



Comisión Nacional de Energía Atómica
Ministerio de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios

**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 2014
SEGÚN LO PRESCRIPTO POR LA LEY Nº 25.018**

Marzo de 2015



Comisión Nacional de Energía Atómica
Ministerio de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios

AUTORIDADES DE CNEA:

Presidenta: Lic. Norma Luisa Boero

Vicepresidente: Ing. Mauricio Abel Bisauta

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

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

COORDINACIÓN GENERAL DEL INFORME:

Ing. Elvira Rosa Maset

Lic. Alberto Manzini

Lic. Lucrecia Gringauz

REDACCIÓN:

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



Comisión Nacional de Energía Atómica

Ministerio de Planificación Federal,

Inversión Pública y Servicios

1.INTRODUCCIÓN	1
2. SITUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS Y DE LOS COMBUSTIBLES GASTADOS EN LA REPUBLICA ARGENTINA, ACTUALIZADA AL 31/12/2014.	2
2.1. Área de Gestión Ezeiza.....	2
2.1.1. Planta de tratamiento y acondicionamiento de residuos radiactivos sólidos de baja actividad.....	2
2.1.2. Sistemas de disposición de residuos radiactivos	3
2.1.3. Depósito de almacenamiento interino para fuentes y residuos radiactivos	3
2.1.4. Depósito de Almacenamiento Prolongado (DAP)	3
2.1.5. Playa de maniobras y estiba de bultos.....	3
2.1.6. Instalación de Gamma Scanner	4
2.1.7. Depósitos de almacenamiento interino en húmedo de combustibles gastados de reactores de investigación.....	4
2.1.7.1. Depósito central de material fisionable especial irradiado	4
2.1.7.2. Depósito de elementos combustibles del RA-1.....	4
2.2. Gestión de residuos radiactivos y combustibles gastados en la Central Nuclear Atucha I (CNAI)	4
2.3. Gestión de residuos radiactivos y combustibles gastados en la Central Nuclear Atucha II (CNAII)	5
2.4. Gestión de residuos radiactivos y combustibles gastados en la Central Nuclear Embalse (CNE)	5
3. RESIDUOS DE LA MINERÍA Y PROCESAMIENTO DE LOS MINERALES DE URANIO - Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU) 6	6
3.1. Sitio Malargüe (ex Complejo Fabril Malargüe).....	6
3.2. Sitios Los Gigantes, Córdoba, Tonco-Amblayo, Huemul, Pichiñan, La Estela y Los Colorados.....	7
4. OTRAS TAREAS EN EJECUCIÓN	8
4.1. Proyectos de infraestructura.....	8
4.1.1. Laboratorio de Caracterización (LabCar)	8
4.1.2. Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos (PTARR).....	8
4.1.3. Sala de Compactación y Cementado de Residuos (SCCR)	9



Comisión Nacional de Energía Atómica

Ministerio de Planificación Federal,

Inversión Pública y Servicios

4.1.4. Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados en Reactores de Investigación (FACIRI).....	9
4.1.5. Laboratorio de Investigación y Desarrollo del Centro Atómico Constituyentes	10
4.1.6. Laboratorio de Procesamiento de muestras Ambientales (LPMA).....	10
4.2. Plan de Investigación y Desarrollo.....	10
4.3. Programas de monitoreo.....	12
5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA CORRESPONDIENTE AL AÑO 2014	12
5.1. Cantidad de residuos radiactivos y combustibles gastados generados.....	12
5.1.1. Central Nuclear Atucha I.....	12
5.1.2. Central Nuclear Embalse	12
5.1.3. Residuos radiactivos, combustibles gastados y fuentes decaídas gestionados por el PNGRR	13
5.2. Recursos económicos	13
5.3. Recursos humanos.....	13
5.3.1. Personal vinculado a tareas del PNGRR y del PRAMU	14
5.3.2. Capacitación de personal	14
5.3.3. Entrenamiento de becarios.....	20
5.3.4 Necesidades de personal especializado	21
5.4. Convenios.....	21
5.5. Actividades conjuntas con el Organismo Internacional de Energía Atómica... ..	22
5.6. Conferencias, seminarios, reuniones técnicas y talleres.....	22
5.6.1. Nacionales.....	23
5.6.2. Internacionales.....	24
5.7. Publicaciones e Informes Técnicos	27
5.7.1 Nacionales.....	27
5.7.2. Internacionales.....	28
5.8. Comunicación pública	29
5.8.1. Elaboración de material de difusión.....	30
5.8.2. Comunicación interna.....	30
5.8.3. Ferias, eventos y actividades de divulgación.....	30



Comisión Nacional de Energía Atómica

Ministerio de Planificación Federal,

Inversión Pública y Servicios

5.8.4. Acciones en proceso	34
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)	34
7. CONCLUSIONES	35



Comisión Nacional de Energía Atómica
Ministerio de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto informar al HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN (HCN) acerca de las actividades realizadas por la COMISIÓN NACIONAL DE ENERGIA ATÓMICA (CNEA) con relación a la gestión de los residuos radiactivos y de los combustibles nucleares gastados, durante el año 2014. Con la presentación de este informe la CNEA da cumplimiento a lo dispuesto al respecto por el Artículo 9º de la Ley Nº 25.018. La base de referencia son los informes al HCN correspondientes a los ejercicios 2002 hasta el 2013, que fueron elevados a ese cuerpo cada mes de Marzo desde el año 2003, cuando fue creado el Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos en el ámbito de CNEA, hasta el último remitido en el año 2014.

El Estado Argentino, a través de la Ley Nº 25.018 del año 1998 designó a la CNEA autoridad de aplicación en materia de gestión de residuos radiactivos y elementos combustibles irradiados, asignándole, entre otras responsabilidades, la obligatoriedad de elaborar un *Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos* (en adelante, Plan Estratégico), sujeto a la aprobación del Honorable Congreso de la Nación.

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

Tal como se mencionó en los últimos Informes, la CNEA ha elaborado una nueva propuesta de Plan Estratégico que contempla el impulso que en los últimos años le ha otorgado el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, a través de la Secretaría de Energía, a la nucleoelectricidad, incluyéndola en su planificación como vía para diversificar la matriz energética nacional. En ese marco, la Ley Nº 26.566 instauró un régimen de beneficios y mecanismos de financiación para una serie de obras nucleares: terminación de la Central Nuclear Atucha II, extensión de vida de la Central Nuclear Embalse y de la Central Nuclear Atucha I, construcción del reactor CAREM, de diseño totalmente nacional, y construcción de una cuarta central nuclear.

Esa versión 2012, denominada "Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados", fue aprobada por Resolución de la Presidencia de la CNEA Nº 461/12 y publicada en el BAP Nº80 del 26 de Diciembre de 2012. En Febrero del 2013 fue remitido a la Secretaría de Energía para su conocimiento, y luego a la Autoridad Regulatoria Nuclear para su evaluación y eventual aprobación, de acuerdo a lo establecido en la Ley Nº 25.018. En abril del 2014 la ARN informó a CNEA sobre la evaluación realizada y aprobó una nueva versión en la cual se introdujeron las modificaciones propuestas. Luego el documento así aprobado, fue remitido a Nucleoeléctrica Argentina S.A. para opinión, quien lo devolvió sin observaciones. En el mes de Agosto el Plan Estratégico fue remitido



Comisión Nacional de Energía Atómica
Ministerio de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios

nuevamente a la Secretaría de Energía para que continuara con las gestiones necesarias hasta ser enviado al Honorable Congreso de la Nación.

Con respecto a la restitución ambiental de los sitios donde se han realizado actividades minero-fabriles de minería de Uranio, la CNEA está trabajando desde la década de 1990 en el marco de su Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU), el cual comprende los sitios Malargüe (Mendoza), Los Gigantes (Córdoba), El Chichón (Córdoba), Huemul (Mendoza), La Estela (San Luis), Los Colorados (La Rioja), Pichiñán (Chubut), y Tonco (Salta), asignando recursos de su propio presupuesto. Actualmente estas tareas son financiadas parcialmente a través de un crédito otorgado en el año 2010 por el Banco Mundial.

2. SITUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RADIATIVOS Y DE LOS COMBUSTIBLES GASTADOS EN LA REPUBLICA ARGENTINA, ACTUALIZADA AL 31/12/2014

Este punto incluye un detalle de las principales instalaciones de gestión de residuos radiactivos que se encuentran en los siguientes emplazamientos:

- Área de Gestión Ezeiza (Centro Atómico Ezeiza)
- Central Nuclear Atucha I (Lima, Provincia de Buenos Aires)
- Central Nuclear Atucha II (Lima, Provincia de Buenos Aires)
- Central Nuclear Embalse (Río Tercero, Provincia de Córdoba)

2.1. Área de Gestión Ezeiza

Durante el pasado ejercicio se realizaron diversas gestiones relacionadas con residuos radiactivos, fuentes radiactivas en desuso médicas e industriales. 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. También se realizó la gestión de combustibles gastados de reactores de investigación.

Se efectuaron mejoras edilicias en gran parte de las instalaciones que componen el área de gestión. Se mejoraron los sistemas de seguridad física.

2.1.1. Planta de tratamiento y acondicionamiento de residuos radiactivos sólidos de baja actividad



Comisión Nacional de Energía Atómica
Ministerio de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios

Como en años anteriores, se realizó la compactación de los residuos radiactivos sólidos de nivel bajo de actividad recibidos en el AGE.

Se realizó el desmantelamiento correspondiente a la batería de filtros y los conductos de ventilación correspondientes a la sala de clasificación, al sistema de incineración y oficinas, como etapa previa a la remodelación del edificio.

2.1.2. Sistemas de disposición de residuos radiactivos

Se continuó con la vigilancia radiológica de todos los sistemas de disposición final los cuales no están más operativos.

2.1.3. Depósito de almacenamiento interino para fuentes y residuos radiactivos

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).

Se efectuó la reparación de toda la cubierta superior (techo) de la instalación.

Se efectuó el recambio de todos los conductos exteriores de la ventilación y se hizo el mantenimiento general del motor.

2.1.4. Depósito de Almacenamiento Prolongado (DAP)

Se realizó el mantenimiento preventivo del sistema de protección física y el sistema contra incendios y se cambiaron distintos elementos de este último sistema.

2.1.5. Playa de maniobras y estiba de bultos

Cabe aclarar que se mantiene esta denominación pero desde hace años se trata de un depósito cerrado de modo que los contenedores no se encuentran a la intemperie, reforma que fue mencionada en informes anteriores.

Se continuó con el almacenamiento de residuos radiactivos estructurales y residuos radiactivos líquidos de diversos generadores. Se mejoraron las condiciones de almacenamiento a la espera de poner operativa la Sala de Compactación y Cementado de Residuos, donde se podrán inmovilizar los residuos líquidos almacenados y continuar con la compactación de los sólidos.



