



**CONVENCIÓN CONJUNTA
SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DEL
COMBUSTIBLE GASTADO
Y SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE
DESECHOS RADIACTIVOS**

SEXTO INFORME NACIONAL

2017



República Argentina





República Argentina

AUTORIDADES NACIONALES

PRESIDENTE DE LA NACIÓN

Ing. Mauricio MACRI

VICEPRESIDENTE DE LA NACIÓN

Lic. Marta Gabriela MICHETTI

MINISTRO DE ENERGÍA Y MINERÍA

Ing. Juan José ARANGUREN

SECRETARIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Ing. Alejandro SRUOGA

SUBSECRETARÍO DE ENERGÍA NUCLEAR

Lic. Julián GADANO

PRESIDENTE DE LA COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA

Lic. Osvaldo CALZETTA LARRIEU

VICEPRESIDENTE DE LA COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA

Dr. Alberto LAMAGNA

PRESIDENTE DE NUCLEOELÉCTRICA ARGENTINA S.A.

Ing. Rubén Omar SEMOLONI

VICEPRESIDENTE DE NUCLEOELÉCTRICA ARGENTINA S.A.

Ing. Carlos Alberto TERRADO

MINISTRO DE RELACIONES EXTERIORES Y CULTO

Ing. Susana Mabel MALCORRA

SECRETARIO DE RELACIONES EXTERIORES

Emb. Pedro Raúl VILLAGRA DELGADO

DIRECTOR DE SEGURIDAD INTERNACIONAL, ASUNTOS NUCLEARES Y ESPACIALES

Emb. Pablo Anselmo TETTAMANTI

SECRETARIO GENERAL DE LA PRESIDENCIA

Lic. Fernando de ANDREIS

PRESIDENTE DE LA AUTORIDAD REGULATIVA NUCLEAR

Ing. Néstor MASRIERA

VICEPRESIDENTA 1.º DE LA AUTORIDAD REGULATIVA NUCLEAR

Lic. Ana LARCHER

SEXTO INFORME NACIONAL

Página dejada intencionalmente en blanco

PARTICIPANTES EN LA REDACCIÓN Y REVISIÓN

Coordinación y Edición del Informe Nacional

Enrique CINAT– Coordinador y Enlace Nacional

José Luis FREIJO y Ayelén GIOMI– Coordinación, Redacción y Edición

Autoridad Regulatoria Nuclear

Masriera Néstor– Presidente

Álvarez, D.E.

Amodei, A.

Amado, V.

Bossio, M.C.

Damico, B.

Medici, M.A.

Valentino, L.

Giovannetti, J.

Hernández, D.

Navia, F.

Vicens, H.E.

Zunino, P.

Comisión Nacional de Energía Atómica

Calzetta Larrieu, O. - Presidente

Antelo, J.

Burzomi, C.

Casa, A.

Caballero, D

Ciávaro, M.

Gringauz, L

Grüner, R.

Kurtz, R.

Lavalle, M.

Manzini A.

Maset, E.

Orsatti A.

Cruz, A. – Traducción

Dioxitek Sociedad Anónima

Parker, Alejandro – Presidente

Barrionuevo Olima, S.

Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima

Semmoloni O. – Presidente

Diez, D.

Gaute, F.

Guala, M.

Guzmán, H.

Krause, G.

López, C.

Pomerantz, M.

Pugliese, I.

Rodríguez, E.

Sandá, A

Solari, J.

Tomasini, G.

**CONVENCIÓN CONJUNTA SOBRE
SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y SOBRE
SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS**

SEXTO INFORME NACIONAL

El 19 de diciembre de 1997, durante la 41ª Sesión de la Conferencia General del OIEA, Argentina suscribió la Convención Conjunta Sobre Seguridad del Combustible Gastado y Sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos, acordada en Viena en el curso de la Conferencia Diplomática realizada el 5 de septiembre de 1997. El Honorable Congreso de la Nación Argentina sancionó el 6 de julio de 2000 la Ley N° 25279, ratificando los términos de la Convención Conjunta, que entró en vigencia el 18 de junio de 2001.

El presente Informe Nacional se elaboró de acuerdo a lo establecido en el Artículo 32 de la Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos, para su presentación según lo estipulado en el Artículo 30 de dicha Convención.

© 2017, Comisión Nacional de Energía Atómica

**CONVENCIÓN CONJUNTA SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y
SOBRE SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS**

Información adicional se puede solicitar a:

Comisión Nacional de Energía Atómica

Oficina de Asuntos Institucionales

Av. Del Libertador 8250, (C1429BNP), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Teléfono (54 11) 4704-1045/1226/1229, Fax (54 11) 4704-1161

<http://www.cnea.gov.ar>

ACRÓNIMOS

AECL	Energía Atómica del Canadá Limitada
AGE	Área de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza
ABACC	Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares
ALARA	Tan Bajo como sea Razonablemente Posible Lograr
ANSI	Instituto Nacional de Estándares Norteamericanos
APS	Análisis Probabilístico de Seguridad
ARN	Autoridad Regulatoria Nuclear
ASECQ	Almacenamiento en Seco de Combustibles Gastados
ASME	Sociedad Americana de Ingeniería Mecánica
BSI	Instituto Británico de Estándares
CAB	Centro Atómico Bariloche
CAC	Centro Atómico Constituyentes
CAE	Centro Atómico Ezeiza
CALPIR	Consejo Asesor para el Licenciamiento de Personal de Instalaciones Relevantes
CANDU	Reactor de Agua Pesada a Presión Canadiense
CAREM-25	Central Argentina de Elementos Modulares 25 MWe
CFR	Código Federal de Regulaciones de los EE. UU.
CCNN	Centrales Nucleares
CG	Combustible Gastado
CMFSR	Complejo Minero Fabril San Rafael
CNA I	Central Nuclear Atucha - Unidad I
CNA II	Central Nuclear Atucha- Unidad II
CNE	Central Nuclear Embalse
CNEA	Comisión Nacional de Energía Atómica
CSA	Asociación Canadiense de Normas
DAP	Depósito de Almacenamiento Prolongado
DCMFEI	Deposito Centralizado de Material Fisionable Especial Irradiado
DIN	Instituto Alemán de Estándares
DLM	Diagrama Lógico Maestro
DOE	Departamento de Energía de los EE. UU.
DR	Desechos Radiactivos
ECCS	Emergency Core Cooling System (Sistema de Enfriamiento del Núcleo de Emergencia)
ECG	Elemento Combustible Gastado
EPS	Emergency Power System (Sistema de Energía de Emergencia)
ESC	Estructuras, Sistemas y Componentes
EWS	Emergency Water System (Sistema de Agua de Emergencia)
ENREN	Ente Nacional Regulador Nuclear
FACIRI	Facilidad Almacenamiento Combustibles Irradiados Reactores de Investigación
GRR	Gestión de Residuos Radiactivos
HEU	Uranio Altamente Enriquecido
HLW	Residuo de Nivel Alto (High Level Waste)
ICRP	Comisión Internacional de Protección Radiológica
ILW	Residuo de Nivel Medio (Intermediate Level Waste)
ISO	Organización Internacional de Estandarización
LABCAR	Laboratorio de Caracterización de Residuos Radiactivos
LOOP	Loss of Offsite Power (Pérdida de suministro de energía externa)
LUE	Laboratorio de Uranio Enriquecido
LLW	Residuo de Nivel Bajo (Low Level Waste)
LILW	Residuo de Nivel Bajo y Medio (Low and IntermediateLevelWaste)
LWR	Reactor de Agua Liviana (Light Water Reactor)
MCNP	Monte Carlo Neutrón Partícula- Código de Cálculo
MDG	Mobile Diesel Generator (Generador Diesel Móvil)
MTR	Reactor para Ensayo de Materiales
NASA	Empresa Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima

SEXTO INFORME NACIONAL

NEWMDB	Base de datos de gestión de residuos accesible mediante internet (Net Enabled Waste Management Data base)
NORM	Material Radiactivo de Existencia Natural (Natural Occurring Radioactive Materials)
NUSS	Estándares de Seguridad Nuclear del OIEA
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica
OSART	Grupo Operativo de Revisión de la Seguridad
PHWR	Reactor de Agua Pesada a Presión
PNGRR	Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos
PEGRR	Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos
PFS	Planta de Producción de Fuentes Selladas
PPMo-99	Planta de Producción de Molibdeno 99
PPCC	Planta Piloto de Cementado y Compactado
PPR	Planta de Producción de Radioisótopos
PPRS	Programa de Protección Radiológica y Seguridad
PPUO2	Planta de Producción de Uranio
PRAMU	Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio
PTARR	Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos
RA-0	Reactor Argentino 0
RA-1	Reactor Argentino 1
RA-2	Reactor Argentino 2
RA-3	Reactor Argentino 3
RA-6	Reactor Argentino 6
RA-10	Reactor Argentino 10
RADWASS	Estándares de Seguridad para Desechos Radiactivos del OIEA
RPR	Recipiente de Presión del Reactor
RPS	Revisión Periódica de la Seguridad
RR	Residuos Radiactivos
RRII	Reactores de Investigación
SAC	Sistema de Aseguramiento de la Calidad
SBO	Station Black out (Corte Total de Suministro Eléctrico)
SG	Steam Generators (Generador de Vapor)
SHS	Second Heat Sink (Segundo Sumidero de Calor)
SIEN	Sistema de Intervención en Emergencias Nucleares
SIER	Sistema de Intervención en Emergencias Radiológicas
SIFEM	Sistema Federal de Emergencias
TCV	Tanque Control de Volumen
UFA	Edificio de Almacenamiento de Combustible Gastado (CNA II)
ULE	Uranio Levemente Enriquecido
VLLW	Residuo de Nivel Muy Bajo (Very Low Level Waste)
WANO	Asociación Mundial de Operadores Nucleares

GLOSARIO*

- Por "*almacenamiento*" se entiende la colocación de combustible gastado o de residuos radiactivos en una instalación diseñada para su contención, con intención de recuperarlos.
- Por "*cierre*" se entiende la terminación de todas las operaciones en algún momento posterior a la colocación del combustible gastado o de los residuos radiactivos en una instalación para su disposición final. Ello incluye el trabajo final de ingeniería o de otra índole que se requiera para dejar la instalación en una condición segura a largo plazo.
- Por "*clausura*" (*retiro de servicio*) se entiende todas las etapas conducentes a la liberación del control regulatorio de una instalación nuclear que no sea una instalación para la disposición final de residuos radiactivos. Estas etapas incluyen los procesos de descontaminación y desmantelamiento.
- Por "*combustible gastado*" se entiende el combustible nuclear irradiado y extraído permanentemente del núcleo de un reactor.
- Por "*descargas*" se entiende las emisiones planificadas y controladas al medio ambiente, como práctica legítima, dentro de los límites autorizados por el órgano regulador, de materiales radiactivos líquidos o gaseosos que proceden de instalaciones nucleares reglamentadas, durante su funcionamiento normal.
- Por "*desechos radiactivos*" se entiende los materiales radiactivos en forma gaseosa, líquida o sólida para los cuales la Parte Contratante o una persona natural o jurídica cuya decisión sea aceptada por la Parte Contratante no prevé ningún uso ulterior y que el órgano regulador controla como desechos radiactivos según el marco legislativo y regulatorio de la Parte Contratante.
- Por "*disposición final*" se entiende la colocación de combustible gastado o residuos radiactivos en una instalación adecuada sin la intención de recuperarlos.
- Por "*Estado de destino*" se entiende un Estado hacia el cual se prevé o tiene lugar un movimiento transfronterizo.
- Por "*Estado de origen*" se entiende un Estado desde el cual se prevé iniciar o se inicia un movimiento transfronterizo.
- Por "*Estado de tránsito*" se entiende cualquier Estado distinto de un Estado de origen o de un Estado de destino a través de cuyo territorio se prevé o tiene lugar un movimiento transfronterizo.
- Por "*fuelle sellada*" se entiende material radiactivo sellado de manera permanente en una cápsula o íntimamente coligado y en forma sólida, excluidos los elementos combustibles del reactor.

- Por "*gestión del combustible gastado*" se entiende todas las actividades que se relacionan con la manipulación o almacenamiento del combustible gastado, excluido el transporte fuera del emplazamiento. También puede comprender las descargas.
- Por "*gestión de desechos radiactivos*" se entiende todas las actividades, incluidas las actividades de clausura (retiro de servicio), que se relacionan con la manipulación, tratamiento previo, tratamiento, acondicionamiento, almacenamiento o disposición final de desechos radiactivos, excluido el transporte fuera del emplazamiento. También puede comprender las descargas.
- Por "*instalación de gestión del combustible gastado*" se entiende cualquier unidad o instalación que tenga por principal finalidad la gestión de combustible gastado.
- Por "*instalación de gestión de desechos radiactivos*" se entiende cualquier unidad o instalación que tenga como principal finalidad la gestión de desechos radiactivos, incluidas las instalaciones nucleares en proceso de clausura solamente si son designadas por la Parte Contratante como instalaciones de gestión de desechos radiactivos.
- Por "*instalación nuclear*" se entiende una instalación civil y los terrenos, edificios y equipo afines, en los que se producen, procesan, utilizan, manipulan, almacenan o disponen materiales radiactivos en tal escala que es preciso tomar en consideración la seguridad.
- Por "*licencia*" se entiende cualquier autorización, permiso o certificación otorgados por un órgano regulador para realizar cualquier actividad relacionada con la gestión de combustible gastado o de desechos radiactivos.
- Por "*materiales radiactivos desregulables*" se entiende aquellos materiales radiactivos que por su concentración de actividad y/o actividad total pueden salir del control regulatorio luego de un período limitado de almacenamiento para decaimiento.
- Por "*movimiento transfronterizo*" se entiende cualquier expedición de combustible gastado o de desechos radiactivos de un Estado de origen a un Estado de destino.
- Por "*órgano regulador*" se entiende cualquier órgano u órganos dotados por la Parte Contratante de facultades legales para reglamentar cualquier aspecto de la seguridad en la gestión de combustible gastado o de desechos radiactivos, incluida la concesión de licencias.
- Por "*reprocesamiento*" se entiende un proceso u operación con el propósito de extraer isótopos radiactivos del combustible gastado para su uso ulterior.
- Por "*residuos históricos*" se entiende aquellos residuos radiactivos que fueron tratados, acondicionados o finalmente dispuestos utilizando criterios que no se encuadran en el marco regulatorio vigente y que determinan su reevaluación.

SEXTO INFORME NACIONAL

- Por "*residuos radiactivos*" se entiende aquellos materiales que por su concentración de actividad y/o actividad total no pueden ser dispersados en el ambiente y que, por lo tanto, requieren tratamiento, acondicionamiento y disposición final.
- Por "*vida operacional*" se entiende el período durante el que una instalación de gestión de combustible gastado o de residuos radiactivos se utiliza para los fines para los que se ha concebido. En el caso de una instalación para disposición final, el período comienza cuando el combustible gastado o los desechos radiactivos se colocan por primera vez en la instalación y termina al cierre de la instalación.

* A efectos de armonizar términos entre las denominaciones establecidas por la Convención Conjunta y aquellas empleadas en el orden nacional, se le da prioridad a la primera y se indica entre paréntesis la denominación nacional. Vale como ejemplo: "clausura (retiro de servicio)". Para aquellos casos donde se consideró conveniente precisar la definición mediante la introducción de un nuevo término, este se lo define en el Glosario. Vale como ejemplo el término: "residuos radiactivos", que ha sido incorporado para añadir precisión y diferenciarlo del más genérico "desechos radiactivos".

