



Comisión Nacional de Energía Atómica

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

**GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y
LOS RESIDUOS RADIATIVOS
EN LA REPÚBLICA ARGENTINA**

**INFORME AL HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN
CORRESPONDIENTE AL EJERCICIO 2021
SEGÚN LO PRESCRIPTO POR LA LEY Nº 25.018**

Diciembre 2022



Comisión Nacional de Energía Atómica

AUTORIDADES DE LA COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA:

Presidenta: Dra. Adriana Serquis

Vicepresidente: Dr. Diego Hurtado

Gerente de Área Seguridad Nuclear y Ambiente: Lic. Eduardo E. Quintana

Gerente del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos: Dr. Rodolfo Kempf

COORDINACIÓN GENERAL DEL INFORME:

Dr. Rodolfo Kempf

Dra. Lucrecia Gringauz

REDACCIÓN:

Contribuyó al contenido del Informe personal dependiente del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos (PNGRR), del Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU) y de otros sectores de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) vinculados al tema de gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos.



Comisión Nacional de Energía Atómica

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y LOS RESIDUOS RADIATIVOS	2
2.1. Centro Atómico Ezeiza (CAE).....	2
2.1.1. Planta Piloto de Cementado y Compactado (PPCC).....	2
2.1.2. Depósito de Almacenamiento Interino para Fuentes y Residuos Radiactivos (DAIFRR).....	2
2.1.3. Depósito de Almacenamiento Prolongado (DAP)	2
2.1.4. Playa de Maniobras y Estiba de Bultos (PMEB).....	2
2.1.5. Sistemas de Disposición de Residuos Radiactivos	3
2.1.6. Instalación de Gamma Scanner	3
2.1.7. Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado (DCMFEI).....	3
2.1.8. Depósito de Combustibles Gastados del Reactor RA-1	3
2.1.9. Laboratorio de Caracterización (LABCAR).....	3
2.1.10. Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos (PTARR) 3	3
2.1.11. Laboratorio de procesamiento de muestras ambientales (LPMA)	3
2.1.12. Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación (FACIRI).....	4
2.2. Centro Atómico Constituyentes (CAC).....	4
2.2.1 Laboratorio Química de Materiales Nucleares (LQMN)	4
2.3. Centrales Nucleares	5
2.3.1 Central Nuclear Atucha (Unidades I y II).....	5
2.3.2 Central Nuclear Embalse.....	5
3. RESIDUOS DE LA MINERÍA Y PROCESAMIENTO DE MINERALES DE URANIO	6
3.1. Sitio Malargüe (ex Complejo Fabril Malargüe)	7
3.2. Sitio Los Gigantes	8
3.3. Sitio Córdoba	8
3.4. Sitios Los Colorados y Tonco	9
3.5 Sitio Huemul.....	9
3.6 Laboratorio Analítico PRAMU – Regional Centro	9
4. OTRAS TAREAS RELEVANTES	10
4.1. Plan de investigación y desarrollo	10
4.2. Programas de monitoreo	11
5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	11



Comisión Nacional de Energía Atómica

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.....	12
5.1.4. Centro Atómico Ezeiza (AGE + FACIRI).....	12
5.2. Recursos económicos	12
5.3. Recursos humanos	13
5.3.1. Personal dependiente del PNGRR, del PRAMU y vinculados a la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos.....	13
5.3.2. Capacitación de personal	14
5.3.2.1 Doctorados, maestrías, diplomaturas y especializaciones	14
5.3.2.2 Cursos dictados por el Instituto Nacional de la Administración pública (INAP) ..	15
5.3.2.3 Cursos dictados través del Ambiente de Aprendizaje Virtual Nuclear (AVAN), de la CNEA:.....	17
5.3.2.4 Otros cursos	18
5.3.3. Entrenamiento de becarios	19
5.3.4 Necesidades de personal especializado.....	20
5.4. Convenios.....	20
5.5. Actividades con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).....	20
5.6. Conferencias, seminarios, reuniones técnicas y talleres.....	21
5.6.1. Nacionales	21
5.6.2. Internacionales	22
5.7. Patentes de Invención.....	24
5.8. Publicaciones e informes técnicos	24
5.8.1 Nacionales.....	24
5.8.2. Internacionales.....	25
5.9. Comunicación pública	25
5.9.1. Eventos y actividades de divulgación y capacitación	25
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)	26
7. CONCLUSIONES	27



Comisión Nacional de Energía Atómica

1. INTRODUCCIÓN

El Estado Nacional, a través de la Ley N° 25.018 de 1998, designó a la CNEA autoridad de aplicación en materia de gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos. A través del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos, la CNEA define la estrategia más adecuada para garantizar la salud pública, la protección del ambiente y los derechos de las generaciones futuras.

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 del combustible gastado y los residuos radiactivos durante el año 2021. Con la presentación de este informe se da cumplimiento a lo dispuesto por el Artículo 9° de la ley antencionada. La base de referencia son los informes al HCN correspondientes a los ejercicios 2002 hasta 2020, que fueron elevados a ese cuerpo cada año desde el 2003 cuando fue creado el Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos (PNGRR) en el ámbito de la CNEA.

Con respecto a la restitución ambiental de los sitios donde antaño 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). Este tiene como misión concretar la restitución ambiental de los sitios donde se han realizado actividades minero-fabriles de uranio de acuerdo a las normas vigentes y en el marco de la política ambiental de CNEA, involucrando e informando a la comunidad. Se cuentan entre sus responsabilidades, también, la de realizar el control institucional a esos sitios, a través de vigilancia y monitoreos radiológico-ambientales antes, durante y pos remediación de los mismos

En la situación de pandemia de COVID-19 las actividades vinculadas a la gestión de los residuos radiactivos fueron encuadradas dentro de las esenciales. Durante el año 2021 se mantuvo la situación de Distanciamiento Social Preventivo Obligatorio (DISPO) y de trabajo remoto allí donde fue posible realizar las tareas bajo esa modalidad. El retorno presencial a las actividades se produjo de manera paulatina sobre todo a partir de la segunda mitad del año. La gestión de los residuos radiactivos en el área de gestión se mantuvo, aunque en algunos casos limitada a las tareas indispensables. No obstante ello, durante el período que este informe recupera, se avanzó, trabajando de manera colaborativa y virtual, en la concreción de una versión revisada del Plan estratégico del PNGRR que, tal lo que prevé la ley debe ser aprobado por el Congreso Nacional.

Además, durante el año 2021 se concretó, también de manera colaborativa, interdisciplinaria y de forma remota, la elaboración del informe titulado "La disposición final segura de los residuos radiactivos y combustibles gastados en argentina: una responsabilidad insoslayable de la CNEA", con el propósito es establecer definiciones, antecedentes, responsabilidades y principales aspectos ligados a la disposición final de residuos radiactivos y combustibles gastados, a fin de sentar los fundamentos del Proyecto CONFINAR Geo, dedicado a dicha disposición.

Por último, cabe resaltar que la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos más la restitución ambiental mencionada tienen como propósito final asegurar la



Comisión Nacional de Energía Atómica

protección de las personas, la sociedad y el ambiente de los efectos adversos de la radiación ionizante, actualmente y en el futuro, haciendo uso racional de los recursos disponibles.

2. GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y LOS RESIDUOS RADIATIVOS

Se detalla a continuación lo realizado durante el 2021 en las principales instalaciones de gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos, a saber:

- Área Gestión de Residuos Radiactivos del CAE (AGE), Centro Atómico Ezeiza (CAE), Provincia de Buenos Aires
- Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados en Reactores de Investigación, CAE, 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, Embalse, Provincia de Córdoba

2.1. Centro Atómico Ezeiza (CAE)

2.1.1. Planta Piloto de Cementado y Compactado (PPCC)

Se continuó con el mantenimiento rutinario de la instalación y el monitoreo radiológico con el fin de verificar que las condiciones de protección radiológicas sean óptimas. Además, se efectuó el relevamiento del estado de la cubierta superior y elaboración de las especificaciones técnicas para su posterior reparación.

2.1.2. Depósito de Almacenamiento Interino para Fuentes y Residuos Radiactivos (DAIFRR)

Se continuó con la estiba de fuentes en desuso y de bultos conteniendo residuos radiactivos acondicionados. Por otro lado, se realizó el monitoreo radiológico de la instalación para verificar el correcto confinamiento del material radiactivo.

