and R. M. Carranza
- “Effect of weak acid additions on the general and localized corrosion susceptibility of Alloy 22 in chloride solutions”, R. M. Carranza, M. A. Rodriguez, C. M Giordano and R. B. Rebak.
- “Argentine experience in public involvement during a repository site selection”. Elvira R. Maset
Taller sobre “Public communication activities related to radioactive waste repository”, organizado por el OIEA y el CDTN, Bello Horizonte, Brasil, del 24 al 28 de setiembre.
- “Technical Conditions for Radioactive Waste Long Term Storage”. Participación de Elvira Maset
Reunión Técnica organizada por el OIEA, en Viena, Austria, del 26 al 30 de noviembre.
- "Curso de Entrenamiento sobre Gestión de la Calidad del Agua en Reactores Experimentales e Instalaciones de Almacenamiento de Combustibles Gastados", organizado por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), en el Instituto Jozef Stefan, Ljubljana, Eslovenia, 10 al 14 de diciembre.
Participación de Roberto Haddad.

5.7. Publicaciones e Informes Técnicos



Comisión Nacional de Energía Atómica

5.7.1. Nacionales

- Especificaciones Técnicas ET-03F-004, 005 y 006 Rev. 1, y ET-03F-011, 014, 015, 018 y 020 Rev. 0 vinculadas al Proyecto de Infraestructura “Almacenamiento de Elementos Combustibles MTR” (FACIRI).
O. Beuter, F. Orlando, O. Novara, M. Ratner, C. Burzomi, R. Andresik. Emitidas entre enero y septiembre de 2007.
- “Informe de Seguridad del Bulto de Transporte RLA4018”. Informe de Seguridad IS-ATN40NG-01 Rev. 0.
O. Novara, F. Orlando, A. Piazza, D. Marchi. Emitido en diciembre de 2007
- “Plan de Ensayos del Bulto de Transporte RLA4018”. Plan de Trabajo PTR-ATN40NG-01 Rev. 0.
O. Novara, R. Mourao, A. Piazza, D. Marchi. Emitido en diciembre de 2007.
- “Fabricación y Pruebas de Aceptación del Modelo a Escala 1:2 del Embalaje RLA4018”. Informe Técnico IN-ATN40NG-03 Rev. 0.
O. Novara, F. Orlando, A. Piazza. Emitido en diciembre de 2007
- “Acondicionamiento y Carga en Bulto NAC-LWT de Elementos Combustibles Gastados del RA-6”. Procedimiento PO-ATN40NG-01 Rev. 0.
O. Novara, C. Díaz, G. Facchini, O. Calzetta, H. Taboada, A. Piazza, D. Marchi. Emitido en agosto de 2007
- “Evaluación Radiológica de Tareas de Acondicionamiento y Carga en Bulto NAC-LWT de Elementos Combustibles Gastados del RA-6”. Informe Técnico IN-ATN40NG-02 Rev. 0.
O. Novara, G. Tomasi, G. Facchini, C. Fernández, A. Piazza, D. Marchi. Emitido en octubre de 2007
- “Informe Sector Chepes de la Selección de Áreas para un Repositorio para Residuos de Baja y Media Actividad”. Raúl E. Ferreyra y Juan J. Zarco.
- “Características geológicas de la Llanura Chaco Pampeana”. Pedro Biscayart.
- “Cálculo de superficies de las zonas de exclusión, tercera prioridad y de segunda prioridad”. Pedro P. Biscayart.
- “Normativas generales y organización de los datos del Sistema de Información Geográfica del Proyecto de emplazamiento geológico de un repositorio de alta actividad”. Pedro P. Biscayart.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- “Características geológicas de la Llanura Chaco-Pampeana. Pedro P. Biscayart.
- “Sistema de Información Geográfica para el proyecto de emplazamiento geológico de un repositorio de alta actividad”. Pedro P. Biscayart.
- “Comparación de sistemas de almacenamiento en seco para el combustible gastado de la Central Nuclear Atucha 1”. Informe Técnico CNEA-CAB 49014 - Fuenzalida Troyano Carlos Bergallo Juan Esteban, Blanco Aníbal, Nassini Horacio, Delmastro Darío, Hilal Roberto