SEXTO INFORME NACIONAL

Página dejada intencionalmente en blanco

TABLA DE CONTENIDOS

SECCIÓN A	INTRODUCCIÓN
A.1	Resumen de los temas principales del informe
A.2	Conceptos generales
A.3	Programa Nacional para la Gestión de Residuos Radiactivos y Combustible Gastado
SECCIÓN B	POLÍTICAS Y PRÁCTICAS
B.1	Política de gestión del CG
B.2	Práctica de gestión del CG
B.3	Política de gestión de desechos radiactivos
B.4	Práctica de gestión de desechos radiactivos - Criterios
B.4.1	Criterios empleados para definir y clasificar por categorías los RR
B.4.2	Origen de los residuos radiactivos
B.4.3	Prácticas aplicadas para la gestión de los residuos radiactivos
SECCIÓN C	ÁMBITO DE APLICACIÓN
SECCIÓN D	LISTAS E INVENTARIOS
D.1	Instalaciones de gestión del combustible gastado
D.2	Inventario del combustible gastado
D.2.1	Complejo Nuclear Atucha
D.2.2	Central Nuclear Embalse
D.2.3	Área de Gestión de RR y CG Ezeiza (AGE)
D.2.4	Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación
D.3	Instalaciones de gestión de desechos radiactivos
D.3.1	Listado de instalaciones con Residuos de la Minería y Procesamiento de los Minerales del Uranio
D.4	Inventario de residuos radiactivos
D.4.1	Central Nuclear Atucha- Unidad I
D.4.2	Central Nuclear Atucha- Unidad II
D.4.3	Central Nuclear Embalse
D.4.4	Complejo Tecnológico Pilcaniyeu
D.4.5	Planta de Producción de Dióxido de Uranio
D.4.6	Área de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza (AGE)
SECCIÓN E	SISTEMA LEGISLATIVO Y REGULATORIO
E.1	Implementación de las medidas
E.2	Marco Legislativo y Regulatorio
E.2.1	Marco Legal
E.2.1.1	Antecedentes
E.2.1.2	Situación actual
E.2.2	Marco Regulatorio
E.2.2.1	Requisitos y disposiciones nacionales en Seguridad Radiológica
E.2.2.2	Sistema de licenciamiento
E.2.2.3	Prohibición de operar sin licencia
E.2.2.4	Sistema de Control
E.2.2.4.1	Documentación e Informes

- E.2.2.4.2 Inspecciones y auditorias regulatorias
- E.2.2.5 Acciones regulatorias específicas
- E.2.2.6 Régimen de sanciones
- E.2.2.7 Clara asignación de responsabilidades
- E.3 Órgano Regulador
 - E.3.1 Funciones y competencias del Órgano Regulador
 - E.3.2 Estructura organizativa y recursos humanos de la ARN
 - E.3.3 Recursos asignados al control regulatorio de las instalaciones fiscalizadas
 - E.3.3.1 Capacitación del personal de la ARN
 - E.3.3.2 Mantenimiento de la competencia del Órgano Regulador
 - E.3.3.3 Actividades de capacitación
 - E.3.3.4 Sistema de Gestión de la Calidad
 - E.3.3.5 Recursos financieros
 - E.3.4 Relaciones con otros organismos
 - E.3.5 Informes anuales

SECCIÓN F OTRAS DISPOSICIONES GENERALES DE SEGURIDAD

- F.1 Responsabilidad del titular de la licencia
 - F.1.1 Antecedentes
 - F.1.2 Entidad Responsable y Responsable Primario
 - F.1.3 Control regulatorio del cumplimiento de las responsabilidades del titular de la licencia
- F.2 Recursos Humanos y Financieros
- F.3 Gestión de la Calidad
 - F.3.1 Introducción
 - F.3.2 Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima
 - F.3.3 Comisión Nacional de Energía Atómica
- F.4 Protección Radiológica Operacional
 - F.4.1 Condiciones para la liberación de material radiactivo
 - F.4.1.1 Descargas
 - F.4.1.2 Dispensa de materiales sólidos
 - F.4.1.3 Exención de prácticas
 - F.4.2 Exposición Ocupacional
 - F.4.3 Seguridad Radiológica y Nuclear en la CNEA
 - F.4.3.1 Programa de Protección Radiológica y Seguridad
 - F.4.3.2 Sistema de Revisión de la Seguridad
- F.5 Preparación para casos de emergencia
 - F.5.1 Introducción
 - F.5.2 Estructura del plan de emergencia en el ámbito nacional
 - F.5.3 Acuerdos internacionales
 - F.5.4 Planes de emergencia en Centrales Nucleares
 - F.5.5 Planes de emergencia en Centros Atómicos
- F.6 Clausura (Retiro de servicio)
 - F.6.1 Introducción
 - F.6.2 Aspectos regulatorios
 - F.6.3 Antecedentes
 - F.6.4 Planificación de la clausura de instalaciones nucleares relevantes
 - F.6.5 Financiación

SECCIÓN G SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO (CG)

- G.1 Requisitos generales de seguridad**
- G.2 Instalaciones existentes**
- G.2.1 Piletas de almacenamiento de CG de la CNA I**
- G.2.2 Piletas de almacenamiento de CG de la CNA II**
- G.2.3 Piletas de almacenamiento de CG de la CNE**
- G.2.4 Silos de almacenamiento de CG (ASECQ) de la CNE**
- G.2.5 Almacenamiento centralizado del CG de reactores de investigación**
- G.2.6 Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irrradiados de Reactores de Investigación (FACIRI)**
- G.3 Emplazamiento de las instalaciones proyectadas**
- G.4 Diseño y construcción de nuevas instalaciones**
- G.4.1 Central Nuclear Atucha- Unidad I**
- G.4.2 Central Nuclear CAREM-25**
- G.4.3 Reactor RA-10**
- G.5 Evaluación de la seguridad de las instalaciones**
- G.6 Operación de las instalaciones**
- G.7 Disposición final del CG**

SECCIÓN H SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS (RR)

- H.1 Requisitos generales de seguridad**
- H.1.1 Criticidad y remoción del calor residual producido durante la gestión de RR**
- H.1.2 Minimización de la generación de RR**
- H.1.3 Interdependencia entre las distintas etapas de la gestión de RR**
- H.1.4 Protección eficaz de las personas, la sociedad y el ambiente**
- H.1.5 Riesgos biológicos, químicos y otros asociados a la gestión de RR**
- H.1.6 Evitar acciones cuyas repercusiones en las generaciones futuras sean mayores que las permitidas para la generación presente**
- H.1.7 Evitar que se impongan cargas indebidas a las generaciones futuras**
- H.2 Instalaciones existentes y prácticas anteriores**
- H.2.1 Introducción**
- H.2.2 Instalaciones en la CNA I**
- H.2.3 Instalaciones en la CNA II**
- H.2.4 Instalaciones en la CNE**
- H.2.5 Área de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza (AGE)**
- H.2.6 Instalaciones en el Centro Atómico Ezeiza (CAE)**
- H.2.7 Complejo Tecnológico Pilcaniyeu (CTP)**
- H.2.8 Planta de Producción de Dióxido de Uranio**
- H.3 Emplazamiento de las instalaciones proyectadas**
- H.4 Diseño y construcción de nuevas instalaciones**
- H.4.1 Central Nuclear Atucha- Unidad I**
- H.4.2 Central Nuclear Embalse**
- H.4.3 Área de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza (AGE)**
- H.4.3.1 Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos (PTARR)**
- H.4.3.2 Planta Piloto de Compactado y Cementado**
- H.4.3.3 Laboratorio de Caracterización (LABCAR)**
- H.4.4 Laboratorio de investigación y desarrollo en el CAC**
- H.4.5 Central CAREM-25**

- H.4.6 Reactor RA-10
- H.5 Residuos de la Minería y Procesamiento de los Minerales de Uranio
- H.5.1 Proyecto Restitución Ambiental de la Minería Del Uranio (PRAMU)
- H.5.2 Complejo Minero Fabril San Rafael (CMFSR)
- H.6 Evaluación de la seguridad de las instalaciones
- H.7 Operación de las instalaciones
- H.8 Medidas institucionales después del cierre

SECCIÓN I MOVIMIENTOS TRANSFRONTERIZOS

SECCIÓN J FUENTES SELLADAS EN DESUSO

- J.1 Introducción
- J.2 Requerimientos básicos de seguridad radiológica
- J.3 Acciones destinadas a realizar un adecuado control de las fuentes radiactivas en desuso
- J.4 Acciones especiales destinadas a mantener un apropiado control de las fuentes radiactivas
- J.5 Seguridad física de fuentes selladas en uso o desuso
- J.6 Sistema de sanciones
- J.7 Eventos anormales y emergencias
- J.8 Readmisión en el país de fuentes selladas decaídas

SECCIÓN K ESFUERZOS GENERALES PARA MEJORAR LA SEGURIDAD

- K.1 Introducción
- K.2 Actividades de ejecución continua
- K.3 Mejoras a la seguridad de la gestión
 - K.3.1 Acciones tomadas a la luz el accidente de Fukushima Daiichi
 - K.3.1.1 Análisis de la pérdida de las funciones de seguridad
 - K.3.1.1.1 Pérdida de suministro de Energía Externa (LOOP)
 - K.3.1.1.2 Pérdida total de Energía (SBO)
 - K.3.1.1.3 La pérdida de los sumideros de calor
 - K.3.1.2 Gestión de Accidentes y Programa de Gestión de Accidentes Severos
 - K.3.2 Plan de Actividades de I&D
 - K.3.3 Programa de Comunicación Pública
- K.4 Compromisos de las Reuniones de Revisión previas
- K.5 Misiones de Revisión de OIEA
- K.6 Resumen sinóptico

SECCIÓN L ANEXOS

- L.1 Leyes Nacionales
 - L.1.1 Ley N° 24804/97 Ley Nacional de la Actividad Nuclear
 - L.1.2 Ley N° 25018/98 Ley Nacional Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos
 - L.1.3 Normas legales que rigen la actividad nuclear de la República Argentina: Estructura Organizativa (1950-2017)
 - L.1.4 Principales Tratados Internacionales sobre Energía Nuclear suscriptos por la República Argentina (1966-2017)
- L.2 Plan de I&D del PEGRR
 - L.2.1 Actividades de I&D
 - L.2.2 Actividades conjuntas con el Organismo Internacional de Energía Atómica

**CONVENCIÓN CONJUNTA SOBRE
SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO Y SOBRE
SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS**

SEXTO INFORME NACIONAL

SECCIÓN A INTRODUCCIÓN

A.1 Resumen de los temas principales del informe

La estructura del presente Informe Nacional responde a los lineamientos establecidos en el documento *Directrices Acerca de la Forma y Estructura de los Informes Nacionales* (INFCIRC/604/Rev.3).

La **Sección A** describe el alcance de la actividad nuclear desarrollada en la Argentina desde 1950 así como el marco legal y regulatorio. También se menciona el Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos (PEGRR) que hace a la gestión segura de los combustibles gastados y de los residuos radiactivos.

En la **Sección B** se presentan las políticas sobre Gestión del Combustible Gastado y de los Desechos Radiactivos, así como una descripción de las prácticas nacionales asociadas a dichas políticas.

La **Sección C** establece el ámbito de aplicación de la Convención Conjunta para la Argentina con relación a los combustibles gastados, los materiales radiactivos naturales (NORM) y las fuentes selladas en desuso. El contenido de esta sección no presenta modificaciones con respecto a lo declarado en los Informes Nacionales anteriores.

En la **Sección D** se detallan tanto las instalaciones destinadas a la gestión del combustible gastado como a la gestión de los residuos radiactivos y sus inventarios. Las descargas y las dosis respectivas se incluyen en la Sección F.

En la **Sección E** se desarrollan tanto el marco Legislativo como el Regulatorio, destacando la implementación de las medidas y las disposiciones de seguridad. También se detallan la estructura y las responsabilidades del Órgano Regulatorio.

La **Sección F** trata acerca de las obligaciones previstas sobre la responsabilidad del titular de la licencia, los recursos humanos y financieros, la garantía de calidad, la protección radiológica operacional, la preparación para casos de emergencia y las actividades de clausura (retiro de servicio).

La **Sección G** trata sobre la seguridad en la gestión del combustible gastado y las obligaciones prescriptas por la Convención Conjunta en lo que refiere a:

- ❖ Requisitos generales de seguridad
- ❖ Instalaciones existentes
- ❖ Emplazamiento de las instalaciones proyectadas
- ❖ Diseño y construcción de las instalaciones

- ❖ Evaluación de la seguridad de las instalaciones
- ❖ Operación de las instalaciones
- ❖ Disposición final del combustible gastado

En esta sección se incluye una breve descripción de las instalaciones, su estado de situación y las medidas llevadas a cabo o previstas para la mejora de la seguridad.

La **Sección H** detalla el grado de cumplimiento de las obligaciones previstas en materia de gestión de residuos radiactivos, en los siguientes tópicos:

- ❖ Requisitos generales de seguridad
- ❖ Instalaciones existentes y prácticas anteriores
- ❖ Emplazamiento de las instalaciones proyectadas
- ❖ Diseño y construcción de las instalaciones
- ❖ Evaluación de la seguridad de las instalaciones
- ❖ Operación de las instalaciones
- ❖ Medidas institucionales después del cierre

Se incluye en esta sección una breve descripción de las instalaciones, su estado de situación y las acciones desarrolladas para mejorar la seguridad.

También ha sido incluida en esta sección una descripción resumida de la situación de los residuos de la minería del Uranio.

En general, los contenidos de la Sección G son válidos para las obligaciones homólogas de la Sección H, excepto cuando estas últimas resulten específicas.

La **Sección I** cubre las obligaciones y experiencias con respecto a los movimientos transfronterizos, previstas en el Artículo 27 de la Convención Conjunta.

La **Sección J** trata sobre las fuentes selladas en desuso, según lo previsto en el artículo 28 de la Convención Conjunta.

La **Sección K** describe las actividades planeadas para mejorar la seguridad, precisando las medidas que se prevén adoptar en el futuro.

En la **Sección L** se anexa las Leyes relacionadas con la actividad nuclear en el país y las actividades de I&D relativas al CG y RR.

A.2 Conceptos generales

El presente Informe Nacional describe las actividades llevadas a cabo en la Argentina en materia de seguridad en la gestión del combustible gastado (CG) y de seguridad en la gestión de los desechos radiactivos (DR), haciendo notar el cumplimiento de las obligaciones derivadas de la Convención Conjunta. Para una más fácil lectura y mejor comprensión, se adoptó como criterio incluir, en forma resumida, aquellas partes de los Informes Nacionales previos que se consideraron necesarias para cumplir con ese propósito.

Los usos y aplicaciones de la energía nuclear se inician en la Argentina hacia 1950, año de creación de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), cuando da inicio a las actividades de investigación y desarrollo en áreas básicas. En los años siguientes se avanzó con el desarrollo de la tecnología nuclear, la operación de instalaciones relevantes dedicadas a la producción de radioisótopos para aplicaciones médicas e industriales y la realización de las tareas inherentes al ciclo del combustible nuclear, incluyendo las actividades de la minería y el procesamiento del Uranio; la fabricación de elementos combustibles para reactores de investigación; la producción y generación nucleoelectrónica; la producción de agua pesada y la operación de dos centrales nucleares. En su momento se llevaron a cabo programas de reprocesamiento a escala demostrativa.

Como resultado de tales actividades y de las que realizan en el campo nuclear, se han generado otras entidades de carácter estatal y privado. En ellas se generan desechos radiactivos de muy variadas características, cuya gestión se lleva a cabo cumpliendo con la normativa legal y regulatoria vigentes, las que, a su vez, se encuentran alcanzadas por las obligaciones derivadas de la Convención Conjunta.

El marco legal aplicable a la gestión de desechos radiactivos se integra con disposiciones de la Constitución Nacional y con la normativa dictada por el Congreso Nacional, especialmente, la Ley N° 24804¹ que regula la Actividad Nuclear, la Ley N° 25018², que establece el Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos y la Ley N° 25.279, que aprobó la Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos, además de diversas leyes relacionadas con la actividad nuclear aprobatorias de tratados, convenciones, acuerdos y convenios internacionales. Asimismo, de acuerdo con el régimen federal de gobierno adoptado coexisten diversas normas de orden provincial y municipal que inciden en el desarrollo de la gestión de desechos radiactivos y combustibles gastados en el país.

La Ley Nacional de la Actividad Nuclear N° 24804 asigna a la CNEA la propiedad de los combustibles gastados y la responsabilidad de la gestión de los residuos radiactivos.

Asimismo, se le encomienda a la CNEA determinar la forma de retiro de servicio de las centrales nucleares y de toda otra instalación relevante (Instalaciones Clase I).

Por otra parte, la misma Ley crea la *Autoridad Regulatoria Nuclear* (ARN), sucesora del Ente Nacional Regulador Nuclear, con funciones de regulación y fiscalización de la actividad nuclear en materia de seguridad radiológica y nuclear, protección física y salvaguardias. Asimismo, le da facultades para la fiscalización del uso de materiales nucleares, el licenciamiento de personas e instalaciones y la verificación de salvaguardias nacionales e internacionales.

A su vez, la Ley N° 25018 designa a la CNEA como autoridad de aplicación para desarrollar todas las actividades relacionadas con la gestión de residuos radiactivos, creando el *Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos* (PNGRR),

¹ Ley N° 24804 Ley Nacional de la Actividad Nuclear

² Ley N° 25018 Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos

responsable de llevar adelante el *Plan Estratégico Específico* (PEGRR).

Para una mejor comprensión del contenido de este Informe Nacional, se ha precisado la definición de *desechos radiactivos*, entendiendo que la misma abarca a:

- ❖ **los materiales radiactivos desregulables:** materiales radiactivos que por su concentración de actividad y/o actividad total pueden no requerir del control regulatorio;
- ❖ **las descargas:** efluentes líquidos y gaseosos que contienen material radiactivo, originados en la operación normal de una instalación y que, por su actividad total, pueden ser dispersados en el ambiente en forma controlada y planificada;
- ❖ **los residuos radiactivos:** materiales que por su concentración de actividad y/o actividad total no pueden ser dispersados en el ambiente y que, por lo tanto, requieren tratamiento, acondicionamiento y disposición final.

