



Comisión Nacional de Energía Atómica

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

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

**INFORME AL HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN
CORRESPONDIENTE AL EJERCICIO 2016
SEGÚN LO PRESCRIPTO POR LA LEY Nº 25.018**

Marzo de 2017



Comisión Nacional de Energía Atómica

AUTORIDADES DE LA COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA:

Presidente: Lic. Osvaldo Calzetta Larrieu

Vicepresidente: Dr. Alberto Lamagna

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

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

COORDINACIÓN GENERAL DEL INFORME:

Ing. Elvira Maset

Lic. Alberto Manzini

Lic. Lucrecia Gringauz

REDACCIÓN:

Contribuyó a la redacción personal dependiente del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos y de otros sectores de la Comisión Nacional de Energía Atómica vinculados al tema de gestión de residuos radiactivos y de combustibles gastados.



Comisión Nacional de Energía Atómica

1. INTRODUCCIÓN	1
2. GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS Y COMBUSTIBLES GASTADOS	2
2.1. Área de Gestión Ezeiza	2
2.1.1. Planta Piloto de Cementado y Compactado	2
2.1.2. Planta de Tratamiento de Residuos Radiactivos Sólidos de Baja Actividad	3
2.1.3. Depósito de Almacenamiento Interino para Fuentes y Residuos Radiactivos	3
2.1.4. Depósito de Almacenamiento Prolongado	3
2.1.5. Playa de Maniobras y Estiba de Bultos.....	3
2.1.6. Sistemas de Disposición de Residuos Radiactivos	4
2.1.7. Instalación de Gamma Scanner	4
2.1.8. Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado	4
2.1.9. Depósito de Elementos Combustibles Gastados del Reactor RA-1	4
2.2. Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación (FACIRI)	4
2.3. Central Nuclear Atucha Unidad I	5
2.4. Central Nuclear Atucha Unidad II	5
2.5. Central Nuclear Embalse	6
3. RESIDUOS DE LA MINERÍA Y PROCESAMIENTO DE MINERALES DE URANIO	6
3.1. Sitio Malargüe (ex Complejo Fabril Malargüe)	6
3.2. Sitios Los Gigantes, El Chichón, Tonco, Huemul, Pichiñán, La Estela y Los Colorados	7
4. OTRAS TAREAS EN EJECUCIÓN	8
4.1. Proyectos de infraestructura	8
4.1.1. Laboratorio de Caracterización	8
4.1.2. Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos.....	8
4.1.3. Laboratorio de Investigación y Desarrollo del Centro Atómico Constituyentes (CAC)	9
4.1.4. Laboratorio de Procesamiento de muestras Ambientales (LPMA).....	9
4.2. Plan de Investigación y Desarrollo	9
4.3. Programas de monitoreo	10
5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	11
5.1. Cantidad de residuos radiactivos y combustibles gastados generados.....	11
5.1.1. Central Nuclear Atucha Unidad I	11
5.1.2. Central Nuclear Atucha Unidad II.....	11
5.1.3. Central Nuclear Embalse*	11
5.1.4. Centro Atómico Ezeiza (AGE + FACIRI).....	12



5.2. Recursos económicos	12
5.3. Recursos humanos	12
5.3.1. Personal vinculado a tareas del PNGRR y del PRAMU.....	12
5.3.2. Capacitación de personal	13
5.3.3. Entrenamiento de becarios	14
5.3.4 Necesidades de personal especializado.....	16
5.4. Convenios.....	17
5.5. Actividades con el Organismo Internacional de Energía Atómica	17
5.6. Congresos y reuniones técnicas.....	18
5.6.1. Nacionales	18
5.6.2. Internacionales	20
5.7. Publicaciones e informes técnicos	22
5.7.1 Nacionales	22
5.7.2. Internacionales	23
5.8. Comunicación pública	24
5.8.1. Elaboración de material de difusión.....	24
5.8.2. Ferias, eventos, y actividades de divulgación y capacitación	25
5.8.3. Otras tareas de comunicación	26
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)	26
7. CONCLUSIONES	27



Comisión Nacional de Energía Atómica

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto informar al HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN (HCN) acerca de las actividades realizadas por la COMISIÓN NACIONAL DE ENERGIA ATÓMICA (CNEA) con relación a la gestión de residuos radiactivos y combustibles nucleares gastados durante el año 2016. Con la presentación de este informe la CNEA cumple con lo dispuesto 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 2015, que fueron elevados a ese cuerpo cada mes de marzo desde el 2003 cuando fue creado el Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos (PNGRR) en el ámbito de la CNEA.

El Estado Nacional, a través de la Ley Nº 25.018 de 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 (Plan Estratégico) sujeto a la aprobación del HCN.

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

Con respecto a la restitución ambiental de los sitios donde antiguamente (años 1952 a 1996) se realizaron actividades relacionadas con la minería del Uranio, en la década de 1990 la CNEA puso en ejecución el Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU). El PRAMU 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 de manera sostenible.

El Proyecto comprende los Sitios Malargüe (provincia de Mendoza), Los Gigantes (provincia de Córdoba), El Chichón (ciudad de Córdoba), 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). El origen de estos Sitios y su estado de situación fueron descriptos en los puntos 3.1 y 5 del Informe correspondiente a las actividades del 2002.

En los últimos años el PRAMU se ha financiado parcialmente a través de un crédito otorgado por el Banco Mundial en el año 2010, en adición a los recursos asignados por la CNEA de su propio presupuesto. Mediante el Decreto Nº 72 de 2010 la Presidente de la Nación Argentina aprobó el modelo de Contrato de Préstamo Nº 7583-AR a celebrarse entre la República Argentina y el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, 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 entonces Ministerio de Economía y Producción y la CNEA, firmado por las partes en marzo de 2010 y declarada la efectividad del préstamo por el Banco Mundial en abril de 2010.

Por último, cabe resaltar que la gestión de residuos radiactivos y combustibles gastados más la restitución ambiental mencionada tienen como propósito final asegurar la protección de las personas, la sociedad y el ambiente de los efectos nocivos de la radiación ionizante, actualmente y en el futuro, haciendo uso racional de los recursos.



Comisión Nacional de Energía Atómica

2. GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS Y COMBUSTIBLES GASTADOS

Se detalla a continuación lo realizado durante el 2016 en las principales instalaciones de gestión de residuos radiactivos y de almacenamiento de combustibles gastados:

- Área de Gestión Ezeiza (Centro Atómico Ezeiza, provincia de Buenos Aires)
- Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados en Reactores de Investigación (Centro Atómico Ezeiza, provincia de Buenos Aires)
- Central Nuclear Atucha Unidad I (Lima, provincia de Buenos Aires)
- Central Nuclear Atucha Unidad II (Lima, provincia de Buenos Aires)
- Central Nuclear Embalse (Río Tercero, provincia de Córdoba)

2.1. Área de Gestión Ezeiza

Tal como se informó en años anteriores, se realizaron en el Área diversas gestiones relacionadas con residuos radiactivos y fuentes radiactivas en desuso. La procedencia de los primeros corresponde a plantas de producción del Centro Atómico Ezeiza (CAE), laboratorios del Centro Atómico Constituyentes (CAC), y a otras instalaciones menores de investigación y desarrollo. En cuanto a las fuentes en desuso, la procedencia corresponde principalmente a centros médicos e instalaciones industriales de distintas provincias del país.

Respecto de los elementos combustibles irradiados provenientes del Reactor Argentino RA-3 que se encuentran almacenados en el Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado (DCMFEI), se continuó con el traslado desde esta instalación hasta la Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación (FACIRI).

Se efectuaron mejoras edilicias en gran parte de las instalaciones que componen el Área de Gestión Ezeiza (AGE).

Se mejoraron los sistemas de seguridad física y de registro de ingresos y egresos a las instalaciones de las personas previamente autorizadas.

Se diseñó un sistema que permite la contabilización y registro de las dosis de forma diaria permitiendo determinar de manera temprana aquellas dosis no previstas y su origen, para un mejor control radiológico del personal que opera las instalaciones del AGE.

Se efectuó la revisión y actualización de algunos documentos que constituyen la documentación mandatoria, los que posteriormente fueron enviados a la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) para su evaluación y aprobación.

2.1.1. Planta Piloto de Cementado y Compactado

La construcción de esta Planta se debió a la necesidad de continuar con el tratamiento de los residuos radiactivos sólidos y líquidos que se reciben en el AGE, hasta tanto se disponga de la nueva Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos.

Durante el mes de abril del 2016 se inició la etapa de puesta en marcha de esta instalación, ejecutándose numerosas campañas que permitieron el tratamiento y acondicionamiento de 30 m³ de residuos radiactivos sólidos compactables y 500 dm³ de residuos radiactivos líquidos. Conjuntamente con la ejecución del programa de puesta en marcha se efectuó el entrenamiento del personal en las distintas funciones. Este



Comisión Nacional de Energía Atómica

entrenamiento, complementado con la capacitación específica, permitió completar el proceso de licenciamiento del personal necesario para operar esta instalación.

Se elaboró el informe referente a la etapa de puesta en marcha mencionando el desempeño de los sistemas de seguridad y las condiciones de protección radiológica en que se operó la instalación (documentación que forma parte de los requerimientos de la ARN para gestionar y solicitar la licencia de operación definitiva).

2.1.2. Planta de Tratamiento de Residuos Radiactivos Sólidos de Baja Actividad

Se continuó con su remodelación y ampliación con el objeto de incrementar su capacidad y permitir gestionar un mayor número de corrientes de residuos radiactivos. Una vez completada la obra esta Planta se denominará Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos.

2.1.3. Depósito de Almacenamiento Interino para Fuentes y Residuos Radiactivos

Se incrementó el inventario almacenado de residuos radiactivos y de fuentes selladas en desuso (de uso industrial y médico).