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

- “RIMAPS Analysis of Biological Surfaces: New Studies and Results”. *Micros. Microanal.* 13 (Suppl. 2), 286-287 (2007). Autores: E. A. Favret, N. O. Fuentes, A. M. Molina, and L. M. Setten.
- “Description and interpretation of bracts epidermis of Gramineae (Poaceae) with rotated image maximum average power spectrum (RIMAPS) technique”. *Micron*, in Press, Corrected Proof. Available online 22 October 2007. Autores: E. A. Favret, N. O. Fuentes, A. M. Molina, and L. M. Setten.
- “Environmental and geometrical conditions to sustain crevice corrosion in Alloy 22”, R.M. Carranza, M.A. Rodríguez, R.B. Rebak, paper 07581, Corrosion/07, NACE International, 2007, Houston, TX, pp. 1-15.
- “Effect of fluoride ions on crevice corrosion and passive behavior of alloy 22 in hot chloride solutions”, R. M. Carranza, M. A. Rodríguez, R. B. Rebak, *Corrosion*, 63/05.(2007) 480-490.
- “The crevice corrosion of Alloy 22 in the Yucca Mountain nuclear waste repository”, R.M. Carranza, aceptado para *Journal of Metals*, January 2008, 58-65.
- “Effect of organic acid additions on the general and localized corrosion susceptibility of Alloy 22 in chloride solutions”, R.M. Carranza, M. A. Rodríguez, C. M. Giordano and R. B. Rebak, aceptado para, paper 08578, Corrosion/08, NACE International, 2008, Houston, TX, pp. 1-20.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- “Anodic and cathodic behavior of mill annealed and topologically closed packed Alloy 22 in chloride solutions”, R. M. Carranza, M. A. Rodriguez and R. B. Rebak, aceptado para, paper 08579, Corrosion/08, NACE International, 2008, Houston, TX, pp. 1-25.
- “Environmental and metallurgical variables affecting crevice corrosion susceptibility of alloy 22 - A review”, R. M. Carranza, aceptado para, paper 08580, Corrosion/08, NACE International, 2008, Houston, TX, pp. 1-16.
- “Low and Intermediate Level Waste Repositories: Socioeconomic Aspects and Public Involvement”
Elvira Maset, et al.
IAEA-TECDOC-1553, ISBN 92-0-104307-4, ISSN 1011-4289, June 2007. Proceedings of a Workshop held in Vienna, 9-11 November 2005.

5.8 Informes presentados a Organismos del Estado Nacional

En el año 2007, el PNGRR ha atendido diversos pedidos de información originados en la AUDITORÍA GENERAL DE LA NACIÓN (AGN), dentro su Plan Anual Operativo, siendo el motivo de la auditoría “...la gestión llevada a cabo por el organismo (la CNEA) respecto de la prevención de la contaminación radiactiva de las aguas subterráneas en el Centro Atómico Ezeiza, ...”, precisión extraída de la nota N° 32 /06 CSP y PE del registro de la AGN.

5.9. Comunicación Pública

Durante el año 2007 se han realizado distintas actividades comunicacionales entre las cuales personal de la CNEA ha participado en conferencias informativas, paneles, presentaciones y seminarios en universidades, colegios de profesionales, asociaciones vinculadas con temas ambientales, consejos vecinales, escuelas, etc. en su mayoría en la Capital Federal, Gran Buenos Aires, Córdoba, Río Negro, Mendoza, La Rioja, Catamarca y Salta. En algunas de estas reuniones se ha tratado el tema de los residuos radiactivos, en particular durante el año pasado el mayor interés del público estuvo puesto en la minería del uranio y el impacto ambiental de yacimientos que fueron clausurados y de los que potencialmente podrían ser puestos en operación.

El PRAMU desarrolló durante el 2007 actividades de información a la comunidad relacionadas principalmente a los avances de las obras del sitio Malargüe. Entre las actividades desarrolladas se pueden mencionar la asistencia de diferentes autoridades



Comisión Nacional de Energía Atómica

nacionales y provinciales y la comunidad en general al Centro de Visita e Información del sitio Malargüe donde pueden consultar toda la información referida al proyecto.

También, se han realizado exposiciones, charlas, disertaciones y encuentros en diferentes establecimientos educacionales, organizaciones ambientales y organismos públicos nacionales y provinciales con ingerencia en el proyecto.

Se ha respondido a las consultas realizadas por diferentes medios periodísticos sobre la continuidad y los avances en los diferentes sitios que tiene el PRAMU bajo su responsabilidad.