A.3 Programa Nacional para la Gestión de Residuos Radiactivos y la Gestión del Combustible Gastado

Como ya se mencionó, el Estado Argentino, a través de la Ley N° 25018, sancionada el 23 de septiembre del año 1998, designó a la CNEA autoridad de aplicación en materia de gestión de residuos radiactivos y estableció la obligatoriedad de elaborar un *Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos (PEGRR)*, sujeto a la aprobación del Honorable Congreso de la Nación.

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

La última revisión del PEGRR contempla la puesta en servicio comercial de la cuarta central de generación nuclear, la extensión de vida de la Central Nuclear Embalse y la Central Nuclear Atucha I, como también la puesta en marcha del Prototipo del Reactor CAREM. Cabe agregar que dichas actividades fueron declaradas de interés nacional por la Ley N°26566³.

Asimismo, el Plan incluye los ajustes correspondientes a la Central Nuclear Atucha Unidad I y Unidad II, los reactores de Investigación y Producción actuales y a construirse, las instalaciones generadoras de la COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, CONUAR S.A. y DIOXITEK S.A.; como así también los ajustes referentes al PROYECTO DE RESTITUCIÓN AMBIENTAL DE LA MINERÍA DEL URANIO (PRAMU) y al CENTRO TECNOLÓGICO PILCANIYEU, entre otras.

El PEGRR propone los mecanismos para la gestión segura de todos los residuos originados en el desarrollo de todas las prácticas y de aquellos generados en las

³ Ley N° 26566 Actividad Nuclear (*Actividades que permitan concretar la extensión de la vida de la CNE*)

actividades de descontaminación y desmantelamiento de las instalaciones nucleares y radiactivas.

Asimismo, propone los planes de investigación y desarrollo asociados a las tecnologías elegidas para todas las etapas de la gestión, la formación de recursos humanos idóneos, la disponibilidad de los fondos necesarios para el cumplimiento del Plan y las actividades de comunicación social que le son inherentes.

El documento así elaborado presenta soluciones tecnológicas que, a la luz de los conocimientos actuales, permiten asegurar una gestión eficiente de los residuos radiactivos y los combustibles gastados generados en el país.

Si bien el combustible gastado es considerado un recurso energético potencial debido al contenido de material fósil, la decisión sobre si el reprocesamiento ha de formar parte de la gestión del combustible gastado ha sido postergada hasta el año 2030.

Todas las actividades involucradas en el PEGRR que puedan implicar riesgo radiológico están reguladas por la ARN. Las normas y reglamentos emitidos por la ARN están basados en criterios de seguridad radiológica y nuclear, concordantes con aquellos adoptados internacionalmente en la materia.

Por otra parte, el PEGRR se encuentra enmarcado en la política ambiental de nuestro país que, en el tema de la gestión de residuos, tiene en cuenta los poderes concurrentes de la Nación, las Provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. En este sentido, el Artículo 4 de la Ley N° 25018 establece que la CNEA habrá de coordinar con las Provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires la aplicación del Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos, de manera tal de viabilizar la gestión de los residuos radiactivos generados en ellas, estableciendo los mecanismos de cooperación y asesoramiento a los organismos competentes.

Con relación al emplazamiento de futuras instalaciones de disposición final de residuos radiactivos, la Ley N° 24804 establece que la CNEA, como Organización Responsable, propondrá los lugares candidatos que surjan como consecuencia de los estudios realizados en ese sentido. Estos sitios deberán ser aprobados tanto por la ARN, desde el punto de vista de la seguridad radiológica y nuclear, como por una Ley de aquel Estado Provincial donde se proponga instalar el repositorio.

Página dejada intencionalmente en blanco

SECCIÓN B POLÍTICAS Y PRÁCTICAS

B.1 Política de gestión del combustible gastado

En la Argentina, combustible gastado no es considerado un residuo radiactivo. El Estado ejerce la propiedad de los materiales fisionables especiales contenidos en los combustibles gastados cualquiera sea su origen: centrales nucleares, reactores experimentales y reactores de investigación y/o producción (Art. 2 de la Ley N° 24804).

En este sentido, antes del año 2030 se deberá tomar la decisión de reutilizar o no los materiales físi les contenidos en los combustibles gastados. Para esa fecha, deberá iniciarse la instalación de un laboratorio subterráneo que permita diseñar y construir el repositorio geológico profundo, el cual debería estar operativo en el año 2060 (Plan Estratégico – Ley N° 25018).

En cuanto a los combustibles gastados generados en la operación de los reactores de investigación o de producción de radioisótopos, para los que no se prevea su recuperación o reuso posterior, la estrategia presenta dos alternativas:

- ❖ Remisión al país donde se originó el enriquecimiento del material nuclear cuando exista esa posibilidad.
- ❖ Almacenamiento interino en vía húmeda. Posteriormente, tratamiento y acondicionamiento para su disposición final.

Cabe aquí destacar que debido a la adhesión de Argentina al Programa RERTR (Reduced Enrichment for Research and Test Reactors), en diciembre de 2000, julio de 2006 y noviembre de 2007, todos los CG de reactores de investigación y producción que contenían Uranio de Alto Enriquecimiento (HEU), se exportaron con destino al Departamento de Energía de los Estados Unidos de América (DOE), en el marco del *Programa de Aceptación de Combustibles Nucleares Gastados de Reactores de Investigación Extranjeros*.

B.2 Práctica de gestión del combustible gastado

La práctica empleada en la Argentina en lo que hace a la gestión de los CG generados en los reactores de potencia ha sido el almacenamiento por vía húmeda durante el tiempo necesario para que los productos de fisión decaigan suficientemente, y su posterior almacenamiento interino por vía seca.

En el caso de la CNE, el CG es almacenado en las piletas de la instalación por un período no menor a seis (6) años, y luego se los transfiere al sistema de silos de almacenamiento en seco (silos de hormigón – ASECQ, descriptos en la sección G) hasta que se disponga de un repositorio.

En la CNA I, el CG se almacena por vía húmeda en la propia central. La capacidad existente fue suficiente para almacenar el combustible gastado de la CNA I hasta el año 2015. En el año 2012 se inició el Proyecto ASECQ (Almacenamiento en Seco de Elementos Combustibles Quemados) que consiste en la construcción de un edificio anexo

a la CNA I. Contará con silos secos verticales para el almacenamiento transitorio de 2754 ECG y permitirá transferir del edificio de piletas aquellos CG de mayor tiempo de decaimiento. Sin embargo, previendo que no se podría finalizar el mencionado proyecto antes del 2015, se inició un proyecto alternativo para el traslado de 620 ECG, con potencia menor a 6000 MWd/TnU, a las piletas de la Unidad II, permitiendo el almacenamiento hasta la finalización del ASECQ, prevista para el primer trimestre de 2018 (Ver G.4.1).

En la CNA II, el CG a ser generado durante su operación comercial, será almacenado por vía húmeda en piletas de la misma central (Ver G.2.2).

El combustible gastado generado en la operación de los reactores de investigación y producción de radioisótopos es almacenado en la pileta del respectivo reactor hasta que los productos de fisión decaigan suficientemente. En el caso del CG generado en el Reactor RA-3, el mismo es posteriormente trasladado a una nueva instalación de almacenamiento por vía húmeda denominada FACIRI (Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación) que reemplazó al Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado (DCMFEI) y cuenta con mejoras de seguridad.

La ARN otorgó a la FACIRI la licencia de puesta en marcha el 5 de septiembre de 2014, y el primer elemento combustible fue trasladado desde el RA-3 se realizó el 9 de septiembre de ese mismo año. La FACIRI, que cuenta con licencia de operación otorgada por la ARN el 29 de Noviembre de 2016, tiene 608 posiciones de almacenamiento y posee capacidad para 25 a 30 años más de operatividad del reactor RA-3, que descarga en promedio unos 13 combustibles al año. Además, puede albergar los combustibles gastados de otros reactores de investigación operativos en el país.

Actualmente, el DCMFEI no recibe más los combustibles provenientes del RA-3, ya que estos directamente se almacenan en la FACIRI. Sin embargo, todavía quedan almacenados en el DCMFEI 149 elementos combustibles que serán transferidos a la FACIRI durante el período 2017–2018.

Al presente, la totalidad del CG de los reactores de investigación y producción que contienen Uranio de Alto Enriquecimiento (HEU) provisto por los EE.UU., ha sido restituido a su país de origen.

Para el CG remanente de bajo enriquecimiento (20%), como se mencionó anteriormente, existe una primera etapa de almacenamiento prolongado por vía húmeda, donde permanecerá hasta que se decida devolución al país de origen, su reprocesamiento o disposición final en un repositorio geológico profundo.

Más allá de la decisión que se adopte, el Plan Estratégico prevé desarrollar actividades de investigación y desarrollo relacionadas con la disposición final tanto sea de los combustibles gastados como de los líquidos resultantes del reprocesamiento conteniendo productos de fisión en caso de decidirse por esta opción.

B.3 Política de gestión de desechos radiactivos

Los principales lineamientos de la política aplicable a la gestión de desechos radiactivos son:

- ❖ Los residuos radiactivos generados en todas las aplicaciones nucleares desarrolladas en el país, incluidos los residuos derivados del desmantelamiento de las instalaciones asociadas, serán gestionados en forma segura, garantizando la protección y los derechos de las generaciones presentes y futuras, como así también del ambiente.
- ❖ La responsabilidad por la gestión de los residuos radiactivos que recaerá sobre el Estado Nacional a través de la Comisión Nacional de Energía Atómica, donde el generador será responsable del acondicionamiento y almacenamiento seguro de los residuos generados por la instalación que opera hasta su transferencia a la CNEA.
- ❖ El PEGRR que será aprobado, revisado y auditado periódicamente por el Honorable Congreso Nacional.
- ❖ La forma sustentable para obtener y administrar los recursos económicos necesarios para atender las obligaciones emergentes del cumplimiento de las responsabilidades en la materia, considerando que gran parte de ellos resultarán en costos diferidos en el tiempo.
- ❖ Un sistema de registro y preservación de la información que asegure el completo conocimiento y control, en el tiempo, de los inventarios de residuos radiactivos producidos y a producirse en todas las actividades nucleares del país.
- ❖ Un programa de comunicación e información pública.

Conforme a esta política, han sido tenidos en cuenta los siguientes factores adicionales:

- ❖ La responsabilidad de la gestión de los residuos radiactivos es del Estado Nacional, a través de la *Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)*.
- ❖ La regulación y la fiscalización de la gestión de los residuos radiactivos son funciones propias del Estado Nacional, realizadas por la *Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN)*.
- ❖ La implementación de la política en la materia seguirá los lineamientos del *Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos* con las responsabilidades especificadas en la Ley N° 25018, abordando la gestión de los residuos radiactivos en la República Argentina con una visión integrada.

Para el logro de sus objetivos, este *Programa Nacional* debe contemplar los siguientes aspectos:

- ❖ Identificar y cuantificar los inventarios de residuos acumulados y proyectados,
- ❖ Adoptar las soluciones tecnológicas apropiadas para la gestión segura de los mismos, contando con soporte científico-tecnológico,
- ❖ Delimitar las responsabilidades y establecer las obligaciones e

interrelaciones de las partes involucradas, desde la generación de los residuos hasta la etapa final de gestión,

- ❖ Definir las instalaciones de disposición final requeridas,
- ❖ Comunicar sus actividades y brindar la información requerida al público,
- ❖ Valorar los costos asociados a todas estas actividades y determinar sus fuentes y formas de financiación y administración.

El PEGRR define la metodología de tratamiento y los sistemas tecnológicos de disposición final para los distintos tipos de residuos. La revisión trianual del PEGRR prevista en la Ley, permite introducir modificaciones originadas en la optimización de la gestión en sus aspectos tecnológicos derivados de los avances científicos o del desarrollo de tecnologías innovadoras y eventuales cambios en las definiciones estratégicas relativas al tratamiento del CG.

El programa de comunicación e información pública aportará la información necesaria que permita a la población valorar los alcances de los planes propuestos, así como los beneficios que de ellos se deriven, proporcionando un ámbito apropiado para la participación pública en los aspectos de interés.

B.4 Práctica de gestión de desechos radiactivos - Criterios

Para la gestión de los desechos radiactivos se aplican los siguientes criterios:

- ❖ Los materiales radiactivos que por su concentración de actividad y/o actividad total pueden considerarse exentos o dispensados quedarán fuera del sistema de control regulatorio.
- ❖ Los sistemas de limitación de descargas al ambiente de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos deberán estar optimizados y las mismas deberán cumplir con los valores autorizados de descargas establecidos para cada instalación y cada radionucleído significativo.
- ❖ Aquellos materiales radiactivos que por su concentración de actividad y/o actividad total no puedan ser dispersados en el ambiente serán tratados y acondicionados para su disposición final.

El criterio que utiliza la ARN para el primer caso es que la dosis efectiva resultante en los individuos más expuestos no debe exceder los 10 $\mu\text{Sv/año}$.

La Guía Regulatoria AR6 establece niveles genéricos de exención, para 300 radionucleídos, en valores de actividad o concentración de actividad que se corresponden a los indicados en el Cuadro I-I del Apéndice I de la Colección Seguridad N° GSR Parte 3: Protección Radiológica y Seguridad de las fuentes de radiación: Normas Básicas Internacionales de Seguridad (Edición Provisional), para cantidades moderadas de material.

Además, la ARN ha adoptado por Resolución una serie de valores genéricos para dispensa (*clearance*), que se corresponden con los valores indicados en la IAEA Safety Guide N.º RS-G-1.7. En marzo de 2011 se publicó la Guía Regulatoria AR8 para la aplicación de dichos valores.

En el segundo caso, la Norma Regulatoria AR 6.1.2 *Limitación de Efluentes Radiactivos en Instalaciones Radiactivas Clase I*, establece que en la etapa de diseño:

- ❖ La descarga de material radiactivo al ambiente debe ser tan baja como sea razonable.
- ❖ La dosis efectiva anual en el grupo crítico debida a la descarga de efluentes radiactivos de cada instalación no debe superar 0,3 mSv.

Adicionalmente, la ARN ha establecido a partir de junio de 2013 que, en el caso del diseño de un reactor nuclear de potencia, un reactor nuclear de investigación o una instalación radiactiva Clase I en un emplazamiento con múltiples instalaciones, las descargas originadas por todas las instalaciones del emplazamiento no originen un valor de dosis anual en la persona representativa mayor de 0,5 mSv.

En el proceso de licenciamiento de una instalación relevante, la ARN determina los valores autorizados de descarga de efluentes gaseosos y líquidos con los que debe cumplir la instalación. Estos valores anuales se entienden como una restricción operativa, y surgen a partir de la actividad de cada radionucleído relevante presente en la descarga. Para esto se toma como referencia el nivel de descarga optimizado, considerando un margen de flexibilidad apropiado que asegure la protección del público sin interferir con la operación de la instalación.

En las Licencias de Operación otorgadas, a las respectivas instalaciones, por la ARN se establecen dichos valores.

Las instalaciones, en general, poseen tanques de almacenamiento y/o decaimiento de efluentes de manera de controlar la descarga de efluentes al ambiente de acuerdo a lo establecido por Licencia.

Por último, la Norma Regulatoria AR 10.12.1 “Gestión de Residuos Radiactivos” establece los criterios generales y particulares tanto para quienes generen residuos como para aquellos responsables de su gestión. Su aplicación corresponde a aquellos materiales que contienen sustancias radiactivas y que por su naturaleza y/o actividad no pueden ser dispersados en el ambiente.

B.4.1 Criterios empleados para definir y clasificar por categorías los residuos radiactivos

Se ha adoptado como sistema de clasificación el nuevo esquema propuesto por el Organismo Internacional de Energía Atómica, que contempla seis clases de residuos radiactivos, basados principalmente en consideraciones de seguridad a largo plazo, y en la disposición de los residuos. Si bien se contempla la relación genérica entre las diferentes clases de residuos y las opciones de disposición, la aceptación de un residuo para una instalación de disposición particular necesita ser demostrada mediante un análisis de seguridad.