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.

Se aumentó la capacidad de almacenamiento del Depósito mediante la reubicación de bultos.

Se efectuaron tareas de mantenimiento edilicio del depósito, como la pintura de la cubierta superior y la restauración de las superficies exteriores de sus muros.

2.1.4. Depósito de Almacenamiento Prolongado

Debido a que este depósito fue concebido para almacenar residuos históricos no se opera rutinariamente, por lo que no hubo incremento de volumen del inventario de residuos radiactivos almacenado respecto de años anteriores. Se realizaron inspecciones periódicas y se efectuaron tareas de mantenimiento, al igual que los controles radiológicos requeridos por la ARN en cumplimiento de la normativa vigente.

2.1.5. Playa de Maniobras y Estiba de Bultos

Cabe aclarar que, si bien se mantiene esta denominación desde hace años, se trata de un depósito cerrado para que los contenedores de residuos radiactivos no permanezcan a la intemperie. Esta reforma fue mencionada en informes anteriores.

Se continuó con el almacenamiento transitorio de residuos radiactivos sólidos estructurales, sólidos húmedos y líquidos; se efectuó la reubicación de bultos.

Se seleccionaron y se retiraron 10 recipientes de 50 dm³ conteniendo residuos radiactivos líquidos para su tratamiento y acondicionamiento durante la puesta en marcha de la Planta Piloto de Cementado y Compactado (PPCC).



Comisión Nacional de Energía Atómica

2.1.6. Sistemas de Disposición de Residuos Radiactivos

Tal como se mencionó en informes anteriores, todos los sistemas de disposición final y de semicontención dejaron de estar operativos. Se continuó con la vigilancia radiológica de los mismos.

2.1.7. Instalación de Gamma Scanner

Se continuó con el desarrollo del algoritmo del Tomógrafo Gamma Scanner (TGS) con el fin de obtener las primeras imágenes de los residuos radiactivos acondicionados en tambores de 200 dm³.

Se efectuaron las mediciones de los tambores cementados que fueron oportunamente extraídos del Sistema de Semicontención de Residuos Radiactivos Sólidos N° 2 para efectuar, en primera instancia, la determinación de radionucleídos gamma emisores presentes en esta corriente de residuos. Se completó un primer conjunto de 53 tambores.

2.1.8. Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado

Se continuaron las tareas de mantenimiento normales para este depósito, que alberga los combustibles irradiados provenientes del Reactor Argentino RA-3 y filtros provenientes del Subprograma Proyecto Mo-99.

Se continuó con el mantenimiento de los sistemas empleados para la descontaminación de elementos combustibles, equipos de medición, sistemas de manipulación de los combustibles, cámaras de video, sistemas inalámbricos y mantenimiento del agua.

Se continuó con el traslado de elementos combustibles desde este depósito hasta la FACIRI.

Se efectuó la medición rutinaria de todos aquellos elementos que constituyen el sistema de tratamiento del agua verificando que su comportamiento se encuentre dentro de los parámetros previsibles.

Se concluyó con la transferencia de filtros al Laboratorio Facilidad Radioquímica (LFR) para la recuperación del Uranio enriquecido al 90%.

2.1.9. Depósito de Elementos Combustibles Gastados del Reactor RA-1

Sin novedad con referencia a los informes anteriores.

2.2. Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación (FACIRI)

Se efectuó la recepción, inspección inicial y almacenamiento de 20 elementos combustibles irradiados provenientes del Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado (DCMFEI), con el propósito de completar el período de entrenamiento supervisado de una parte del plantel de operación. A fines de 2016 se encuentran almacenados en la FACIRI 60 elementos combustibles.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Se terminó de elaborar y revisar el Plan de Emergencias y Evacuación de esta instalación, el cual fue entregado a la ARN como parte de la documentación mandatoria de la instalación.

Se obtuvieron las autorizaciones específicas para el plantel de operación: Jefe de Instalación, Jefe de Operaciones, Jefe de Radioprotección y Seguridad, Jefe de Mantenimiento, Oficial de Radioprotección y Operador. Habiéndose obtenido estas certificaciones el 29 de noviembre la ARN otorgó la Licencia de Operación a la FACIRI. A partir de esa fecha la instalación pasó a encontrarse en condiciones de operar rutinariamente con el material nuclear autorizado (combustibles gastados de reactores de investigación).

Se realizó la tercera visita de inspectores de los organismos internacionales de salvaguardias, del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y de la Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares (ABACC), fiscalizada por inspectores de la ARN, a los efectos de verificar el inventario de material nuclear existente en la instalación.

Se instaló y se puso operativa una segunda cámara subacuática con la que se mejorará el seguimiento del manipuleo bajo agua de los combustibles en la zona de la pileta auxiliar así como la inspección de los combustibles a almacenar.

2.3. Central Nuclear Atucha Unidad I

Se realizó la compactación y almacenamiento de residuos radiactivos sólidos de nivel bajo.

Como en años anteriores no se completaron los tanques de almacenamiento de residuos radiactivos líquidos concentrados, por lo que no se procedió a su inmovilización por cementado.

Se continuó con el almacenamiento de resinas de intercambio iónico agotadas.

Se continuaron las operaciones de desarme de filtros mecánicos y su almacenamiento en las nuevas instalaciones, habiéndose logrado una importante mejora en su gestión, principalmente en reducción de volumen y en su recuperación en caso de traslado a un futuro repositorio.

Se continuaron las obras de construcción del Almacenamiento en Seco para los Elementos Combustibles Gastados.

Se encuentra en fase de puesta en marcha el Laboratorio de Caracterización de Residuos Radiactivos.

2.4. Central Nuclear Atucha Unidad II

Se realizó la compactación y almacenamiento de residuos radiactivos sólidos de nivel bajo.

Se comenzó con el almacenamiento de resinas de intercambio iónico agotadas.

Se continuó con el desarme y almacenamiento de filtros mecánicos del circuito primario.

Se realizó la caracterización radiológica de los tambores de residuos de nivel bajo con el sistema de espectrometría instalado en zona controlada.



Comisión Nacional de Energía Atómica

2.5. Central Nuclear Embalse

Esta Central salió de servicio a fines del año 2015 para comenzar las tareas relacionadas con la Extensión de Vida que permitirá extender en 30 años su vida útil.

En ese contexto, en febrero de 2016 se comenzó con la descarga de los elementos combustibles del reactor reubicándolos en las piletas de decaimiento. Entre marzo y setiembre se procedió a realizar las operaciones de drenado del agua pesada de los circuitos de refrigeración y moderador y posterior secado al vacío de los mismos.

Se realizaron tareas de remoción de componentes: aislaciones y gabinetes, tuberías de alimentación, conjuntos extremos de tubos y tubos de presión.

Se efectuó la reducción de volumen de los tubos de presión (canales de elementos combustibles) y se colocaron en contenedores especiales para residuos de nivel alto.

Se acondicionaron los conjuntos extremos, también de nivel alto, en contenedores con capacidad para cinco de ellos.

Se colocaron en cajas metálicas herméticas los tubos de alimentación (feeders), considerados residuos de nivel intermedio.

Se compactaron los residuos de nivel bajo y se dispusieron en tambores de 200 litros según sus características.

3. RESIDUOS DE LA MINERÍA Y PROCESAMIENTO DE MINERALES DE URANIO

En el año 2016 las acciones del proyecto apuntaron, principalmente, a avanzar en las obras de restitución en el ex Complejo Fabril Malargüe, y a continuar con la ingeniería para los proyectos de gestión del ex Complejo Minero Fabril Los Gigantes y de El Chichón (pasivos ambientales depositados en el sitio Córdoba). Asimismo se continuaron los estudios de caracterización ambiental para la gestión de los pasivos ambientales de la minería de Uranio de los otros cinco sitios (Tonco, provincia de Salta; Pichiñán, provincia de Chubut; La Estela, provincia de San Luis; Los Colorados, provincia de La Rioja; Huemul, provincia de Mendoza) y se continúa con las tareas de difusión del PRAMU en diferentes foros y ámbitos.

3.1. Sitio Malargüe (ex Complejo Fabril Malargüe)

En enero de 2012 se entregó a la empresa Stornini S.R.L. el terreno del sitio Malargüe para que iniciara las obras de remediación de acuerdo a la "Licitación Internacional LI N° 01/10 Encapsulamiento de las colas de mineral de Uranio Sitio Malargüe-Mendoza".

Durante el 2016 la obra de remediación registró un avance global superior a lo planificado originalmente.

Se finalizó el retiro de suelos impactados en relación con la actividad de encapsulamiento de las colas de mineral.

Se continuó con el desarrollo de un programa de monitoreo ambiental que contempla la medición, análisis y seguimiento de las variables ambientales en aire, agua, suelo y parámetros radiológicos a escala local y regional (hasta 60 km) del Sitio Malargüe.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Producto de las actividades realizadas, la Municipalidad de Malargüe ha zonificado el Sitio como "área verde", dentro de su Plan Estratégico para Malargüe al 2020. Luego del Concurso de anteproyectos "Parque El Mirador – Sitio Malargüe", el ganador presentó en 2016 la documentación correspondiente al Proyecto Ejecutivo, que permitió llamar a Licitación para la concreción de la obra. Se contrató a la empresa SA MUÑOZ Y ASOCIADOS S.A., que realizó el movimiento de suelos y las obras civiles. El avance total de la obra del Parque durante el 2016 fue del 52%.

3.2. Sitios Los Gigantes, El Chichón, Tonco, Huemul, Pichián, La Estela y Los Colorados

El PRAMU implementó en forma sistemática 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.