Además, como todos los años, personal del PNGRR ha participado 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; en la Carrera de Especialización en Aplicaciones Tecnológicas de la Energía Nuclear del Instituto Balseiro; y en la “Maestría de Ingeniería Ambiental” en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba.

Otras acciones comunicacionales se realizaron utilizando medios gráficos, electrónicos y radiales. En cuanto a los medios televisivos, personal de la CNEA ha participado en algunos programas de canales de aire y de cable, en su mayoría dirigidos a un segmento de audiencia interesado en temas ambientales y científicos.

En la Revista de CNEA Año VI, Nº 23/24, se publicó el artículo “Gestión de los Residuos Radiactivos y los Combustibles Gastados en la República Argentina”, escrito por la Responsable de Comunicación Social del PNGRR. La mencionada profesional fue entrevistada sobre el mismo tema, en el programa radial “El otro medio”, que se ocupa de temas ambientales y se emite por AM 1530 ECO PORTEÑA los sábados por la mañana.

Además realizó una disertación titulada “Gestión de Residuos” en el Seminario Tecnologías Energéticas No Emisoras de Gases de Efecto Invernadero, organizado en el marco de la Maestría en Gestión de la Energía (CNEA-UNLa), que tuvo lugar en la Sede Central de CNEA, el día 22 de junio.

En el mes de julio se realizó una visita al Colegio Saint Exupery, del partido de Avellaneda, a pedido de las Autoridades de esa institución, para dar una charla a alumnos del último año de escuela secundaria sobre Energía Nuclear y Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Con respecto a temas más generales de la temática nuclear, se puede mencionar la participación de CNEA en la Feria del Libro, el 26 de abril en el stand de UPCN, dando charlas de divulgación científica a 60 alumnos en dos clases.

Como ocurre todos los años, en los tres Centros Atómicos se han recibido visitas de alumnos del último año de escuelas secundarias, durante las cuales se responden las inquietudes que plantean sobre los residuos radiactivos y los combustibles gastados, totalizando durante el 2007, casi 1900 alumnos. En particular en la Regional Centro de CNEA en Córdoba, se recibió la visita de 16 escuelas con la asistencia de 300 alumnos. Además tanto el Centro Atómico Ezeiza como el Centro Atómico Constituyentes, han realizado una jornada de puertas abiertas al público en general, mostrando las instalaciones y dando charlas explicativas.

Además personal de la Regional Noroeste ha realizado visitas, a pedido de los docentes, a 2 establecimientos educativos de nivel secundario de la ciudad de Salta, dando charlas educativas para 60 alumnos. En la ciudad de Trelew, el 15 de noviembre se realizó una presentación sobre Energía Nuclear y Ambiente para 100 alumnos de una escuela técnica.

También se participó en las Jornadas de Capacitación Docente en el partido de Avellaneda, provincia de Bs. As., organizadas por la Secretaría de Educación de la Municipalidad, del 11 al 13 de junio, en las que participaron 65 profesores. También se realizaron Jornadas de Capacitación en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Rosario para 30 alumnos.

Se han distribuido 2640 folletos institucionales a 40 establecimientos educativos de todo el país, de acuerdo a la demanda.

Cabe recordar que en el Artículo 10º, inciso m, de la Ley 25.018, la norma precisa 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 llevará a cabo.

En tal sentido se ha publicado en la página web de CNEA el Quinto Informe al Honorable Congreso de la Nación en cumplimiento de la Ley 25018 confeccionado el 15 de marzo de 2007, que describe las actividades realizadas durante el ejercicio 2006, y se mantienen el Primero y el Segundo Informe Nacional para la Convención Conjunta sobre Gestión del Combustible Gastado y de los Desechos Radiactivos.

En el presente año se espera poder concretar el ingreso de personal especializado en Ciencias de la Comunicación al PNGRR, cuya tramitación se inició con un llamado a concurso de octubre del 2006, de modo de poder realizar una comunicación pro-activa



Comisión Nacional de Energía Atómica

específica en el tema de los RR y los CG, y que facilite la puesta en marcha del Programa de Comunicación Social diseñado para dar apoyo a los objetivos planteados en el Plan Estratégico del sector.

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. Durante los años 2004 y 2005 se preparó la información para el Segundo Informe Nacional, y en noviembre del 2005 se participó en las reuniones preparatorias.