SEXTO INFORME NACIONAL

- (1) Residuos exentos: aquellos que cumplen los criterios para dispensa, exención o exclusión del control regulatorio de acuerdo con los criterios de radioprotección.
- (2) Residuos de período de semidesintegración muy corto: aquellos residuos que poseen un período de semidesintegración muy corto y un nivel de actividad superior a los niveles de exención. Son aquellos que pueden ser almacenados para su decaimiento durante un período de tiempo limitado de pocos años y, en consecuencia, liberados de acuerdo con la autoridad regulatoria, para disposición no controlada, uso o descarga. Esto incluye residuos radiactivos que contienen radioisótopos de período de semidesintegración muy corto, frecuentemente utilizados para investigación o con propósitos médicos.
- (3) Residuos de nivel muy bajo: aquellos que no cumplen con el criterio de exención, pero que no necesitan una contención y aislamiento relevante y, por lo tanto, se pueden disponer en instalaciones superficiales tipo rellenos sanitarios, con limitado control regulatorio. Tales instalaciones pueden contener, además, otros residuos riesgosos. Residuos típicos en esta clase incluyen suelos y materiales con muy baja concentración de actividad.
- (4) Residuos de nivel bajo: aquellos que contienen materiales radiactivos con valores de actividad superiores a los niveles de exención, pero con cantidades limitadas de radioisótopos de período de semidesintegración largo. Requieren de fuerte aislamiento y contención por períodos de cientos de años, y se pueden disponer en instalaciones superficiales. Cubren un amplio rango de materiales, que incluyen radioisótopos de período de semidesintegración corto pero altos niveles de actividad y contenido de radioisótopos de período de semidesintegración largo en niveles de actividad muy bajos.
- (5) Residuos de nivel intermedio: aquellos que debido a su contenido de actividad, particularmente radioisótopos de período de semidesintegración largo, requieren una contención y aislamiento superior al alcanzado en repositorios superficiales. No es necesario proveer elementos para la disipación de calor durante su almacenamiento, o la misma es limitada. Incluye radioisótopos de período de semidesintegración largo, en particular, emisores alfa, que no decaen a un nivel de actividad aceptable para repositorios superficiales durante el período de tiempo con control institucional y, por lo tanto, requieren disposición a mayores profundidades en el orden de centenas de metros.
- (6) Residuos de nivel alto: aquellos con niveles de actividad suficiente como para generar cantidades de calor significativas por decaimiento radiactivo o con grandes cantidades de radioisótopos de período de semidesintegración largo. Deben estar incluidos en matrices muy insolubles como los vidrios o cerámicos y envasados en contenedores de alta integridad y durabilidad. La opción a adoptar para una gestión a largo plazo es la disposición en formaciones geológicas profundas (cientos de metros o más) y estables.

Este esquema conceptual será utilizado al solo efecto de informar los inventarios de residuos radiactivos y de organizar la información a ser presentada en el presente Informe

Nacional. En cuanto a los límites de contenido de actividad para cada radioisótopo, serán establecidos en base a la evaluación de seguridad del sitio de disposición final una vez seleccionado el mismo.

B.4.2 Origen de los residuos radiactivos

El origen de los residuos radiactivos incluidos en cada una de las categorías indicadas en la Sección B.4.1 es el siguiente:

- **RESIDUOS EXENTOS:** Provenientes de diversas actividades. Estos residuos, una vez liberados del control regulatorio, no serán considerados residuos radiactivos.
- **RESIDUOS DE PERÍODO DE SEMIDESINTEGRACIÓN MUY CORTO:** Se trata de residuos biológicos líquidos y sólidos generados en centros de investigación, aplicaciones médicas, etc., que contienen radioisótopos de períodos de semidesintegración inferiores a 100 días, como el ^{192}Ir , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{131}I , ^{59}Fe , que pueden ser liberados del control regulatorio después de ser almacenados hasta que decaigan por debajo de los límites autorizados.
- **RESIDUOS DE NIVEL MUY BAJO:** Están incluidos en esta categoría los residuos generados en las operaciones de extracción y procesamiento del mineral de Uranio. Los restos del material denominados en la jerga técnica "colas de procesamiento" o más comúnmente "colas de mineral" se encuentra finamente dividido como arena después que se ha extraído la mayor cantidad posible de Uranio.

Las colas del mineral junto con el mineral de muy baja ley (no explotable económicamente) y el destape de los yacimientos se denominan "residuos de la minería". También se incluyen en esta clase suelos contaminados y residuos originados en la operación y el desmantelamiento de instalaciones nucleares con niveles de actividad levemente superiores a los especificados en los niveles de exención.

- **RESIDUOS DE NIVEL BAJO:** Estos residuos se pueden separar en:
 - a) Residuos acondicionados bajo procedimientos encuadrados en un sistema de calidad, envasados en tambores metálicos de 200 litros, especialmente diseñados y almacenados en forma segura en instalaciones autorizadas. Estos residuos incluyen:
 - residuos sólidos y líquidos originados en las centrales nucleoelectricas, en instalaciones de producción de radioisótopos, en reactores de investigación y producción de radioisótopos y en las instalaciones correspondientes al ciclo de combustible;
 - residuos incompresibles provenientes de la operación de las centrales nucleares y otras instalaciones nucleares acondicionados en forma directa en tambores de 200 l;

SEXTO INFORME NACIONAL

- residuos sólidos húmedos (barros) originados en el tratamiento de líquidos de la CNA Unidad I, acondicionados *in situ* con matrices cementicias dentro de tambores de 200 l;
- fuentes selladas de radiación agotadas o en desuso, de períodos muy cortos ($T_{1/2} < 5$ años), acondicionadas en tambores industriales, mediante su encapsulamiento en matrices de cemento;
- residuos biológicos líquidos y sólidos generados en centros de investigación, aplicaciones médicas, etc., tratados y acondicionados mediante técnicas específicas adecuadas al tipo de residuo; y
- residuos provenientes del desmantelamiento de centrales nucleares.

b) Residuos sin acondicionar, almacenados en forma segura, sujetos a estudios de caracterización y ensayo para definir la estrategia de tratamiento y acondicionamiento más apropiada, acorde con la definición de los criterios de aceptación para su futura disposición o almacenamiento prolongado:

- resinas de intercambio iónico agotadas y filtros utilizados en instalaciones nucleares;
- fuentes selladas agotadas provenientes de aplicaciones médicas e industriales;
- elementos estructurales contaminados y/o activados originados en el desmantelamiento de instalaciones nucleares;
- líquidos acuosos u orgánicos provenientes de la producción de radioisótopos y de la fabricación de combustibles nucleares, almacenados en recipientes de acero inoxidable; y
- sólidos húmedos, barros originados en la fabricación de combustibles y resinas agotadas provenientes de reactores de producción de radioisótopos o investigación.

- **RESIDUOS DE NIVEL INTERMEDIO:** Componen esta clase de residuos los alfa emisores provenientes del desarrollo experimental de óxidos mixtos (MOX) y otros materiales diversos conteniendo radioisótopos de período de semidesintegración largo, como los utilizados en medicina (tubos, celdas y agujas de Ra-226, marcapasos de Pu-238, blindajes de Uranio empobrecido, etc.) y en la industria (fuentes de neutrones). También las resinas y filtros que no cumplan con los límites que se fijen para los residuos de nivel bajo.
- **RESIDUOS DE NIVEL ALTO:** Este tipo de residuos está conformado, principalmente, por los productos de fisión contenidos en los elementos combustibles gastados generados en la operación de las centrales nucleares y en los reactores de investigación y producción.

B.4.3 Prácticas aplicadas para la gestión de los residuos radiactivos

Las prácticas de gestión de los residuos radiactivos han sido establecidas en el PEGRR y se basan en considerar diferentes alternativas de disposición final teniendo en cuenta aspectos técnicos, operacionales y económicos.

Parte de estas prácticas incluyen la minimización y la segregación de los residuos en el punto de origen, llevadas a cabo en las mismas instalaciones del generador. De acuerdo a la segregación realizada, se aplican a cada uno de los tipos de residuos tecnologías de tratamiento y acondicionamiento consistentes con la opción de disposición final prevista.

Residuos de Nivel Bajo

En el caso de *residuos radiactivos sólidos compactables* generados tanto en la operación y mantenimiento de las centrales nucleoelectricas como en otras instalaciones nucleares y radiactivas, se aplica como tratamiento la reducción de volumen por prensado dentro de tambores de 200 l de capacidad. Los *sólidos no compactables*, tales como piezas metálicas, escombros, etc., se almacenan también en tambores de 200 l; otros barros más frecuentes provenientes de limpieza de canaletas de desagües, son de bajas tasas de dosis, se tratan por desecación común y se acondicionan en tambores de 200 l; los aceites contaminados que se generan son también de bajas tasas de dosis, se acondicionan en tambores de 200 l y se caracterizan para solicitar su dispensa a la ARN.

En cuanto a los *residuos líquidos* de nivel bajo generados en las centrales nucleares, la gestión difiere para cada planta de acuerdo a las diferentes tecnologías empleadas. En la CNA I, los residuos líquidos de operación y mantenimiento son recolectados en tanques y caracterizados. En la CNA II, los residuos líquidos se recolectan y descontaminan por el Sistema de Almacenamiento de Residuos Líquidos (KPK) y el Sistema de Tratamiento de Residuos Radiactivos Líquidos (KPF).

En el caso de la CNE, los residuos líquidos de operación y mantenimiento son tratados a través de lechos de resinas, descargando al ambiente, de manera controlada y planificada, la corriente disminuida en actividad, de acuerdo a los procedimientos preestablecidos y en el marco de los valores de descarga autorizadas por el Regulador.

Los lechos de resinas agotadas y filtros mecánicos, que pueden ser clasificados como residuos de nivel bajo o intermedio según los límites que se fijan en las licencias de los futuros repositorios, quedan almacenados en instalaciones especialmente diseñadas en cada Central hasta tanto sean tratados y acondicionados de acuerdo con procedimientos compatibles con los requerimientos de aceptación establecidos por el organismo responsable de la disposición final.

En el AGE se dispone de una instalación de almacenamiento interino, especialmente diseñada, que permite almacenar tanto residuos no acondicionados antes de su procesamiento como bultos de residuos acondicionados a la espera de transporte y/o disposición final.

Repositorio para Residuos Radiactivos de Nivel Bajo

Inicialmente, la práctica aplicada para la *disposición final* de residuos radiactivos sólidos de *Nivel Bajo* consistió en el emplazamiento de los bultos acondicionados en *sistemas de semicontención superficiales con mejoras de ingeniería* emplazados en el Área de Gestión Ezeiza (AGE), instalaciones operadas por la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) en su carácter de organismo responsable de la gestión. En el año 2001,

todas las actividades de disposición final de residuos radiactivos en el AGE fueron suspendidas para poder realizar la reevaluación de Seguridad Radiológica y definir las condiciones para su cierre.

Los bultos que habían sido ubicados en el sistema de semicontención de residuos sólidos y no habían sido cubiertos a esa fecha con el sistema multicapa, fueron recuperados y reencapsulados) y ubicados en contenedores transoceánicos que se almacenan en el Depósito de Almacenamiento Prolongado (DAP) hasta que se efectúe su disposición final. El DAP fue diseñado basándose en el análisis de seguridad para diferentes escenarios (inundación, intrusión e incendio). La licencia fue otorgada por la ARN en el 2010 y desde ese momento se realizan inspecciones periódicas con el fin de asegurar la integridad del sistema.

Los bultos acondicionados con altas tasas de exposición están confinados en contenedores especiales de hormigón que proveen blindaje adecuado para la manipulación segura de los mismos.

Con los *residuos líquidos* de período de semidesintegración muy corto la práctica llevada a cabo en el AGE, consistió en la adsorción de los radionucleídos en sistemas que utilizaban lechos de suelo limo-calcáreo con alto contenido de arcillas, de alta capacidad de retención, permitiendo que ciertos radionucleídos de períodos de semidesintegración muy cortos decayeran a niveles no significativos durante su residencia en el volumen del lecho.

Los *residuos estructurales* que por su tamaño no admitían acondicionamiento en tambores eran dispuestos en forma directa en el *Sistema para la Disposición Final de Materiales Estructurales* del AGE, concebido para albergar residuos de Nivel Bajo (generalmente piezas metálicas provenientes de áreas contaminadas), a los cuales se los inmovilizaba periódicamente, con una colada de hormigón a fin de evitar su dispersión.

El Plan Estratégico prevé construir nuevos repositorios para residuos de Nivel Muy Bajo y Bajo. Se encuentran en curso los trabajos relativos a la primera etapa de búsqueda y selección de sitios y áreas para la localización de estos repositorios en un mismo emplazamiento que tienen previsto tener el sitio seleccionado para el año 2020.

Para los residuos de *Nivel Bajo* que requieran un mayor grado de aislamiento se ha previsto la construcción de sistemas de disposición final cercanos a la superficie, similar a los que se encuentran en operación en L'Aube, Francia y El Cabril en España. Este tipo de repositorio está basado en el uso de barreras múltiples y redundantes, completando el modelo con la aplicación de un período de control institucional post clausura de aproximadamente 300 años. Los residuos serán inmovilizados en matrices cementicias y envasados en tambores de 200 l y/o en contenedores de hormigón especial.

Residuos de Nivel Intermedio y Nivel Alto

Con respecto a los residuos de *Nivel Alto* generados en la parte final del ciclo de combustible nuclear, continuarán contenidos en el combustible gastado el cual se almacena transitoriamente en forma segura, hasta decidir su reprocesamiento o disposición final.

El PEGRR prevé realizar estudios para el emplazamiento, la construcción y la operación de un Repositorio Geológico Profundo. La toma de una decisión sobre el eventual reprocesamiento o disposición final del CG deberá efectuarse antes del año 2030. Igualmente, los estudios para el emplazamiento del Repositorio Geológico Profundo, deberán estar concluidos a más tardar en el año 2030.

Los residuos de Nivel Intermedio apropiadamente tratados y acondicionados también se dispondrán en el repositorio geológico profundo.

Repositorio geológico profundo

Como ya se ha informado, la necesidad de contar en la Argentina con un repositorio geológico profundo está prevista en el muy largo plazo.

El PEGRR prevé realizar estudios para el emplazamiento, la construcción y la operación de un Repositorio Geológico Profundo. La toma de una decisión sobre el eventual reprocesamiento o disposición final del CG deberá efectuarse antes del año 2030. Igualmente, los estudios para el emplazamiento del Repositorio Geológico Profundo, deberán estar concluidos a más tardar en el año 2030.

Hasta tanto se encuentren disponible el repositorios proyectado, los residuos y combustibles gastados que aguardan su disposición final son almacenados en instalaciones especialmente diseñadas para tal fin.

Página dejada intencionalmente en blanco

SECCIÓN C ÁMBITO DE APLICACIÓN

Al igual que los anteriores, este Informe Nacional trata sobre la seguridad aplicada a la gestión de los combustibles gastados y los desechos radiactivos originados en todos los usos de la energía nuclear, tanto dentro como fuera del ciclo del combustible, incluidos los desechos derivados de la generación nucleoelectrónica; la fabricación de combustibles nucleares; la minería y el procesamiento del Uranio; la producción de radioisótopos para aplicaciones médicas; los usos industriales y las actividades de investigación y desarrollo, incluidas las descargas radiactivas controladas y planificadas, derivadas de la operación normal de las instalaciones en las que se desarrollan las prácticas mencionadas anteriormente.

El presente Informe Nacional también alcanza a la seguridad aplicada a las fuentes selladas en desuso.

En el presente Informe Nacional no se considerarán los materiales radiactivos naturales (NORM) originados fuera del ciclo de combustible, dado que la Ley N° 25018, "Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos", en su Artículo 2 define como ámbito de aplicación a aquellos derivados exclusivamente de la actividad nuclear efectuada en el territorio de la Nación Argentina.

Como se ha expresado en oportunidad de presentar anteriores Informes Nacionales, la Argentina no cuenta con plantas de reprocesamiento en operación ni tiene planes para construir las en un futuro próximo.

SEXTO INFORME NACIONAL

Página dejada intencionalmente en blanco

SECCIÓN D LISTAS E INVENTARIOS**D.1 Instalaciones de gestión del combustible gastado**

A continuación, se mencionan las instalaciones de gestión de CG existentes a la fecha:

SITIO	INSTALACIÓN
CNA I	Casa de piletas I y II
CNA II	Edificio de Piletas (UFA)
CNE	Pileta de almacenamiento
	Silos de almacenamiento (ASECQ)
Área de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza (AGE)	Almacenamiento centralizado de CG de reactores de investigación (DCMFEI)
Centro Atómico Ezeiza (CAE)	Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación– FACIRI

En la Sección G.2 *Instalaciones existentes* se hace una breve descripción de cada una de estas instalaciones.

D.2 Inventario del combustible gastado**D.2.1 Complejo Nuclear Atucha****Unidad I**

INVENTARIO AL 31/12/2016 (*)			
SISTEMA	CANTIDAD	U total	Pu (**)
		kg	kg
Piletas I y II	11.201	1.705.127,373	6405,647

Unidad II

INVENTARIO AL 31/12/2016 (*)			
SISTEMA	CANTIDAD	U total	Pu (**)
		kg	kg
Piletas	1058	185.789,718	679,015

D.2.3 Central Nuclear Embalse

INVENTARIO AL 31/12/2016 (*)			
SISTEMA	CANTIDAD	U total	Pu (**)
		kg	kg
Pileta	32.101	600.475,400	2056,496
Silos	113.160	2.111.529,164	7753,933
TOTALES	145.261	2.712.004,564	9810,429

D.2.3 Área de Gestión de RR y CG Ezeiza (AGE)

INVENTARIO AL 31-12-2016 (*)		
TIPO	CANTIDAD	Kg
MTR	146	173,327
PINES (***)	232	14,188
Total	378	187,515

- (*) Fecha de consolidación de inventario (PIV: Physical Inventory Verification, OIEA)
- (**) Valores estimados mediante programa de cálculo sobre la base del grado de quemado, tiempo de residencia, posición en el núcleo
- (***) Pines: Combustible tipo aguja de combustibles de reactores de investigación
- (****) Adicionalmente: 13 placas de un combustible desarmado y 120 filtros con U al 20%

D.2.4 Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación.