Comisión Nacional de Energía Atómica
Ministerio de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios

Esta nueva instalación es una etapa intermedia hasta que se pueda disponer de la nueva Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos (PTARR).

2.1.6. Instalación de Gamma Scanner

Se realizó el montaje definitivo del tomógrafo gamma scanner y se comenzó con la automatización de dicho sistema. Se mejoró la instalación eléctrica para optimizar la operación. Se construyó la base porta-tambores para efectuar la medición de los mismos.

2.1.7. Depósitos de almacenamiento interino en húmedo de combustibles gastados de reactores de investigación

2.1.7.1. Depósito central de material fisiónable especial irradiado

Se continuaron las tareas operativas y de mantenimiento normales para este depósito, que alberga los combustibles gastados generados por el RA-3, reactor de investigación y producción de radioisótopos.

Se realizaron las pruebas preliminares con el objeto de verificar el buen funcionamiento de los equipos y sistemas de seguridad diseñados para realizar la transferencia de estos combustibles gastados a la nueva instalación denominada Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados en Reactores de Investigación, puesta en operación en septiembre del 2014.

Se efectuaron pruebas en caliente (con elementos combustibles) finalizando así con la solicitud de práctica no rutinaria para el traslado

2.1.7.2. Depósito de elementos combustibles del RA-1

Sin novedad con referencia a los informes anteriores.

2.2. Gestión de residuos radiactivos y combustibles gastados en la Central Nuclear Atucha I (CNAI)

Se realizó la compactación rutinaria de residuos sólidos de bajonivel. Por otra parte, al igual que en años anteriores, no se completaron los tanques TT de almacenamiento de residuos líquidos concentrados por lo que no se debió proceder a su inmovilización por cementado. Se continuó con las obras de construcción del almacenamiento en seco para los elementos combustibles gastados.

Las operaciones de desarme de filtros y de su almacenamiento en las nuevas instalaciones continúan satisfactoriamente, habiéndose logrado una importante mejora en la



Comisión Nacional de Energía Atómica
Ministerio de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios

gestión de estos residuos, sobre todo en la reducción de volumen y en la recuperabilidad para su traslado a un futuro repositorio.

2.3. Gestión de residuos radiactivos y combustibles gastados en la Central Nuclear Atucha II (CNAII)

Habiendo comenzado a operar la nueva Central Nuclear Atucha II en Junio de 2014, al finalizar el año aún no se habían generado cantidades significativas de residuos radiactivos.

2.4. Gestión de residuos radiactivos y combustibles gastados en la Central Nuclear Embalse (CNE)

Esta Central no genera residuos líquidos que deban ser inmovilizados, pues son tratados con resinas de intercambio iónico que se almacenan en instalaciones previstas para ello, por lo tanto la gestión de los residuos de nivel bajo se limita a los residuos sólidos. Se realizó la compactación de estos residuos sólidos, que son almacenados en el predio de la Central.

Se continuó avanzando en la puesta a punto de técnicas analíticas de caracterización radioquímica de los residuos radiactivos; y trabajando en los preparativos para las tareas de extensión de vida reprogramadas para el año 2015. Dentro del listado de tales preparativos se destacan los siguientes:

- Se finalizó la construcción de cuatro silos para almacenar los residuos radiactivos de nivel alto, en los que se almacenarán contenedores con los tubos de presión y tubos de calandria del núcleo del reactor trozados, y los arreglos de extremo de canal (endfittings), además de una miscelánea de componentes de menor volumen.
- Se concluyó con la obra civil de ampliación de la zona de gestión de residuos radiactivos del edificio de Servicios Auxiliares. Se trabaja aún en las instalaciones de ventilación. Esta obra permitirá una mejor distribución de las zonas de trabajo durante las operaciones de extensión de vida para el acondicionamiento de los distintos residuos y la descontaminación de los contenedores, antes de su envío a las respectivas instalaciones de almacenamiento.
- Se concluyó la construcción de galpones para residuos sólidos de nivel bajo (con capacidad para los 800 m³ de estos residuos que se generarán durante la extensión de vida).
- Se continuó con la planificación del ensayo de verificación de la integridad del blindaje (radiometría) de los silos para residuos de nivel alto. Está programado que este ensayo será realizado por personal de CNEA durante el año 2015.



Comisión Nacional de Energía Atómica
Ministerio de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios

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

La Comisión Nacional de Energía Atómica, dentro de su programa de protección del ambiente, ha puesto en ejecución el Proyecto Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU) que tiene por objetivo la restitución ambiental de aquellos sitios donde antiguamente (años 1952 a 1996) se desarrollaron actividades de la minería del Uranio. El origen de estos sitios y la situación actual fueron descriptos en los puntos 3.1 y 5 del informe correspondiente a las actividades del 2002.

Mediante el Decreto Nº 72 del 14 de Enero de 2010 la Presidente de la Nación Argentina aprueba el modelo de Contrato de Préstamo Nº 7583-AR a celebrarse entre la República Argentina y el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), por un monto de hasta treinta millones de dólares estadounidenses (U\$S 30.000.000) y el modelo de Convenio Subsidiario de Ejecución entre el Ministerio de Economía y Producción y la Comisión Nacional de Energía Atómica, que fue firmado por las partes el 30 de Marzo y declarada la efectividad del préstamo por el Banco Mundial el 28 de Abril de 2010.

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

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

En el año 2014 las acciones del proyecto apuntaron, principalmente, a avanzar en las obras de restitución en el ex Complejo Fabril Malargüe, continuar con los estudios de ingeniería para los proyectos de gestión del ex Complejo Minero Fabril Los Gigantes y El Chichón, pasivos ambientales depositados en el sitio Córdoba. Además, se están realizando los estudios de caracterización ambiental para la gestión de los pasivos ambientales de la minería de uranio de los otros cinco Sitios y se continúa con la difusión del PRAMU en diferentes ámbitos.

3.1. Sitio Malargüe (ex Complejo Fabril Malargüe)

El 25 de Enero de 2012 se entregó a la empresa Stornini SRL el terreno del sitio Malargüe para que iniciara las obras de remediación de acuerdo a la "Licitación



Comisión Nacional de Energía Atómica
Ministerio de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios

Internacional LI N° 01/10 Encapsulamiento de las colas de mineral de uranio Sitio Malargüe-Mendoza”.

Durante el año 2014 se registró un avance parcial de la obra del dieciséis por ciento sobre el total de la contratación. El avance global de la misma ha superado el setenta por ciento en la gestión de los pasivos ambientales allí dispuestos.

Los trabajos de mantenimiento y monitoreo del Sitio consistieron en:

- Custodia del Sitio: técnica y administrativa durante los días laborables, de seguridad de prevención en forma permanente.
- Muestreo semestral de agua superficial y subterránea en la zona.
- Muestreo trimestral (Enero, Abril, Julio y Octubre) de agua subterránea y superficial en los alrededores del Sitio.
- Toma semanal de datos de altura de agua en los piezómetros instalados alrededor del área del encapsulado y en el drenaje subterráneo; monitoreo del caudal de agua de este último.
- Mediciones de calidad de aire durante la ejecución de obra y mediciones trimestrales en área industrial de la ciudad de Malargüe y en el Sitio.
- Medición radimétrica y de emanación de Radón en puntos fijos dentro del Sitio.
- Medición anual de concentración de radón en viviendas.
- Muestreo de suelo para liberación del piso del Sector 5 A bis de colas de mineral.
- Medición radimétrica y de concentración de Radón en puntos fijos dentro del Sitio.
- Medición anual de concentración de radón en viviendas.
- Muestreo de suelo para liberación del piso del Sector 4 del área de encapsulamiento.

3.2. Sitios Los Gigantes, Córdoba, Tonco-Amblayo, Huemul, Pichiñan, La Estela y Los Colorados

El PRAMU implementó un programa de monitoreo ambiental, para todos sus Sitios, que contempla la medición, análisis y seguimiento de las variables ambientales en aire, agua, suelo y parámetros radiológicos a escala local y regional el cual se implementa en forma sistemática.

Durante el ejercicio 2014 se desarrolló el proceso de contratación de una firma consultora para el Diseño, Desarrollo, Provisión e Instalación del Software Correspondiente al Sistema de Información y Gestión Ambiental (SIGA)”. Este sistema incluirá un Sistema de Información Geográfica (SIG) y toda la información técnica que se genere durante los procesos de monitoreo, análisis, datos ambientales e ingeniería del Proyecto

Con los datos obtenidos en la consultoría: “Servicios de consultoría para Caracterización de los Residuos Producto de la Explotación Minera en el Sitio Los Gigantes, Provincia de Córdoba, Argentina” se generó la información para evaluar el impacto ambiental de los pasivos existentes, para finalizar la ingeniería de remediación para el cierre definitivo del sitio.



Comisión Nacional de Energía Atómica
Ministerio de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios

Para la remediación del Sitio "El Chichón", en la ciudad de Córdoba, durante el año 2014 se realizaron reuniones técnicas entre la Municipalidad de Córdoba, diferentes representantes de las universidades de la provincia de Córdoba y el equipo técnico de la CNEA con el fin de discutir las alternativas para la remediación del Sitio "El Chichón".

Respecto a la caracterización de los Sitios Tonco (Provincia de Salta), Huemul (Provincia de Mendoza), Pichiñán (Provincia de Chubut), La Estela (Provincia de San Luis) y Los Colorados (Provincia de La Rioja) se firmó un contrato y se comenzaron los trabajos con el consorcio conformado por las empresas Ambiental Estudios y Servicios Ambientales SRL y SRC con el objetivo de estudiar la situación existente en el sistema antrópico y natural, con el agregado del análisis de riesgos que pueden producir por situaciones de eventos climáticos, hidrológicos, modificaciones en el ordenamiento territorial y ambiental, encargándose también la construcción de piezómetros en las áreas mencionadas.

En la Regional Centro, provincia de Córdoba, se finalizó la construcción del edificio para el laboratorio ambiental físico-químico y radiológico y se comenzó a recibir el equipamiento necesario para la operación del mismo.

4. OTRAS TAREAS EN EJECUCIÓN

Como en años anteriores durante el año 2014 se ejecutaron numerosas acciones tendientes a mejorar las instalaciones existentes y se lograron importantes avances en nuevas instalaciones que pronto serán puestas en operación.

4.1. Proyectos de infraestructura

4.1.1. Laboratorio de Caracterización (LabCar)

El objetivo del Laboratorio de Caracterización es determinar y aplicar las técnicas de tratamiento y acondicionamiento de los residuos existentes y de los nuevos a ingresar y verificar la calidad de los residuos acondicionados en el Área de Gestión Ezeiza.