En el caso de Los Gigantes, por medio de la contratación de *Servicios de consultoría para la caracterización de los residuos producto de la explotación minera en el Sitio Los Gigantes* se generó la información para evaluar el impacto ambiental de los pasivos existentes, y que permite finalizar la ingeniería de remediación para su cierre definitivo. Asimismo se realizaron reuniones técnicas entre autoridades de la provincia de Córdoba y el equipo técnico de la CNEA con el fin de discutir las alternativas para la futura remediación del Sitio.

Tanto para el sitio Los Gigantes como para "El Chichón" (ambos en la provincia de Córdoba) la consultora CESEL INGENIEROS elaboró un proyecto para la Ingeniería correspondiente a la gestión de los sitios, en base a antecedentes y propuestas de remediación elaboradas por el PRAMU.

Además, en el Sitio Los Gigantes se acondicionó y colocó una membrana de impermeabilización al Dique III, que permitirá realizar el proceso de tratamiento de los líquidos del Dique Principal.

En la Regional Centro, donde se ubica el Sitio "El Chichón", en la provincia de Córdoba, se continúa con la instalación de equipamiento en el Laboratorio ambiental físico-químico y radiológico para las determinaciones analíticas de muestras de aguas y sólidos de los sitios que el PRAMU debe gestionar. Se comenzaron las determinaciones radiológicas y analíticas con los equipos ICP Masa y Cromatógrafo iónico.

Durante el ejercicio 2016 se extendió el contrato de consultoría para el Diseño, Desarrollo, Provisión e Instalación del Software correspondiente al Sistema de Información y Gestión Ambiental (SIGA), cuyo objetivo fue que la empresa contratada transfiriera el conocimiento a la Gerencia de Tecnología de la Información y Comunicaciones (GTIC) y esta pudiera implementar el software en otras áreas de la CNEA. Además, se realizó el diseño, desarrollo e implementación de la herramienta Business Intelligence (BI) dentro del SIGA, que tiene por finalidad generar informes y analizar los datos brindados por el SIGA.

El SIGA incluye el seguimiento específico por sitio que facilita la administración y el uso de la información técnica y datos ambientales en el cumplimiento de sus funciones.

Como parte del fortalecimiento institucional de la CNEA, se continúa con la adquisición de equipos para los laboratorios especializados en monitoreo radiológico y ambiental de la Institución.



Comisión Nacional de Energía Atómica

4. OTRAS TAREAS EN EJECUCIÓN

4.1. Proyectos de infraestructura

Como en años anteriores durante el 2016 se ejecutaron diversas acciones tendientes a mejorar las instalaciones existentes bajo responsabilidad del PNGRR y se lograron importantes avances en la construcción y/o remodelación de nuevas instalaciones que serán puestas en operación a la brevedad.

4.1.1. Laboratorio de Caracterización

El Laboratorio de Caracterización que se construyó en el AGE tiene como objetivo llevar a cabo la caracterización radiológica, mediante determinaciones radioquímicas, de residuos radiactivos acondicionados y no acondicionados generados en la República Argentina y almacenados o dispuestos en el Área de Gestión Ezeiza.

El laboratorio se encuentra completamente instalado y durante el 2016 se completó la documentación para obtener la autorización de operación por parte de la ARN, que ya realizó las inspecciones correspondientes.

Asimismo en el pasado año se realizaron los siguientes trabajos:

- Traslado de todo el equipamiento e insumos comprados hasta la fecha y que se encontraban almacenados. Revisión e instalación de los equipos con garantía por los representantes de las firmas proveedoras.
- Independización de dos campanas radioquímicas del sistema de ventilación mediante la instalación de motores individuales y filtros para ácidos con el fin de cumplir con los requerimientos de la ARN en cuanto a la velocidad facial de las mismas y con requisitos de seguridad química.
- Comienzo de uso del equipamiento del laboratorio con el instrumental necesario para su operación y las primeras prácticas sin material radiactivo, con las correspondientes mediciones del sistema de ventilación.

4.1.2. Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos

El proyecto consiste en la remodelación y ampliación de la antigua Planta de Tratamiento de Residuos Radiactivos Sólidos de Baja Actividad para incrementar su capacidad y permitir gestionar un mayor número de corrientes de residuos radiactivos.

El alcance del proyecto comprende la obra civil y la instalación de componentes mecánicos, eléctricos y termomecánicos.

Durante el 2016 se realizó la refacción y ampliación del edificio como asimismo la provisión y montaje de equipamiento eléctrico y termomecánico, con lo que se alcanzó un importante avance de la obra.

Se continuó con la obra civil de la instalación con avances en mampostería de ladrillos, capas aisladoras, ciellorrasos, contrapisos, pisos, zócalos y revestimientos. También se instalaron las carpinterías y artefactos sanitarios. Referente a los sistemas de ventilación, se colocaron los conductos, tableros de potencia y baterías de filtros correspondientes a la extracción general y localizada, como así también los necesarios para la inyección.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Se efectuó la revisión y el replanteo de la clasificación de zonas limitando los riesgos y mejorando la protección del personal.

4.1.3. Laboratorio de Investigación y Desarrollo del Centro Atómico Constituyentes (CAC)

En el CAC se dispone de un Laboratorio que permitirá, mediante el empleo de radiotrazadores, desarrollar nuevos procesos para el tratamiento y acondicionamiento de las distintas corrientes de residuos radiactivos de nivel bajo y medio.

Durante el 2016 se finalizó su construcción y la instalación del sistema de ventilación y del mobiliario.

Se continuó con la preparación de la Documentación Mandatoria del Laboratorio para su remisión a la ARN a fin de obtener la autorización de operación.

4.1.4. Laboratorio de Procesamiento de muestras Ambientales (LPMA)

Este Laboratorio fue autorizado por la ARN como Instalación Clase III del Ciclo de Combustible Nuclear. Se preparó y remitió a la ARN el Documento Único de Evaluación de Seguridad Radiológica (DUESR) y se está a la espera que la misma emita el Registro del Laboratorio para comenzar a operar.

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 la pre-disposición y disposición final de residuos radiactivos y de combustibles gastados. Se listan a continuación las actividades de investigación y desarrollo en curso durante el 2016:

- Estudio de formulaciones para el cementado de residuos radiactivos líquidos.
- Evaluación de la utilización de geopolímeros como matrices para inmovilizar residuos radiactivos.
- Desarrollo de un escáner gamma tomográfico para inspección y caracterización de residuos radiactivos.
- Estudio de biodegradación de resinas de intercambio iónico agotadas por medio de hongos ligninolíticos.
- Estudio del procesamiento por plasma de efluentes gaseosos provenientes de tratamientos térmicos de resinas poliméricas de intercambio iónico agotadas.
- Desarrollo de adsorbentes inorgánicos para la extracción selectiva de Cs-137 de efluentes acuosos provenientes del proceso de producción de Mo-99.
- Desarrollo de procesos térmicos de bajas temperaturas para el tratamiento de resinas de intercambio iónico agotadas generadas en centrales nucleares.
- Desarrollo de nuevos compuestos tipo polímero-inorgánicas para la inmovilización de resinas de intercambio iónico agotadas tratadas térmicamente.
- Desarrollo de un proceso basado en resina fenólica para la inmovilización in-situ de silicotitanato cargado con Cs-137 generado durante la producción de Mo-99.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Estudio de la respuesta a la radiación de materiales nanoestructurados y su potencial uso como blancos para la destrucción de actínidos.
- Estudio de nuevos procesos para la producción de Mo-99 que eliminan o reducen de manera significativa los residuos radiactivos generados respecto a los procesos convencionales.
- Desarrollo de nuevos polímeros de coordinación para la extracción selectiva de lantánidos y actínidos.
- Estudios sobre vitrificación de residuos radiactivos.
- Desarrollo de un proceso para el acondicionamiento de los combustibles gastados generados en los reactores nucleares de investigación y producción.
- Estudios básicos y aplicados de la degradación de estructuras de hormigón armado destinadas a la construcción de repositorios de residuos radiactivos.
- Evaluación del comportamiento de materiales base cemento en condiciones de campo.
- Desarrollo de modelos microestructurales de cementos Portland para su aplicación en la evaluación del comportamiento de materiales a ser utilizados en barreras de ingeniería.
- Estudio de los mecanismos de corrosión acuosa de aleaciones de Aluminio en piletas de almacenamiento de combustibles gastados (FACIRI) y en el reactor de investigación RA-6.
- Estudio sobre la posibilidad de desarrollo de corrosión microbológica de aleaciones de Aluminio en la FACIRI.
- Estudio de la degradación de los combustibles gastados de la Central Nuclear Atucha Unidad I durante su almacenamiento prolongado en seco.
- Evaluación de la corrosión de soldaduras de acero inoxidable en los nuevos silos de almacenamiento en seco de combustibles gastados de la Central Nuclear Atucha I.
- Evaluación de la corrosión de los canastos de almacenamiento de combustibles gastados en los silos secos de la Central Nuclear de Embalse.
- Estudios hidrogeológicos, hidrogeoquímicos y de prospección geofísica en la cuenca del río Areco (provincia de Buenos Aires)
- Estudios hidrogeológicos en la cuenca del río Vallecitos (provincia de Mendoza) como sitio genérico sujeto a presunta glaciación.
- Estudio del acuífero freático y suelos del Área Gestión Ezeiza.
- Desarrollo e implementación de la aplicación PAGE para solicitar la gestión de residuos radiactivos al AGE, accesible desde la página web institucional de la CNEA.
- Desarrollo e implementación de la aplicación STOReR, sistema de trazabilidad en la operación de residuos radiactivos.