INVENTARIO AL 31/12/2016 (*)		
TIPO	CANTIDAD	Kg
MTR	60	73,065

- (*) Fecha de consolidación de inventario (PIV: Physical Inventory Verification, OIEA).
- (**) Valores estimados mediante programa de cálculo sobre la base del grado de quemado, tiempo de residencia, posición en el núcleo.
- (***) Pines: Combustible tipo aguja de combustibles de reactores de investigación.

D.3 Instalaciones de gestión de desechos radiactivos

SITIO	INSTALACIÓN
Central Nuclear Atucha Unidad I	Sistema para el tratamiento y acondicionamiento de residuos radiactivos líquidos
	Sistema de tratamiento por concentración de residuos radiactivos líquidos
	Sistema de inmovilización por cementación de concentrados radiactivos
	Sistema para el tratamiento y acondicionamiento de residuos radiactivos sólidos
	Instalaciones para el almacenamiento de residuos radiactivos sólidos
	Sistema de tratamiento y almacenamiento de filtros mecánicos provenientes del circuito primario del reactor
	Sistema de almacenamiento de resinas de intercambio iónico agotadas
	Sistema para la descarga de desechos radiactivos gaseosos
Central Nuclear Atucha Unidad II	Sistema para el tratamiento y acondicionamiento de residuos radiactivos líquidos
	Sistema de tratamiento y almacenamiento de residuos radiactivos sólidos
	Sistema de tratamiento por concentración de residuos radiactivos líquidos
	Sistema de inmovilización por cementación y almacenamiento de concentrados radiactivos, resinas de intercambio iónico agotadas y filtros mecánicos provenientes del circuito primario del reactor
	Sistema para la descarga de desechos radiactivos gaseosos
Central Nuclear Embalse	Sistema para el tratamiento y acondicionamiento de residuos radiactivos sólidos
	Instalaciones para el almacenamiento de residuos radiactivos sólidos
	Tanques de almacenamiento de resina agotada
	Sistema de tratamiento de desechos radiactivos líquidos
	Instalación para el tratamiento de desechos radiactivos gaseosos
	Instalaciones para el almacenamiento de residuos radiactivos de Bajo, Medio y Alto nivel para el proyecto de extensión de vida
Centro Atómico Ezeiza	Planta de decaimiento, pretratamiento y descarga de líquidos activos de la planta de producción de radioisótopos (PPR)
Área de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza (AGE)	Instalaciones de tratamiento de residuos radiactivos sólidos de Baja Actividad(**)
	Depósito para el almacenamiento interino para fuentes y residuos radiactivos
	Playa de maniobras y estiba de bultos
	Depósito de Almacenamiento Prolongado (DAP)
	Sistema para la Disposición de Residuos Radiactivos Sólidos Estructurales y Fuentes Selladas (*)
	Sistema de Semicontención de Residuos Radiactivos Sólidos (*)
	Sistema de Semicontención para Residuos Radiactivos Líquidos de muy baja actividad y períodos de semidesintegración muy cortos (*)
	Planta Piloto de Cementado y Compactado
Complejo Tecnológico Pilcaniyeu	Depósito de Residuos de Baja Actividad del CTP
Planta de Producción de UO ₂	Depósito de materia Prima de la Planta de Producción de UO ₂

(*) Estas Instalaciones finalizaron su operación.

(**) Esta instalación se encuentra en proceso de remodelación.

En la *Sección H.2 Instalaciones existentes y prácticas anteriores* se da una breve descripción de cada una de ellas.

D.3.1 Listado de instalaciones con Residuos de la Minería y Procesamiento de los Minerales del Uranio

Los Residuos de la Minería y el Procesamiento de los Minerales del Uranio se encuentran en las siguientes instalaciones:

SITIO	INSTALACION
MALARGÜE (Provincia de Mendoza)	Ex Complejo Fabril Malargüe 1954-1986
HÜEMUL (Provincia de Mendoza)	Yacimiento Hüemul Fin de operación: 1974
CÓRDOBA (Provincia de Córdoba)	Complejo Fabril Córdoba Inicio de operación: 1982
LOS GIGANTES (Provincia de Córdoba)	Ex Complejo Minero Fabril Los Gigantes 1982-1989
PICHIÑÁN (Provincia de Chubut)	Ex Complejo Minero Fabril Pichiñan 1977-1981
TONCO (Provincia de Salta)	Ex Complejo Minero Fabril Tonco 1964-1981
LA ESTELA (Provincia de San Luis)	Ex Complejo Minero Fabril La Estela 1982-1990
LOS COLORADOS (Provincia de La Rioja)	Ex Complejo Minero Fabril Los Colorados 1993-1997
SAN RAFAEL (Provincia de Mendoza)	Complejo Minero Fabril San Rafael 1979 a la actualidad

Una breve descripción del estado de gestión de estas instalaciones se encuentra en la *Sección H.5 Residuos de la Minería y Procesamiento de los Minerales del Uranio*.

D.4 Inventario de residuos radiactivos

Se presenta el inventario de residuos radiactivos al 31 de diciembre de 2016. Cabe aclarar que la presentación de los datos de inventario se realiza de acuerdo al formato de la NEWMDB del Organismo Internacional de Energía Atómica (<http://www-newmdb.iaea.org>).

D.4.1 Central Nuclear Atucha - Unidad I

CENTRAL NUCLEAR ATUCHA I											
Clase de Residuos	Lugar Instalación	Procesados	Est.	Volumen (m ³)	RO %	FF/FE %	RP %	NA %	DF %	DC/RE %	ND %
LLW	Almacenamiento	No	Sí	115,95	100	0	0	0	0	0	0
LLW	Almacenamiento	Sí	Sí	575,40	100	0	0	0	0	0	0
HLW	Almacenamiento	No	Sí	49,12	100	0	0	0	0	0	0

D.4.2 Central Nuclear Atucha – Unidad II

CENTRAL NUCLEAR ATUCHA II											
Clase de Residuos	Lugar Instalación	Procesados	Est.	Volumen (m ³)	RO %	FF/FE %	RP %	NA %	DF %	DC/RE %	ND %
LLW	Almacenamiento	No	Sí	3,28	100	0	0	0	0	0	0
LLW	Almacenamiento	Sí	Sí	0,00	100	0	0	0	0	0	0

D.4.3 Central Nuclear Embalse

CENTRAL NUCLEAR EMBALSE											
Clase de Residuos	Lugar Instalación	Procesados	Est.	Volumen (m ³)	RO %	FF/FE %	RP %	NA %	DF %	DC/RE %	ND %
LLW	Almacenamiento	No	Sí	413,69	100	0	0	0	0	0	0
LLW	Almacenamiento	Sí	Sí	1514,30	100	0	0	0	0	0	0
HLW	Almacenamiento	Sí	Sí	110,60	100	0	0	0	0	0	0

Est.=distribución estimada, Proc.=residuo procesado (Sí/No), RO=Operación del Reactor.
 FF/FE=Fabricación de Combustible/Enriquecimiento de Combustible, RP=Reprocesamiento, NA=Aplicaciones Nucleares, DF=Defensa, DC/RE=Desmantelamiento/Remediación, ND=No Determinado

D.4.4 Complejo Tecnológico Pilcaniyeu

COMPLEJO TECNOLÓGICO PILCANIYEU	
INVENTARIO AL 30-04-2012	
Residuos Almacenados (#)	Vol (m ³)
Residuos de Proceso	3,6
Residuos Misceláneos	34,6

D.4.5 Planta de Producción de Dióxido de Uranio

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE UO ₂	
INVENTARIO AL 31-12-2013	
Residuos Almacenados (#)	Vol (m ³)
Residuos de Operación	81.6

(#) Material contaminado con Uranio Natural

D.4.6 Área de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza (AGE)

AREA DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE EZEIZA – 31/12/2016											
Clase de Residuos	Lugar Instalación	Procesados	Est.	Volumen (m ³)	RO %	FF/FE %	RP %	NA %	DF %	DC/RE %	ND %
LLW	Almacenamiento	No	Sí	265,7	9	42	0	49	0	0	0
LLW	Almacenamiento	Sí	Sí	760,9	53	22	0	25	0	0	0
LLW	Disposición	Sí	Sí	2397,3	66	1	0	33	0	0	0
ILW	Almacenamiento	No	Sí	4,3	0	28	0	72	0	0	0
ILW	Almacenamiento	Sí	Sí	23,0	0	43	0	57	0	0	0
ILW	Disposición	Sí	Sí	169,6	2	46	13	39	0	0	0

Est.=distribución estimada, Proc.=residuo procesado (Sí/No), RO=Operación del Reactor.
 FF/FE=Fabricación de Combustible/Enriquecimiento de Combustible, RP=Reprocesamiento, NA=Aplicaciones Nucleares, DF=Defensa, DC/RE=Desmantelamiento/Remediación, ND=No Determinado.

Página dejada intencionalmente en blanco

SECCIÓN E SISTEMA LEGISLATIVO Y REGULATORIO

E.1 Implementación de las medidas

La Argentina dispone de un marco jurídico que regula toda la actividad nuclear, incluyendo la gestión de desechos radiactivos y la gestión del combustible gastado. La estructura administrativa y regulatoria que se implementó para encarar este tema está integrada de la siguiente forma:

- ❖ Un Órgano Regulador independiente
- ❖ Un Organismo Nacional que es responsable de la gestión de los desechos radiactivos y los combustibles gastados, que determina la forma de retiro de servicio de centrales de generación nucleoelectrónica y de toda otra instalación relevante, y ejerce la propiedad de los materiales fisionables especiales contenidos en los elementos combustibles irradiados
- ❖ Un apropiado conjunto de normas de seguridad radiológica y nuclear
- ❖ Un sistema de otorgamiento de licencias
- ❖ Un sistema de control para verificar el cumplimiento de las normas y los requerimientos de seguridad radiológica y nuclear
- ❖ Un régimen de sanciones para el caso de incumplimiento de las licencias, normas u otros requerimientos
- ❖ Una clara asignación de responsabilidades

E.2 Marco Legislativo y Regulatorio

E.2.1 Marco Legal

A efectos de que el presente informe sea autoconsistente, se referirán todos los antecedentes legales relevantes en materia de seguridad en la gestión del combustible gastado y de los desechos radiactivos hasta el momento de cierre de este informe.

E.2.1.1 Antecedentes

En el año 1950, mediante el Decreto N° 10936/50, se creó la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) y se estableció como una de sus funciones específicas el control de las investigaciones atómicas oficiales y privadas que se efectúan en el territorio nacional.

Posteriormente, diversas normas legales fueron precisando la competencia de la CNEA, también como Órgano Regulador en materia de seguridad radiológica y nuclear, particularmente, en todo aquello que se refiere a la protección de los individuos y del ambiente contra los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes, a la seguridad de las instalaciones nucleares y al control del destino de los materiales nucleares. Al respecto, las normas fundamentales fueron el Decreto-Ley N° 22498/56, ratificado por la Ley N° 14467 y el Decreto N° 842/58.

La Ley N° 14467 establecía la competencia de la CNEA en el dictado de los reglamentos necesarios para el control permanente de las actividades relacionadas con sustancias radiactivas y también, en la provisión de lo que fuera necesario para controlar la existencia, la comercialización y el uso de los materiales vinculados con la utilización de la energía atómica para fines pacíficos.

Por otra parte, el Decreto N° 842/58 aprobó y puso en vigencia el *Reglamento para el Uso de Radioisótopos y Radiaciones Ionizantes*, que regulaba la utilización y aplicación de las sustancias radiactivas y las radiaciones provenientes de ellas o de reacciones y transmutaciones nucleares. El uso de generadores de *Rayos X* quedó excluido de la competencia de la CNEA, siendo de incumbencia exclusiva del Ministerio de Salud.

El creciente desarrollo de la actividad nuclear en el país llevó a la necesidad de fortalecer la independencia funcional del Órgano Regulador con respecto a las demás actividades de la CNEA. En 1994, mediante el Decreto N° 1540/94, el Poder Ejecutivo Nacional creó el Ente Nacional Regulador Nuclear (ENREN) a fin de cumplir con las funciones de regulación y fiscalización de la actividad nuclear, por lo que le transfirió de la Gerencia de Asuntos Regulatorios de la CNEA todo el personal, los equipos y las instalaciones. A partir de 1997, el ENREN pasó a denominarse Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN).

E.2.1.2 Situación actual

El presente marco legal está conformado por la Constitución Nacional; los tratados y convenciones; las leyes y los decretos tal como se detallan a continuación, y la normativa regulatoria que se describe en E.2.2.1.

❖ **Constitución Nacional**, en particular, su Art.41, que establece lo siguiente:

Artículo 41-Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometerlas de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.

Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica y a la información y educación ambientales.

Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales.

Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos y de los radiactivos.

❖ **Tratados y Convenciones Internacionales:** La República Argentina ha adherido, como parte contratante, aun a serie de instrumentos internacionales,

tanto de carácter multilateral como bilateral, que poseen jerarquía superior a las leyes conforme a la Constitución Nacional y que comportan para el Estado compromisos y obligaciones de diversa índole en el campo nuclear. Se trata de compromisos y obligaciones estrictos en materia de control de: **(a)** la no proliferación de las armas nucleares; **(b)** la seguridad nuclear; **(c)** la gestión segura del combustible gastado y los desechos radiactivos; **(d)** la protección física de los materiales nucleares, **(e)** la cooperación en casos de accidentes nucleares y emergencias radiológicas y **(f)** la responsabilidad por daños nucleares.

- ❖ **Ley N° 24804**, promulgada en 1997. Esta Ley establece que el Estado Nacional fijará la política nuclear y desarrollará funciones de investigación y desarrollo a través de la CNEA, y las funciones de regulación y fiscalización por medio de la ARN, sucesora del ENREN. Esta ley establece, además, que la CNEA es la entidad nacional que, entre otras funciones, asesora al Poder Ejecutivo en la definición de la política nuclear, ejerce la responsabilidad por la gestión de los residuos radiactivos, determina la forma de retiro de servicio de las centrales de generación nucleoelectrónica y de toda otra instalación relevante, y ejerce la propiedad de los materiales radiactivos fisiónables especiales contenidos en los elementos combustibles irradiados.
- ❖ **Anexo del Decreto N°1390/98**, reglamentario de la Ley N° 24804, sancionado el 27 de noviembre de 1998. De acuerdo con este Decreto, toda persona física o jurídica que, como resultado del ejercicio de una actividad licenciada o autorizada, genere residuos radiactivos o elementos combustibles irradiados deberá aportar recursos a la COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA a efectos de que esta pueda cumplir con la función de gestión de residuos a su cargo. El generador de residuos será responsable del almacenamiento seguro de dichos materiales dentro del ámbito de la instalación a su cargo, debiendo cumplir para ello con las disposiciones que, a tales efectos, establezca la AUTORIDAD REGULATIVA NUCLEAR. En el caso de una central nuclear, el generador de residuos deberá, a fin de garantizar una operación segura, tomar las medidas necesarias a efectos de contar con una capacidad de almacenamiento equivalente a la cantidad total de los elementos combustibles que se encuentran en la instalación.

Por su parte, la COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA deberá definir el momento y el procedimiento mediante el cual el generador de residuos radiactivos ha de efectuar la transferencia a dicho organismo de los residuos radiactivos y de los elementos combustibles irradiados generados por la instalación que dicho generador opera.

- ❖ **Ley N° 25018**, sancionada el 23 de septiembre de 1998. El Estado Nacional, a través de la Comisión Nacional de Energía Atómica, asume la responsabilidad por la gestión de los residuos radiactivos. Por su parte, los generadores de estos residuos son responsables del acondicionamiento y almacenamiento seguro de los residuos generados por la instalación que operan hasta su transferencia a la CNEA. Esta última tiene a su cargo la elaboración de un Plan

Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos que debe incluir el Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos.

- ❖ **Ley N° 26566**, dictada en el año 2009, declaró de interés nacional las actividades para construir una cuarta central nuclear; las que permitan concretar la extensión de vida de la Central Nuclear Embalse (CNE) y de la Central Nuclear Atucha Unidad I (CNAI) y las obras tendientes a la finalización de la construcción, puesta en marcha y operación de la Central Nuclear Atucha Unidad II (CNAII). También declaró de interés nacional y encomendó a la CNEA el diseño, la ejecución y la puesta en marcha del Prototipo de Reactor CAREM (Central Argentina de Elementos Modulares) que se construirá en la República Argentina.
- ❖ **Ley N° 26784**, dictada en el año 2012, en su Art. 61 deroga el Art. 34 de la Ley N° 24804, en el que se declaraba sujeta a privatización la actividad de generación nucleoelectrónica que desarrolla NASA.