2.1.3. Depósito de Almacenamiento Prolongado (DAP)

Esta instalación no opera de manera rutinaria y se utiliza para almacenar en contenedores transoceánicos los residuos radiactivos históricos acondicionados, no se efectuaron ingresos o movimientos de bultos conteniendo material radiactivo. Se llevaron a cabo tareas de monitoreo para evaluar las condiciones radiológicas y tareas de mantenimiento del sistema de protección física.

2.1.4. Playa de Maniobras y Estiba de Bultos (PMEB)



Comisión Nacional de Energía Atómica

Se continuó con las tareas de estiba de bultos conteniendo material radiactivo tales como sólidos estructurales y líquidos de media y baja actividad para su posterior tratamiento en la PPCC y PTARR. Además se realizó el reacomodamiento de bultos con el fin de aumentar la capacidad de almacenamiento.

2.1.5. Sistemas de Disposición de Residuos Radiactivos

Actualmente no hay sistemas de disposición operativos en el Área.

2.1.6. Instalación de Gamma Scanner

Se realizó el mantenimiento general del equipo gamma scanner y se efectuaron mediciones de fondo con el fin de verificar el correcto funcionamiento del detector.

2.1.7. Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado (DCMFEI)

Se realizaron tareas de mantenimiento generales de la instalación y del sistema de protección física. Se realizó el control de nivel de líquido refrigerante donde originalmente se encontraban almacenados los elementos combustibles como así también el mantenimiento del agua perteneciente a la pileta de corte de elementos combustibles.

2.1.8. Depósito de Combustibles Gastados del Reactor RA-1

Sin novedad con referencia a los informes anteriores.

2.1.9. Laboratorio de Caracterización (LABCAR)

Se realizó la calibración de radionucleídos adicionales tales como Co-60, Cs-137, C-14, Ni-63, Cl-36, mediante la determinación de eficiencia de conteo de dichos radionucleídos en el equipo alfa/beta. Se realizó mantenimiento de los equipos de medición, como así también el relevamiento de patrones. Además se comenzaron las gestiones correspondientes a la reparación del sistema de ventilación previo al inicio de las tareas de caracterización.

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

En esta instalación sólo se realizaron tareas de mantenimiento.

2.1.11. Laboratorio de procesamiento de muestras ambientales (LPMA)

Actualmente la instalación no se encuentra en operación y se realizaron tareas de mantenimiento



Comisión Nacional de Energía Atómica

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

En 2021, la FACIRI cumplió con su quinto año de operación, conforme con la Licencia de Operación obtenida en noviembre de 2016. En el transcurso del año, se realizaron las actividades que se describen a continuación.

- Se procedió a efectuar una actualización parcial de la Documentación Mandatoria y en el mes de agosto se presentó dicha documentación junto con la solicitud de Renovación de la Licencia de Operación de la instalación por un nuevo periodo de cinco años.

- Durante los meses de octubre y noviembre se efectuó una campaña de recepción y almacenamiento de combustibles gastados tipo placa a base de aluminio como material estructural (MTR) con el ingreso a la instalación de dieciséis (16) combustibles en total, doce del tipo normal y cuatro de control, provenientes de la Pileta de Decaimiento del Reactor RA-3. De este modo, la FACIRI lleva almacenados doscientos sesenta y cinco (265) combustibles al final del periodo.

- Con una dotación esencial mínima, en el contexto de pandemia de SARS-CoV-2, se continuaron las actividades de mantenimiento de la calidad del agua y al control de los parámetros fisicoquímicos del agua de piletas y de otras variables que favorecen la correcta conservación del combustible gastado almacenado.

- En el mes de noviembre tuvo lugar en la instalación la 8va inspección anual de los organismos internacionales de salvaguardias – Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y Agencia Brasileño - Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares (ABACC) – fiscalizada por inspectores del ARN, a los efectos de verificar el inventario de material nuclear existente en la instalación.

- Se cumplió con el proceso de reentrenamiento anual del personal de la FACIRI, adaptado al contexto de pandemia de SARS-CoV-2. Para ello, a lo largo del año se implementó un ciclo de seminarios con la modalidad virtual sincrónica y asincrónica, impartidos por especialistas de CNEA y de la Superintendencia de Bomberos de la PFA, sobre diferentes tópicos relacionados con la cultura de seguridad y la radioprotección, en combinación con seminarios internos sobre temas específicos de la instalación. El proceso de reentrenamiento culminó con la consiguiente evaluación, la cual tuvo resultados satisfactorios.

2.2. Centro Atómico Constituyentes (CAC)

2.2.1 Laboratorio Química de Materiales Nucleares (LQMN)

El Laboratorio Química de Materiales Nucleares (LQMN) permitirá, mediante el empleo de trazadores radiactivos, desarrollar nuevos procesos para el tratamiento y acondicionamiento de las distintas corrientes de residuos radiactivos de nivel bajo y medio. Durante el año 2021 no



Comisión Nacional de Energía Atómica

fue posible continuar con las tareas de acondicionamiento del laboratorio ni de los equipos iniciada en el 2019 por la imposibilidad para ingresar al predio, durante la mayor parte del año, debido a las medidas de aislamiento obligatorio dispuestas por el COVID-19.

2.3. Centrales Nucleares

Ante la transformación de las prácticas que impuso la pandemia, cobraron centralidad medios y plataformas para la comunicación e interacción, como el e-mail, el WhatsApp, el Zoom, entre otros. Gracias a herramientas como esas, las inspecciones a las centrales nucleares durante la pandemia pudieron llevarse adelante en modo virtual.

La situación, aunque lejos de ser óptima, permitió un contacto fluido y una información permanente relativa a la gestión de los residuos generados por las centrales nucleares.

De esa interacción surge que se llevaron a cabo las tareas necesarias para garantizar el almacenamiento seguro de los residuos radiactivos hasta tanto se defina la disposición final de los mismos.

2.3.1 Central Nuclear Atucha (Unidades I y II)

Se desarrollaron con normalidad las tareas rutinarias relacionadas a la gestión de los residuos radiactivos, manteniéndose los valores acordes a la operación de la planta.

Se desarrollaron tareas de segregación, descontaminación y minimización y se retomaron tareas de prensado de residuos radiactivos sólidos compactables, que habían sido postergadas en etapas anteriores.

Algunas tareas se vieron afectadas por la falta de recursos humanos, debido a la merma de personal por bajas médicas dada la situación de pandemia, por ejemplo las atinentes a la planta de cementado de la Unidad II, a los procesos de dispensa de material, y al tratamiento para la inmovilización de resinas de intercambio gastadas. Tampoco se continuó con las tareas de caracterización y desarrollo de los factores de paso y factores de escala de la planta.

Los filtros mecánicos se almacenaron normalmente en el depósito destinado a tal fin y se evaluaron mejoras en la gestión para próximas campañas.

2.3.2 Central Nuclear Embalse

Como parte de las tareas de gestión previas al almacenamiento, se realizaron las inspecciones periódicas en *canisters* (silos que contienen los residuos de mayor nivel de actividad, generados en el período de extensión de vida). Todos los parámetros medidos estuvieron dentro de los valores permitidos.

Como tareas rutinarias se destacan el prensado de residuos sólidos compactables y la descontaminación de materiales estructurales. Los filtros del circuito primario y del moderador



Comisión Nacional de Energía Atómica

se caracterizaron y pasaron junto a otros residuos radiactivos (reacomodados en cajones metálicos) de las posetas (almacenamiento antiguo) a los nuevos *liners* construidos a tal fin.

En el área de caracterización se desarrollaron algunas de las técnicas faltantes y se avanzó con el cálculo de factores de escala y factores de paso.

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

El Proyecto de Restitución Ambiental (PRAMU) tiene por misión: "Efectuar la restitución ambiental de los sitios donde se han realizado actividades minero-fabriles de uranio de acuerdo a las normas vigentes y en el marco de la política ambiental de CNEA, involucrando e informando a la comunidad".

Sus objetivos son los siguientes:

Objetivo Estratégico 1: Proyectar y ejecutar la restitución de los sitios donde se desarrolló actividad minero-fabril del uranio, ejecutar los planes de monitoreo y desarrollar los planes de post-cierre.

- Objetivo específico 1.1: Ejecutar el plan de monitoreo post-remediación ambiental del sitio Malargüe.

- Objetivo específico 1.1: Ejecutar la remediación ambiental de los sitios Los Gigantes y Córdoba.