4.3. Programas de monitoreo

- Monitoreo de corrosión de elementos combustibles gastados de aluminio en sitios de almacenamiento interino prolongado en agua. Continuación del programa de monitoreo, activo desde 2012 en las instalaciones: FACIRI, RA-1, RA-3 y RA-6.
- Monitoreo de la degradación de la estructura de hormigón y del *mock-up* de la unidad de silo del sistema de almacenamiento en seco de elementos combustibles gastados (ASECQ) de la Central Nuclear Atucha I.
- Monitoreo de la corrosión de los canastos contenedores de elementos combustibles gastados de la Central Nuclear Embalse en los silos de almacenamiento en seco.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Monitoreo ambiental del Área de Gestión Ezeiza (AGE). Se realizó la Georreferenciación altimétrica y planimétrica de todos los pozos de monitoreo de acuíferos pertenecientes al PNGRR (AGE y zonas adyacentes, DAP y FACIRI).

5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

5.1. Cantidad de residuos radiactivos y combustibles gastados generados

Se listan a continuación los residuos radiactivos y combustibles gastados generados y almacenados en las centrales nucleares durante el 2016 como asimismo los residuos radiactivos, combustibles gastados y fuentes selladas en desuso gestionados por el PNGRR en el CAE en dicho período.

5.1.1. Central Nuclear Atucha Unidad I

- Residuos radiactivos sólidos de nivel bajo: 25,20 m³
- Residuos radiactivos sólidos de nivel medio:
 - Filtros: 0,03m³
 - Resinas: 0,91 m³
- Combustibles gastados: 234 unidades (37,6 ton de Uranio inicial)

5.1.2. Central Nuclear Atucha Unidad II

- Residuos radiactivos sólidos de nivel bajo: 0,00m³
- Residuos radiactivos sólidos de nivel medio:
 - Filtros: 0,09m³
 - Resinas: 0,42m³
- Combustibles gastados: 447 unidades (84,4 ton de Uranio inicial)

5.1.3. Central Nuclear Embalse*

- Residuos radiactivos sólidos de nivel bajo: 205,60 m³
- Residuos radiactivos sólidos de nivel medio:
 - Filtros: 0,00 m³
 - Resinas: 5,50 m³
 - Barros: 1,14 m³
- Residuos radiactivos estructurales de nivel bajo procesados: 391,40 m³
- Residuos radiactivos estructurales de nivel alto procesados: 110,60 m³
- Combustibles: 4500 unidades (85t de Uranio inicial)

*En el mes de agosto se comenzaron las tareas de desmantelamiento de algunos componentes y sistemas como parte del Proyecto de Extensión de Vida de la Central. Los combustibles incluidos en este cuadro corresponden al vaciamiento del núcleo y al consecuente traslado de esos elementos a las piletas de decaimiento, no deben ser considerados como combustibles gastados.



Comisión Nacional de Energía Atómica

5.1.4. Centro Atómico Ezeiza (AGE + FACIRI)

▪ Residuos Sólidos de Nivel Bajo Procesados:	16,80 m ³
▪ Residuos Sólidos de Nivel Bajo Sin Procesar:	16,45 m ³
▪ Residuos Líquidos de Nivel Bajo:	1,04 m ³
▪ Fuentes decaídas de uso médico:	86 unidades
▪ Fuentes decaídas de uso industrial:	326 unidades
▪ Combustibles gastados del reactor RA-3:	20 unidades

5.2. Recursos económicos

Los fondos utilizados por la CNEA durante el ejercicio 2016 en actividades relacionadas con la gestión de residuos radiactivos, combustibles gastados y fuentes selladas en desuso, como asimismo en la gestión de pasivos ambientales de la minería del Uranio, responden al siguiente detalle (de acuerdo a las distintas fuentes de financiamiento):

Fondos CNEA, Tesoro Nacional PNGRR (FF 11):	\$ 42.892.127
Fondos CNEA, Recursos Propios PNGRR (FF 12):	\$ 35.427
Fondos por prestación de servicios a terceros PNGRR:	\$ 937.654
Fondos CNEA, Tesoro Nacional PRAMU (FF 11):	\$ 19.277.151
Fondos CNEA, Banco Mundial PRAMU:	\$ 70.260.357
TOTAL EROGACIONES:	\$ 133.402.716

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.

5.3.1. Personal vinculado a tareas del PNGRR y del PRAMU

	Dedicación completa	Dedicación parcial
Profesionales	67	23
Técnicos y auxiliares	66	11
Becarios	8	13

El personal indicado con "dedicación parcial" es personal profesional y técnico que, si bien depende de otros sectores de la CNEA, con la modalidad de trabajo matricial desarrolla tareas para el PNGRR y el PRAMU, principalmente de investigación y desarrollo en temas vinculados a la gestión de los residuos radiactivos, los combustibles gastados y la remediación



Comisión Nacional de Energía Atómica

de la minería del Uranio, dedicando todo o parte de su tiempo a las necesidades en este campo.

5.3.2. Capacitación de personal

La capacitación del personal es una actividad permanente del PNGRR, del PRAMU y del personal vinculado matricialmente con sus actividades. Se propicia la capacitación de personal de la CNEA mediante cursos y su entrenamiento en universidades y demás organismos de ciencia y técnica. Se detalla a continuación la capacitación realizada durante el 2016:

- Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Química. Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Universidad de San Martín (UNSAM). Doctorando: Lic. H. A. Castro. 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).
- Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales. Instituto Prof. Jorge A. Sabato (UNSAM-CNEA). Doctorando: Lic. A. M. Manzini. Título de la tesis: "Desarrollo de matrices avanzadas para la separación, inmovilización y transmutación de radionucleídos", (tesis en curso).
- Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto Prof. Jorge A. Sabato (UNSAM-CNEA). Doctorando: Ing. E. Linardi. Título de la tesis: "Corrosión de las aleaciones de aluminio AA6061, AA5052 y AA5083 en medios de baja conductividad", (tesis en curso).
- Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto Prof. Jorge A. Sabato (UNSAM-CNEA). Doctorando: Ing. D. R. Vázquez. Título de la tesis: "Corrosión del refuerzo en el hormigón. Análisis de diversas variables involucradas y de las técnicas de detección" (tesis en curso).
- Doctorado en Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Doctorando: Lic. N. R. Sileo. 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).
- Maestría en Ingeniería de Recursos Hídricos, Universidad Nacional del Litoral. Maestrando: Ing. N. I. Grattone, Título de tesis: "Estrategias para la protección de fuentes abastecimiento de agua en la cuenca del río Areco (Provincia de Buenos Aires, Argentina), (maestría en curso).
- Maestría en Evaluación Ambiental de Sistemas Hidrológicos. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata. Maestrando: Lic. R. Mancuso. 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 Ambiental. Escuela de Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires. Maestrando: Bqca. M. Spinosa.
- Maestría en Ciencias, Tecnología y Salud, orientación Ciencias y Tecnologías de la Información y la Comunicación, especialidad Optimización y Seguridad de Sistemas. Universidad Tecnológica de Troye (Francia) - Universidad Tecnológica Nacional, Buenos



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Aires. Maestrando: Ing. L. Martínez Garbino. Título de la tesis: "Digital synthesis of nuclear pulses", (Título obtenido).
- Maestría en Ciencias, Tecnología y Salud, orientación Ciencias y Tecnologías de la Información y la Comunicación, especialidad Optimización y Seguridad de Sistemas. Universidad Tecnológica de Troye (Francia) - Universidad Tecnológica Nacional, Buenos Aires. Maestrando: Ing. Rodríguez Colmeiro. Título de la tesis: "Attenuation map for TGS scanners" (maestría en curso).
 - Carrera de Especialización en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires- Autoridad Regulatoria Nuclear. Asistente: Ing. G. D. Aranda. Título del trabajo final: "Base de Datos y Software para Control Dosimétrico y Monitoraje Personal".
 - Diplomatura en Comunicación Política, Escuela de Posgrados en Comunicación, Universidad Austral. Asistente: Lic. J. Molinari.
 - Curso de Posgrado "Conflictos Ambientales, Planificación Participativa y Mediación". Flacso. Asistente: P. Sepiarsky.
 - Curso "Química de los sistemas acuosos naturales", Dpto. Química Inorgánica y Analítica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Asistente: Lic. N. R. Sileo.
 - Curso "Isótopos estables y elementos traza: Una ventana a los procesos antrópicos y naturales", Dpto. Química Inorgánica y Analítica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Asistente: Lic. N. R. Sileo.
 - Curso regional de capacitación sobre seguridad física de los materiales nucleares durante el transporte. Dictado por el Organismo Internacional de Energía Atómica, Buenos Aires. Asistente: G. Aranda.
 - Curso de Prevención de incendios y uso de extintores manuales, Instituto Dan Beninson (UNSAM-CNEA). Asistentes: Ma. C. Polyga, S. Cappetta.
 - Curso Introducción a la Norma ISO/IEC 17025:2005, Instituto Dan Beninson (UNSAM-CNEA). Asistentes: Ma. C. Polyga, S. Cappetta.
 - Curso sobre Protección Radiológica Nivel Técnico, Autoridad Regulatoria Nuclear, Buenos Aires. Asistentes: Ma. C. Polyga, S. Cappetta.
 - Curso de actualización para el Uso de Medidores Nucleares, NOLDOR, Buenos Aires. Asistentes: S. Rojo, F. Rivero.
 - Curso Básico sobre Seguridad Radiológica de Fuentes Radiactivas para usos Menores, Sociedad Argentina de Radioprotección", Buenos Aires. Asistente: G. Grisolia.
 - Curso Internacional de Hidrología Subterránea, Universidad Politécnica de Cataluña (semipresencial), Buenos Aires. Asistente: A. Cané.
 - Curso de Metodología y Aplicación de Radionucleidos, Instituto Dan Beninson (UNSAM-CNEA). Asistentes: M. V. Altinier, R. Mancuso.
 - Curso de "Análisis de accidentes deterministas en centrales nucleares", Instituto Dan Beninson (UNSAM-CNEA). Asistentes: F. E. Robledo y M. V. Altinier.