E.2.2 Marco Regulatorio

E.2.2.1 Requisitos y disposiciones nacionales en Seguridad Radiológica

La Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN), sucesora del ENREN, fue creada mediante la Ley N° 24804, y es el organismo responsable de regular y fiscalizar las actividades nucleares a los fines de:

- ❖ Proteger a las personas contra los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes y mantener un grado razonable de seguridad radiológica y nuclear en las actividades nucleares desarrolladas en la República Argentina.
- ❖ Asegurar que las actividades nucleares no sean desarrolladas con fines no autorizados por esta Ley y las normas que en su consecuencia se dicten, así como por los compromisos internacionales y las políticas de no proliferación nuclear asumidos por la República Argentina.
- ❖ Prevenir actos intencionales que puedan llevar a consecuencias radiológicas severas o al retiro no autorizado de materiales nucleares u otros materiales o equipos sujetos a regulación y control.

En este sentido, la Ley N° 24804, en su Art.7, dispone que la ARN tendrá a su cargo la función de regulación y fiscalización de la actividad nuclear en todo lo referente a los temas de seguridad radiológica y nuclear, protección física y fiscalización del uso de materiales nucleares, licenciamiento y fiscalización de instalaciones nucleares y salvaguardias internacionales, así como también la función de asesorar al Poder Ejecutivo Nacional en las materias de su competencia. Además, la Ley N° 24804, en su Art.10, declara que la regulación y fiscalización de la actividad nuclear en dichos aspectos está sujeta a jurisdicción nacional y , en su Artículo 14, establece que la ARN actuará como entidad autárquica en jurisdicción de la Presidencia de la Nación. Por otra parte, el Art.16 de la Ley N° 24804 otorga a la ARN las siguientes facultades, entre otras: dictar normas regulatorias en materia de su competencia, otorgar licencias, permisos o autorizaciones a

instalaciones y a personas, realizar inspecciones y evaluaciones regulatorias, y aplicar sanciones cuando corresponda (para más detalles, ver Sección E.3 de este informe).

El sistema normativo de la ARN⁽¹⁾ a la fecha de cierre de este Informe Nacional está constituido por 64 normas (de carácter mandatorio) y 9 guías regulatorias (recomendaciones). Las normas de la ARN abarcan el licenciamiento de instalaciones nucleares y radiactivas, y de su personal, conjuntamente con diversos requerimientos de protección radiológica, seguridad nuclear, uso de fuentes radiactivas, gestión de desechos radiactivos, salvaguardias, protección física y transporte de materiales radiactivos. El texto de estas normas puede consultarse en el sitio: <http://www.arn.gob.ar>.

El enfoque regulatorio básico de las normas regulatorias es de performance, es decir que establecen el cumplimiento de objetivos de seguridad, complementándose con requerimientos prescriptivos. En este sentido, el modo de alcanzar estos objetivos se basa fundamentalmente en la apropiada toma de decisiones por parte de la Entidad Responsable y complementando este proceso con la fiscalización de ARN en las distintas etapas de Licenciamiento de una instalación. Las Normas del OIEA se utilizan como referencia y consulta permanente durante la elaboración, revisión y/o modificación de las normativas propias referidas a la gestión de los desechos radiactivos.

La Norma Regulatoria AR 10.1.1, Norma Básica de Seguridad Radiológica (establece los requisitos y disposiciones en la materia, que son consistentes con las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (en particular, con su publicación N° 60).

Si bien el sistema normativo no registra cambios significativos respecto de lo presentado en los informes anteriores, el Órgano Regulador ha continuado actualizando la normativa en vigencia, particularmente efectuando modificaciones en las siguientes normas:

Tabla N° 1: Actualización de Normas y Guías durante 2014-2016

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
Norma AR 10.16.1 Rev. 3	Transporte de Material Radiactivo
Norma AR 10.12.1 Rev. 3	Gestión de Residuos Radiactivos

Adicionalmente se han incorporado las siguientes normas y guías regulatorias:

Tabla N° 2: Nuevas Normas y Guías introducidas durante 2014-2016

CÓDIGO	DENOMINACIÓN
Norma AR 10.01.1 Rev. 0	Evaluación de emplazamiento de reactores nucleares de potencia
Guía AR 13	Almacenamiento de Residuos Radiactivos

⁽¹⁾ denominadas Normas Regulatorias AR

E.2.2.2 Sistema de licenciamiento

Se resumen a continuación los conceptos fundamentales del sistema:

El sistema de licenciamiento para seguridad radiológica en la Argentina está definido en la Norma Básica AR 10.1.1 actualmente en revisión. Las instalaciones de gestión de desechos radiactivos, las instalaciones de combustible gastado de las centrales nucleares y las instalaciones de gestión de combustibles gastados de reactores de investigación son categorizadas, según esta norma, como instalaciones Clase I o relevantes. Por lo tanto, en la etapa de licenciamiento de estas instalaciones así como en la del licenciamiento del personal, son aplicables la Norma AR 0.0.1 *Licenciamiento de Instalaciones Clase I* y la Norma AR 0.11.1 *Licenciamiento de Personal de Instalaciones Clase I*.

Las normas regulatorias (Normas AR) establecen que no puede iniciarse la construcción, la puesta en marcha, la operación y el retiro de servicio de una instalación Clase I sin las licencias correspondientes, solicitadas por la Entidad Responsable y otorgadas por el Órgano Regulador. Las licencias se otorgan luego de la evaluación independiente de la ARN de las condiciones de seguridad previstas y presentadas en el “Informe de Seguridad” correspondiente.

La vigencia de tales licencias está supeditada al cumplimiento de las condiciones estipuladas en ellas, y de las normas y requerimientos emitidos por el Órgano Regulador. La inobservancia de una o más de esas normas, condiciones o requerimientos puede ser causal para que la ARN proceda a suspender o a revocar la licencia correspondiente, de acuerdo al régimen de sanciones vigente.

El personal de una instalación nuclear o radiactiva debe ser entrenado y calificado de acuerdo a sus funciones en la instalación. La ARN requiere que todo el personal que cubra funciones que tengan influencia significativa en la seguridad esté licenciado y cuente con autorizaciones específicas para las funciones asignadas. Las Normas AR 0.11.1 y AR 0.11.2 establecen los criterios y procedimientos para el otorgamiento de licencias individuales y autorizaciones específicas al personal destinado a ejercer funciones que requieran de licencias en instalaciones nucleares y radiactivas. Además, tales normas establecen los términos y las condiciones según los cuales la ARN, previo análisis e informe de sus Consejos Asesores, otorgará dichas licencias y autorizaciones.

Sobre la base de los criterios regulatorios, la experiencia internacional y las recomendaciones efectuadas por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), se ha iniciado un proceso gradual de modificación de la vigencia de las Licencias de Operación de las Instalaciones Clase I. Se las lleva de un plazo indefinido o permanente a un vencimiento a término. Para ello, se fija una vigencia limitada, con el fin de condicionar su renovación, entre otros requisitos, a la reevaluación global de la seguridad en intervalos regulares (Exámenes Periódicos de Seguridad, EPS), como una herramienta complementaria a la revisión continua de la seguridad, llevada a cabo en forma rutinaria por los responsables de las instalaciones y por la Autoridad Regulatoria Nuclear. El período de vigencia se establece en la misma Licencia de Operación.

E.2.2.3 Prohibición de operar sin licencia

La Ley N° 24804, en su Art. 9, dispone que, para desarrollar una actividad nuclear, toda persona física o jurídica deberá, entre otros requisitos, ajustarse a las regulaciones que imparta la Autoridad Regulatoria Nuclear en el ámbito de su competencia y solicitar el otorgamiento de la licencia, permiso o autorización que lo habilite para su ejercicio, como así también cumplir todas las obligaciones que en materia de salvaguardias y no proliferación haya suscrito o suscriba en el futuro la Argentina.

E.2.2.4 Sistema de Control

Desde los comienzos de las actividades nucleares en el país y con el propósito de verificar que las instalaciones nucleares y radiactivas satisfacen las normas, licencias y requerimientos vigentes, el Órgano Regulador ha establecido un sistema de control. Actualmente, el sistema de control abarca evaluaciones, inspecciones y auditorías regulatorias. De ser necesario, la ARN solicita que se lleven a cabo acciones correctivas que, de no ser implementadas, pueden conducir, en última instancia, a la aplicación de las sanciones previstas por el sistema regulatorio.

E.2.2.4.1 Documentación e Informes

Durante el proceso de licenciamiento, la Entidad Responsable debe presentar a la ARN la documentación relacionada con la seguridad radiológica y nuclear por ella producida. Los principales componentes de dicha documentación para el caso de una Licencia de Operación de una central nuclear, que incluye la gestión de desechos radiactivos y de combustible gastado generados en esa instalación, son los siguientes:

- ❖ Informe de Seguridad
- ❖ Manual de Políticas y Principios de Operación
- ❖ Manual de Calidad
- ❖ Organigrama de Operación, Misiones y Funciones del personal
- ❖ Manual de Operación
- ❖ Código de Prácticas que incluye el Plan de Emergencias, Monitoreo Ambiental y Gestión de Residuos
- ❖ Manual de Mantenimiento
- ❖ Análisis Probabilísticos de Seguridad
- ❖ Programa de Manejo de la Experiencia Operativa
- ❖ Manual de Capacitación y Programa de Entrenamiento del Personal
- ❖ Requisitos de Formación y Entrenamiento para el Personal que desempeña Funciones Especificadas
- ❖ Plan Preliminar de Retiro de Servicio de la Instalación
- ❖ Toda otra documentación relacionada con la seguridad radiológica y nuclear, las salvaguardias y la protección física

El detalle de la documentación remitida a la ARN como el cronograma para su presentación está establecido en la Norma AR 3.7.1.

Esta documentación debe actualizarse en forma regular, y las propuestas de modificaciones deben ser remitidas a la Autoridad Regulatoria.

La licencia y la documentación citada anteriormente constituyen la Documentación Mandatoria. Por otra parte, toda norma o requerimiento emitido por la Autoridad Regulatoria Nuclear y relacionado con la seguridad radiológica y nuclear, las salvaguardias y la protección física también tienen carácter mandatorio.

Además, la Licencia otorgada por la ARN establece los informes periódicos que debe presentarla Entidad Responsable de la instalación a la Autoridad Regulatoria Nuclear. En el caso de una Licencia de Operación de una central nuclear, las comunicaciones relacionadas con la Seguridad Radiológica y Nuclear comprenden, entre otros tópicos, los siguientes:

- ❖ Ocurrencia de un evento anormal
- ❖ Listado de los eventos no relevantes ocurridos, acorde a lo establecido en el Programa de Manejo de la Experiencia Operativa
- ❖ Valores de actividad de cada radionucleído descargado al ambiente y los resultados de los análisis de las muestras del monitoreo ambiental
- ❖ Inventario de los residuos radiactivos sólidos procesados y almacenados
- ❖ Valores de las dosis recibidas por el personal ocupacionalmente expuesto
- ❖ Informe del ejercicio anual de aplicación del Plan de Emergencia, el desarrollo, los resultados y las lecciones aprendidas
- ❖ Toda evidencia o información que, a criterio de la Entidad Responsable, revele debilidad o degradación en la calidad de los componentes, equipos y sistemas importantes para la seguridad, o riesgos diferentes en magnitud o naturaleza a los previstos en el Informe Final de Seguridad o en el Análisis Probabilístico de Seguridad

En el resto de las instalaciones nucleares y radiactivas, los requisitos relativos a esta Documentación Mandatoria e Informes se gradúan sobre la base del riesgo involucrado.

E.2.2.4.2 Inspecciones y auditorías regulatorias

La Ley N° 24804 faculta a la ARN a efectuar inspecciones y evaluaciones regulatorias, realizadas desde los inicios de las actividades regulatorias en el país, que el personal lleva a cabo de la siguiente manera:

- ❖ *Inspecciones Programadas:* Las inspecciones programadas ofrecen la oportunidad de examinar las actividades del operador para comprobar su correcta actuación y descubrir posibles problemas en una etapa temprana. Estas inspecciones consisten en la observación y la evaluación de las actividades rutinarias en materia de seguridad para juzgar la efectividad de la actuación del explotador.
- ❖ *Inspecciones Reactivas:* Las inspecciones reactivas, sean individuales o por equipos, las promueve por lo común el órgano regulador en respuesta a una situación o incidente inesperados e imprevistos, para evaluar su importancia y sus

consecuencias así como la idoneidad de las medidas correctoras. Una inspección reactiva puede estar ocasionada por un incidente aislado o por una serie de sucesos menores que ocurran en la instalación concreta que se considere.

- ❖ Inspecciones no rutinarias: son inspecciones regulatorias vinculadas a una evaluación de seguridad en la etapa de licenciamiento, o a situaciones particulares de las instalaciones licenciadas.
- ❖ *Inspecciones especiales*: las efectúan especialistas en diversos temas (dosimetría, instrumentación y control, etc.) en coordinación con los inspectores. Tienen objetivos diversos, por ejemplo, fiscalizar las tareas de mantenimiento preventivo durante las paradas programadas.
- ❖ *Evaluaciones técnicas*: consisten en el análisis de los datos surgidos de las inspecciones u otras fuentes. Por ejemplo, evaluaciones de seguridad radiológica de determinadas prácticas en la instalación nuclear o radiactiva, para detectar posibles debilidades e identificar medidas tendientes a reducir las dosis del personal o del público, o con el fin de mejorar el nivel de seguridad.
- ❖ *Auditorías regulatorias*: se desarrollan de acuerdo a procedimientos escritos y se programan para analizar aspectos organizativos, operativos y de procesos relacionados con la seguridad radiológica y nuclear.

E.2.2.5 Acciones regulatorias específicas

Las acciones regulatorias impartidas por la ARN con relación a una instalación particular pueden surgir de:

- ❖ Los resultados de las inspecciones y evaluaciones regulatorias llevadas a cabo en la instalación.
- ❖ El conocimiento de eventos anormales ocurridos en la instalación o en una instalación similar.
- ❖ Los resultados de evaluaciones técnicas independientes.

En casos como estos, la ARN remite un documento regulatorio a la Entidad Responsable, que toma la forma de un requerimiento, una recomendación o un pedido de información adicional, de acuerdo al caso del que se trate. A través de ese documento insta a la Entidad Responsable a efectuar las acciones correctivas en un plazo determinado. Dichos documentos tienen los siguientes alcances:

- ❖ *Requerimiento*: es una exigencia regulatoria que debe ser cumplida por la Entidad Responsable tal como se la solicita.
- ❖ *Recomendación*: es una exigencia que difiere de un requerimiento en que la Entidad Responsable cuenta con cierta flexibilidad para cumplirla a través de soluciones alternativas (por ejemplo, de ingeniería) que aseguren, como

mínimo, el mismo resultado requerido por la recomendación. Dichas soluciones alternativas deben ser propuestas a la ARN para su evaluación.

- ❖ *Pedido de información adicional*: es una exigencia regulatoria por la que se solicita un mayor grado de detalle de la documentación suministrada, por ejemplo, la justificación de una aseveración, la demostración del resultado de un cálculo o bien documentación adicional.

E.2.2.6 Régimen de sanciones

El incumplimiento de las Normas Regulatorias y de los requerimientos establecidos en las licencias o autorizaciones respectivas habilita a la ARN a aplicar el Régimen de Sanciones. El Art. 16 de la Ley N° 24804 faculta a la ARN a aplicar sanciones, que deberán graduarse según la gravedad de la falta en: apercibimiento, multa (que deberá ser aplicada en forma proporcional a la severidad de la infracción y en función de la potencialidad del daño), suspensión de una licencia, permiso o autorización, o su revocación. De acuerdo con este fin, la ARN se encuentra facultada para establecer los procedimientos que correspondan por la violación de las normas que dicte en ejercicio de su competencia, asegurando las garantías constitucionales del debido proceso y del derecho de defensa.

El sistema de sanciones funciona como último eslabón de la cadena de seguridad. La ARN considera que si el sistema regulatorio es realmente efectivo y las Entidades Responsables ejercen plenamente sus responsabilidades, la aplicación de sanciones y multas debería ocurrir solo en casos excepcionales. En este sentido, una función regulatoria no formal de la ARN es concientizar a las Entidades Responsables y a los Responsables Primarios de su responsabilidad por la seguridad, para que difundan la cultura de la seguridad en todos los niveles de su estructura organizativa.