Durante el año 2014 se realizaron los siguientes trabajos:

- Instalación del Sistema de Ventilación y Aire Acondicionado, cuyo objetivo es acondicionar el aire, permitir la operación segura del personal interviniente en los laboratorios y filtrar el aire previo a la emisión al medio ambiente. Actualmente se encuentra finalizado.
- Instalación del Mobiliario de Laboratorio y 9 Campanas de Extracción de Gases. Actualmente se encuentran instalados y realizando los ajustes finales.

4.1.2. Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos (PTARR)



Comisión Nacional de Energía Atómica

Ministerio de Planificación Federal,

Inversión Pública y Servicios

Este proyecto trata de la remodelación y ampliación de la actual Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos de Baja, ubicada en el Área de Gestión Ezeiza (AGE), que permitirá gestionar los residuos radiactivos líquidos, además de los compactables como se hacía hasta ahora.

A través de la Licitación Pública Nº 502/14 se convocó a empresas a participar en las ofertas, en los rubros Obra Civil, Instalación Eléctrica, Instalación Termomecánica y Componentes Mecánicos y se presentaron tres oferentes.

A la fecha se están evaluando las ofertas económicas y las capacidades técnicas de los oferentes para permitir la adjudicación.

4.1.3. Sala de Compactación y Cementado de Residuos (SCCR)

Dada la necesidad de tratar los residuos sólidos y líquidos en una sala controlada hasta que se disponga de la Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos (PTARR), es importante contar con una planta a escala piloto para mejorar la capacidad del almacenamiento previo.

Durante el año 2014 se instaló el Sistema de Ventilación y Filtrado de Aire que permitirá operar y evacuar el aire previamente filtrado al medio ambiente en condiciones seguras.

Se efectuó el montaje de la cementadora y prensa con los correspondientes tableros de comando y alimentación eléctrica.

Se diseñó, construyó e instaló el sistema de transferencia de líquido.

Se comenzó a realizar las primeras pruebas en frío (sin material radiactivo) de cementado.

Actualmente la instalación se encuentra finalizada y se completó la documentación mandatoria para gestionar la aprobación de la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) para su operación.

4.1.4. Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados en Reactores de Investigación (FACIRI)

El objetivo principal de este proyecto es implementar la nueva instalación de almacenamiento interino de combustibles gastados, denominada "Facilidad de Almacenamiento de Elementos Combustibles Irradiados en Reactores de Investigación" (FACIRI), ubicada en el Centro Atómico Ezeiza fuera del AGE.

Durante el ejercicio 2014 se realizaron las siguientes actividades:

- Se completaron las pruebas operativas y se obtuvo la Licencia de Puesta en marcha por parte de la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN).
- Se trasladaron y almacenaron combustibles irradiados procedentes del reactor RA-3 del Centro Atómico Ezeiza.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Ministerio de Planificación Federal,

Inversión Pública y Servicios

4.1.5. Laboratorio de Investigación y Desarrollo del Centro Atómico Constituyentes

En el Centro Atómico Constituyentes se encuentra en construcción un laboratorio que permitirá desarrollar nuevos procesos para el tratamiento y acondicionamiento de las distintas corrientes de residuos radiactivos de nivel bajo y medio (a partir del empleo de radiotrazadores), generadas durante los pasados 60 años de actividad nuclear nacional.

Durante el año 2014 se instaló el Sistema de Ventilación y Aire Acondicionado, cuyo objetivo es acondicionar el aire, permitir la operación segura del personal interviniente en los laboratorios y filtrar el aire previo a la emisión al medio ambiente. Actualmente esa etapa de la obra se encuentra finalizada y se están realizando ajustes finales.

4.1.6. Laboratorio de Procesamiento de muestras Ambientales (LPMA)

El LPMA pertenece a la Sección Evaluación y Planificación Ambiental del PNGRR. Está destinado a la preparación de muestras de agua y suelo, procedentes de muestreos ambientales, para su posterior análisis. En el presente año, la Autoridad Regulatoria Nuclear otorgó la licencia como Instalación Clase II del Ciclo de Combustible Nuclear.

4.2. Plan de Investigación y Desarrollo

El Plan de Investigación y Desarrollo previsto para cumplir con los objetivos del PNGRR incluye actividades y líneas de trabajo atinentes a pre-disposición, disposición final y combustibles gastados. Se listan a continuación las actividades de investigación y desarrollo en curso durante el año 2014:

- Ajuste de formulaciones para el cementado de residuos radiactivos: realización de ensayos con residuos radiactivos (escala laboratorio) y con residuos simulados no activos (escala real, en la Planta Piloto de Cementado y Compactado).
- Evaluación de la utilización de geopolímeros como matrices para inmovilizar residuos radiactivos (ensayos a escala laboratorio).
- Recopilación y evaluación de alternativas para la gestión de los combustibles gastados generados en reactores nucleares de investigación y producción.
- Reinicio de las campañas semanales de medición de niveles piezométricos en 11 (once) pozos seleccionados, en toda la zona que abarca la cuenca del Río Areco.
- Realización de dos campañas de hidrogeoquímica a la cuenca del Río Areco, correspondientes al monitoreo de aguas subterráneas.
- Concreción de tres campañas hidrogeológicas a la cuenca del Río Vallecitos, Mendoza, para estudios de agua, nieve y hielo en ambientes periglaciares. Se realizó



Comisión Nacional de Energía Atómica

Ministerio de Planificación Federal,

Inversión Pública y Servicios

muestreo de aguas superficiales en manantiales, arroyos y nieve, cumpliéndose un año de muestreos en la zona.

- Estudios de las propiedades físicas en suelos y de técnicas de monitoreo para la zona no saturada.
- Caracterización electromagnética de la zona no saturada en suelos sedimentarios para el modelado de la infiltración.
- Elaboración de probetas de mortero de cemento para el estudio de la corrosión con aplicación a las barreras de ingeniería.
- Fabricación de un electrodo de referencia para la medición del potencial de corrosión en probetas de mortero de cemento portland.
- Comienzo de los trabajos de modelado de migración de radioelementos hacia la biósfera mediante el código informático AMBER. Se consideran diferentes escenarios para un sitio genérico de almacenamiento de residuos radioactivos emplazado a baja profundidad, en una región de clima templado-húmedo. En esta primera etapa, para la evaluación de seguridad del sistema se toma en cuenta un período de 1.000 a 10.000 años.
- Estudios de corrosión de contenedores de residuos radiactivos de alto nivel.
- Desarrollo de un escáner gamma tomográfico para inspección y caracterización de residuos radiactivos.
- Estudio de factibilidad del monitoreo mediante imágenes tomográficas de los silos secos de almacenamiento de combustibles gastados de la Central Nuclear Embalse.
- Estudios de degradación de estructuras de hormigón armado destinadas a la construcción de repositorios de residuos radiactivos.
- Evaluación de la durabilidad de tambores metálicos conteniendo residuos radiactivos acondicionados.
- Monitoreo de la corrosión de los nuevos silos secos de almacenamiento de combustibles gastados de la Central Nuclear Atucha I.
- Estudios de métodos térmicos para el tratamiento de resinas poliméricas de intercambio iónico agotadas.
- Tratamiento por plasma de efluentes gaseosos provenientes de tratamientos térmicos de resinas agotadas.
- Estudios de acondicionamiento de resinas poliméricas de intercambio iónico agotadas y tratadas en matrices poliméricas.
- Desarrollo de métodos para el tratamiento y acondicionamiento de las corrientes de residuos provenientes del proceso de producción de Mo-99.
- Desarrollo de adsorbentes inorgánicos para la extracción selectiva de Cs-137 desde efluentes acuosos provenientes del proceso de producción de Mo-99.
- Desarrollo de métodos para el acondicionamiento de adsorbentes inorgánicos agotados y saturados con Cs-137.



Comisión Nacional de Energía Atómica

*Ministerio de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios*

- Desarrollo de adsorbentes híbridos para la extracción selectiva de lantánidos y actínidos relevantes al fin del ciclo de combustible nuclear.
- Respuesta a la radiación de materiales nanoestructurados y su potencial uso como blancos para la destrucción de actínidos.
- Estudio de los mecanismos de corrosión acuosa de la aleación de Aluminio AA 6061 en piletas de almacenamiento de combustibles gastados en reactores de investigación.
- Estudios de adsorción e inmovilización de residuos radiactivos de alto nivel simulados sobre SiO₂nanoporoso.

4.3. Programas de monitoreo

- Programa de monitoreo de elementos combustibles tipo MTR gastados en reactores experimentales, en sitios de almacenamiento interino prolongado en agua.
- Estudio sobre la posibilidad de desarrollo de corrosión microbiológica de aleaciones de Aluminio en la Facilidad Almacenamiento de Combustible Irradiados en Reactores de Investigación (FACIRI)
- Monitoreo de elementos combustibles gastados de la Central Nuclear Embalse en sus sitios de almacenamiento en seco.
- Monitoreo del sistema de almacenamiento en seco de combustibles gastados de la Central Nuclear Atucha I.

5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA CORRESPONDIENTE AL AÑO 2014

5.1. Cantidad de residuos radiactivos y combustibles gastados generados

5.1.1. Central Nuclear Atucha I

- Residuos Sólidos de Nivel Bajo Procesados: 31,80 m³
- Residuos Sólidos de Nivel Bajo Sin Procesar:
 - Filtros: 0,12 m³
 - Resinas: 1,08 m³
- Residuos Líquidos de Nivel Bajo: 0,00 m³
- Combustibles Gastados: 221 unidades (35,49 t de uranio inicial)

5.1.2. Central Nuclear Embalse

- Residuos Sólidos de Nivel Bajo Procesados: 26,00 m³
- Residuos Sólidos de Nivel Bajo Sin Procesar



Comisión Nacional de Energía Atómica
Ministerio de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios

-Filtros:	0,40 m ³
-Resinas:	1,86 m ³
- Barros:	0,54 m ³

- Residuos Estructurales de Nivel Bajo Procesados: 48,00 m³
- Combustibles Gastados: 1736 unidades (32,82 t de uranio inicial)

5.1.3. Residuos radiactivos, combustibles gastados y fuentes decaídas gestionados por el PNGRR

- Residuos Sólidos de Nivel Bajo Procesados: 17,40 m³
- Residuos Sólidos de Nivel Bajo Sin Procesar: 4,88 m³
- Residuos Líquidos de Nivel Bajo: 1,19 m³
- Fuentes decaídas de uso médico: 63 unidades
- Fuentes decaídas de uso industrial: 873 unidades
- Combustibles Gastados del RA-3: 20 unidades

5.2. Recursos económicos

Los fondos utilizados por la CNEA durante el ejercicio 2014, en actividades relacionadas con la gestión de los residuos radiactivos, fuentes selladas en desuso y los combustibles gastados, así como también en la gestión de pasivos ambientales de la minería del uranio, de acuerdo a las distintas fuentes de financiamiento, responden al siguiente detalle:

Fondos CNEA, Tesoro Nacional:	\$ 18.553.280,76.-
Fondos CNEA, Recursos Propios:	\$185.350,89.-
Fondos CNEA, Tesoro Nacional PRAMU:	\$ 16.089.163,00.-
Fondos CNEA Banco Mundial. PRAMU:	\$ 46.649.151,00.-
Fondos por prestación de servicios a terceros:	\$ 1.374.607,53.-
• TOTAL EROGACIONES:	\$ 82.851.553,18.-

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

En este apartado se consignan los diferentes datos relevantes relacionados con el personal del PNGRR y del PRAMU.