- Objetivo específico 1.2: Proyectar y ejecutar la gestión de los pasivos ambientales de los sitios Huemul, La Estela, Los Colorados, Pichiñán y Tonco.

Objetivo Estratégico 2: Establecer un sistema de comunicación transparente y participativo con la comunidad en concordancia con la política de comunicación de CNEA.

- Objetivo específico 2.1: Implementar un sistema de comunicación e información en el sitio Malargüe.

- Objetivo específico 2.2: Implementar un sistema de comunicación e información para los sitios Córdoba y Los Gigantes.

- Objetivo específico 2.3: Implementar un sistema de comunicación e información para el Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU).

Objetivo Estratégico 3: Sistematizar, documentar y mejorar los procesos relacionados a las tareas de monitoreo ambiental, así como los controles correspondientes a la ejecución de las obras de remediación de la minería del uranio:

- Objetivo específico 3.1 Fortalecer y consolidar el sistema de calidad en las actividades de restitución ambiental de la minería del Uranio.

- Objetivo específico 3.2: Consolidar el sistema de calidad de los programas de monitoreo ambiental y radiológico que se desarrollan en los sitios del Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio.



Comisión Nacional de Energía Atómica

• Objetivo específico 3.3: Consolidar el sistema de calidad en el laboratorio PRAMU (Regional Centro)

La CNEA, en el marco de su política ambiental, puso en ejecución en el 2000 el "Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio" (PRAMU) que tiene por objetivo principal la restitución ambiental de aquellos sitios donde se desarrollaron actividades relacionadas con esa minería, asegurando la protección del ambiente, la salud y otros derechos de las generaciones futuras, haciendo uso racional de los recursos. El PRAMU tiene como propósito 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 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 los estudios necesarios para el desarrollo de la ingeniería de restitución ambiental de los Sitios Tonco (Salta), El Chichón (Córdoba); Pichiñán (Chubut), La Estela (San Luis), Los Colorados (La Rioja) y Huemul (Mendoza). En el caso del sitio Los Gigantes, se encuentra desarrollado el proyecto de restitución, el cual está en proceso de evaluación y aprobación por parte de la provincia de Córdoba.

Habiendo concluido las actividades de remediación del sitio Malargüe en el año 2017. Las acciones del proyecto apuntaron, principalmente, a continuar las actividades de monitoreo post clausura del Sitio, y continuar con los monitoreos ambientales y radiológicos en los restantes Sitios bajo la responsabilidad de la Gerencia PRAMU.

3.1. Sitio Malargüe (ex Complejo Fabril Malargüe)

Se continuaron, en la medida que la situación epidemiológica lo permitió, las actividades de monitoreo post clausura y obras de mantenimiento ambiental. Adicionalmente a los trabajos que se efectuaron, hubo en el Sitio custodia técnica, administrativa en forma parcial y de seguridad de prevención en forma permanente.

El PRAMU implementó un programa de monitoreo ambiental post clausura que contempla la medición, análisis y seguimiento de las variables ambientales en agua y parámetros radiológicos a escala local y regional (hasta 60 km) del Sitio Malargüe, lográndose realizar en este año las siguientes:

- Mediciones semestrales de emanación de radón dentro del Sitio y área perimetral externa.
- Mediciones bimestrales de tasa de dosis equivalente ambiental en el Sitio y alrededores.
- Monitoreo de agua superficial y subterránea a escala local y regional. Realizado parcialmente.

Actividades de mantenimiento:

- Desmalezado del predio (40 Ha) y del encapsulado.
- Colocación del cerco perimetral de cierre del encapsulado en su lado este.



Comisión Nacional de Energía Atómica

Producto de las actividades realizadas con la Municipalidad de Malargüe se logró que la misma haya zonificado el Sitio donde el PRAMU realizó las actividades de remediación como "área verde" en su Plan Estratégico al 2020.

La CNEA se encuentra en proceso de cesión a la Municipalidad de Malargüe del espacio público denominado Parque El Mirador – Sitio Malargüe. El parque se encuentra cerrado al público.

3.2. Sitio Los Gigantes

Actividades de monitoreo:

- Muestreo de agua subterránea y superficial del Sitio. Realizado parcialmente.
- Monitoreo de agua subterránea de 28 piezómetros y medición mensual del nivel freático en los mismos. Realizado parcialmente.
- Mediciones semanales de nivel del Dique Principal.
- Registro diario de datos meteorológicos.
- Mediciones semestrales de concentración de radón en viviendas/oficinas dentro y fuera del Sitio.
- Mediciones anuales de emanación de radón dentro del Sitio y área perimetral externa.
- Mediciones semestrales de tasa de dosis equivalente ambiental en el Sitio y alrededores.
- Mediciones anuales de tasa de dosis por energía alfa potencial dentro del Sitio.

Actividades de mantenimiento y mejoras:

- Custodia y mantenimiento del Sitio.
- Fumigación de las instalaciones.

La CNEA se encuentra a la espera de aprobación por parte de las autoridades provinciales de la provincia de Córdoba (Dirección de Minería, Ambiente y Recursos Hídricos) y nacionales (ARN) del Plan de Cierre del Yacimiento Schlagintweit presentado en 2018.

3.3. Sitio Córdoba

Actividades de monitoreo:

- Muestreo de agua de 7 piezómetros y medición mensual del nivel freático de los mismos. Realizado parcialmente.
- Registro diario de datos meteorológicos.
- Mediciones semestrales de concentración de actividad de radón en viviendas/oficinas dentro y fuera del Sitio.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Mediciones anuales de tasa de emanación de radón dentro del Sitio y área perimetral externa.
- Mediciones semestrales de tasa de dosis equivalente ambiental en el Sitio y alrededores.
- Mediciones anuales de tasa de dosis por energía alfa potencial dentro del Sitio.

3.4. Sitios Los Colorados y Tonco

Se continuó con el desarrollo del informe borrador de la Línea de Base Ambiental de ambos sitios. El mismo es una recopilación y análisis de información de estudios pre existentes, datos de monitoreo, etc. Abordando los temas de: Pasivos ambientales e instalaciones del sitio, Geología, Hidrogeología, Hidrometeorología, Hidroquímica, Radiológico, Socio-Económico y Cultural que presenta el área de influencia directa del sitio y sus inmediaciones.

Actividades de monitoreo Sitio Tonco:

- Monitoreo de agua superficial y subterránea a escala local y regional.
- Mediciones semestrales de concentración actividad de radón en viviendas/oficinas dentro y fuera del Sitio.
- Mediciones anuales de tasa de emanación de radón dentro del Sitio y área perimetral.
- Mediciones semestrales de tasa de dosis equivalente ambiental en el Sitio y alrededores.
- Mediciones anuales de tasa de dosis por energía alfa potencial dentro del Sitio.
- Sitio Los Colorados:
- Monitoreo de agua subterránea.
- Mediciones semestrales de concentración de actividad de radón en viviendas/oficinas dentro y fuera del Sitio.
- Mediciones anuales de tasa de emanación de radón dentro del Sitio y área perimetral.
- Mediciones semestrales de tasa de dosis equivalente ambiental en el Sitio y alrededores.
- Mediciones anuales de tasa de dosis por energía alfa potencial dentro del Sitio.

3.5 Sitio Huemul

Actividades de monitoreo:

- Monitoreo de agua superficial y subterránea a escala local y regional.

Actividades de mantenimiento y mejoras:

- Inspección y mantenimiento del Sitio.

3.6 Laboratorio Analítico PRAMU – Regional Centro



Comisión Nacional de Energía Atómica

Se continuó con la puesta a punto del equipamiento en el laboratorio para las determinaciones analíticas de muestras de aguas y sólidos de los sitios que el PRAMU debe gestionar.

- Obtención de resultados químicos en muestras de agua por cromatografía iónica
- Obtención de resultados de radio en muestras sólidas por espectrometría gamma.
- Continuación de obtención de resultados de parámetros radiológicos.
- Desarrollo del Sistema de Gestión de Calidad del Laboratorio Analítico PRAMU, como de las técnicas analíticas que se pretenden aplicar.
- Se concluyó la puesta a punto del equipo de ICP masa ICAP-Q y se están obteniendo resultados.
- El laboratorio está realizando las mediciones para el control de calidad de la materia prima que ingresa a la planta de Dioxitek.
- Se realizó la calibración y mantenimiento del ICP masa y cromatógrafo iónico por parte de los proveedores de los equipos.
- Se está implementando una técnica para determinar radio en aguas por centelleo líquido. La misma se encuentra en el proceso de repetitividad.
- Se realizó la impermeabilización del techo del Laboratorio.