E.2.2.7 Clara asignación de responsabilidades

La Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) es un organismo autárquico dependiente del Ministerio de Energía y Minería de la Nación. Sus facultades y funciones están establecidas principalmente en la Ley Nacional de la Actividad Nuclear (Ley N° 24.804). La Ley N° 24804 establece en su Art. 31 que la responsabilidad por la seguridad radiológica y nuclear de una instalación recae inexcusablemente en el poseedor de la licencia, permiso o autorización. El cumplimiento de lo establecido en la Ley mencionada o en las normas regulatorias y requerimientos que de ella se deriven no lo exime de tal responsabilidad, ni de hacer todo lo razonable y compatible con sus posibilidades a favor de la seguridad radiológica y nuclear, las salvaguardias y la protección física. El titular de una licencia, permiso o autorización puede delegar total o parcialmente la ejecución de tareas, pero mantiene integralmente la responsabilidad establecida por esta Ley.

En lo que respecta a las responsabilidades del generador de desechos radiactivos y la transferencia de los desechos a la entidad gestora, la Ley N.° 25018 establece en su Art.6 que el Estado Nacional, a través del organismo de aplicación de esta Ley (CNEA), deberá asumir la responsabilidad de la gestión de los desechos radiactivos. Los generadores de desechos deberán proveer los recursos necesarios para llevarla a cabo

en tiempo y forma. El generador será responsable del acondicionamiento y almacenamiento seguro de los desechos generados por la instalación que él opera, según las condiciones que establezca el organismo de aplicación, hasta su transferencia a la CNEA. Además, deberá notificar en forma inmediata a la ARN sobre cualquier situación que pudiera derivar en incidente, accidente o falla de operación.

El Art. 7 de la Ley N° 25018 faculta a la CNEA para establecer los criterios de aceptación y las condiciones de transferencia de los desechos radiactivos que sean necesarios para asumir la responsabilidad que le compete. Este artículo también establece el requisito de aprobación por parte de la ARN de estas condiciones de transferencia.

En el Art. 8 se establece que la transferencia a la CNEA de los desechos radiactivos y de los elementos combustibles irradiados se efectuará en el momento y de acuerdo a los procedimientos que establezca la CNEA, previamente aprobados por la ARN. En ningún caso quedará desvinculado el operador de la instalación generadora de su responsabilidad por eventuales daños civiles y/o ambientales hasta tanto se haya efectuado la transferencia de los desechos radiactivos. Por lo tanto, en coincidencia con lo establecido en el Decreto N° 1390/98 que reglamenta lo establecido en la Ley N° 24804, dicha transferencia define el límite de responsabilidad del operador de la instalación generadora en materia de desechos radiactivos y de elementos combustibles irradiados.

E.3 Órgano Regulador

E.3.1 Funciones y competencias del Órgano Regulador

En el año 1950, comienza el desarrollo nuclear en la Argentina. Todas las actividades nucleares que se llevaron a cabo en el país hasta el año 1994 fueron controladas por la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) a través de su rama regulatoria: la Gerencia de Asuntos Regulatorios. El sistema regulatorio aplicado estaba definido por la Ley N° 14467 y su Decreto Reglamentario N° 842/58.

En 1994, el Gobierno Nacional, considerando que se deben reservar como funciones propias del Estado Nacional la regulación y fiscalización de la actividad nuclear, asigna a una institución estatal independiente el ejercicio exclusivo de dichas funciones, a efectos de diferenciar el rol propio del controlante y del controlado.

Así, el Decreto N° 1540/94 crea el Ente Nacional Regulador Nuclear (ENREN), a fin de cumplir las funciones de fiscalización y de regulación de la actividad nuclear, transfiriéndole de la Gerencia de Asuntos Regulatorios de CNEA todo el personal, los equipos y las instalaciones.

En 1997, el Honorable Congreso de la Nación sancionó a la Ley N° 24804, denominada Ley Nacional de la Actividad Nuclear, y crea la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR (ARN) con la función de regular y fiscalizar la actividad nuclear, transfiriéndole todos los recursos del ENREN.

La Autoridad Regulatoria Nuclear actúa como entidad autárquica en la jurisdicción de la Presidencia de la Nación y está sujeta al régimen de contralor público. Tiene a su cargo,

según lo dispone el Art. 7 de la Ley, la función de regulación y fiscalización de la actividad nuclear en todo lo referente a los temas de seguridad radiológica y nuclear, protección física y fiscalización del uso de materiales nucleares, licenciamiento y fiscalización de instalaciones nucleares y salvaguardias internacionales.

La Ley declara “sujeta a jurisdicción nacional” la regulación y fiscalización de la actividad nuclear en dichos aspectos. La ARN tiene, asimismo, la función de asesorar al Poder Ejecutivo Nacional en las materias de su competencia.

La Ley N° 24804 asigna a la ARN un amplio conjunto de facultades y funciones. Entre las más importantes se encuentran las siguientes:

- ❖ Dictar las normas regulatorias referidas a seguridad radiológica y nuclear, protección física y fiscalización del uso de materiales nucleares; licenciamiento y fiscalización de instalaciones nucleares; salvaguardias internacionales y transporte de materiales nucleares en su aspecto de seguridad radiológica y nuclear, y protección física.
- ❖ Otorgar, suspender y revocar las licencias de construcción, puesta en marcha, operación y retiro de centrales de generación nucleoelectrica.
- ❖ Otorgar, suspender y revocar licencias, permisos o autorizaciones en materia de minería y concentración de Uranio, de seguridad de reactores de investigación, de aceleradores relevantes, de instalaciones radiactivas relevantes, incluyendo las instalaciones para la gestión de desechos radiactivos, y de aplicaciones nucleares en las actividades médicas e industriales.
- ❖ Realizar inspecciones y evaluaciones regulatorias en las instalaciones sujetas a la regulación de la ARN, con la periodicidad que estime necesaria.
- ❖ Aplicar sanciones que deberán graduarse según la gravedad de la falta y que pueden llegar al decomiso de los materiales nucleares o radiactivos, a la clausura preventiva de las instalaciones sujetas a regulación cuando se desarrollen sin la debida licencia, permiso o autorización o ante la detección de faltas graves a las normas de seguridad radiológica y nuclear y de protección física de materiales e instalaciones nucleares.
- ❖ Establecer, de acuerdo con parámetros internacionales, normas de seguridad radiológica y nuclear referidas al personal que se desempeñe en instalaciones nucleares y radiactivas; otorgar las licencias, los permisos y las autorizaciones específicas habilitantes para el desempeño de la función sujeta a licencia, permiso o autorización.
- ❖ Evaluar el impacto ambiental de toda actividad que licencie, entendiéndose por tal a aquellas actividades de monitoreo, estudio y seguimiento de la incidencia, evolución o posibilidad de daño ambiental que pueda provenir de la actividad nuclear licenciada.

Además, corresponde destacar que el Anexo I del Decreto N° 1390/98, reglamentario de la citada Ley, dispone que, a efectos de un mejor cumplimiento de sus funciones, la Autoridad Regulatoria Nuclear deberá aprobar planes de contingencia para el caso de accidentes nucleares, programas para enfrentar emergencias y, en los casos necesarios, el correspondiente entrenamiento de trabajadores y vecinos.

Dichos planes deberán prever una activa participación de la comunidad. Las Fuerzas de Seguridad y los representantes de instituciones civiles de la zona abarcada por tales procedimientos deberán responder al funcionario que, a tales efectos, designe la Autoridad Regulatoria Nuclear. Las autoridades municipales, provinciales y nacionales que pudieren tener vinculación con la confección de dichos planes deberán cumplir los lineamientos y criterios que defina la Autoridad Regulatoria Nuclear, órgano que, a tales efectos, ejercerá las facultades que establece la Convención sobre Seguridad Nuclear.

La Ley N° 24804 y el Anexo I del Decreto N° 1390/98, reglamentario de la misma, le otorgan de este modo a la ARN la competencia legal necesaria para establecer, desarrollar y aplicar un régimen regulatorio y de fiscalización para todas las actividades nucleares realizadas en el país como así también las radiológicas a excepción de las aplicaciones con Rayos X y NORM. Con el objeto de garantizar un nivel de control apropiado, dicha competencia legal se complementa con una adecuada competencia técnica.

Por este motivo, desde el inicio de las actividades regulatorias en el país, se consideró imperativo disponer de personal calificado, a tal punto que su nivel de conocimientos y experiencia le permita al Órgano Regulador contar con criterio propio e independiente en todos los aspectos de seguridad radiológica y nuclear, de seguridad en el transporte de materiales radiactivos y de seguridad en la gestión de desechos radiactivos, así como también en los aspectos relativos a salvaguardias y protección física.

Por la misma razón, y tal como fuera indicado anteriormente, al crearse el Órgano Regulador independiente, le fueron transferidos todos los recursos humanos y materiales de la rama regulatoria de la CNEA.

Cabe destacar también que la ARN está facultada para contratar especialistas que puedan asesorar en aspectos específicamente vinculados al cumplimiento de sus funciones. Por ello, la estrategia global del sistema regulatorio argentino se concentra en los siguientes aspectos básicos:

- ❖ Capacitación del personal involucrado en seguridad radiológica, nuclear, de transporte, de desechos radiactivos, salvaguardias y protección física, ya sea que pertenezca a la ARN o a instalaciones que desarrollan prácticas sujetas a su control; brindando, además, colaboración al OIEA en sus programas de capacitación.
- ❖ Dictado y revisión periódica de las normas correspondientes.
- ❖ Ejecución de inspecciones y auditorías regulatorias para verificar el cumplimiento de las licencias y autorizaciones otorgadas.
- ❖ Ejecución independiente de estudios y análisis vinculados al licenciamiento de las instalaciones reguladas.
- ❖ Desarrollo de los aspectos científicos y técnicos asociados a la seguridad radiológica, nuclear, de transporte y de desechos radiactivos.

E.3.2 Estructura organizativa y recursos humanos de la Autoridad Regulatoria Nuclear

La Autoridad Regulatoria es dirigida por un Directorio compuesto por un Presidente, un Vicepresidente 1^{ero} y Vicepresidente 2^{do}, dependiendo de la Secretaría General de la Presidencia de la Nación. El Presidente, a su vez, ejerce las funciones ejecutivas de la ARN. La estructura orgánica de la ARN vigente se presenta en la Figura I.

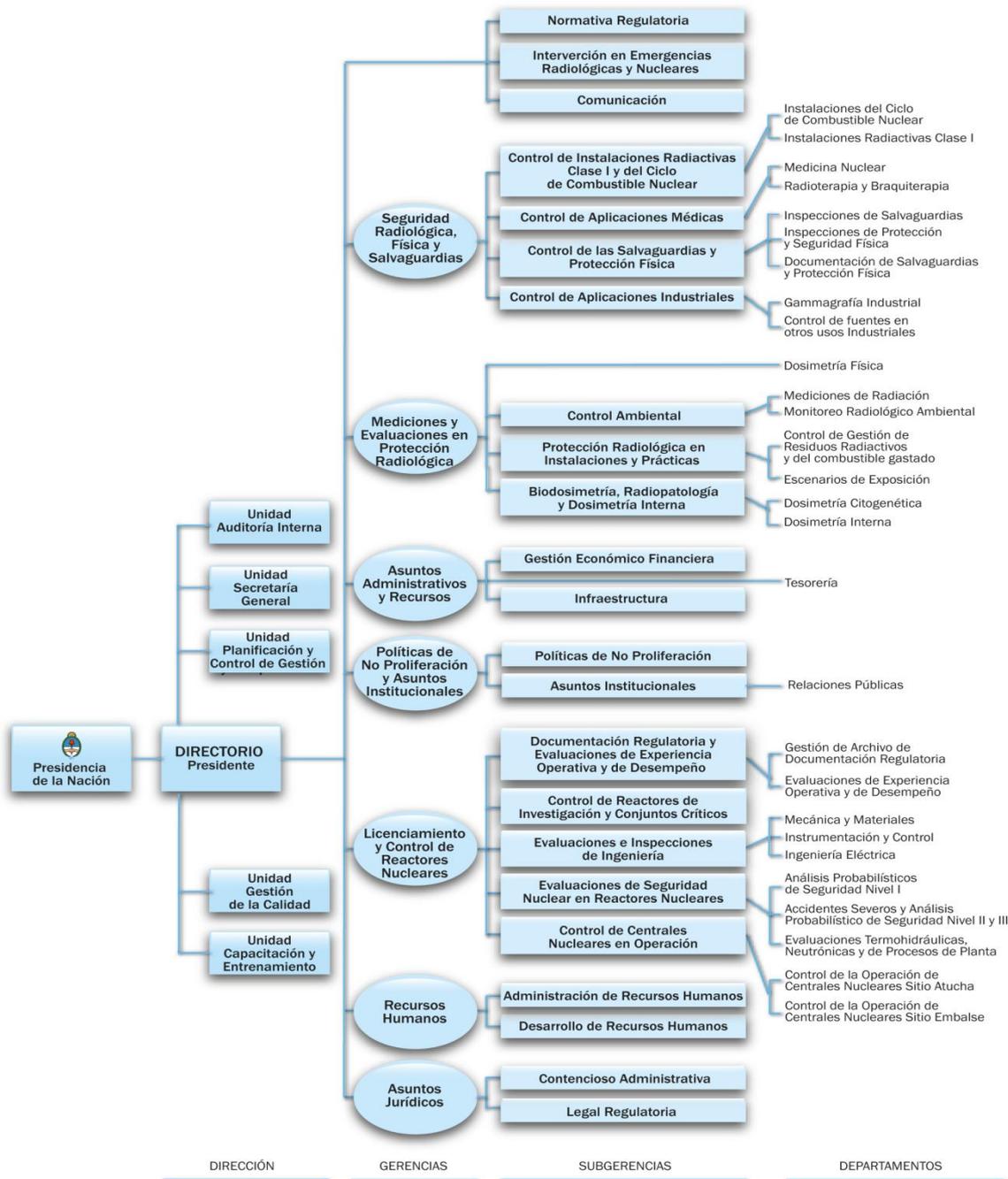
Las principales acciones llevadas a cabo en la Gerencia de Seguridad Radiológica, Física y Salvaguardias son realizar inspecciones regulatorias y evaluaciones concernientes a la Seguridad Radiológica de Instalaciones Radiactivas (instalaciones médicas, de investigación e industriales), al Transporte, al control de Salvaguardias y al control de Seguridad Nuclear.

La Gerencia Mediciones y Evaluaciones en Protección Radiológica participa en el control regulatorio del grado de cumplimiento de niveles apropiados de protección de las personas y del medio ambiente asociada a aquellas instalaciones fiscalizadas por la ARN. Es responsable de la realización de las evaluaciones de seguridad radiológica, modelaciones y mediciones y sus correspondientes evaluaciones en el ámbito de la gestión de desechos radiactivos y combustibles gastados así como blindajes de instalaciones radiactivas, accidentes de criticidad y sistemas de ventilación. Además, coordina las actividades de control del cumplimiento de la protección radiológica durante las paradas programadas de las Centrales Nucleares y efectúa la evaluación del impacto radiológico ambiental en las instalaciones nucleares y radiactivas. Asimismo, realiza las investigaciones y desarrollos sobre aspectos de seguridad radiológica, a fin de fundamentar y mejorar el conocimiento y las técnicas necesarias a los fines regulatorios.

La Gerencia Políticas de No Proliferación y Asuntos Institucionales participa en la definición e implementación de las políticas que el país mantiene sobre temas regulatorios en los foros nacionales e internacionales que corresponda. Asegura la correcta vinculación institucional en el orden nacional e internacional, tendiente a un mejor cumplimiento de las funciones regulatorias de la ARN. Promueve la difusión de la imagen y de la política institucional regulatoria en los diversos sectores y frente a los actores interesados. Gestiona, teniendo en cuenta el rol de la ARN, la resolución de los conflictos del área nuclear nacional y las crisis institucionales que involucren aspectos mediáticos o políticos. Promueve la comunicación interna y externa de la institución a fin de mejorar el accionar regulatorio.

La Gerencia Licenciamiento y Control de Reactores Nucleares tiene a cargo garantizar el control de la seguridad radiológica y nuclear de las centrales nucleares, reactores de investigación y conjuntos críticos durante su operación, luego de su cierre definitivo y durante su desmantelamiento. Garantizar el proceso de licenciamiento de nuevas centrales nucleares, reactores de investigación y conjuntos críticos así como del personal de estas instalaciones que ocupen puestos que requieran licencia de la ARN. Verificar el cumplimiento de las licencias, la normativa, los requerimientos y los acuerdos y convenios internacionales vigentes y llevar a cabo las acciones regulatorias que correspondan.

Figura N° 1: Organigrama de la ARN - 2016



La Gerencia de Asuntos Administrativos y Recursos presta apoyo administrativo y contable a las tareas regulatorias de la ARN.