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.

Los principales requerimientos de la Convención Conjunta fueron tratados en el Segundo Informe Nacional y en el proceso de Revisión de Pares, 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;



Comisión Nacional de Energía Atómica

- ❖ 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.

Las conclusiones y recomendaciones que surgieron como resultado de la presentación del Segundo Informe Nacional de Argentina ante la Convención Conjunta fueron expuestas en el anterior Informe al HCN.

En el presente Informe al HCN, al igual que en los anteriores correspondientes al año 2004, 2005 y al 2006, se describen las acciones realizadas durante estos últimos años para avanzar en las actividades indicadas como recomendación a partir de la presentación de los dos informes nacionales.

Durante el año 2007 se comenzó a preparar la documentación necesaria para suministrar a la coordinación del Tercer Informe Nacional, el cual deberá ser remitido en octubre del 2008. La presentación y defensa del Tercer Informe Nacional tendrá lugar en mayo del 2009.

7. CONCLUSIONES

El presente informe al Honorable Congreso de la Nación, da cumplimiento a lo establecido en el artículo 9º de la Ley Nº 25.018 al 31 de diciembre de 2007, que contempla también, como marco referencial, las leyes Nº 24.804 y Nº 25.279 y los informes remitidos a ese cuerpo correspondientes a los ejercicios 2002 hasta el año 2006.

El marco que caracteriza la actual situación de la actividad de la energía nuclear es de franco desarrollo. La construcción de la Central Nuclear Atucha II en marcha nuevamente, la extensión de vida operativa de la Central Nuclear de Embalse, el impulso de proyectos como el reactor de diseño nacional CAREM o la reanudación del desarrollo de los procesos de enriquecimiento de uranio y el impulso dado a actividades relacionadas a la aplicación de la energía nuclear en medicina son muestra de ello.

No obstante, la actividad nuclear sigue siendo objetada por algunos sectores y uno de los motivos que se arguyen es que no estaría resuelto el problema de los residuos radiactivos.

La COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA ha elaborado, en el PLAN ESTRATÉGICO DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS, la estrategia de gestión, al nivel de los conocimientos actuales, con fundamentos técnicos sólidos y planes



Comisión Nacional de Energía Atómica

razonables de ejecución. También viene dando muestras, con las limitaciones actuales, de la eficiente atención de las responsabilidades asignadas en este tema.

Resulta entonces necesario que, tanto el citado Plan, como el consecuente FONDO PARA LA GESTIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS adquieran plena vigencia con la adecuada implementación de las medidas legislativas pendientes. Esto significa la aprobación por Ley del Plan y el dictado de una ley que regule la administración y control del Fondo.

Ambas medidas, naturalmente, deberán ser precedidas por acciones dentro del PEN que la CNEA viene gestionando.

La adopción de estas necesarias medidas, más allá de representar un medio de agilizar el desempeño de quien debe ejecutar las acciones de gestión, la CNEA-PROGRAMA NACIONAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS, daría una indudable señal a la sociedad sobre decisiones trascendentes. Estas decisiones, allanarían el camino para ejecutar las acciones que, en definitiva, llevarán satisfacción a la misma sociedad pues ésta dispondría de residuos radiactivos gestionados, o en vías de serlo, con ajuste a un plan y con los recursos económicos asegurados.

La adopción de las medidas señaladas, además de los beneficios destacados, tiene una importancia no menor, el cabal cumplimiento de la Ley N° 25.018 RÉGIMEN DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS.

También debe destacarse la necesidad de que la renovación del plantel técnico, vinculado a la actividad de que se trata en este informe, sea atendida con la mejor diligencia. La actividad, que deberá sostenerse a muy largos plazos, debe prontamente incorporar profesionales y técnicos que se tendrán que capacitar para afrontar las responsabilidades a corto plazo.

La CNEA viene realizando la gestión segura de los residuos radiactivos y de los combustibles gastados, en particular en el ejercicio 2007, cumplió con las responsabilidades asignadas por la Ley y además ha debido abordar acciones ordenadas por la justicia, 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.



Comisión Nacional de Energía Atómica

8. GLOSARIO

Actividad

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

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).



Comisión Nacional de Energía Atómica

Nucleído estable

Núcleo de un átomo que no es radiactivo.

Período de semidesintegración

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

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.