Como parte del fortalecimiento institucional de la CNEA, se continuó la adquisición de equipos para los laboratorios especializados en monitoreo radiológico y ambiental de la Institución, como también la adquisición de equipos para muestreo de las redes hídricas de los Sitios. Pudo realizarse el mantenimiento preventivo de toda la flota vehicular del PRAMU.

Se está trabajando en colaboración con el Proyecto ARG/7/008 "Uso de técnicas isotópicas para la gestión del recurso hídrico subterráneo", que se está desarrollando en el Complejo Minero Fabril San Rafael – Sierra Pintada, a través de apoyo profesional, técnico y servicios de laboratorio.

4. OTRAS TAREAS RELEVANTES

4.1. Plan de investigación y desarrollo

Se destacan a continuación las principales líneas de investigación en materia de gestión de residuos radiactivos sobre las que se trabajó en 2021:

- **Proyecto CONFIN.AR Geo** que tiene por objetivo la disposición final segura de los residuos radiactivos de alta y los combustibles gastados.
- **Desarrollo de procesos para el tratamiento y acondicionamiento de residuos radiactivos de matriz orgánica** donde en esta primera etapa se prevé el procesamiento de resinas de intercambio iónico agotadas y almacenadas en el AGE por Tratamiento térmico acoplado a plasma.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- **Cementación de las resinas pirolizadas** cuyo objetivo es analizar el comportamiento del cemento como medio inmovilizante de resinas de intercambio iónicas pirolizadas.
- **Tratamiento de residuos líquidos radiactivos** que prevé modificar las propiedades de los distintos residuos líquidos generados para mejorar la inmovilización en cemento.

4.2. Programas de monitoreo

En la medida en que la situación de la pandemia lo permitió, en 2021 se reactivó la realización de muestreos de aguas subterráneas y superficiales y mediciones de nivel de los acuíferos (aproximadamente 50 pozos de monitoreo) realizándose la primera campaña completa en diciembre de ese año.

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 2021 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 procesados:	32,400 m ³
- Residuos radiactivos sólidos de nivel bajo sin procesar:	
Filtros:	-0,022 m ³ (1)
Resinas:	0,222 m ³
- Residuos líquidos de nivel bajo:	0,000 m ³
- Residuos estructurales de nivel alto:	0,116 m ³
- Combustible gastado:	199 unidades (31,602t de uranio total final)

(1) Durante el año se gestionaron 8 filtros mecánicos con un volumen de 0,075 m³, pero también se desarmaron filtros que se encontraban almacenados con sus portafiltros en contenedores blindados, reduciendo el volumen en 0.097 m³. Por esta razón el volumen de filtros es negativo.

5.1.2. Central Nuclear Atucha Unidad II

- Residuos radiactivos sólidos de nivel bajo procesados:	11,600 m ³
--	-----------------------



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Residuos radiactivos sólidos de nivel bajo sin procesar:

Filtros:	0,098 m ³
Resinas:	6,760 m ³
- Residuos líquidos de nivel bajo: 0,000 m³
- Residuos estructurales de nivel alto: 0,086 m³
- Combustible gastado: 275 unidades (51,401 t de uranio total final)

5.1.3. Central Nuclear Embalse

- Residuos radiactivos sólidos de nivel bajo procesados: 56,800 m³
- Residuos radiactivos sólidos de nivel bajo sin procesar:

Filtros:	0,420 m ³
Resinas:	5,200 m ³
Barros:	0,000 m ³
- Residuos radiactivos estructurales de nivel bajo procesados: 15,740 m³
- Residuos radiactivos estructurales de nivel alto procesados: 0,000 m³
- Combustibles gastados: 4735 unidades (88,440 t de uranio final)

5.1.4. Centro Atómico Ezeiza (AGE + FACIRI)

- Residuos sólidos de nivel bajo procesados: 1,800 m³
- Residuos sólidos de nivel bajo sin procesar: 15,300 m³
- Residuos líquidos de nivel bajo: 1,230 m³
- Fuentes decaídas de uso médico: 11 unidades
- Fuentes decaídas de uso industrial: 303 unidades
- Combustible gastado del Reactor RA-3: 16 unidades

5.2. Recursos económicos

Los fondos utilizados por la CNEA durante el ejercicio 2021 en actividades relacionadas con la gestión del combustible gastado, los residuos radiactivos y las 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):	\$ 17.310.417,68.-
Fondos CNEA, Recursos Propios PNGRR (FF 12):	\$ 175.625,80.-
Fondos por prestación de servicios a terceros:	\$ 143.212,69.-
Fondos CNEA, Tesoro Nacional PRAMU (FF 11):	\$ 20.760.369,87
Fondos CNEA, Recursos Propios PRAMU (FF 12)	\$ 232.527,85.-
TOTAL EROGACIONES:	\$ 38.389.626,04.-



Comisión Nacional de Energía Atómica

Cabe aclarar que los recursos económicos descriptos no incluyen las remuneraciones del personal, las cuales forman 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 dependiente del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos (PNGRR), del Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU) y de otros sectores de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) vinculados al tema de gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos. Tales son los casos de la Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados en Reactores de Investigación (FACIRI) dependiente de la Gerencia de Ciclo Combustible Nuclear (GCCN), y la Coordinación Proyectos CNEA – NASA (GCPCN) de la Gerencia Área de Energía Nuclear.

5.3.1. Personal dependiente del PNGRR, del PRAMU y vinculados a la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos

PRAMU	Al 31-12-2021
Profesionales	23
Técnicos y auxiliares	23
Becarios	1
TOTAL	47

PNGRR	Al 31-12-2021
Profesionales	35
Técnicos y auxiliares	20
Becarios	1
TOTAL	56

FACIRI GCCN	Al 31-12-2021
Profesionales	4
Técnicos y auxiliares	7
Becarios	1
TOTAL	12

Gerencia Coordinación Proyectos CNEA-NASA GCPCN	Al 31-12-2021
Profesionales	7



Comisión Nacional de Energía Atómica

Técnicos y auxiliares	1
Becarios	0
TOTAL	8

TOTAL	Al 31-12-2021
Profesionales	69
Técnicos y auxiliares	51
Becarios	3
TOTAL	123

5.3.2. Capacitación de personal

5.3.2.1 Doctorados, maestrías, diplomaturas y especializaciones

Durante el 2021, integrantes del PNGRR y del PRAMU dieron inicio o continuidad a los siguientes cursos de posgrado:

- Doctorado en Tecnología Nuclear, Conicet-Beninson-UNSAM, Doctoranda: Whitney Talavera-Ramos. Título de tesis: "Microesferas porosas de carburos y nitruros MAX como blancos para la producción de Mo-99 mitigando la generación de residuos radiactivos"
- Doctorado en Tecnología Nuclear, Conicet-Beninson-UNSAM, Doctorando: Adrián Telleria-Narvaez, Título de tesis: "Desarrollo de un proceso limpio para la producción Mo-99 basado en extracción gaseosa"
- Carrera de Especialización en Radioquímica y Aplicaciones Nucleares, CNEA/UNSAM, Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson. Asistente: Silvina Marabini
- Carrera de Especialización en Radioquímica y Aplicaciones Nucleares, CNEA/UNSAM, Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson. Asistente: Lic. Regina Mancuso. Vigente
- Carrera de Especialización en Radioquímica y Aplicaciones Nucleares, CNEA/UNSAM, Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson. Asistente: Lucas Fabián Dos Santos
- Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales. Instituto Sabato (CNEA-UNSAM) Doctorando: Ing. Damián Vázquez. Título de la tesis: "Corrosión del refuerzo en el hormigón. análisis de diversas variables involucradas y de las técnicas de detección".
- Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto de Tecnología J. Sabato (UNSAM - CNEA). Doctoranda: Ing. Evelina Linardi. Título de la tesis: "Corrosión de las aleaciones de aluminio AA6061, AA5052 y AA5083 en medios de baja conductividad"