Comisión Nacional de Energía Atómica
Ministerio de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios

5.3.1. Personal vinculado a tareas del PNGRR y del PRAMU

	Dedicación completa	Dedicación parcial
Profesionales	78	16
Técnicos y auxiliares	66	12
Becarios	13	6

El personal indicado con “dedicación parcial” es personal profesional y técnico que, con la modalidad del sistema de trabajo matricial, desarrolla tareas principalmente de investigación y desarrollo en temas vinculados al quehacer de la gestión de los residuos radiactivos, los combustibles gastados y la remediación de la minería del Uranio, dedicando parte de su tiempo a las necesidades en este campo, y que dependen de otros sectores de CNEA.

5.3.2. Capacitación de personal

La capacitación del personal es una actividad permanente del PNGRR y del PRAMU, y también del personal vinculado matricialmente con sus actividades. 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. Se detallan a continuación los cursos realizados durante el año 2014:

- Especialización en Radioquímica y Aplicaciones Nucleares, Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson, Universidad de General San Martín - UNSAM.
Estudiante: Ing. Leonardo Iván Mottillo (posgrado en curso).
- Doctorado en Ciencias de la Ingeniería, Instituto J. A. Balseiro, Universidad Nacional de Cuyo -CNEA. Doctorando: Lic. Diana Lago, Director: Dr. Prado M. O. (CNEA – IB-CONICET). Título de la tesis: “Matrices Cerámicas de Interés Nuclear” (en curso).
- Doctorado en Ciencias de la Ingeniería, Instituto J. A. Balseiro, Universidad Nacional de Cuyo -CNEA. Doctorando: Mag. Paula Arboleda, Director: Dr.C. G. Oliver (IB-CONICET). Título de la tesis: “Evolución térmica y fases cristalinas de vidrios de fosfatos de óxido de Hierro con Uranio y sinterización vía fase líquida de óxidos de Uranio” (en curso).
- Especialización en Aplicaciones Nucleares y Radioquímica, Instituto Dan Beninson, UNSAM, Maestrando: Lucio Martínez Garbino, director: Ing. Claudio Verrastro.



Comisión Nacional de Energía Atómica

*Ministerio de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios*

- Maestría en "Evaluación Ambiental de Sistemas Hidrológicos", Facultad de Ciencias Naturales y Museo, y Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata - UNLP, Buenos Aires. Maestrando: Lic. Regina Mancuso, Directores: Dr. Néstor O. Fuentes (CNEA - UNSAM) e Ing. Pablo Romanazzi (UNLP). Título de la Tesis: "Influencia de las actividades antrópicas en la generación de inundaciones en la cuenca del Río Areco". (Tesis en curso).
- Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas - FICH Universidad Nacional del Litoral - UNL. Maestrando: Ing. Natalia I. Grattone, Directores: Dr. Néstor O. Fuentes (CNEA- UNSAM) y Dra. Marta Paris (UNL). Título de tesis: "Estrategias para la protección de fuentes abastecimiento de agua en la cuenca del río Areco (Provincia de Buenos Aires, Argentina). (Tesis en curso).
- Doctorado en Ciencias Físicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - FCEyN, Universidad de Buenos Aires - UBA, Doctorando: Fabiana Elizabeth Robledo, Directora: Dra. Hilda Patricia Martinelli (IFIBA-CONICET). Título de tesis: "Innovaciones metodológicas en métodos geofísicos con aplicación a diversas problemáticas ambientales".
- Doctorado en Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - FCEyN, Universidad de Buenos Aires - UBA. Doctorando: Lic. Noelia Romina Sileo, Directores: Dr. Dario Trombottoli Audat (IANIGLA-CONICET) y Dra. Cristina Dapeña (INGEIS-CONICET). Título de tesis: "Estudio del comportamiento hidrogeoquímico de las aguas subterráneas y superficiales relacionadas con glaciares, glaciares cubiertos y glaciares de escombros, en la cuenca del río vallecitos, cordillera frontal, Mendoza". (Tesis en curso).
- Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto Sabato, Universidad de General San Martín – UNSAM / Comisión Nacional de Energía Atómica - CNEA. Doctorando: Ing. Edgar Hornus, Directores: Dr. Ricardo M. Carranza (CNEA – UNSAM), Dr. Martín A. Rodríguez (CNEA – UNSAM – CONICET). Título de la tesis: "Efecto de la temperatura sobre la corrosión localizada de aleaciones de interés nuclear". (Tesis en curso).
- Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto Sabato, Universidad de General San Martín – UNSAM / Comisión Nacional de Energía Atómica - CNEA. Doctorando: Ing. Santiago Sosa Haudet, Directores: Dr. Ricardo M. Carranza (CNEA – UNSAM), Dr. Martín A. Rodríguez (CNEA – UNSAM –



Comisión Nacional de Energía Atómica

Ministerio de Planificación Federal,

Inversión Pública y Servicios

CONICET). Título de la tesis: "Efecto de los aleantes sobre la corrosión localizada de aleaciones de Níquel para repositorios nucleares". (Tesis en curso).

- Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto Sabato, Universidad de General San Martín – UNSAM / Comisión Nacional de Energía Atómica - CNEA. Doctorando: Mag. Ing. Natalia S. Zadorozne, Directores: Dr. Ricardo M. Carranza (CNEA – UNSAM), Dra. Alicia Ares (UNaM – CONICET). Título de la tesis: "Corrosión bajo tensión de aleaciones Ni-Cr-Mo". (Tesis en curso).
- Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto Sabato, Universidad de General San Martín – UNSAM / Comisión Nacional de Energía Atómica - CNEA. Doctoranda: Ing. Maité Ochoa, Directores: Dra. Silvia Farina (CNEA – UNSAM - CONICET), Dr. Martín A. Rodríguez (CNEA – UNSAM - CONICET). Título de la tesis: "Susceptibilidad a la corrosión del Cobre como barrera ingenieril del repositorio de residuos radiactivos de nivel alto". (Tesis en curso).
- Maestría en Ciencia y Tecnología de Materiales, Instituto Sabato, Universidad de General San Martín – UNSAM / Comisión Nacional de Energía Atómica - CNEA. Maestrando: Ing. Pablo Alonso Martínez, Director: Dr. Martín A. Rodríguez (CNEA – UNSAM), Codirector: Mag. Edgar Cristina Hornus (CNEA – UNSAM). Título de la tesis: "Resistencia a la corrosión de aceros inoxidables para repositorios nucleares". (Tesis en curso).
- Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto Prof. Jorge A. Sábato. Doctorando: Lic. Ayelén Manzini, Director: Dr. Vittorio Luca (CNEA). Título de la tesis: "Desarrollo de matrices avanzadas para la separación, inmovilización y transmutación de radionucleídos". (Tesis en curso).
- Maestría en Ciencia y Tecnología de Materiales, Instituto Prof. Jorge A. Sábato. Maestrando: Ing. Juan José Tejada, Directores: Dr. Vittorio Luca (CNEA) y Dr. Daniel Vega (CNEA). Título de la tesis: "Preparación de Polímeros de Coordinación Novedosos y sus Propiedades Separativas". (Tesis en curso).
- Doctorado en Ciencia y Tecnología, Mención Química, Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (UNSAM). Doctorando: Lic. Hernán Castro, Director: Dr. Hugo Bianchi (CNEA). Título de la tesis: "Estudio de reacciones químicas en condiciones de plasma y la aplicación de esta tecnología en la reducción del impacto ambiental de emisiones gaseosas". (Tesis en curso).



Comisión Nacional de Energía Atómica

Ministerio de Planificación Federal,

Inversión Pública y Servicios

- Quinta edición del curso "Evaluación y gestión del riesgo de contaminación de acuíferos". Universidad Nacional de Mar del Plata, 10 al 15 de marzo. Asistente: Natalia I. Grattone
- Curso "Contaminación de sistemas acuáticos: Evaluación y Manejo". Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - FCEN, de la Universidad de Buenos Aires, para la carrera de doctorado en Ciencias Geológicas. Buenos Aires, 10 al 21 de marzo. Asistente: Noelia R. Sileo.
- Curso de Reactores de Nueva Generación y Ciclos de Combustible, Instituto Dan Beninson, UNSAM, Buenos Aires, 22 al 30 de Abril. Asistentes: Ing. Leonardo Iván Mottillo, Ing. VaninaD'Annunzio, Ing. AnibalCoppo.
- Curso "Geología Isotópica". Departamento de Geología, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - FCEN, de la Universidad de Buenos Aires, para la carrera de doctorado en Ciencias Geológicas. Buenos Aires, 1 cuatrimestre. Asistente: Noelia R. Sileo.
- Curso de posgrado "Hidrogeoquímica". Universidad Nacional de La Pampa. Santa Rosa, 05 al 09 de Mayo. Asistente: Natalia I. Grattone.
- Seminario "Thermoscientific: cromatografía iónica y cromatografía líquida", BioEsanco S.A. Buenos Aires, 27 y 28 de mayo. Asistentes: Ing. VaninaD'Annunzio y Srta. Daniela Di Lello.
- Seminario "Nuevas tendencias en tecnología de laboratorio", Sartorius. Buenos Aires, 10 de Junio. Asistentes: Ing. VaninaD'Annunzio y Srta. Daniela Di Lello.
- Curso de posgrado "Isotopos ambientales en ambientes naturales", correspondiente a los cursos brindados por la Universidad Nacional de la Pampa. Santa Rosa, 04 al 08 de Agosto. Asistentes: Natalia I. Grattone y Noelia Sileo.
- Curso "Residuos Peligrosos, su identificación y gestión", Instituto Dan Beninson. Ezeiza, 6 de Agosto. Asistente: Ing. VaninaD'Annunzio.
- Curso "Trazabilidad de las mediciones", Instituto Sabato. Centro Atómico Constituyentes, 3 de Septiembre. Asistente: Ing. VaninaD'Annunzio.
- Curso de "Emisiones Gaseosas": Instituto Prof. Jorge A. Sabato, Universidad de General San Martín – UNSAM. Centro Atómico Constituyentes, 10 de Septiembre. Asistentes: Alejandro Arva, Natalia Grattone, Regina Mancuso y VaninaD'Annunzio.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Ministerio de Planificación Federal,