5.3.3. Entrenamiento de becarios

El PNGRR cuenta con un plantel de becarios dedicados a las principales líneas de investigación y desarrollo relacionadas con la gestión de residuos radiactivos y combustibles



Comisión Nacional de Energía Atómica

gastados. Las actividades se realizan en los tres Centros Atómicos de la CNEA bajo la dirección de profesionales especializados en las disciplinas específicas, algunos con dependencia directa del PNGRR o del PRAMU mientras que otros dependen de los grupos de investigación que participan del Plan de Investigación y Desarrollo en forma matricial.

Las becas para profesionales pueden ser de perfeccionamiento o para realizar tesis de doctorado o maestría. Los becarios técnicos realizan tareas de apoyo a los investigadores principales. Asimismo se han otorgado becas a estudiantes avanzados en distintas disciplinas.

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 en curso durante el 2016 fueron las siguientes:

- Beca de Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto Prof. Jorge A. Sabato(UNSAM-CNEA). Doctorando: Ing. J. E. Torres Ramírez. Título de la tesis: "Desarrollo de sensores de corrosión de estructuras de hormigón armado" (tesis en curso).
- Beca de Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto Prof. Jorge A. Sabato(UNSAM-CNEA). Doctorando: Ing. E. Hornus. Título de la tesis: "Efecto de la temperatura sobre la corrosión localizada de aleaciones de interés nuclear", (tesis en curso).
- Beca de Doctorado (CONICET) en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto Prof. Jorge A. Sabato(UNSAM-CNEA). Doctorando: Ing. M. Ochoa. Título de la tesis: "Susceptibilidad a la corrosión del Cobre como barrera ingenieril del repositorio de residuos radiactivos de nivel alto" (tesis en curso).
- Beca de Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto Prof. Jorge A. Sabato(UNSAM-CNEA). Doctorando: H. G. Maristany. Título de la tesis: "Resistencia a la corrosión de las aleaciones 600 y 690 en generadores de vapor de reactores tipo PWR", (tesis en curso).
- Beca de Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto Prof. Jorge A. Sabato(UNSAM-CNEA). Doctorando: A. Becerra Araneda. Título de la tesis: "Mecanismos de corrosión de aleaciones base Níquel para uso en generadores de vapor de reactores nucleares de potencia" (tesis en curso).
- Beca de Maestría en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto Prof. Jorge A. Sabato(UNSAM-CNEA). Maestrando: Ing. E. Gómez. Título de la tesis: "Efecto de la resistividad de la matriz y el contenido de Oxígeno en la corrosión de estructuras de hormigón armado", (maestría en curso).
- Beca de Maestría en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto Prof. Jorge A. Sabato(UNSAM-CNEA). Maestrando: N. Klein. Título de la tesis: "Susceptibilidad a la corrosión del acero de armaduras en medios conteniendo iones sulfato" (maestría en curso).
- Beca de Maestría en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto Prof. Jorge A. Sabato(UNSAM-CNEA). Maestrando: L. F. Dos Santos. Título de la tesis: "Desarrollo de métodos para la síntesis de cerámicos refractarios porosos y su caracterización estructural y microestructural utilizando distintas técnicas instrumentales y la medición de sus propiedades de adsorción" (maestría en curso).
- Beca de maestría en Ingeniería. Instituto Balseiro. Título: "Vitrificación de los residuos radiactivos resultantes de la producción de 99Mo en la CNEA". Becaria: Ing. L. Poblet.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Beca de perfeccionamiento CNEA. Título: "Desarrollo de instrumentación para monitoreo de dosis en instalaciones de almacenamiento de Residuos Radiactivos". Becario: Ing. G. D. Aranda.
- Beca de perfeccionamiento CNEA. Título: "Determinaciones radioquímicas para la caracterización de residuos radiactivos". Becaria: Tca. A. C. Domma.
- Beca de perfeccionamiento CNEA. Título de la beca: "Inventario radiológico de residuos radiactivos mediante el uso de factores de escala". Becaria: Lic. G. E. Bouzo.
- Beca de perfeccionamiento CNEA. Título: "Síntesis de nuevos `composites` tipo polímero-inorgánicas, la inmovilización de resinas de intercambio iónico y la evaluación de su propiedades mecánicas, químicas, estructurales y microestructurales utilizando distintas técnicas instrumentales". Becaria: Lic. M.C.Sansierra.
- Beca de perfeccionamiento CNEA. Título: "Preparación de nuevos polímeros de coordinación para la extracción selectiva de lantánidos y actínidos, caracterización química utilizando diversas técnicas instrumentales y evaluación de performance". Becario Ing. J. J. Tejada.
- Beca de perfeccionamiento CNEA. Título: "Residuos de media actividad. Tratamiento de gases provenientes de procesos térmicos de residuos orgánicos". Becario: Ing. R. A. Rodríguez.
- Beca de perfeccionamiento CNEA. Título: "Investigación y desarrollo en inmovilización de residuos nucleares y Fuentes radioactivas". Becaria: Lic. D. Lago.
- Beca de perfeccionamiento CNEA. Título: "Desarrollo de matrices cerámicas/vitrocéricas para el acondicionamiento de combustibles gastados de los reactores de investigación argentinos". Becario: Ing. A. A. Chávez.
- Beca de perfeccionamiento CNEA. Título: "Operación de una instalación de almacenamiento de combustibles nucleares gastados". Becario: G. G. Manrique.
- Beca de perfeccionamiento CNEA. Título: "Protección radiológica en el manejo de combustibles nucleares y componentes irradiados". Becario: M. García Serra.
- Beca de perfeccionamiento CNEA. Título: "Calibración de equipos de laboratorio, estadística y documentación aplicada en técnicas de medición de radiaciones". Becaria: M. C. Ungaro.
- Beca de perfeccionamiento CNEA. Título: "Desarrollo de Herramientas para Sistemas de Gestión de Conocimiento". Becario: M. N. Casciati.

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 como asimismo 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.



Comisión Nacional de Energía Atómica

5.4. Convenios

Se mantienen vigentes los siguientes Convenios:

- 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. Suscripto entre las partes en diciembre de 1999 con renovación cada tres años. En noviembre de 2013 se firmó la Prórroga del Convenio Marco y del Acuerdo Específico N° 3 por los siguientes cinco años.
- Convenio con la Municipalidad de Malargüe, provincia de Mendoza, con el objeto de realizar un Concurso Público de Anteproyectos Urbano y Diseño Especial para la creación de un espacio verde dentro del denominado "Parque El Mirador", logrando la integración urbana, paisajística y ambiental de un área de 7 hectáreas pertenecientes a la CNEA. Suscripto entre las partes en octubre de 2015 tendrá una duración de un año.
- 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.

5.5. Actividades con el Organismo Internacional de Energía Atómica

En el marco de los programas de cooperación con el OIEA se participa en los siguientes proyectos y actividades:

- Proyecto de Investigación Coordinado (CRP): "Options and Technologies for Managing the Back End of the Research Reactor Nuclear Fuel Cycle (T33001)": Investigador Científico Principal: Lic. Diego O. Russo.
- Proyecto de Investigación Coordinado (CRP) "Demonstrating Performance of Spent Fuel and Related Storage System Components (T13014)":
 - Contrato OIEA N° 17.338. Título: "Feasability study of an emission tomography monitoring system for dry-stored spent nuclear fuel". Investigador Científico Principal: Ing. C. Verrastro.
 - Contrato OIEA N° 17.339. Título: "Materials degradation assessment of power reactors spent fuel and installations during long interim dry storage". Investigador Científico Principal: Lic. R. Haddad.
- Proyecto de Investigación Coordinado (CRP): "Ageing Management Programmes for Dry Storage Systems" (T21028). Investigador Científico Principal: Lic. Roberto Haddad.
- Proyecto de Investigación Coordinado (CRP): "Spent Fuel Performance Assessment and Research - Phase IV" (T13016). Investigador Científico Principal. Dra. G. Domizzi.
- Proyecto de Cooperación Técnica ARG7008 "Uso de técnicas isotópicas para la mejora de la gestión del Recurso Hídrico Subterráneo". Contraparte: D. Cicerone
- Proyecto de Cooperación Técnica ARG9014 "Implementation of Nuclear Wastes Vitrification Technologies". Contraparte: Lic. A. Arva
- Proyecto INT 9182, "Sustaining Cradle to Grave Control of Radioactive Sources". Contraparte: Ing. M. S. Blanco.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Expert Mission to assist on the elaboration of Technical Regulation Guides on the management of RW and DSRS, Universidad Nacional de Asunción, Comisión Nacional de Energía Atómica. Asunción, Paraguay, Noviembre de 2016. Asistente: Lic. M. Ciávaro.