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto Sabato, UNSAM/CNEA. Doctorando: Mag. Eduardo Sáenz González. Director: Dr. Martín A. Rodríguez. Título de la tesis: "Pasividad y corrosión localizada de aleaciones de níquel. Sinergia entre aleantes e inhibidores".
- Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto Sabato, UNSAM/CNEA. Doctorando: Lic. Facundo E. Herrera. Directores: Dr. Mariano A. Kappes, Dr. Mauricio Chocrón. Título de la tesis: "Corrosión por picado y en rendijas de aleaciones Ni-Cr-Fe en condiciones relevantes para paradas de planta".
- Doctorando en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, Instituto Sabato, UNSAM/CNEA. Doctorando Mag. Enzo Gómez. Título de la tesis: Corrosión de armaduras en hormigones reforzados con fibras: Incidencia de diferentes tipos de fibras en la vida de servicio de elementos flexionados.
- Maestría en Ciencia y Tecnología de Materiales, Instituto Sabato, UNSAM/CNEA. Maestrando: Ing. Pablo Martín Altamirano. Directores: Dr. Mariano A. Kappes, Dr. Martín A. Rodríguez. Título de la tesis: "Determinación in situ del grado de sensitizado de aceros inoxidables austeníticos".
- Maestría en Administración Aplicada. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Lomas de Zamora (UNLZ). Maestrando: Ing. D. H. Caballero. Título de la tesis: "Determinación de los costos y mecanismos de financiamiento para la disposición final de residuos radiactivos en la República Argentina" (tesis en curso).
- Especialización en Radioquímica y Aplicaciones Nucleares, Instituto Dan Beninson, Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) – Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). Alumna: Silvina Marabini. Trabajo Final: Inmovilización en Cemento Portland de Residuos Radiactivos generados en el CAE: Evaluación de viabilidad (en curso)
- Curso de posgrado "Modelación Hidrológica Superficial", Departamento de Investigación y posgrado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa, 60 horas. Aprobado por Alejandra Beatriz Silva.
- Curso de posgrado "Dinámica en la Zona No Saturada", Departamento de Investigación y posgrado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa, 60 horas. Aprobado por Alejandra Beatriz Silva.
- Curso de posgrado "Contaminación y Protección de los Recursos Hídricos", Departamento de Investigación y posgrado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa, 60 horas. Aprobado por Alejandra Beatriz Silva.

5.3.2.2 Cursos dictados por el Instituto Nacional de la Administración pública (INAP)

Durante el 2021, integrantes del PNGRR y del PRAMU aprobaron los siguientes cursos dictados por el INAP:



Comisión Nacional de Energía Atómica

- “Calidad de la información en el proceso de toma de decisiones”, aprobado por Ada Vogt y Gabriela Puglia.
- “Introducción a la documentación administrativa”, aprobado por Ada Vogt, Vanina Álvarez y Diego Caballero.
- “Gestión del cambio organizacional”, aprobado por Ada Vogt y Gabriela Puglia.
- “Regreso al trabajo presencial en la Administración Pública, después del COVID-19 (FOPECAP)”. Marzo 2021, aprobado por Ada Vogt, Sebastián Cappetta, Fernando Reposi, Lucrecia Gringauz, María Victoria Altinier
- “ABC Ley Micaela”, aprobado por Vanina Álvarez, Adrián Tellería, Whitney Talavera Ramos y Alejandra del Carmen.
- "Ley Micaela: sensibilización en la temática de género y violencia contra las mujeres", aprobado por Juan Ignacio Sánchez y por Andrés Reyes Olegario.
- "Big Data: haciendo hablar los datos", aprobado por Alejandra Del Carmen y por Santiago Antonio Rojo.
- “Diálogos de aprendizaje: Neurociencias y aprendizaje permanente”, aprobado por Gabriela Puglia.
- “Gestión del conocimiento”, aprobado por Gabriela Puglia.
- “Competencias laborales”, aprobado por Gabriela Puglia.
- “Técnicas para la redacción de informes”, aprobado por Sebastián Cappetta y Fernando Reposi.
- “Control de puntos críticos de los procesos en el puesto de trabajo”, aprobado por Sebastián Cappetta y Fernando Reposi.
- “Excel 2010/13 Avanzado: tablas dinámicas”, aprobado por Silvina Marabini y por Alejandro Cané
- "Excel 2013 Avanzado: funciones avanzadas IN-NS-41203", aprobado por Alejandro Cané.
- “Nociones de primeros auxilios”, aprobado por Daniela Soledad Di Lello.
- “Diálogos de aprendizajes: visualización de datos”, aprobado por Daniela Soledad Di Lello.
- “Técnicas de diagnóstico e intervención en organismos públicos”, aprobado por Daniela Soledad Di Lello.
- “Ofertas causales de desestimación, subsanables y no subsanables”, aprobado por Daniela Soledad Di Lello.
- “Cuidado de trabajadores y trabajadoras en tiempos de COVID”, aprobado por Daniela Soledad Di Lello.
- “Gestión de la plataforma Moodle”, aprobado por Lucrecia Gringauz
- “Diseño centrado en las personas, aplicaciones prácticas”, aprobado por Lucrecia Gringauz
- “Comunicación gubernamental y redes sociales: desafíos para la administración pública (plan federal)”, aprobado por Lucrecia Gringauz
- “Herramientas para la producción de material digital institucional”, aprobado por Lucrecia Gringauz



Comisión Nacional de Energía Atómica

- "Corrección de estilo", aprobado por Paula Sepliarsky.
- "COMPR.AR VIRTUAL: Evaluación y Adjudicación", aprobado por Aghazarian Verónica.
- "Energías Renovables y Eficiencia Energética: El uso de la Energía en la Administración Pública", aprobado por Rojo Santiago Antonio.

5.3.2.3 Cursos dictados través del Ambiente de Aprendizaje Virtual Nuclear (AVAN), de la CNEA:

Durante el 2021, integrantes del PNGRR y del PRAMU aprobaron los siguientes cursos en AVAN:

- "Medidas preventivas y de seguridad frente al Covid-19, Sede Central". Aprobado por Ada Vogt, Lucrecia Gringauz y Diego Caballero, Silvana Fichtenbaum, Alejandro Cané, Bibiana Laura Di Santo, Karina Adriana Diaz y Susana Urueña.
- "Buenas Prácticas ante COVID-19 Para un Regreso Seguro al Trabajo, General". Aprobado por Vanina Álvarez, Lucrecia Gringauz, Walter Di Paola, Daniela S. Di Lello, Alejandra Del Carmen, Juan Ignacio Sánchez, Fabiana E. Robledo; Ariel A. Chavez, Hernán Ariel Castro, Regina Mancuso, Verónica Aghazarian, Sebastian Molina, Alejandro Cané, Ignacio Barragán, Guillermo Diaz, Leandro Rodrigo Jaque, Luis Alberto Reyes, Fabricio Rivero, Alejandra Beatriz Silva, Melanie Carla Ungaro, Alejandra Villanueva y Silvana Fichtenbaum.
- "Gestión del conocimiento-Sensibilización y capacitación", aprobado por Silvana Fichtenbaum y por Verónica Aghazarian.
- "Gestión del conocimiento: de la teoría a la práctica - 2ª Edición". Aprobado por Gabriela Puglia.
- "De qué hablamos cuando hablamos de residuos radiactivos (Primera parte)". Aprobado por Gabriela Puglia, Diego Caballero, Silvina Marabini, Daniela S. Di Lello, Fabiana E. Robledo, Ana F. Forte Giacobone; Ariel A. Chavez; Hernán Ariel Castro, Regina Mancuso;
- "Introducción a blockchain" 3º Edición, aprobado por Walter Di Paola.
- "Herramientas para la capacitación virtual", aprobado por Lucrecia Gringauz
- "Introducción a la gestión del conocimiento", aprobado por Lucrecia Gringauz
- "PCVGA: 1 Gestión Ambiental", aprobado por Verónica Aghazarian y Sebastián Molina.
- "PCVGA: 3 Memoria Descr. y Línea de Base Amb", aprobado por Verónica Aghazarian, Molina Sebastián y Paula Sepliarsky.
- "Curso Nacional Virtual de Actualización de Dosimetría Interna de Uranio – 2021, aprobado por Verónica Aghazarian y Silvana Fichtenbaum.
- "PCVGA: 5 Impactos Ambientales: Identificación y valoración", aprobado por Verónica Aghazarian y Sebastián Molina.
- "Introducción a la calidad certificación y acreditación" aprobado por Ana F. Forte Giacobone