Inversión Pública y Servicios

- Curso "ABC de la Energía Nuclear". Centro Atómico Ezeiza, CNEA. Ezeiza, 16 al 19 de Septiembre. Asistentes: María Victoria Altinier y Fabiana Elizabeth Robledo.
- Curso "Introducción a la norma 17025", Instituto Sábato. Centro Atómico Constituyentes, 1 de Octubre. Asistentes: Ing. VaninaD'Annunzio y Srta. Daniela Di Lello.
- Seminario "Controles ambientales trazables". Cámara Argentina de Laboratorios Independientes, Bromatológicos y Afines (CALIBA). Buenos Aires, 2 de Octubre. Asistente: Daniela Di Lello.
- Curso "Segundo encuentro de investigadores en formación en recursos hídricos". Instituto Nacional del Agua - INA. Buenos Aires, 09 - 10 de Octubre. Asistente: Regina Mancuso.
- Seminario "Modelos matemáticos en hidrología": Regional Patagonia – CNEA. Trelew, Provincia del Chubut, 20 al 22 de Octubre. Asistente: Regina Mancuso.
- Curso "Metodología y Aplicación de radionucleídos", Instituto Dan Beninson. Ezeiza, Mayo a Noviembre. Asistente: Ing. VaninaD'Annunzio
- Curso de postgrado "Geohidrología Ambiental". Buenos Aires, 14 de Noviembre. Asistente: Regina Mancuso.
- Curso de posgrado "Iniciación a las técnicas isotópicas en hidrología subterránea". Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires y el Instituto de Hidrología de Llanuras (IHLLA). 25 al 29 de Noviembre. Asistentes: Natalia I. Grattone y Noelia Sileo.
- Finalización del Curso a distancia de ENVI, para manejo y clasificación de imágenes satelitales. Asistente: Natalia I. Grattone
- Seminario "Síntesis orgánica y preparación de muestras asistidas por microondas", Sanico. Buenos Aires, 26 de Noviembre. Asistentes: VaninaD'Annunzio, Andrea Domma y Daniela Di Lello.
- Curso "Residuos Peligrosos, su Identificación y Gestión", Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson. Centro Atómico Ezeiza, Ezeiza, 8 de Junio. Asistente: Melina Löbbbe.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Ministerio de Planificación Federal,

Inversión Pública y Servicios

- Escuela Latinoamericana de Diseño de FPGA para Instrumentación Avanzada. International Centre for Theoretical Physics, The Abdus Salam, IAEA. Santa Clara, Costa Rica, 1 al 19 de Diciembre. Asistente: Lucio Martínez Garbino.
- Curso "Principios y aplicaciones del método Monte Carlo". Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson. Centro Atómico Constituyentes, 4 de Agosto al 12 de Diciembre. Asistente: Lic. Julián Palmerio.
- Curso de Aspectos Hidrogeológicos de la Minería, Fundación Centro Internacional de Hidrología Subterránea, Curso a Distancia España, duración: 6 meses. Asistente: Bárbara Boltshauser.
- Curso sobre usos de líquenes, ICES. Malargüe, Mendoza, 4 y 15 de Mayo. Asistente: Emanuel De La Fourniere.
- Congreso Geológico Argentino. Córdoba, Provincia de Córdoba, 2 al 6 de Junio. Asistentes: Ramiro Soler, Juan Carlos Meza, Gisela Reyna, Bárbara Boltshauser y Gerardo Grisolia.
- Curso sobre Sistema de Información Geográfica NIVEL 2, Instituto Geográfico Nacional. Buenos Aires, 8 al 15 de Junio. Asistente: Santiago Rojo.
- Capacitación en Norma ISO 9001 de Gestión de Calidad, PRAMU. Buenos Aires, 24 al 26 de Junio. Asistentes: Pedro Aramayo, Verónica Aghazarian, Bárbara Boltshauser, Matías Chami, Teresa Guaymas, Gisela Reyna, Andrés Reyes, Juan Carlos Meza, Pablo Merino, Alejandra Silva, Ernesto Barari, Darío Aravena.
- Capacitación de Aguas Subterráneas: Universidad de La Pampa, La Pampa, 6 al 11 de Octubre. Asistente: Alejandra Silva.
- Gestión de Riesgo Ambiental, E.L.M. Consultora. Buenos Aires, 29 al 31 de Octubre. Asistentes: Pedro Aramayo, Verónica Aghazarian, Bárbara Boltshauser, Gerardo Grisolia, Andrés Reyes, Gisela Reyna, Fabricio Rivero, Daniel Blajevitch, Marcela Morales, Ernesto Barari, Juan Guillermo Díaz, Alejandra Silva.
- Emisiones Gaseosas. Centro Atómico Constituyentes, 9 al 11 de Septiembre. Asistente: Ernesto Barari.
- Taller de Administración Financiera y Desembolsos, Banco Mundial. Buenos Aires. 9 al 11 de Septiembre. Asistente: Alejandra Villanueva, Rosa Chambi.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Ministerio de Planificación Federal,

Inversión Pública y Servicios

- Reducción de Riesgo de Radón, ARN Y OIEA. Buenos Aires, 3 al 11 de Noviembre. Asistentes: Ernesto Barari, Fabricio Rivero.
- Programa de Gestión Ambiental componente, Tecnologías para la Gestión Ambiental. Centro Atómico Bariloche, Bariloche, 26 al 27 de Noviembre. Asistente: Emanuel De la Fourniere.
- Uso Técnicas Isotópicas, Inst. Medio Ambiente e Hidráulica, Facultad de Ingeniería. Mendoza, 26 al 28 de Octubre. Asistente: Alejandro CANE.
- Seminario/taller "De cara al Riachuelo. La dimensión social de la recuperación de la cuenca Matanza, Riachuelo", Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo, AFSCA y la Facultad de Ciencias Sociales de la UBA. Buenos Aires, 3 al 24 de Octubre. Asistente: Josefina Molinari.
- Curso regional de capacitación sobre la Seguridad Física de las fuentes radiactivas. CIEMAT – Madrid, ESPAÑA, 24 al 28 de Marzo. Participante: Tco. Rodolfo Roger Goyaud
- "Predisposal of Radioactive Waste", Proyecto de cooperación técnica (MANPOWER) – ENRESA Madrid – ESPAÑA, 20 al 31 de Octubre, 70 horas Participante: Ing. Miguel Alberto López.

5.3.3. Entrenamiento de becarios

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

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

Los temas de investigación desarrollados por los becarios durante el año 2014, son los siguientes:



Comisión Nacional de Energía Atómica

*Ministerio de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios*

- "Tratamiento y acondicionamiento de residuos radiactivos líquidos acuosos" (Ing. Vanina D'Annunzio).
- "Determinaciones radioquímicas para la caracterización de residuos radiactivos" (Andrea Carolina Domma).
- "Estabilización de sistema detector basado en NaI" (Ing. Marvin Bustillos Barcaya).
- "Aplicación informática para dosímetro de contacto" (Ing. Aranda Gonzalo Damián).
- "Estimaciones y cálculos en radioprotección" (Bioing. Jesuana Aizcorbe).
- "Diseño y desarrollo de sistemas para la caracterización directa de residuos radiactivos" (Tco. Matías Daniel Fabbro).
- "Adsorción de Cs y Co presente en soluciones acuosas utilizando magnetita coloidal" (Téc. Fernando Becker).
- "Almacenamiento vía húmeda de combustibles nucleares gastados" (María Victoria Rojas Luppi).

5.3.4 Necesidades de personal especializado

Es preciso tener en cuenta que deben atenderse las coberturas de vacantes en reemplazo de las bajas por jubilaciones, así como nuevos puestos de trabajo para cumplir con las actividades y proyectos vinculados al Plan Estratégico. En algunos casos se han incorporado jóvenes profesionales como becarios o contratados que, lamentablemente, luego de un período de capacitación han renunciado para dedicarse a otras actividades con mejores salarios que los ofrecidos por la CNEA. Si bien la CNEA ha contado en los últimos años con autorizaciones para el ingreso de personal, aún se mantiene la necesidad de completar el plantel del PNGRR por las razones expuestas.

5.4. Convenios

Se mantienen vigentes los siguientes convenios:

- Convenio Internacional con el Departamento de Energía de los Estados Unidos de América - USA - DOE, "Predictive Modeling of GroundWater Flow and Transporting Saturated and Variably Saturated Zones", para la elaboración de modelos que permitan describir y predecir el comportamiento del flujo de agua y transporte de eventuales contaminantes a través de la zona no saturada en áreas de interés para CNEA. El convenio fue aprobado el 04 de abril de 2013, por un año, y su ejecución comenzó en Septiembre de 2013.
- 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



Comisión Nacional de Energía Atómica

*Ministerio de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios*

de residuos radiactivos, suscrito entre las partes el 20 de Diciembre de 1999, y que se renovaba cada tres años. El 15 de Noviembre del 2013 se firmó la Prórroga del Convenio Marco y del Acuerdo Específico N° 3 por los siguientes cinco años.

5.5. Actividades conjuntas con el Organismo Internacional de Energía Atómica

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

- Proyecto de Cooperación Técnica (TCP ARG9013): "Treatment of radioactive waste by thermal processes". Investigador Científico Principal: Dr. Néstor O. Fuentes. Fecha de inicio: 03 de Febrero de 2014. En el marco de este proyecto el Investigador Dr. Vittorio Luca realizó una visita científica al Institut de Chimie Séparative de Marcoule, Bagnols Sur Ceze, Francia, entre el 22 de Septiembre y el 3 de Octubre, para avanzar en colaboraciones sobre materiales y métodos para la extracción de radionucleídos de residuos radiactivos secundarios provenientes de procesos térmicos.
- Proyecto de Investigación Coordinado (CRP): "Demonstrating Performance of Spent Fuel and Related Storage System Components (T13014)":
 - Contrato O.I.E.A. N°17.338. Título: "Feasability Study Of An Emission Tomography Monitoring Systems For Dry-Stored Spent Nuclear Fuel" (Estudio de factibilidad de un sistema de monitoreo por tomografía de emisiones para combustibles gastados en almacenamiento seco). 2012-2016. Investigador Científico Principal: Ing. Claudio Verrastro. En el marco de este proyecto el investigador C. Verrastro asistió a la 2da Reunión de Coordinación, 10 al 14 de Noviembre de 2014 – CRIEPI, Tokyo, Japan.
 - Contrato O.I.E.A. N°17.339. Título: "Materials Degradation Assessment of Power Reactors Spent Fuel and Installations during Long Interim Dry Storage". Investigador Científico Principal. Lic. Roberto Haddad. En el marco de este proyecto el investigador R. Haddad asistió a la 2da Reunión de Coordinación, 10 al 14 de Noviembre de 2014 – CRIEPI, Tokyo, Japan.