5.6. Congresos y reuniones técnicas

Se propicia la asistencia y participación de personal de la CNEA en congresos y demás reuniones técnicas para facilitar el intercambio de información y mantener así actualizado el conocimiento en las distintas disciplinas vinculadas con el tema específico. Durante el 2016 personal de la CNEA participó en los siguientes eventos:

5.6.1. Nacionales

- Taller de Medición de Rn-222 en Agua Superficial y Subterránea in situ. Córdoba, Abril de 2016. Asistente: A. Cané.
- Conferencia de usuarios G.I.S., dictado por AEROTERRA. Buenos Aires, Abril de 2016. Asistente: S. Rojo.
- Seminario "Comunicación y Gobernabilidad, nuevos paradigmas y herramientas en los gobiernos provinciales y locales". Facultad de Ciencias de la Comunicación, Universidad Nacional de Córdoba y Escuela de Posgrado de la Universidad Austral, ciudad de Córdoba, Mayo de 2016. Asistente: J. Molinari.
- Seminario sobre Tratamiento de Aguas y Efluentes – CEMA. , Centro Argentino de Ingenieros, Buenos Aires, Mayo de 2016. Asistentes: F. Reposi, N. Herrera.
- 16° Reunión Anual de la Gerencia Ciclo del Combustible Nuclear. Centro Atómico Constituyentes, CNEA, Junio - Julio de 2016. Trabajo presentado: "Resultados de la Puesta en Marcha de la FACIRI", O. Novara, M. Flores, M. Ratner, A. Coppo, S. Mathot, M. Luna, A. Flores, A. Piazza, G. Manrique, M. García Serra, N. Andrada, M. Ortiz.
- Taller de Hidrología en Medio Fracturado, Proyecto de Cooperación Técnica del OIEA "Uso de Técnicas Isotópicas para la Mejora de la Gestión del Recurso Hídrica Subterráneo". Villa Carlos Paz, Córdoba, Julio de 2016. Asistentes: A. Cané, D. Tangir.
- V Congreso "¿Está la política escuchando?", organizado por la Asociación Latinoamericana de Investigadores en Campañas Electorales (ALICE). Buenos Aires, Julio de 2016. Asistente: J. Molinari.
- Taller sobre herramientas de cálculo y evaluaciones de seguridad a largo plazo de sitios de minería del Uranio donde es necesario realizar tareas de remediación ambiental, CNEA-ARN, Proyecto de Cooperación Técnica del OIEA. Centro Atómico Ezeiza, CNEA, Agosto de 2016. Asistente: A. del Carmen.
- Taller Herramientas de Cálculos y Evaluaciones de Seguridad a largo plazo. Centro Atómico Ezeiza, CNEA, Agosto de 2016. Asistentes: E. Barari y P. González.
- III Jornadas de Ingeniería Industrial Sustentable, UTN-FRA. Buenos Aires, Septiembre de 2016. Trabajo presentado: "Caracterización de materiales radiactivos para la mejora del inventario radiológico". J. J. Palmerio.
- IX Congreso Argentino de Hidrogeología. Catamarca, Septiembre de 2016. Trabajo presentado: "Modelo conceptual de circulación en el sistema periglacial hídrico en la



Comisión Nacional de Energía Atómica

- cuenca del río Vallecitos, Mendoza, Argentina”, N. R. Sileo, D. TrombottaLiaudat, C. Dapeña.
- Seminario del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos. Centro Atómico Constituyentes, CNEA, Septiembre de 2016. Se presentaron los siguientes trabajos:
 - “Polímeros de Coordinación para la Captura e Inmovilización de Lantánidos y Actínidos”, J. J. Tejada.
 - “El efecto de la radiación ionizante en películas delgadas de óxidos nanoestructurados”, A. M. Manzini.
 - “Silicotitonatos para la extracción selectiva e inmovilización de Cs-137 proveniente de corrientes del proceso de producción de Mo-99. Síntesis, caracterización e inmovilización”, R. F. Curí.
 - “Pirólisis de Resinas de Intercambio Iónico Agotadas y su Inmovilización en Polímeros y Nanocompuestos Polímero-Inorgánicos”, C. Sansierra.
 - “Reducción a la Práctica de Polímeros de Coordinación”, A. Ciaglia.
 - “Un Camino Hacia el Diseño de Nuevos Blancos Potencialmente Útiles para una Limpia Producción de Mo-99”, L. dos Santos.
 - “Avances en la implementación de un tratamiento pirolítico de resinas a escala bench”, A. Rodriguez.
 - “Tratamiento de gases de pirólisis por plasma”, H. Castro.
 - “Cementado de Residuos Radiactivos líquidos y Puesta en Marcha de la Planta Piloto de Cementado y Compactado (PPCC), S. Marabini, A. Arva.
 - “Actividades realizadas durante el fellowship del proyecto IAEA ARG901 en NECSA (SA). (Febrero-Abril 2015)”, I. Gana Watkins.
 - “Avances en trabajos e instalaciones para tratamiento de residuos por DC plasma”. F. Benedetto, R. Rivero.
 - “SiO₂ y aluminosilicato de Itrio: Matrices vítreas de interés nuclear”, D. Lago.
 - “Diseño de prototipo de reactor para gasificación de residuos por plasma”. L. Poblet.
 - “Proyecto CERUS –primeras actividades: Optimización de los parámetros de sinterización de la matriz de U₃O₈”. A. Chávez.
 - Taller de Flujo y Transporte en Medios Porosos. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan, San Juan, Noviembre de 2016. Asistente: A. Silva.
 - XLIII Reunión Anual y III Encuentro Latinoamericano de la Asociación Argentina de Tecnología Nuclear (AATN). Buenos Aires, Noviembre de 2016. Se realizaron las siguientes presentaciones:
 - “Durabilidad de contenedores de residuos de bajo nivel de actividad: estudio de parámetros que regulan la corrosión de armaduras en la estructura de hormigón”, E. Gómez, D. Vázquez, G.S. Duffó.
 - “Caracterización de Residuos Radiactivos por Espectrometría Gamma por Segmentos”, J. J. Palmerio, M. Ciávaro.
 - “Sistema de adquisición y control de información dosimétrica”, G. D. Aranda, M. D. Fabbro, L. J. Martínez Garbino.
 - “Sistema remoto de transferencia de resinas activas”, N. Rosales.
 - “Respuesta a la radiación con iones pesados de films de óxidos nanoestructurados”, A. M. Manzini, V. Luca, M. Alurralde.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- "Diseño de nuevos blancos potencialmente útiles para una producción limpia de Mo-99", L. F. Dos Santos, V. Luca, J. Vaccaro.
- "Polímeros de Coordinación para la Captura e Inmovilización de Lantánidos y Actínidos", J. J. Tejada, V. Luca.
- "Tratamiento térmico de residuos radioactivos de matriz orgánica y acondicionamiento con plasma de los efluentes gaseosos a escala Bench", R. A. Rodríguez, H. A. Castro, V. Luca, H. L. Bianchi.
- "Desarrollo y fabricación de instrumentación gamma", J. E. Alarcón, O. A. Comito, C. A. Verrastro.
- "Radiómetro Gamma Portátil", J. E. Alarcón, G. A. Maurín, O. A. Comito, C. A. Verrastro.
- Taller sobre Integridad y Aspectos Fiduciarios en la Implementación de Proyectos en Argentina, organizado por el Banco Mundial. Buenos Aires, Noviembre de 2016. Asistentes: M. A. Villanueva, R. Chambi.
- Taller de Consolidación y Análisis de datos recogidos en el Sitio Los Gigantes, dictado por el Dr. Jesús Carreras del Instituto de EarthSciences Jaume Almerea de Barcelona, España. Buenos Aires, Noviembre – Diciembre de 2016. Asistente: A. Cané.
- Taller modelo conceptual Hidrología Sitio Los Gigantes, dictado por OIEA. Sede Central CNEA, Noviembre – Diciembre de 2016. Asistentes: A. Silva, J. C. Meza.
- Taller de Interpretación de datos Hidroquímicos e Isotópicos del Sitio Los Gigantes y la Cuenca de Yalguaráz - Uspallata. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Diciembre de 2016.