Comisión Nacional de Energía Atómica

5.3.2.4 Otros cursos

Durante el 2021, integrantes del PNGRR y del PRAMU realizaron también los siguientes cursos:

- "¿Cómo armar mi aula virtual?", Programa de Capacitación Docente, Universidad Nacional de Lanús. Asistente: Lic. Daniela Di Lello.
- Capacitación ambiental para periodistas, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Junio-diciembre (virtual), asistente: Lucrecia Gringauz
- "El Programa Nuclear Argentino en perspectiva histórica. Política nuclear, instituciones y desarrollo tecnológico (1950-2015)", Secretaría de extensión universitaria y bienestar estudiantil (SEUBE), Facultad de Filosofía y letras, UBA (virtual), aprobado por Lucrecia Gringauz.
- "Identificación y gestión de residuos peligrosos en el CAE", curso interno de la CNEA, aprobado por Walter Di Paola.
- "Coaching Ontológico", Universidad de Buenos Aires. Asistente: Gabriela Puglia.
- "Fundamentos de Radioactividad". Dictado por Sergio Strocovsky, realizado por el Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson del 1 de junio del 2021 hasta el 22 de junio del 2021, con una carga total de 12 hs. Aprobado por Juan Ignacio Sánchez
- Cuarta Escuela Avanzada "José A. Balseiro" Protección Radiológica. Curso organizado por el Instituto Balseiro, el curso fue dictado entre los días 15 y 26 de noviembre de 2021 y tuvo una duración de 40 horas, mediante la plataforma virtual LANENT. Aprobado por Juan Ignacio Sánchez.
- "Procesamiento de datos con SPSS. Nivel 1", Universidad de Buenos Aires. Finalizado por Sepliarsky Paula.
- Capacitación Virtual "Perspectiva de Género en la Investigación Científica", Programa de Formación en Transferencia de Conocimiento de Ciencia y Tecnología. Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba. (12 hs). Asistente: Dra. Ana F. Forte Giacobone
- Curso virtual "Basic training course on IAEA Safeguards" , Online IAEA Management System Courses. Asistente: Dra. Ana F. Forte Giacobone
- Curso virtual "Protección radiológica", Online IAEA Management System Courses. Asistente: Dra. Ana F. Forte Giacobone
- McSAFER Virtual Training Course on "SMR LWR Technologies". 25-27 enero 2021. Asistente: Ariel A. Chavez
- HZB Photon School. Helmholtz Zentrum Berlin. 22-26 marzo 2021. Asistente: Ariel A. Chavez
- WAM2021: Workshop on Additive Manufacturing. Institut Laue-Langevin - European synchrotron ESRF. 1-3 junio 2021. Asistente: Ariel A. Chavez
- The Uranium Science 2021. University of Bristol. 29 junio – 1 Julio 2021. Asistente: Ariel A. Chavez



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Cuarta Escuela Avanzada José A. Balseiro "Protección Radiológica". LANENT. Instituto Balseiro. UNCuyo. 15 – 26 Noviembre 2021. Cursado y aprobado. Asistente: Ariel A. Chavez
- Curso Nacional Virtual de Actualización de DI de Uranio. LANENT. ARN. 13-17 diciembre 2021. Asistente: Ariel A. Chavez
- Curso "1st International Summer School on Total-reflection X-ray Fluorescence (1st ISS-TXRF)", organizado por Università degli Studi di Bari Aldo Moro. 20 al 24 de Octubre del 2021 Asistente: Lic. Ayelén Manzini, Ing. Lucas Dos Santos.
- Curso "1er Simposio Argentino de Redes Metal-Orgánicas", organizado por Universidad Nacional de la Plata. 13 al 15 de Octubre del 2021. Asistente: Ing. Lucas Dos Santos.

5.3.3. Entrenamiento de becarios

Las siguientes becas fueron desarrolladas durante el 2021 por integrantes del PNGRR y del PRAMU:

- Beca de perfeccionamiento CNEA. Becario: Esp. Juan Ariel Pullao. Directores: Ing. Franco Benedetto y Dra. Diana Lago Título "Proceso de Pre-Acondicionamiento de Residuos Radiactivos Simulados mediante Gasificación por Plasma Caliente".
- 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".
- Beca de perfeccionamiento CNEA, Dr. Abraham Alexis Becerra Araneda. Directores: Dr. Martín A. Rodríguez (CNEA, UNSAM, CONICET) y Dr. Mariano A. Kappes (CNEA, UNSAM, CONICET). Título de la tesis: "Efecto de la microestructura sobre la corrosión localizada de aleaciones base níquel para uso en generadores de vapor de reactores nucleares de potencia".
- Beca de perfeccionamiento CNEA. Becario: Mag. Enzo Gómez, Título: "Seguimiento de la corrosión de estructuras de hormigón armado en instalaciones de interés nuclear".
- Beca de perfeccionamiento CNEA. Becario Juan Carricondo, Título "Durabilidad de contenedores de residuos radioactivos de bajo nivel de actividad desde el punto de vista de la corrosión del hormigón armado"
- Beca de Maestría en ciencia y tecnología de materiales, y tecnología de materiales, Instituto Sabato, UNSAM/CNEA. Maestrando: Ing. Pablo M. Altamirano Directores: Dr. Mariano A. Kappes y Dr. Martín A. Rodríguez. Título de tesis: "Determinación in situ del grado de sensitizado de aceros inoxidables austeníticos"
- Beca B1. Título: "Capacitación y práctica de muestreo y procesamiento de muestras ambientales". Becario: Juan Ignacio Sánchez. Director de beca: Ing. Daniel Tangir. Co-directora: Lic. Alejandra Del Carmen. Sección Evaluación y Planificación ambiental.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- Beca B-1 Título: "Operación de una instalación de almacenamiento de combustibles nucleares gastados". Becario: Guillermo Gabriel Manrique. Director: Ing. Mariano Flores; Codirector: Lic. Oscar Novara
- Beca B-1. Título: "Calibración de equipos de laboratorio, estadísticas y documentación aplicada en técnicas de medición de radiaciones". Becaria: Tec. Melanie Carla Ungaro Director: Téc. Andrés O. Reyes.

5.3.4 Necesidades de personal especializado

La situación de bajas y renuncias durante la pandemia SARS-COV2 nos encuentra frente a la necesidad de incorporación de personal técnico para ser entrenado en las tareas que se desarrollan en el Área de Gestión Ezeiza. Sin embargo, esto no significó ni afectó la seguridad de las instalaciones y las actividades de gestión en el AGE

5.4. 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 cinco años.

5.5. Actividades con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA)

Durante el 2021 se desplegaron los siguientes proyectos y actividades conjuntamente con el OIEA:

- OIEA EVT2005964 Misión de expertos "Virtual Training Course on Estimation and Control of Radioactive Waste Inventory", marzo de 2021, experta: Myriam Lavalle.
- OIEA TCARG9016: "Virtual National Workshop – Agenda. EVT2102328 – A few prerequisites for a National Deep Geologic Repository Programme". Julio de 2021.
- OIEA TCARG9016: "Virtual Workshop - Meeting Reviewing Draft Objectives/Agenda - EVT210XXX – A generic roadmap towards implementing the National Deep Geologic Repository Programme in Argentina". Agosto de 2021.
- OIEA TCARG9016: "Virtual National Workshop. EVT2102854 – A generic roadmap towards implementing the National Deep Geologic Repository Programme in Argentina. Septiembre de 2021".
- Technical Meeting on Methodology, Practices and Approaches for Determining Critical Knowledge in Nuclear Organizations (EVT1907744, virtual). Noviembre de 2021 OIEA. Asistentes: Caballero, D.; Puglia, G.; Vogt, A.
- OIEA EVT2003202, "Consultancy Meeting to Prepare Course Material on Communication and Stakeholder Involvement with Radioactive Waste Disposal, febrero y diciembre 2021 (virtual). Participante: Lucrecia Gringauz



Comisión Nacional de Energía Atómica

- OIEA EVT2005707, "Consultancy Meeting to prepare the Technical Meeting on Municipalities with Nuclear Facilities", febrero 2021 (virtual). Participante: Lucrecia Gringauz
- OIEA "Legacy Trench Project ("Le Trench Project"). Proyecto de manejo y remediación de trincheras heredadas dentro de IAEA-ENVIRONET (Network of Environmental Management and Remediation). La sección Evaluación y Planificación Ambiental participa en este proyecto desde 2017. En 2021 se finalizó el reporte "Environmental Remediation and Management of Trenches containing Historic Radioactive Wastes: Legacy Trench Sites". Participante: Daniel Tangir.