5.6. Conferencias, seminarios, reuniones técnicas y talleres



Comisión Nacional de Energía Atómica

Ministerio de Planificación Federal,

Inversión Pública y Servicios

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

- Reunión técnica sobre metodologías de caracterización de residuos radiactivos, realizada en el marco del Convenio con la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos S.A (ENRESA) del Reino de España. CAE-CNEA del 20 al 24 de Octubre. Se contó con la presencia del Lic. José Luis Leganés Nieto (ENRESA) en carácter de consultor experto, asistiendo a la reunión personal del PNGRR y de Nucleoeléctrica Argentina (NASA S.A.)
- XLI Reunión Anual de la AATN, Buenos Aires, Argentina. 1 al 5 de Diciembre. Se presentaron los siguientes trabajos:
 - "Comparación de modelos computacionales en el análisis de la susceptibilidad a la corrosión de aleaciones de níquel", S.SosaHaudet, M.A. Rodríguez, R.M. Carranza. "Efecto de la temperatura sobre la corrosión localizada de aleaciones de interés nuclear", E.C.Hornus, M.A. Rodríguez, R.M. Carranza.
 - "Inhibición de la corrosión en rendijas de la aleación 22 en presencia de fosfatos", M. Miyagusuku, R.M. Carranza, R.B. Rebak.
 - "Corrosión de cobre de alta pureza en soluciones de Na₂SO₄ y NaHCO₃ a diferentes temperaturas para repositorios de residuos nucleares", M.Ochoa, M.A. Rodríguez, S.B.Farina.
 - "Corrosión en rendijas de aceros inoxidable para repositorios nucleares", P.A. Martínez, E.C. Hornus, M.A. Rodríguez.
 - "Pirólisis de Resinas de Intercambio Catiónico Agotadas: Influencia de Carga y Parámetros del Proceso", Allevatto, F.; Luca, V.
 - "Residuos Radiactivos de la Cuna hasta la Tumba: Logros con materiales tradicionales y avanzados", Luca, V. (Plenario)
 - "Caracterización De Cristalización En Vidrios Masivos Por Difracción Y Transmisión De Neutrones", F. Malamud, J. R.Santisteban, y M. Prado.
 - "Comparación de dos hormigones candidatos para repositorios de residuos de medio y bajo nivel de actividad, desde el punto de vista de la corrosión de las armaduras", D.R. Vázquez, Y. Villagrán Zaccardi, C. Zega, M. Sosa y G.S. Duffó.
 - "Programa de monitoreo de elementos combustibles tipo MTR, gastados en reactores experimentales, en sitios de almacenamiento interino prolongado en agua", E. Linardi y R. Haddad.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Ministerio de Planificación Federal,

Inversión Pública y Servicios

- "Comportamiento de rendijas de AA6061 en soluciones reguladoras de diferentes pHs", E. Linardi y L. Lanzani.
- Reunión sobre Biodeterioro y Ambiente de la Pcia. de Buenos Aires, 08 de Julio, "Corrosión microbiológica en instalaciones nucleares", Forte Giacobone A. F.
- Iberomat XIII, Congreso Internacional de Metalurgia y Materiales 14º SAM – CONAMET. Santa Fe (Argentina) 21 al 24 de Octubre. Se presentaron los siguientes trabajos:
 - "Susceptibilidad a la corrosión de tanques de acero conteniendo cenizas de incineración de residuos radioactivos de bajo nivel de actividad", G.S. Duffó, S.B. Farina, F.M. SchulzRodriguez y F. Marotta.
 - "Evaluación de la velocidad de corrosión de diversos metales embebidos en mortero. F. Schulz, G. Duffó y Silvia Farina.
- Jornada sobre Agua Subterránea, Conferencia Ilustre William A. McElhiney 2014 de la National Groundwater Association (NGWA). Buenos Aires, 20 de Noviembre. Asistentes: Alejandra Del Carmen y Daniel Tangir.
- XIX Congreso Geológico Argentino, "Geología: recursos naturales para el desarrollo integral del país": Córdoba, Argentina, 2 al 6 de Junio. Se presentaron los siguientes trabajos:
 - "Gestión de pasivos ambientales de la minería del Uranio, Sitio Malargüe: Lic. Juan Carlos Meza e Ing. Juan G. Díaz.
 - "Caracterización de sitios sujetos a remediación ambiental en la minería del uranio": Alejandro Cané, Gisela Reyna, Bárbara Bolthausen, Bruno Membribes, Gerardo Grisolia y Andrés Reyes.
 - "Aspectos hidrológicos del sitio Los Gigantes, Córdoba": Bárbara Boltshausen, Alejandro Cané y Gisela Reyna.
 - "Presentación del proyecto sobre estudios del agua, nieve y hielo en la cuenca del río Vallecitos, Mendoza, Argentina.": Sileo N. R., Trombotto D., Dapeña C.
 - "Características geomorfológicas del área de Cara Ciénaga, Puna Catamarqueña, Argentina.": Sileo N. R., Bottegal E., Quenardelle S.

5.6.2. Internacionales

- 16th IGORR (International Group on Research Reactors) Conference / IAEA Technical Meeting, San Carlos de Bariloche, Argentina 17th to 21st November. "Research Reactor Spent Fuel Management in Argentina". Asistentes: L. Mottillo, D. Russo, A. Coppo, O. Novara.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Ministerio de Planificación Federal,

Inversión Pública y Servicios

- 12th Reunión Técnica del "Technical Working Group on Nuclear Fuel Cycle Options and Spent Fuel Management (TWGNFCO)", Viena, Austria, 28 al 30 de Abril. Asistente: E.Maset.
- Cooperation Meeting with Rosatom for Young Scientists "2nd International School on Spent Nuclear Fuel Management", 22nd to 26th September, St. Petersburg, Russian Federation. Asistente: L. Mottillo.
- Reunión Técnica sobre "El procesamiento y almacenamiento de desechos radiactivos institucionales: experiencia operacional y enseñanzas extraídas", Viena, Austria, 25 al 29 de Agosto. Asistente: E.Maset.
- Décimo Encuentro del "Internacional Center For Earth Sciences", E-ICES 10, organizado por los centros ICES Argentina, Brasil, Uruguay, Italia, Colombia y Bolivia. Mendoza, Argentina, 03 al 06 de Noviembre. "Estudio Electromagnético de la Infiltración en Suelos Sedimentarios". Asistentes: Robledo, F. E., Bordón, P., Martinelli, H. P., Fuentes, N. O.
- Congreso Internacional de Metalurgia y Materiales SAM-CONAMET/IBEROMAT/MATERIA 2014: Santa Fe, Argentina, 21 al 24 de Octubre. Se presentaron los siguientes trabajos:
 - "Análisis del efecto de los aleantes sobre la corrosión localizada de aleaciones de níquel utilizando diferentes modelos computacionales", S. Sosa Haudet, M.A. Rodríguez, R.M. Carranza.
 - "Efecto de la temperatura sobre la corrosión en rendijas de aceros inoxidable austeníticos, E.C. Hornus, M.A. Rodríguez, R.M. Carranza.
 - "Corrosión en rendijas de aceros inoxidable dúplex y austeníticos para repositorios nucleares", P.A. Martínez, E.C. Hornus, M.A. Rodríguez.
 - "Corrosión del cobre de alta pureza en soluciones de Na₂SO₄ y NaHCO₃ a diferentes temperaturas", M.Ochoa, M.A. Rodríguez, S.B.Farina.
- The European Corrosion Congress, Eurocorr2014, 8-12 September, Pisa, Italia. Se presentaron los siguientes trabajos:
 - "Corrosion of High Purity Copper as Engineering Barrier in Deep Geological Repositories", M. Ochoa, M.A. Rodríguez, S.B. Farina.
 - "Corrosion susceptibility of steel drums containing cemented simulated incineration ashes as low level nuclear waste", G.S. Duffó, S.B. Farina, F.M. Schulz Rodriguez and F. Marotta.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Ministerio de Planificación Federal,

Inversión Pública y Servicios

- "Application of Gamma-Ray radiography and gravimetric measurements after accelerated corrosion tests of steel embedded in mortar". G.S. Duffó, N. Gaillard, M. Mariscotti and M. Ruffolo.
 - "Corrosion resistance of several metallic materials in contact with mortar". G.S. Duffó, S.B. Farina, F.M. Schulz Rodriguez
- Gordon Research Conference: Corrosion-Aqueous, Tools and Techniques for Corrosion Assessment. Colby-Sawyer College, New London, NH, USA, Julio 13-18. Se presentaron los siguientes trabajos:
 - "Effects of temperature and chloride concentration on the crevice corrosion resistance of nickel base alloys", E.C. Hornus, M.A. Rodríguez, R.B. Rebak, R.M. Carranza.
 - "Crevice Corrosion of Nickel Alloys Bearing Chromium and Molybdenum", R.M. Carranza.
 - Corrosion NACE Conference & Expo 2014, 69th Annual Conference, NACE International, The Corrosion Society, San Antonio, TX, USA, March 9-13, "Electrochemical noise study of chloride-induced crevice corrosion on Ni-Cr-Mo alloys", M.L. Ungaro, M.A. Rodríguez, R.M. Carranza, R.B. Rebak.
 - Cuarta Reunión Técnica Anual del "WorkProgramme of the Network of Laboratories for Nuclear Waste Characterization (LABONET- Red de Laboratorios para la caracterización de desechos nucleares)", OIEA, Joint Research Centre, Ispra, Italia, 01 al 04 de Diciembre. Asistente: Melina Löbbe.
 - Tercera Reunión del Comité Asesor por la Dirección del "WorkProgramme of the Network of Laboratories for Nuclear Waste Characterization (LABONET)", OIEA, Joint Research Centre, Ispra, Italia, 4 de Diciembre. Asistente: Melina Löbbe.
 - 1º Conferencia Regional Sobre Instrumentación Avanzada (CRIA 2114). Santa Clara, Costa Rica, 19 de Diciembre, "Verificación de Algoritmos DSP en FPGA para Espectrometría Gamma": Asistentes: L. Martinez Garbino, C. Verrastro.
 - Collaborative Project on Waste from Innovative Types of Reactors and Fuel Cycles (WIRAF). Organismo Internacional de Energía Atómica. Vienna, Austria, 20 al 23 de Mayo. Asistente: V. Luca
 - Conferencia Internacional de la IAEA sobre Desarrollo de Recursos Humanos para los desarrollos nucleoelectrónicos, creación y mantenimiento de la capacidad, Viena, Austria, 12 al 16 de Mayo, "The STOReRS System, a tool for traceability and radioactive waste record preservation". Asistente: Vetere, C.L.