5.6.2. Internacionales

- "Regional Workshop on the use of Wireless Sensor Networks and UAVs for Radiation Monitoring", dictado en conjunto por The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics (ICTP) y OIEA. San Carlos de Bariloche, Enero de 2016. Asistente: L. J. Martínez Garbino.
- 71th Annual Conference, NACE International, The Corrosion Society, Vancouver, British Columbia, Canadá, Marzo de 2016. Se presentaron los siguientes trabajos:
 - "Crevice Corrosion of Nickel Alloys for Steam Generator Tubing of Pressurized Water Reactors", G.H. Maristany, M.A. Kappes, M.A. Rodríguez, R.M. Carranza, R.B. Rebak.
 - "Use of the critical acidification model to estimate critical localized corrosion potentials of duplex stainless steels", M.A. Kappes, M. Rincón Ortiz, M. Iannuzzi, R.M. Carranza.
 - "Effect of Temperature and Chloride Concentration on the Crevice Corrosion Resistance of Austenitic Stainless Steels", E.C. Hornus, M.A. Rodríguez, R.M. Carranza, R.B. Rebak.
- Reunión Técnica Anual del "International Radioactive Waste Technical Committee (WATEC)". Viena, Austria, Abril de 2016. Asistente: E. Maset.
- Interregional workshop on the organization and implementation of the regulatory review of the safety case for the predisposal management of radioactive waste. OIEA, Viena, Austria, Junio – Julio de 2016. Asistente: R. Goyaud.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Interregional Meeting on Existing and New Technologies for Pre-disposal and Disposal Activities, Ljubljana, Slovenia, Julio de 2016. Asistente: A. Arva.
- 5th International Symposium on environmental Biotechnology and Engineering, Buenos Aires, Julio de 2016. Trabajo presentado: "Study of the spent ion exchange resins pyrolysis treatment and plasma conditioning of the off-gas", H. A. Castro, V. Luca, H. L. Bianchi.
- XI International Conference on Permafrost, Potsdam, Alemania, Junio de 2016. Trabajo presentado: "Preliminary studies of water, snow and ice in the Quebrada del Medio, Hans Stepanek rock glacier, Mendoza, Argentina", N. R. Sileo, D. Trombotto Liaudat, C. Dapeña, X. Bodin, I. Marcosig, N. Taboada.
- Technical Meeting of the International Low Level Waste Disposal Network (DISPONET), Optimization of Low Level Waste Disposal (IAEA/KORAD). Gyeongju, Coreadel Sur, Julio de 2016. Trabajo presentado: "Characterization of Radioactive Waste for the Improvement of the Radiological Inventory", J. J. Palmerio.
- ATALANTE 2016 – Nuclear Chemistry for Sustainable Fuel Cycles. Montpellier, Francia, Junio de 2016. Trabajo presentado: "Towards Cleaner Methods for the Production of Mo-99 Using Refractory Ceramics and its Relevance to Actinide Partitioning and Transmutation", V. Luca, L. Dos Santos, J. Vaccaro.
- Joint ICTP-IAEA Workshop on Radiation Effects in Nuclear Waste Forms and their Consequences for Storage and Disposal, International Centre for Theoretical Physics, Trieste, Italia, Septiembre de 2016. Trabajo presentado: "Radiation response of mesoporous oxide thin films", A. M. Manzini.
- VII Congreso Internacional y 21ª Reunión Técnica de la Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón "Ing. Nélide del Valle Castría", Salta, Septiembre de 2016. Se presentaron los siguientes trabajos:
 - "Evaluación de la corrosión de armaduras en hormigones de ultra alta durabilidad para aplicación en repositorios de residuos radioactivos de bajo nivel de actividad", G.S. Duffó, D.R. Vázquez, Y. Villagrán, C. Zega, M. E. Sosa.
 - "Sensores permanentes para la evaluación de la corrosión de estructuras de hormigón armado", G.S. Duffó, S.B. Farina.
- Latin American Nuclear Energy Stakeholders Conference. International Framework for Nuclear Energy Cooperation (IFNEC), Buenos Aires, Octubre de 2016. Trabajos presentados:
 - "Comunicación y actores sociales en el marco de la remediación de sitios mineros", J. Molinari.
 - "El Programa Nacional de Gestión de Residuos Argentinos (PNGRR-CNEA)", E. Maset
- 16º Congreso Internacional de Metalurgia y Materiales SAM-CONAMET 2016. Córdoba, Noviembre de 2016. Se presentaron los siguientes trabajos:
 - "Aplicación de radiografía de rayos gamma y medidas gravimétricas en ensayos de corrosión acelerada de acero embebido en mortero", G.S. Duffó, N. Gaillard, M. Ruffolo, M. Mariscotti.
 - "Métodos de monitoreo de la corrosión del refuerzo de hormigón en formulaciones para aplicaciones nucleares", D. Vázquez, G. S. Duffó.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- "Cinética de la repasivación por enfriamiento de la corrosión en rendijas de aleaciones Ni-Cr-Mo", E.C.Hornus, M.A. Rodriguez, R.M. Carranza.
- 3era Reunión de Coordinación del Programa Coordinado de Investigación del OIEA "Demonstrating Performance of Spent Fuel and Related Storage System Components (T13014)". Santander, España, Abril de 2016. Se presentaron los siguientes trabajos:
 - "Materials Degradation Assessment of Power Reactors Spent Fuel and Installations during Long Interim Dry Storage - Concrete Systems", D. Vázquez, C. Lafont, G. S. Duffó.
 - "Materials Degradation Assessment of Power Reactors Spent Fuel and Installations during Long Interim Dry Storage - Rod Behaviour", G. Domizzi, A. Fortis, L. Lanzani, R. Haddad.
 - "Feasibility Study of an Emission Tomography Monitoring System for Dry-Stored Spent Nuclear Fuel", C. Verrastro, L. MartínezGarbino, M. Belzunce, R. Rodríguez Colmeiro.
- Tercera Conferencia Internacional organizada por el OIEA sobre la Gestión de los Conocimientos Nucleares, Desafíos y Enfoques, Viena, Austria, Noviembre de 2016. Trabajo presentado: "Proposing a Balanced scorecard to communicate and follow a NKM implementation", C. L. Vetere, P. R. Gomiz, D. Caballero.
- IAEA International Conference on the Safety of Radioactive Waste Management, Viena, Austria, Noviembre de 2016. Trabajo presentado: "Radioactive Waste Cementation and Compaction Pilot Plant", M. Ciávaro. Conferencista invitada para exponer sobre almacenamiento de residuos radiactivos: E. Maset, quien presentó la ponencia "Storage: the necessary step towards the endpoint".
- Technical Meeting of the International Predisposal Network and International Low Level Waste Disposal Network on the Management of Radioactive Waste Streams that Present Specific Challenges, Viena, Austria, Noviembre – Diciembre de 2016: Trabajo presentado: "Novel Strategy for the Treatment and Conditioning of Spent Ion Exchange Resins", V. Luca.
- Reunión Regional sobre Requisitos Regulatorios, Seguridad de las Prácticas y Gestión de los Desechos de Clausura de Pequeñas Instalaciones- Proyecto OIEA RLA9078. Montevideo, Uruguay, Diciembre de 2016. Trabajo presentado: "Experiencia práctica en tareas de descontaminación en Argentina", F. Reposi, N. Herrera, Ma. C. Polyga, S. Cappetta. Misión de experto de OIEA de E. Maset, invitada para exponer sobre "El Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos y las Actividades de Desmantelamiento en la Argentina" y participar de las conclusiones y el cierre de la Reunión Regional.

5.7. Publicaciones e informes técnicos

5.7.1 Nacionales

- "Radiometría de silos en la Central Nuclear Embalse", A. Coppo, R. Orellano, F. Reposi, J. J. Palmerio, J. Scopelliti, E. Olivar, F. Gribaldo. CNEA IN-SNA_PNGRRC-014 Rev. 1, Enero de 2016.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- “Informe de campañas realizadas durante el año 2013 en la cuenca del Río Vallecitos, Mendoza, Argentina”, N. R. Sileo. CNEA IN-SNA_PNGRRE-014 Rev. 0. Febrero de 2016.
- “Blindajes de plomo para tambores de acero inoxidable de 200 litros”, M. S. Blanco; R. Goyaud. CNEA ET-SNA_PNGRR-C-022 Rev. 0. Marzo de 2016
- “Radiometría de mock-up del almacenamiento seco de EECC”, A. Coppo, F. Reposi. CNEA IN-SNA_PNGRRC-015 Rev. 0, Abril de 2016.
- “Resultados del Monitoraje Rutinario de la FACIRI Ene-Mar 2016”, M. García Serra, M. Flores. CNEA IN-CN1220-21 Rev. 0, Mayo de 2016.
- “Resultados del Monitoraje Rutinario de la FACIRI Abr-Jun 2016”, A. Coppo, O. Novara, M. García Serra. CNEA IN-CN1220-22 Rev. 0, Julio de 2016.
- “Plan de Emergencias y Evacuación de la FACIRI”, M. Flores, O. Novara, M. Ratner, M. García Serra, P. Sagarna, CNEA PE-CN1220-01 Rev. 0, Julio de 2016.
- “Descripción general del sistema de gestión de la calidad aplicado al diseño, fabricación y operación del bulto tipo A”, M. S. Blanco. CNEA IN-SNA_PNGRRC-016 Rev. 0. Agosto de 2016.
- “Informe de seguridad de un bulto tipo A destinado al transporte de fuentes de braquiterapia”, M. S. Blanco, M. Ciávaro. CNEA IS-SNA_PNGRRC-005 Rev. 0. Agosto de 2016.
- “Respuesta a la intrusión en el Área de Gestión Ezeiza”, A. Coppo; R. D. Orellano. CNEA PO-SNA_PNGRR-C-072 Rev. 0. Agosto de 2016.
- “Procedimiento de operación, inspección y mantenimiento de un bulto tipo A”, M. S. Blanco; M. Ciávaro. CNEA PO-SNA_PNGRR-C-040 Rev. 0. Agosto de 2016.
- “Programa de fabricación de especímenes para ensayos”, M. S. Blanco; M. Ciávaro. CNEA PTR-SNA_PNGRR-C-001 Rev. 0. Agosto de 2016.
- “Procedimiento para el armado del equipo irradiador modular EMI-9 y posterior transporte al Centro Atómico Ezeiza”, M. S. Blanco. CNEA PO-SNA_PNGRR-C-073 Rev. 0. Septiembre de 2016
- “Plan de monitoraje ocupacional del Área de Gestión de Residuos Radiactivos”, R. D. Orellano. CNEA PO-SNA_PNGRR-C-023 Rev. 4. Septiembre de 2016.
- “Documento único de evaluación de seguridad radiológica del Laboratorio de Caracterización Radiológica de Residuos Radiactivos - LABCAR – PNGRR”, M. Löbbe, R. D. Orellano. IS-SNA_PNGRRC-006 Rev. 0. Septiembre de 2016.
- “Modelo conceptual de circulación en el sistema periglacial hídrico en la cuenca del río Vallecitos, Mendoza, Argentina”, N. R. Sileo, D. Trombotto Liaudat, C. Dapeña. Actas del IX Congreso Argentino de Hidrogeología, Catamarca, Argentina, Septiembre de 2016.
- “Resultados del Monitoraje Rutinario de la FACIRI Jul-Set 2016”, A. Coppo, O. Novara, M. García Serra. CNEA IN-CN1220-23 Rev. 0, Octubre de 2016.
- “Conclusiones y recomendaciones de las Jornadas de Capacitación en Caracterización de Residuos Radiactivos - ENRESA / PNGRR - Octubre 2014 y Noviembre 2015”. A. Coppo, M. Löbbe, D. Di Lello. CNEA IN-SNA_PNGRRE-015 Rev. 0. Octubre de 2016.