5.6. Conferencias, seminarios, reuniones técnicas y talleres

Como cada año, 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 año 2021 personal del PNGRR y del PRAMU participó en los siguientes eventos:

5.6.1. Nacionales

- "Curso: Procesamiento e Interpretación de Datos Magnetotelúricos Aplicados a Investigaciones Geológicas e Hidrogeológicas", dictado por el MSc. Julián Andrés Ramos, Departamento del Agua, CNUR NL, UDELAR. Julio - agosto 2021. Fabiana E. Robledo.
- "Virtual National Workshop: A few Prerequisites for a National Deep Geologic Repository Programme", dictado en conjunto por la Gcia. PNGRR y el OIEA en el marco del Proyecto Nacional de Cooperación Técnica ARG9016, 6 al 8 y 13 de julio de 2021, modalidad virtual. Participantes: M. V. Altinier, A. Forte G., R. Mancuso, L. Gringauz, A. I. Vogt, A. Bevilacqua, D. Lysak, D. H. Caballero, G. F. Puglia, D. Tangir, A. G. Del Carmen, J. I. Sanchez, H. A. Castro, F. E. Robledo, L. F. Dos Santos, V. C. Alvarez, N. I. Grattone, R. A. Kempf, A. B. Palzzesi, J. P. Alvarez, C. L. Vetere, P. Gomiz, M. Caruso, E. A. Arva, A. F. Forte Giacobone, A. Manzini.
- "Virtual National Workshop: A generic Roadmap towards implementing the National Deep Geologic Repository Programme in Argentina", dictado en conjunto por la gerencia PNGRR y el OIEA en el marco del Proyecto Nacional de Cooperación Técnica ARG9016, 2 al 16 de septiembre de 2021, modalidad virtual. Participantes: M. V. Altinier, A. Forte G., R. Mancuso, L. Gringauz, A. I. Vogt, A. Bevilacqua, D. H. Caballero, G. F. Puglia, A. G. Del Carmen, J. I. Sanchez, H. A. Castro, F. E. Robledo, L. F. Dos Santos, N. I. Grattone, R. A. Kempf, A. B. Palzzesi, J. P. Alvarez, C. L. Vetere, P. Gomiz, M. Caruso, E. A. Arva, A. F. Forte Giacobone, A. Manzini, W. Talavera, C. A. Narvaez.



Comisión Nacional de Energía Atómica

- “1° Conferencia Regional Sudamericana de IAEG y 2° Congreso Argentino de Geología Aplicada a la Ingeniería y el Ambiente”, organizado por ASAGAI, 8 al 10 de septiembre de 2021, modalidad virtual. Participante: M. V. Altinier (miembro del comité organizador).
- Corrosión de barras de acero al carbono en mortero carbonatado expuesto a diferentes condiciones ambientales. 26^{ava} Jornadas Argentinas de Ingeniería Estructural, 10 al 14 de mayo de 2021. Buenos Aires. J. Carricondo, E. Gomez, S. Farina y G. Duffó.
- Estructuras de hormigón armado dañadas debido a corrosión por carbonatación. Estrategias para la evaluación y el monitoreo de las reparaciones mediante la utilización de sensores. XIII Congreso Regional de Ensayos No Destructivos y Estructurales (CORENDE 2021). Buenos Aires, 3 al 5 de mayo de 2021. E. Gómez, J. Carricondo, S. Farina y G. Duffó.
- Análisis de mediciones de resistividad en hormigones reforzados con fibras. XIII Congreso Regional de Ensayos No Destructivos y Estructurales (CORENDE 2021). Buenos Aires, 3 al 5 de mayo de 2021. E. Gómez, R. Zerbino y G. Duffó.

5.6.2. Internacionales

- “On-line seminar on nuclear power plant shutdown and decommissioning: socio-economic impacts”. 26 de febrero de 2021. Dictado por GMF Group of European Municipalities with Nuclear Facilities. Asistente: Vogt, A.
- “Strategic research agenda and a roadmap for future potential collaborative projects in the field of research for decommissioning, including legacy waste management.” Workshop virtual. 1 a 3 de diciembre de 2021. Dictado por SHARE Consortium (Unión Europea) y European Joint Programme on Radioactive Waste Management (EURAD). <https://share-h2020.eu/>. Asistente: Caballero, D.
- III Jornadas Internacionales y V Nacionales de Ambiente, Buenos Aires, Argentina, del 12 al 14 de mayo de 2021, “La educación ambiental como puente para conocer la percepción del riesgo de inundaciones en la ribera de Quilmes en contexto de pandemia”, Di Lello, D. S., Navarro, J. P., Rivas Bianchi, J. J., Sotelo, M., Cervera Novo, L. A., González, V.
- “Environmental Remediation of Legacy Radioactive Waste Trench Sites”. Organizado por OIEA. Realizado el 20 de mayo del 2021. Asistentes: Daniel Tangir, Alejandra Del Carmen y Juan Ignacio Sánchez
- “Meeting for final preparations for TC Argentina. PNGRR- OIEA”. Julio 2021. Fabiana E. Robledo
- “A generic roadmap towards implementing the national deep geologic repository programme in argentina”, PNGRR-CNEA-OIEA. Septiembre 2021. Fabiana E. Robledo



Comisión Nacional de Energía Atómica

- “Nuclear Energy Espace Events at the 65th IAEA General Conference. Spent Fuel Storage Options: Challenges and Solutions”. Viena- Austria, septiembre de 2021. Fabiana E. Robledo
- “ENYGF 2021. The European Nuclear Young Generation Forum”. Tarragona, España. 27 – 30 Septiembre. Revisor (Hot Topic 4: Breakthroughs in Nuclear Fuel & Materials): Ariel A. Chavez
- “International Conference on Radioactive Waste Management: Solutions for a Sustainable Future (CN-294)”. 1-5 Noviembre 2021. Viena, Austria.
“Hardness behavior of U3O8 pellets: An option for the management of research reactor spent fuel”. Asistente y expositor: Ariel A. Chavez
- “International Conference on Radioactive Waste Management: Solutions for a Sustainable Future”, OIEA, Viena, Austria, Noviembre 2021. Trabajo presentado: Pyrolysis and high performance plasma treatment applied for the treatment of spent ion exchange resins (CN-294/137), Castro, H. A.; Bianchi, H. L.; Rodríguez, R. A. Asistente: H. A. Castro.
- “Technical Meeting of the Underground Research Facilities (URF) Network for Geological Disposal on Global Progress in Developing Geological Disposal Solutions”, organizado por el OIEA, 22 de febrero al 4 de marzo de 2021, en modalidad virtual. Participante: M. V. Altinier.
- “Virtual Consultancy for the Underground Research Facilities (URF) Network for Geological Disposal Steering Committee”, organizado por el OIEA, 23 al 25 de noviembre de 2021, modalidad virtual. Participante: M. V. Altinier.
- “International Conference on Radioactive Waste Management: Solutions for a Sustainable Future”, 1 al 5 de noviembre de 2021, Viena, Austria. Asistente como observador (modalidad virtual): M. V. Altinier.
- “Virtual Interregional Training Course on Safety Assessment and Safety Cases for the Predisposal Management of Radioactive Waste”. IAEA technical cooperation project INT 9186. 28 June - 2 July 2021. Ref. No.: TN-INT9186-2002807.
- Fourth Virtual Plenary Meeting of the International Project on Demonstration of the Operational and Long-Term Safety of Geological Disposal Facilities for Radioactive Waste (GEOSAF Part III). 11-15 October 2021. Ref. No.: EVT2003641.
- “International Conference on Radioactive Waste Management: Solutions for a Sustainable Future”, Viena, 1-5 de Noviembre del 2021. Trabajo presentado: “Conditioning and immobilization of inactive ion exchange resins in thermoplastic polymers”, M. Spinosa, M. Lorenzo, P. Eisenberg, L. Dos Santos
- RC and FRC elements exposed to chloride-rich environments: An experimental program on pre-cracked specimens. E. Gomez, B. Leporace-Guimil, A. Conforti, G. Plizzari, G. Duffo and R. Zerbino. CACRCS DAYS 2021. Capacity assessment of corroded reinforced concrete structures: from research to daily engineering evaluation. FIB. Evento on-line. 0 de noviembre al 3 de diciembre de 2021.
- Pitting corrosion of a Ni-Cr-Fe alloy in chloride and thiosulfate solutions: one-dimensional artificial pit electrode studies – A.A. Becerra Aranedo, M.A. Kappes,



Comisión Nacional de Energía Atómica

M.A. Rodríguez, and R.M. Carranza – Paper C2021-16523, Corrosion 2021 Virtual Conference and Expo, NACE Intl., Houston, TX (2021).