Comisión Nacional de Energía Atómica

*Ministerio de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios*

- 4° Congreso Internacional de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología, Universidad Nacional de San Martín e Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Buenos Aires, Argentina, 22, 23 y 24 de Octubre. "¿Se mira y se toca? Una experiencia sobre gestión de residuos radiactivos en la Muestra CAB-IB". Asistente: Gringauz, L.
- Reunión Regional sobre aspectos regulatorios y operacionales de la clasificación, caracterización, acondicionamiento, transporte, almacenamiento y disposición final de desechos radiactivos y fuentes en desuso. OIEA. La Habana, CUBA, 27 al 31 de Octubre. Participante: Ing. María Sol Blanco
- Reunión técnica "Decommissioning, Remediation and Waste Management Networks". Sudáfrica, 24 al 28 de Noviembre. Participante: Ing. Aníbal Damián Coppo

5.7. Publicaciones e Informes Técnicos

5.7.1 Nacionales

- "Estudio Hidrogeológico del Sistema Acuífero de la cuenca del Río Areco, Buenos Aires", Lic. Sileo N. R., Informe IN-SNA_PNGRRE-009617-Z, Junio de 2014.
- "Informe de campañas realizadas durante el primer semestre de 2012" Lic. Sileo N. R., Grattone N. I., Informe IN-SNA-PNGRRE-010617-Z, Julio de 2014.
- "Elaboración de probetas de mortero de cemento para el estudio de la corrosión con aplicación a las barreras de ingeniería", Altinier, M. V. y Arva, E. A., IN-SNA_PNGRRE-011 603-P, Rev. 0, Agosto de 2014.
- "Titanosilicatos adsorbentes de Cs-137 para aplicar en el CAE", R. Curi., Gerencia Química, IN-GQ_DFAQ-00Y, Rev.: 0, Junio de 2014.
- "Monitoreo de la Corrosión de Elementos Combustibles en la instalación RA6", Informe Técnico para el RA6, IT-GMAT-38/14, E. Linardi y R. Haddad.
- "Capítulo 1 – Descripción General – del Informe de Seguridad de la FACIRI", Rojas Luppi, V. y Novara, O., CNEA IN-SNA_PNGRRF-013, Rev. 0, Marzo de 2014.
- "Resultados de las Pruebas Preliminares de la FACIRI", Rojas Luppi, V., Novara, O, Ratner, M. y Ciávaro, M., CNEA IN-CN1220-13, Rev. 0 (Junio de 2014) y Rev. 1, Agosto de 2014.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Ministerio de Planificación Federal,

Inversión Pública y Servicios

- “Capítulo 9 – Sistema de Gestión de la Calidad – del Informe de Seguridad de la FACIRI”, Piazza, A., Novara, O. y Burzomi, C., CNEA IN-SNA_PNGRRF-010, Rev. 1, Junio de 2014.
- “Recepción de un Elemento Combustible Gastado en la FACIRI” Flores, M., Novara, O., Rojas Luppi, V. y Soto, P., CNEA PO-CN1220-04, Rev. 1, Agosto de 2014.
- “Transferencia y Descarga en Pileta de un Elemento Combustible Gastado” Flores, M., Novara, O., Rojas Luppi, V. y Ciávaro, M., CNEA PO-CN1220-05, Rev. 1, Agosto de 2014.
- “Estimación de la Dosis Absorbida en el Manejo del Contenedor TBEC-RA3 en la FACIRI” Coppo, A., Novara, O., Rojas Luppi, V., Ratner, M. y Soto, P., CNEA IN-CN1220-14, Rev. 0, Agosto de 2014.
- “Código de Práctica de la FACIRI”, Coppo, A., Novara, O., Rojas Luppi, V., Ratner, M. y Soto, P., CNEA CP-CN1220-01, Rev. 0, Agosto de 2014.
- “Plan de Monitoraje de la FACIRI” Coppo, A., Novara, O., Ratner, M., Orellano, D. y Soto, P., CNEA PO-CN1220-22, Rev. 0, Septiembre de 2014.
- “Informe de Diseño del Sistema de Protección Física (IDSPF) de la FACIRI”, Coppo, A., Novara, O. y Ratner, M., Rev. 3, Diciembre de 2014.

5.7.2. Internacionales

- Anticipated Degradation Modes of Metallic Engineered Barriers for High-Level Nuclear Waste Repositories, M.A. Rodríguez, Journal of Metals (Springer), Vol. 66, Nº 3, pp. 503-525 (2014)
- Anodic stress corrosion cracking susceptibility of nickel and nickel-chromium alloys containing molybdenum and iron in bicarbonate plus chloride solutions at 90°C, N.S. Zadorozne, C.M. Giordano, R.B. Rebak, A.E. Ares, R.M. Carranza, aceptado en Corrosion, The Journal of Science and Engineering, 11/11/2014.
- Effect of Temperature on the Crevice Corrosion of Nickel Alloys Containing Chromium and Molybdenum, E.C. Hornus, C.M. Giordano, M.A. Rodríguez, R.M. Carranza, R.B. Rebak, J. Electrochem. Soc. 162(3), 2015, C105-C113, ISSN: 0013-4651. Electrochemical Society, Pennington, New Jersey, USA. DOI: <http://dx.doi.org/10.1149/2.0431503jes>.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Ministerio de Planificación Federal,

Inversión Pública y Servicios

- Electrochemical Noise Study of Chloride-induced Crevice Corrosion on Ni-Cr-Mo Alloys, M.L. Ungaro, M.A. Rodriguez, R.M. Carranza, R.B. Rebak, paper C2014-3904, Corrosion/14, NACE International, 2013, Houston, TX, pp. 1-13. ISSN: 0361-4409. ISBN: 0003904 2014 CP.
- "3D Imaging in Non Destructive Assay of Nuclear Waste Drums", Martínez Garbino, L. J., Belzunce M. A., da Ponte E., Verrastro C. ANuclear Science Symposium NSS 2014, Seattle, USA, 8-14 Nov 2014.
- Application of gamma-ray radiography and gravimetric measurements after accelerated corrosion tests of steel embedded in mortar. G.S. Duffó, N. Gaillard, M. Mariscotti and M. Ruffolo. Enviado para su aceptación a Cement and Concrete Research (2014).
- Preliminary results of corrosion monitoring studies of carbon steel overpack exposed to supercontainer concrete buffer. B. Kursten, F. Druyts, L. Areias, Y. van Ingelgem, D. De Wilde, G. Nieubourg, G. S. Duffo and C. Bataillon. Corrosion Engineering, Science and Technology, 49 (6), 485-491 (2014).
- "A Pulse Modeling Tool for PET Scanners", Lucio Martínez Garbino, Esteban Venialgo, Daniel Estryk, Claudio Verrastro, Martín Belzunce, IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Seattle, EEUU, Noviembre 2014.
- "An Attenuated Projector for Iterative Reconstruction Algorithm of a High Sensitivity Tomographic Gamma Scanner", Martín Belzunce, Claudio Verrastro, Lucio Martínez Garbino, Esteban Venialgo, Elías da Ponte, Augusto Carimatto, Juan Alarcón, Daniel Estryk, and Marcos Cohen. IEEE Transactions on Nuclear Science, Marzo 2014.
- "Zirconium Organophosphonates as High Capacity, Selective Lanthanide Sorbents", Velisek-Carolan, J., Hanley, T.L., Luca, V., *Separation and Purification Technology* 2014, 12, 150-158.

5.8. Comunicación pública

En el transcurso del año 2014 el Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivo y el Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio han intervenido en diferentes actividades vinculadas con la implementación de acciones de comunicación, tanto enfocadas al público interno como a la comunidad en general. A continuación se detallan las más relevantes.



Comisión Nacional de Energía Atómica
Ministerio de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios

5.8.1. Elaboración de material de difusión

Se llevó a cabo la elaboración de diversos materiales para el desarrollo de diferentes acciones de comunicación; entre ellos:

- Actualización de los trípticos sobre el proyecto de remediación de Malargüe.
- Desarrollo de contenidos para la realización de una publicación sobre “La radiación en la vida cotidiana” con el objetivo de proporcionar a la población un conocimiento en forma general acerca del átomo, la radiación no ionizante e ionizante, el concepto de dosis, la protección radiológica y la gestión de los residuos radiactivos.
- Confección de trípticos con información general sobre el PNGRR.
- Confección de trípticos sobre las distintas técnicas y tratamientos para los residuos radiactivos.
- Actualización de contenidos web en nueva página institucional de la CNEA (<http://www.cnea.gov.ar/PNGRR>)
- Realización de video institucional sobre gestión de residuos radiactivos.
- Realización de un video sobre la nueva instalación (FACIRI) para el almacenamiento de combustibles irradiados en reactores de investigación.
- Reelaboración y reedición del “Catálogo de Fuentes selladas radiactivas”.

5.8.2. Comunicación interna

Algunas de las actividades de comunicación desarrolladas se enfocaron al ámbito interno, tanto hacia los integrantes del área, como hacia otros sectores del campo nuclear. Entre ellas, y de modo permanente, la realización de un boletín mensual del PNGRR, que se distribuye vía mail a todos los integrantes del Programa y algunos de sus colaboradores más cercanos. Además, se realizaron de manera periódica diversas charlas internas de divulgación, con el objetivo de dar a conocer la labor que se realiza en cada área y promover la interacción entre los diferentes grupos de trabajo.