5.7.2. Internacionales



Comisión Nacional de Energía Atómica

- "Anodic characteristics and stress corrosion cracking behavior of Nickel rich alloys in bicarbonate and buffer solutions", N.S. Zadorozne, C.M. Giordano, A.E. Ares, R. M. Carranza, R. B. Rebak. *Corrosion Science* 108 (2016) 1–10, ISSN: 0010-938X. Elsevier, Londres, Reino Unido, <http://dx.doi.org/10.1016/j.corsci.2016.02.038>.
- "Electrochemical behavior of steel in mortar and in simulated pore solutions: analogies and differences", G.S. Duffó, S. B. Farina. *Cement and Concrete Research*, 88 (2016) 211-216.
- "Implementation of Non-destructive techniques for the monitoring of rebar corrosion of concrete developed for nuclear application", D. R. Vazquez, G.S. Duffo. *International Journal of COMADEM (Condition monitoring and diagnostic engineering materials)*, 19 (2016) 33-37.
- "Crevice Corrosion of Nickel Alloys for Steam Generator Tubing of Pressurized Water Reactors", G.H. Maristany, M.A. Kappes, M.A. Rodríguez, R.M. Carranza, R.B.Rebak. Paper C201-7166, *Corrosion/16*, NACE International, 2016, Houston, TX, pp. 1-15. ISSN: 0361-4409. ISBN: 0007166 2016 CP.
- "Use of the critical acidification model to estimate critical localized corrosion potentials of duplex stainless steels", M.A. Kappes, M. Rincón Ortiz, M. Iannuzzi, R. M. Carranza. Paper C201-7326, *Corrosion/16*, NACE International, 2016, Houston, TX, pp. 1-15. ISSN: 0361-4409. ISBN: 0007326 2016 CP.
- "Effect of Temperature and Chloride Concentration on the Crevice Corrosion Resistance of Austenitic Stainless Steels", E.C. Hornus, M.A. Rodríguez, R.M. Carranza, R. B. Rebak. Paper C201-7170, *Corrosion/16*, NACE International, 2016, Houston, TX, pp. 1-15. ISSN: 0361-4409. ISBN: 0007170 2016 CP.
- "Preliminary studies of water, snow and ice in the Quebrada del Medio, Hans Stepanek rock glacier, Mendoza, Argentina", N. R. Sileo, D. Trombottolaudat, C. Dapeña, X. Bodin, I. Marcosig, N. Taboada. *Conference Proceedings of the XI International Conference on Permafrost, Potsdam, Alemania, Junio de 2016*.
- "Study of the Radiation Response of Mesoporous Nanocrystalline Zirconia Thin Films", A. M. Manzini, M. Alurralde, V. Luca. *Journal of Nuclear Materials* 2016, 482, 175-186.
- "Zirconium(IV)-benzene Phosphonate Coordination Polymers: Lanthanide and Actinide Extraction and Thermal Properties", V. Luca, J. J. Tejada, D. Vega, G. Arrachart, C. Rey. *Inorganic Chemistry* 2016, 55, 7928-7943.
- "Towards Cleaner Methods for the Production of Mo-99 Using Refractory Ceramics and its Relevance to Actinide Partitioning and Transmutation", V. Luca, L. Dos Santos, J. Vaccaro. *Procedia Chemistry* 2016, 21, 1-8.

5.8. Comunicación pública

Durante 2016 el PNGRR y el PRAMU han realizado diversas acciones de comunicación de sus actividades, tanto enfocadas al público interno como hacia la comunidad en general. A continuación se detallan las más relevantes.

5.8.1. Elaboración de material de difusión



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Actualización de contenidos web en la página institucional de la CNEA (<http://www.cnea.gov.ar/Seguridad-Ambiente-PRAMU-2y><http://www.cnea.gov.ar/PNGRR>) y actualización de la versión web hacia la comunidad en general del Sistema de Información y Gestión Ambiental (SIGA) (<http://www.cnea.gov.ar/Remediacion-SIGA>).
- Realización de un documental sobre la mina Huemul de 60 minutos.

5.8.2. Ferias, eventos, y actividades de divulgación y capacitación

Se ha organizado o participado en los siguientes eventos y actividades destinados a diferentes públicos:

- “Plan de acción para fortalecer las capacidades en remediación ambiental”, del Componente 2 “Fortalecimiento Institucional” ligado a la formación de recursos humanos del Préstamo BIRF 7583-AR: se inició el “Plan de acción para fortalecer las capacidades en remediación ambiental” dirigido a los Organismos Provinciales y Municipales relacionados a la gestión ambiental de los Sitios donde la CNEA debe remediar los pasivos ambientales de la minería del Uranio. En este marco, el PRAMU dictó el taller “Ingeniería de Remediación Sitio Malargüe”, ciudad de Malargüe, marzo de 2016. El taller contó con la participación de 27 personas provenientes de las provincias de La Rioja, Salta, Córdoba, San Luis, Chubut y Mendoza, pertenecientes a distintas instituciones u organismos del Estado.
- Diseño, armado y dictado del curso de Capacitación a generadores de Residuos Radiactivos Instituto Dan Beninson. Centro Atómico Ezeiza, mayo de 2016.
- 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), Hospital Odontológico José Dueñas, Buenos Aires, Julio de 2016.
- Charla de divulgación sobre gestión de residuos radiactivos en el marco de feria de ciencias en escuela de enseñanza media María Auxiliadora, Buenos Aires, agosto de 2016.
- Taller de divulgación “Energía Nuclear y Minería del Uranio”. Dirección Provincial de Gestión Ambiental de San Fernando del Valle de Catamarca, Catamarca, Agosto de 2016. Presentaciones: “PNGRR: Residuos Radiactivos”, A. Arva; “PRAMU: Restitución Ambiental”, G. Grisolia.
- 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, Centro Atómico Ezeiza, CNEA, Agosto y Septiembre de 2016.
- Charla de divulgación sobre gestión de residuos radiactivos en escuela de enseñanza media Instituto Leloir, Castelar, Buenos Aires, Septiembre de 2016.
- Visita de alumnos a la obra de remediación del Sitio Malargüe y charla sobre el ciclo de combustible nuclear y el proceso de ingeniería y monitoreo ambiental de dicho Sitio, a través de la Dirección de Escuelas de la Municipalidad de Malargüe.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Visitas al AGE: Alrededor de 90 personas recorrieron el Área durante el año 2016 (en su mayoría, miembros de entidades del sector nuclear, como la Autoridad Regulatoria Nuclear, o del ámbito educativo).

5.8.3. Otras tareas de comunicación

En septiembre del pasado año finalizó el “Estudio sobre la percepción de la población y actores sociales sobre la remediación del Sitio Malargüe (Proyecto de Restitución Ambiental Minera)” que tuvo 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 ciudad de Malargüe, Mendoza.

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, República de Austria, el 5 de septiembre de 1997”.

Los tres objetivos básicos de la Convención Conjunta son:

- Lograr y mantener en todo el mundo un alto grado de seguridad en la gestión del combustible gastado y de desechos radiactivos mediante la mejora de las medidas nacionales y de la cooperación internacional, incluido, cuando proceda, la cooperación técnica relacionada con la seguridad.
- Asegurar que en todas las etapas de la gestión del combustible gastado y de desechos radiactivos haya medidas eficaces contra los riesgos radiológicos potenciales a fin de proteger a las personas, a la sociedad y al medio ambiente de los efectos nocivos de la radiación ionizante, actualmente y en el futuro, de manera que se satisfagan las necesidades y aspiraciones de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades y aspiraciones.
- Prevenir los accidentes con consecuencias radiológicas y mitigar sus consecuencias en caso de que se produjesen durante cualquier etapa de la gestión del combustible gastado o de desechos radiactivos.

La CNEA es la entidad 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 NASA (operador de las centrales nucleares), la ARN (organismo regulador) 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 OIEA en la ciudad de Viena, Austria, cada tres años. En 2003 tuvo lugar la reunión de revisión del Primer Informe Nacional. La segunda reunión de revisión fue realizada en mayo de 2006. La presentación y defensa del



Comisión Nacional de Energía Atómica

Tercer Informe Nacional fue llevada a cabo en mayo de 2009. El Cuarto Informe Nacional fue presentado en octubre de 2011 y sometido a evaluación durante la reunión de revisión realizada en mayo de 2012. El Quinto Informe Nacional, que contempla las acciones llevadas a cabo para la mejora de la seguridad durante el 2011, 2012 y 2013, fue subido al portal WEB de la Joint Convention en octubre de 2014 y revisado por las Partes Contratantes en mayo de 2015 en la sede del OIEA. Todos los Informes se encuentran disponibles en la página web de CNEA.

7. CONCLUSIONES

Con la emisión de este documento se da cumplimiento a lo establecido en el artículo 9º de la Ley N° 25.018 para el ejercicio 2016, 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 2015.

La última propuesta del Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos y Combustibles Gastados, aprobada por la CNEA en diciembre de 2012, luego por la ARN y por NASA, y finalmente remitida a la Secretaría de Energía en agosto de 2014 para que realice las gestiones necesarias de modo que alcance su aprobación por Ley, fue devuelta a la CNEA en diciembre de 2015 por cambio de autoridades.

Es conveniente remarcar que esta propuesta, como otras presentadas en el pasado, es producto de rigurosos estudios técnicos que tuvieron en cuenta la generación de residuos radiactivos y combustibles gastados y los estimados a futuro en función de los proyectos nucleares planificados en el marco de la Ley N° 26.566.

Por último, cabe destacar que durante el ejercicio 2016 la CNEA realizó la gestión segura de los residuos radiactivos y de los combustibles gastados a través del PNGRR, como asimismo importantes avances en la gestión de los pasivos ambientales de la minería del Uranio a través del PRAMU. Sin embargo aún se deben concretar proyectos de corto plazo, condicionados por la disponibilidad de recursos humanos y económicos, como asimismo los de largo alcance a fin de contar con futuros repositorios para la disposición final de residuos radiactivos.