- Workshop EVT2004116 – “Dry Storage of Research Reactor Spent Fuel” - 29 de noviembre al 3 de diciembre de 2021. Evento virtual IAEA. Asistentes: Evelina Linardi, Ana Forte Giacobone.
- Third Research Coordination Meeting of the IAEA CRP "Ageing Management Programmes for Spent Fuel Dry Storage Systems", Event Number: EVT1905295, 19–23 April 2021. Asistente: Roberto E. Haddad A.
- IAEA Consultancy Meeting on Operational Experiences in Spent Fuel Storage Systems, Event Number: EVT2005722, 6–9 July 2021. Asistente: Roberto E. Haddad A.
- IAEA Consultancy Meeting on Revision of AMP Report, 15 July, 2021. Asistente: Roberto E. Haddad A.
- IAEA Consultancy Meeting on Revision of AMP Report, 23 July, 2021. Asistente: Roberto E. Haddad A.
- IAEA Consultancy Meeting on Revision of AMP Report, 16 September, 2021. Asistente: Roberto E. Haddad A.
- IAEA Consultancy Meeting on Ageing Management Programs for Spent Fuel Dry Storage Systems, Event Number: EVT2101362, 27–29 October 2021. Asistente: Roberto E. Haddad A.

5.7. Patentes de Invención

Durante el período se concretó la obtención de la siguiente patente:

- Bevilacqua, A. M., Fernandez Zuvich, A.; Soldati Valente, A. L.; PérezFornells, S. G.; Zolotucho, H. A.; González Oliver, C. J. R.; Silin, N., “Method for Obtaining Nanoparticulated Ashes of Actinide, Lanthanide, Metal and Non-Metal Oxides from a Nitrate Solution or from a Nitrate, Oxide, Metal and Non-Metal Suspension”, World Intellectual Property Organization (WIPO), Editor, Switzerland, (2021)

5.8. Publicaciones e informes técnicos

Durante el año 2021 se realizó la publicación de los siguientes informes técnicos:

5.8.1 Nacionales

- “Proyecto ConfinAR Geo. Etapa 1 de la fase Iniciación. Período 2020-2023”, Altinier, M. V., CNEA PP-SNA_PNGRRE-001, Rev. 0, junio 2021.



Comisión Nacional de Energía Atómica

5.8.2. Internacionales

- “Vinculación y complementariedad entre los instrumentos de planificación y gestión territorial y ambiental de la provincia de Buenos Aires”, Vera, A. G., Brie, S., Brun Tropiano, A., Audisio, M. M., Di Lello, D. S., II Congreso Internacional de Desarrollo Territorial: nuevos desafíos en la construcción de los territorios. Los desarrollos en América Latina, (2021), Pp. 71-80. ISBN: 978-987-4998-60-6. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12272/4943>.
- “Functionalized natural cellulose fibers for the recovery of uranium from seawater”, V. Luca, A. Tellería, W. Talavera, L. Dos Santos, J. Arias, A. Kinbaum. RSC Advances 2020, 10, 6654-6657.
- “Porous activated carbon monoliths as a novel target material for the production of ⁹⁹Mo by fission”, V. Luca, W. Talavera, A. Tellería, L. Dos Santos, A. Bevilacqua, A. Soba. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry 2021, 330, 1299-1310

5.9. Comunicación pública

En el transcurso del año 2021 se ha intervenido en diferentes actividades vinculadas con la implementación de acciones de comunicación. Dadas las circunstancias que son de conocimiento público, las actividades se volcaron prioritariamente al ámbito interno bajo formatos virtuales y modalidades a distancia. Entre las más relevantes se cuentan:

- Actualización y desarrollo de contenidos para el portal ConRRad –para la gestión del conocimiento sobre Residuos Radiactivos-, diseñado como una herramienta de uso remoto para facilitar la comunicación, y la realización de tareas entre los miembros del PNGRR y los principales colaboradores, sea que estos se encontraran en sus puestos de trabajo o realizando teletrabajo.
- Desarrollo integral de curso para la plataforma AVAN de la CNEA, bajo el título: “De qué hablamos cuando hablamos de residuos radiactivos”, disponible para todos los integrantes de la institución
- Pre producción de material audiovisual, incluyendo jornadas de filmación en las instalaciones del PNGRR del Centro Atómico Constituyentes y del Centro Atómico Ezeiza.

5.9.1. Eventos y actividades de divulgación y capacitación

Como cada año el PNGRR se ha dedicado a la coordinación y dictado del Módulo “Gestión de residuos radiactivos en Argentina”, en el marco de la Carrera de Especialización en Aplicaciones Tecnológicas de la Energía Nuclear CEATEN, del Instituto Balseiro y la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires. Coordinador: Fernando Reposi. Docentes: Sebastián Cappetta, Fernando Reposi.



Comisión Nacional de Energía Atómica

En 2021 también se concretó el dictado de una charla de divulgación (en formato virtual) sobre gestión de residuos radiactivos, co-organizada con el Instituto Balseiro y destinada a estudiantes de ingeniería de la Universidad Nacional de San Luis.

Se ha participado además del evento (virtual) organizado por el área de Capital Intelectual de la CNEA, denominado Expo Becari@s 2021 2da edición (entre los expositores se cuentan Adrián Tellería Narvaez y Whitney Talavera Ramos, del PNGRR).

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 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 NA-SA (operador de las centrales nucleares), ARN (organismo regulador) y 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 OIEA en la ciudad de Viena, Austria, cada tres años en el mes de mayo. En 2003 tuvo lugar la reunión de revisión del Primer Informe Nacional, en 2006 del Segundo, en 2009 del Tercer Informe Nacional, en 2012 del Cuarto, y en 2015 del Quinto Informe Nacional y en 2018 el Sexto.

El Séptimo Informe Nacional a la Convención, que compendia la información relativa a los años 2017, 2018 y 2019, debió haberse debatido en sede del OIEA en mayo de 2021. Sin embargo, a causa de la pandemia, ese encuentro fue pospuesto para el mes de junio de 2022.



Comisión Nacional de Energía Atómica

7. CONCLUSIONES

Con la emisión de este documento se da cumplimiento a lo establecido en el artículo 9º de la Ley Nº 25.018 para el ejercicio 2021, reconociendo como complemento lo establecido en las leyes Nº 24.804 y Nº 25.279 y los informes remitidos a ese cuerpo correspondientes a los ejercicios 2002 hasta 2020.

Cabe destacar que durante el año 2021 la CNEA realizó en forma segura la gestión del combustible gastado y los residuos radiactivos a través del PNGRR, como asimismo se concretó en forma parcial las actividades de control de los sitios PRAMU. Sin embargo, una dotación mayor de personal técnico y profesional es necesario para cubrir la totalidad de los puestos operativos y las vacantes producidas por renunciaciones y bajas por jubilación que durante 2021 redujeron la cantidad de personal, de modo que se pueda sustentar esta actividad en el largo plazo.

El PNGRR ha elaborado durante 2021 una nueva revisión del PEGRR, la cual se ha elevado a la aprobación de la Presidencia de la CNEA mediante IF-2022-09736661-APN-GASNYA#CNEA donde se ajustaron los objetivos y los recursos previstos, de manera tal que el plan resulte consistente en el tiempo y se cumpla con la revisión trianual que establece la Ley 25.018.

Cabe comentar que el PNGRR ha detectado cierta extemporaneidad de la Ley 25.018 y se ha mencionado la necesidad de su revisión y actualización, particularmente en lo referente al PEGRR, a la constitución de fondos fiduciarios para el financiamiento de las actividades de gestión del final del ciclo de combustible nuclear y a la modalidad de interacción entre los estados provinciales y el estado nacional.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: Informe ejercicio 2021 PNGRR al Honorable Congreso de la Nación. EX-2022-139211718- -APN-
GASNYA#CNEA

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 31 pagina/s.