5.8.3. Ferias, eventos y actividades de divulgación

Al igual que en años anteriores, el sector intervino con una serie de trabajos técnicos en la reunión anual de la Asociación Argentina de Tecnología Nuclear (ver apartado 5.6.1. de este documento). Además, se ha organizado o participado en los siguientes eventos y actividades destinados a diferentes públicos:



Comisión Nacional de Energía Atómica

Ministerio de Planificación Federal,

Inversión Pública y Servicios

- *Tecnópolis*: en el marco de la mega muestra de Ciencia y Tecnología que se desarrolló entre Julio y Noviembre, tanto el PNGRR como el PRAMU fueron incluidos en la exhibición montada por la CNEA.
- *Muestra CAB-IB*: Entre el 22 y el 28 de Abril se llevó adelante la feria de ciencias denominada Muestra CAB-IB, organizada por el Centro Atómico Bariloche y el Instituto Balseiro, en el Centro Cívico de la ciudad de San Carlos de Bariloche, en Río Negro. La Muestra fue visitada por más de 5000 personas, en su mayoría docentes y alumnos de diferentes niveles y colegios. El PNGRR entregó además material informativo a los visitantes.
- *Jornadas Docentes 2014*: en el marco de las actividades de capacitación docente desarrolladas por el programa "Laboratorio cero" del CAC, el PNGRR participó de dos Jornadas destinada a docentes y capacitadores de diferentes niveles, con charlas sobre Gestión de Residuos Radiactivos, realizadas el 7 de Junio y el 15 de Noviembre.
- *Visita de los alumnos de la Escuela 4228 Ing. Eugenio Izsaky al Sitio Malargüe en el marco de la semana de la ciencia de Mendoza*: Alrededor de 30 alumnos, con sus profesores, visitaron el predio donde se está realizando la obra de remediación de las colas de mineral del Ex Complejo Fabril Malargüe (CFM). Las charlas se orientaron a la gestión de las colas de mineral, el encapsulado y las canteras de aporte, el programa de monitoreo ambiental, la radioprotección e Higiene y Seguridad.
- *Visita de los alumnos de la Escuela 4-018 "Gral. Manuel Nicolás Savio"*: En el marco de la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología, el 17 de Junio los alumnos de 5to y 6to año (alrededor de 140 alumnos) de la Escuela N° 4-018 "Gral. Manuel Nicolás Savio", con orientación técnica minera, recibieron la visita y charla por parte de expertos en el área de remediación minera de CNEA y luego visitaron el Sitio Malargüe donde recorrieron la primera obra de remediación de colas de uranio en la Argentina.
- *Charla a los alumnos de la Escuela "Teniente General Rufino Ortega"*: En el marco de la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología, el 24 de Junio de 2014 los alumnos de 7mo grado (alrededor de 40 alumnos)



Comisión Nacional de Energía Atómica

Ministerio de Planificación Federal,

Inversión Pública y Servicios

de la Escuela "Teniente General Rufino Ortega" recibieron la visita y charla por parte de expertos en el área de remediación minera de CNEA en forma didáctica y orientado a su edad.

- *Visita de los alumnos y docentes de la Licenciatura en Diagnóstico y Gestión Ambiental de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires:* Un grupo de alumnos de tercer y cuarto año de la carrera (aproximadamente 50 personas) realizaron su viaje de estudio a la provincia de Mendoza el 12 de Septiembre de 2014 y en este contexto se acercaron a conocer las estrategias en materia de seguridad, ambiente y calidad que se llevan a cabo en el marco de las acciones de remediación ambiental.
- *Participación en la semana nuclear con el cine móvil "Núcleo Experiencia 3D" en Mendoza:* En el marco de la semana nuclear con el cine móvil "Núcleo Experiencia 3D" la Escuela Técnica Álvarez Condarco visitó el 16 de Septiembre las instalaciones de la Regional Cuyo de la CNEA, en la provincia de Mendoza. La visita comprendió un recorrido sobre las instalaciones y áreas de trabajo que van desde la exploración, producción y remediación minera desarrollados en de Mendoza, hasta los proyectos y actividades de las distintas instituciones que trabajan conjuntamente con CNEA en la Provincia: Fuesmen, Ices e Iteda.
- *Seminario sobre el uso de líquenes:* En el marco del Componente 2 "Fortalecimiento Institucional" ligado a la formación de recursos humanos del Préstamo BIRF 7583-AR se desarrolló un seminario sobre Líquenes y Bioindicadores a propuesta del Centro Internacional de Ciencias de la Tierra (ICES) y el Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU) de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). El curso se desarrolló en el Centro de Convenciones Thesaurus de la ciudad de Malargüe, provincia de Mendoza, entre los días 14 y 15 de Mayo.
- *Curso sobre el "Desarrollo de los requisitos de la norma ISO 9001":* En el marco del Componente 2 "Fortalecimiento Institucional" ligado a la formación de recursos humanos del Préstamo BIRF 7583-AR se desarrolló un curso sobre el "Desarrollo de los requisitos de la norma ISO 9001". El curso se desarrolló entre los días 24 y 25 de Junio. Se contó con la participación de 30 participantes



Comisión Nacional de Energía Atómica

Ministerio de Planificación Federal,

Inversión Pública y Servicios

- *Curso "Gestión del Riesgo Ambiental relacionado con la Minería del Uranio"*: En el marco del Componente 2 "Fortalecimiento Institucional" ligado a la formación de recursos humanos del Préstamo BIRF 7583-AR se desarrolló un curso sobre "Gestión del Riesgo Ambiental relacionado con la Minería del Uranio". El taller se llevó a cabo del 29 al 31 de Noviembre y participaron cerca de 30 personas de la Gerencias: Gerencia de Exploración de Materias Primas, Gerencia de Producción de Materias Primas, Gerencia Ambiente y Gerencia PRAMU de la CNEA.
- *"Jornada sobre Energía Nuclear y minería del uranio"*: El colegio de geólogos de la provincia de Catamarca organizó una Jornada sobre Energía Nuclear y Minería del Uranio en el Auditorio de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Catamarca el 16 de Octubre. Allí se expusieron las actividades salientes del PRAMU.
- *Curso de divulgación y entrenamiento "Elementos de Gestión de Residuos Radiactivos"*: módulo de la Carrera de Especialización en Aplicaciones Tecnológicas de la Energía Nuclear, Universidad de Buenos Aires – Instituto Balseiro, en el Centro Atómico Ezeiza, Buenos Aires, Agosto y Septiembre.
- *Charla de divulgación y entrenamiento, "Gestión de Residuos Radiactivos y Fuentes Selladas en Desuso Originadas en Aplicaciones de Radioisótopos en Medicina"*, para el Curso de Gestión de Residuos de Establecimientos de Salud (R.E.S), Ministerio de Salud del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (Dirección General Recursos Físicos en Salud, Subgerencia Operativa de Residuos y Ropería Hospitalaria), en el Hospital Odontológico José Dueñas, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 8 de Agosto.
- *Curso de Capacitación a generadores de Residuos Radiactivos*, dictado a través de Instituto Dan Beninson. Ezeiza, 5, 12, 19 y 26 de Junio.
- *Curso de Capacitación a generadores de Residuos Radiactivos*, dictado en Ezeiza, 12, 19 y 26 de Septiembre.
- *Curso de Capacitación a generadores de Residuos Radiactivos*, dictado en Bariloche, durante el mes de Octubre.



Comisión Nacional de Energía Atómica
Ministerio de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios

- *Visitas al AGE:* En las instalaciones específicas del sector, se recibieron visitas de diversa índole. Alrededor de 180 personas recorrieron el Área durante el año 2014 (en su mayoría, miembros de entidades del sector nuclear -como la Autoridad Regulatoria Nuclear- o del ámbito educativo).

5.8.4. Acciones en proceso

A fines del 2014, se desarrolló el proceso de contratación para comenzar a aplicar la estrategia de comunicación en la provincia de Córdoba con la primera etapa del plan: Investigación y diagnóstico por medio del proceso de consultoría de: "Estudio sobre la percepción de la población y actores sociales sobre la remediación de los Sitios Córdoba y Los Gigantes" que tiene como objetivo realizar un estudio de opinión con el fin de conocer las percepciones y opiniones que tienen los diferentes sectores de la sociedad civil sobre la remediación de los pasivos ambientales relacionados con la minería del Uranio en la provincia de Córdoba.

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)

La Ley N° 25.279, en su artículo 1° expresa: "Apruébase la CONVENCIÓN CONJUNTA SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS, adoptada en Viena –REPÚBLICA DE AUSTRIA- el 5 de septiembre de 1997".

Los tres objetivos básicos de la Convención Conjunta (CC) son:

- 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



Comisión Nacional de Energía Atómica
Ministerio de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios

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

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

La CNEA es la coordinadora nacional de los informes que deben ser presentados para su revisión por pares en el marco de la citada Convención. En la elaboración del Informe Nacional participan Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima (operador de las centrales nucleares), la Autoridad Regulatoria Nuclear y la CNEA, de la cual forman parte el PNGRR y el PRAMU.

Las reuniones de revisión de las Partes Contratantes son celebradas de conformidad con el artículo 30 de la Convención Conjunta y tienen lugar en la sede del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) en la ciudad de Viena, Austria, cada tres años. En el año 2003, tuvo lugar la reunión de revisión del Primer Informe Nacional. La segunda reunión de revisión fue realizada del 15 al 24 de Mayo de 2006. La presentación y defensa del Tercer Informe Nacional fue llevada a cabo entre el 11 y el 20 de Mayo del 2009.

El Cuarto Informe Nacional fue presentado en octubre del 2011 y en el mes de Mayo del año 2012 fue sometido a evaluación durante la Reunión de Revisión llevada a cabo en la sede del OIEA. Este Informe Nacional está disponible en la web de CNEA junto con los tres Informes anteriores y los Informes que anualmente se remiten al HCN.

Durante el año 2014 se elaboró el Quinto Informe Nacional que contempla las acciones llevadas a cabo para la mejora de la seguridad durante los años 2011, 2012 y 2013. Este Informe Nacional fue puesto a consideración de las contrapartes en Octubre de 2014 para dar inicio al proceso de revisión.

7. CONCLUSIONES

Con la emisión de este documento se da cumplimiento a lo establecido en el artículo 9º de la Ley N° 25.018 para el ejercicio 2014, reconociendo como complemento lo establecido en las leyes N° 24.804 y N° 25.279 y los informes remitidos a ese cuerpo correspondientes a los ejercicios 2002 hasta el año 2013.

Es necesario dar impulso a la nueva propuesta del Plan Estratégico para la Gestión de los Residuos Radiactivos y los Combustibles Gastados que fue aprobada por Resolución de la Presidencia de CNEA N° 461/12, publicada en el BAP N°80 del 26 de Diciembre de 2012, dado que la emitida en Marzo del 2006 había quedado desactualizada. En Agosto del 2014 fue remitido a la Secretaría de Energía, habiendo sido aprobado por la Autoridad



Comisión Nacional de Energía Atómica
Ministerio de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios

Regulatoria Nuclear evaluado por Nucleoeléctrica Argentina S.A., para que realice las gestiones necesarias de modo que alcance su aprobación por Ley.

Es conveniente remarcar que la propuesta de la nueva versión, como otras presentadas en el pasado, es producto de sólidos estudios técnicos contemplando también aspectos de optimización económica y dimensiones de índole social.

Por último, es importante destacar que durante el ejercicio 2014 la CNEA, a través del sector específico definido en la Ley N° 25.018, el Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos, realizó la gestión segura de los residuos radiactivos y de los combustibles gastados, así como también importantes avances en la gestión de los pasivos ambientales de la minería del uranio a través del proyecto PRAMU, si bien todavía deben ser consolidados proyectos de largo plazo para cumplir con la necesidad de contar con futuros repositorios para la disposición final.