En lo que respecta al personal de la ARN, a diciembre de 2016 la ARN contaba con 460 trabajadores. De los 460 trabajadores de la ARN el 52% son profesionales, de los cuales el 16% posee estudios de posgrado, un 2% ha realizado una Maestría y otro 2% tiene títulos de Doctorado. Dentro de los profesionales, el 42% tiene título de Ingeniero y el restante tiene Licenciaturas, entre las que se destacan las ramas de Ciencias Naturales y Exactas, con un 28%, y las relacionadas con las Ciencias Sociales, con un 15%. En lo referido a las Ingenierías, las especialidades que se destacan son la Ingeniería Química,

con el 33%, la Electrónica, con un 20% y la Industrial y Mecánica, con un 11% y un 10% de titulados, respectivamente.

La estructura del Organismo cuenta con 7 Gerencias, de las cuales 3 se dedican a las actividades específicas, contando con el 75% del personal abocado a tareas en las mencionadas Gerencias.

La distribución del personal en las diferentes dependencias se da de la siguiente manera: el 76% se encuentra prestando servicios en la Sede Central, el 21% trabaja en el Centro Atómico Ezeiza, el 3% en CNA y CNE, y el 1% del personal se encuentra distribuido en otras.

La distribución geográfica del plantel completo de la ARN se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3: Distribución Geográfica del Plantel de la ARN

SEDE CENTRAL	76 %
CENTRO ATÓMICO EZEIZA	21 %
CNA y CNE	2 %
Otros	1 %

E.3.3 Recursos asignados al control regulatorio de las instalaciones fiscalizadas

La distribución del esfuerzo laboral de la ARN asignado a tareas de inspección y evaluaciones de seguridad directamente relacionadas con la seguridad de las instalaciones reguladas están presentados en los *Planes de Trabajo Anuales*.

Estos Planes discriminan los esfuerzos por tipo de actividad que se realiza, ya sea directa o indirectamente, relacionada con la seguridad de las instalaciones: inspecciones y evaluaciones de seguridad nuclear, seguridad radiológica, seguridad en la gestión de residuos radiactivos, seguridad en el transporte de material radiactivo, de salvaguardias y protección física, apoyo científico, mediciones de radiación, estudios ambientales, electrónica, administrativa, legal, informática, de planificación, capacitación y relaciones institucionales.

Por otra parte, en lo que respecta al control regulatorio de la Gestión de Combustible Gastado y de la Gestión de Desechos Radiactivos, se efectúa como parte de las tareas globales de inspección y evaluación de las instalaciones controladas por la ARN, estimándose una carga total de aproximadamente 3770 días-hombres, lo que representa un 16 % del total de las actividades de los sectores involucrados.

E.3.3.1 Capacitación del personal de la Autoridad Regulatoria Nuclear

Las Carreras de especialización en Protección Radiológica y Seguridad de las fuentes de Radiación y en Seguridad Nuclear constituyen la herramienta de capacitación básica inicial para el personal con formación técnica que ingresa a la ARN. Esta capacitación inicial se complementa luego con el entrenamiento en el trabajo (OJT – on the job

training), la participación en cursos específicos, congresos, seminarios y proyectos de investigación, tanto en el plano nacional como internacional. Asimismo y con el objetivo de capacitar a todo el personal que se desempeña en el área técnica, se dicta al menos una edición por año de un Curso de Protección Radiológica Nivel Técnico (PRNT), de diez (10) semanas de duración y que ofrece una excelente alternativa a los posgrados universitarios y que resulta atractivo para técnicos y para profesionales que se desempeñan en el sector nuclear o que se inician a trabajar en el área nuclear.

Todas las capacitaciones ofrecidas por la Autoridad Regulatoria Nuclear a través de su Centro de Capacitación Regional para América Latina y el Caribe se brindan a toda la actividad nuclear del país y de la región, ya que regular sobre personal responsable de instalaciones capacitado fomenta la cultura de la seguridad.

E.3.3.2 Mantenimiento de la competencia del Órgano Regulador

La ARN suscribió con la Subsecretaría de Gestión Pública un Acuerdo Programa en el cual se fija una matriz de compromisos de resultados de gestión para abordar el desarrollo de un sistema integral de gestión de la calidad, la evaluación de desempeño del personal y un plan de demanda de ingreso de personal.

E.3.3.3 Actividades de capacitación

La capacitación y el entrenamiento de las personas que llevan adelante las actividades reguladas por la ARN ha sido uno de los objetivos prioritarios de la institución, con la convicción de que la construcción de conocimiento especializado es uno de los pilares de la seguridad radiológica del trabajador y de la sociedad en su conjunto. En esa misma línea, la ARN capacita a su propio personal a fin de cumplir sus funciones con rigor y excelencia técnicos.

Una de las actividades permanentes de la ARN es la formación de especialistas en seguridad radiológica y nuclear, a través de las carreras de posgrado de especialización y curso de protección radiológica nivel técnico, de las asistencias a cursos de salvaguardias y protección física y de la participación en congresos y reuniones de expertos en el plano nacional e internacional que aborden las cuatro ramas regulatorias.

La trayectoria de la Argentina en educación y entrenamiento en seguridad radiológica y nuclear está sustentada en sus posgrados en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación y en Seguridad Nuclear que, a lo largo de más de 35 años, han dado lugar a la formación de 1138 profesionales de los cuales el 46 % son argentinos y el 54 % corresponde a extranjeros, en su mayoría de la región.

La decisión del OIEA de construir competencias en seguridad radiológica y nuclear mediante la capacitación y la gestión del conocimiento ha llevado a este organismo internacional a establecer con la ARN un compromiso de apoyo a esta actividad en el largo plazo. En este sentido, el Gobierno de la República Argentina ha firmado un acuerdo con el OIEA el 30 de septiembre de 2008, mediante el cual nuestro país asume la responsabilidad de ser el Centro de Capacitación Regional en América Latina y el Caribe

para la Seguridad Nuclear, Radiológica, del Transporte y de los Desechos. Este acuerdo es implementado por la Unidad de Capacitación y Entrenamiento de la ARN, creada en el año 2010 con dependencia funcional directa del Directorio de la Institución.

Figura N.º 4: Profesionales formados en Argentina según el país de origen



Como un hito en la búsqueda de la excelencia educativa, debe señalarse que, en julio de 2012, el Posgrado en Protección Radiológica alcanzó la jerarquía académica de Carrera de Especialización de la UBA, y a comienzos de 2014, se reconoció idéntico status al Posgrado en Seguridad Nuclear.

La nueva jerarquía académica de estos posgrados implica, entre otras, las siguientes ventajas:

- Títulos otorgados por la Universidad de Buenos Aires.
- Reconocimiento nacional y regional (en países con convenio).

- Ventajas del marco universitario Reconocimiento académico de los docentes. Todos ellos son nombrados formalmente por la UBA atendiendo los estándares curriculares necesarios.
- Opción de asimilación a la condición de Especialistas para egresados de ediciones anteriores de los posgrados.

Además, la ARN dicta también cursos de capacitación en Protección Radiológica al personal técnico del propio organismo, de la CNEA y de otras instituciones nacionales, públicas y privadas vinculadas a la actividad nuclear. También ofrece cursos de capacitación en áreas específicas de su competencia regulatoria, tales como: Transporte seguro de material radiactivo; Salvaguardias para inspectores nacionales, del OIEA, la ABACC y operadores; Monitoreo de aerosoles para operadores del Sistema Internacional de Vigilancia; Protección física de materiales e instalaciones nucleares; Seguridad física de fuentes; Previsión de tráfico ilícito; y Respuesta médica en caso de accidente por radiación.

E.3.3.4 Sistema de Gestión de la Calidad

La ARN ha establecido, documentado e implementado un Sistema de Gestión de la Calidad de acuerdo a los requisitos establecidos en la Norma IRAM-ISO 9001:2008. Las acciones y requisitos de dicho sistema se encuentran descriptos en el “Manual de la Calidad de la ARN”. En ese documento, el Directorio declara la Política de Calidad, el compromiso con el Sistema de Gestión de la Calidad, la Gestión por Procesos y la Mejora Continua, entre otros.

El Sistema de Gestión de la Calidad está basado en el enfoque por procesos. Así, se han identificado cinco (5) procesos regulatorios o principales, y cuatro (4) procesos estratégicos y 8 procesos de apoyo.

El análisis y seguimiento de estos procesos se lleva a cabo a través de auditorías internas de la calidad. Las auditorías son realizadas por personas independientes del proceso que se audita y cuentan con la calificación adecuada. Durante 2014 y 2016, se han realizado setenta y cuatro (74) auditorías internas y se han recibido treinta y tres (33) auditorías externas correspondientes del Organismo de Certificación a los procesos que certifican su sistema de gestión de calidad.

Actualmente, la ARN tiene certificado bajo las Normas ISO 9001 los siguientes procesos:

- Licenciamiento de Personal en Instalaciones Clase I e Instalaciones Clase II y III del Ciclo de Combustible Nuclear.
- Gestión de Documentación entrante y saliente de la ARN.
- Elaboración y actualización de Normas y Guías regulatorias.
- Intervención en emergencias radiológicas y nucleares.
- Control del transporte de materiales radiactivos (proceso TMR) por medio de:
 - Licenciamiento de bultos, materiales radiactivos especiales y expediciones de materiales radiactivos.
 - Fiscalización del transporte de materiales radiactivos.

- Asesoramiento, capacitación y comunicación relacionados con el transporte de materiales radiactivos.
- Operación y mantenimiento de la Estación de Detección de Radionúclidos RN01, compuesta por los sistemas de partículas ARPO1 y gases nobles ARX01 del Sistema Internacional de Vigilancia (IMS) en el marco de los acuerdos vigentes con el Tratado de No Proliferación de Ensayos Nucleares (CTBTO). Gestión en la operación del Laboratorio de Radionúclidos ARLO1 de acuerdo al sistema de calidad del CTBTO y en el marco del acuerdo vigente.
- Protección física de materiales e instalaciones nucleares y seguridad física de fuentes selladas.
- Control de las salvaguardias nacionales y de la aplicación de salvaguardias internacionales.
- Importación y exportación de materiales radiactivos, material nuclear y materiales o equipos de interés nuclear.
- Desarrollo curricular, planificación y realización de cursos y actividades de capacitación en protección radiológica, seguridad nuclear, salvaguardias y protección física.
- Seguimiento de la documentación interna del proceso de Apoyo Científico Técnico.
- Prestación de servicio de biblioteca.

Por otro lado, los laboratorios acreditados bajo la Norma 17.025 son los siguientes:

❖ Laboratorio de Dosimetría Física

Laboratorio de Calibración N° 029:

- Calibración de detectores de campo de radiación.
- Calibración de detectores de contaminación superficial.

Laboratorio de ensayo N° 222:

- Determinación equivalente de dosis personal por termoluminiscencia (TLD).

❖ Laboratorio de Dosimetría Biológica

Laboratorio de ensayo N° 147:

- Ensayos de Dosimetría Biológica (Citogenética) según la norma ISO 19238:2014.

❖ Laboratorio de Dosimetría Interna

Laboratorio de ensayo N° 193:

- Determinación de actividad de ^{131}I en tiroides.

❖ Laboratorio de Control Ambiental

Laboratorio de ensayo N° 116:

- Determinación de la actividad de radionucleídos emisores gamma.
- Determinación de uranio por fluorimetría.
- Determinación de trazas de uranio con el equipo KPA (Norma ASTM D-5174-07 – Re-aprobada en 2013).
- Determinación de Tritio en agua por centelleo líquido.
- Determinación de Estroncio 90.
- Determinación de Tritio en leche.

Gestión de la Documentación:

Al mes de diciembre de 2016, se tienen doscientos dieciocho (218) documentos aprobados y treinta y nueve (39) documentos en proceso de revisión.

La ARN cuenta con un sistema de Control de Documentos y Registros. Además, se encuentra en implementación de una Política de Seguridad de la Información.

Se ampliaron la documentación y las herramientas del sistema de gestión de calidad con el objetivo de generar documentos que identificaran los procesos y su interacción con los procesos de apoyo, estratégicos y de la Dirección. Esto se logró a través del armado de mapas y fichas de procesos, que se encuentran asociados al mapa general de la ARN mediante la web interna o intranet. En la actualidad, se encuentran aprobadas veintidós (22) Fichas de Procesos.

Respecto al control de los registros, se encuentran vigentes y subidos a la Intranet 23 formularios de Control de Registros y 3 en revisión, pertenecientes a los distintos procesos.

Durante el período 2014-2016, se actualizaron todos los procedimientos de la Unidad de Gestión de la Calidad, el Manual de la Calidad de la ARN y otros documentos asociados. También, se incorporaron nuevos formularios y se modificaron otros en el sistema de calidad, que son utilizados por la unidad y por los distintos procesos de la ARN. Durante el año 2017 se comenzará a incorporar los nuevos requisitos de la Norma ISO 9001 versión 2015.

Se trabajó con el proceso de Mediciones y Evaluaciones en Protección Radiológica para integrarla documentación correspondiente a la gestión de los laboratorios Norma 17025, la documentación del sistema de gestión de la calidad de la ARN.

Se han realizado veintitrés (23) “Verificaciones de Calidad”, que colaboran en la mejora continua de los procesos.

Satisfacción de los Grupos de Interés

La ARN se enfoca en los requerimientos de los terceros involucrados, con el fin de verificar que la seguridad no se vea comprometida mientras se llevan a cabo acciones relacionadas con las leyes, la seguridad pública y del personal, y los asuntos de protección del medioambiente.

Durante las reuniones de implementación que realiza la Unidad de Calidad con los distintos procesos certificados y en vías de certificación, se plantean distintas metodologías de acuerdo a la necesidad del proceso, para medir la satisfacción de los grupos de interés, evaluando las sugerencias realizadas y otros aspectos que ayuden a mejorar el sistema de gestión. Se ha incorporado un nuevo canal de comunicación a los ya existente. Se trata de una encuesta que se encuentra disponible en la web externa:

http://www.arn.gob.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=369%3Aencuesta-permanente-de-satisfaccion-del-usuario-externo&catid=51%3Aencuestas&lang=es.

E.3.3.5 Recursos financieros

La Ley Nº 24804 establece en su Art. 25 que los recursos económicos necesarios para el funcionamiento de la ARN tendrán su origen básicamente en:

- ❖ Las tasas regulatorias anuales.
- ❖ Los aportes del Tesoro Nacional que se determinen en cada ejercicio presupuestario. Otros fondos, bienes o recursos que puedan serle asignados en virtud de leyes y reglamentaciones aplicables. Subsidios, herencias, legados, donaciones o transferencias que bajo cualquier título reciba.
- ❖ Los Intereses y beneficios resultantes de la gestión de sus propios fondos.

La mencionada Ley establece en su Art. 26 que los titulares de una autorización o permiso, o personas jurídicas cuyas actividades están sujetas a la fiscalización de la ARN abonarán una tasa regulatoria anual, especificando las correspondientes a centrales de generación nucleoelectrónica y facultando a la ARN para establecer las tasas que serán aplicadas a otras actividades reguladas.

En ese sentido, la ARN aprobó un “Régimen de Tasas por Licenciamiento e Inspección”. Este régimen establece la respectiva tasa por la emisión de licencias y permisos de acuerdo al tipo de instalación o práctica, así como la correspondiente tasa anual por la operación de tales instalaciones o prácticas.

El Régimen establece la tasa anual durante la operación de cada instalación o práctica por medio de una fórmula simple que tiene en cuenta dos factores: el “Esfuerzo Regulatorio”, expresado como el número de horas de inspección/evaluación que la ARN asigna al control regulatorio de la instalación o práctica, y el costo de ese esfuerzo, basado en el valor monetario de la hora de inspección/evaluación, que es fijado anualmente.

Todos los años, la ARN elabora un proyecto de presupuesto en el que detalla las previsiones de recaudación por tasas regulatorias y fundamenta la solicitud de fondos al Tesoro Nacional. Ese proyecto se publica en el Boletín Oficial para hacer debidamente explícita la utilización de los fondos provenientes de las personas e instituciones obligadas al pago de tasas regulatorias.

El presupuesto asignado a la ARN para el ejercicio 2016 fue de **\$ 353.748.001**, según se detalla en la Tabla 4. A continuación, se presentan varios gráficos con distribuciones presupuestarias de la ejecución del Plan de Trabajo 2016 y de los gastos según diversos criterios. En las Figuras 5 y 6, se observa la distribución presupuestaria de tareas regulatorias por tipo de inspección y por tipo de tareas, en tanto que, en la Figura 7, se expone la distribución presupuestaria por inciso.

Tabla N° 4: Presupuesto de la ARN para el Ejercicio 2016

INCISO	VALORES EN AR\$
1. Personal	208.695.000
2. Insumos	10.448.000
3. Servicios	102.006.000
4. Equipamiento	16.136.000
5.1 Becas	3.709.581
5.9 Transferencias al Exterior	8.237.419
9. Erogaciones Figurativas	4.516.000
TOTAL	353.748.001

Figura N.º 5: Distribución presupuestaria por tipo de inspección

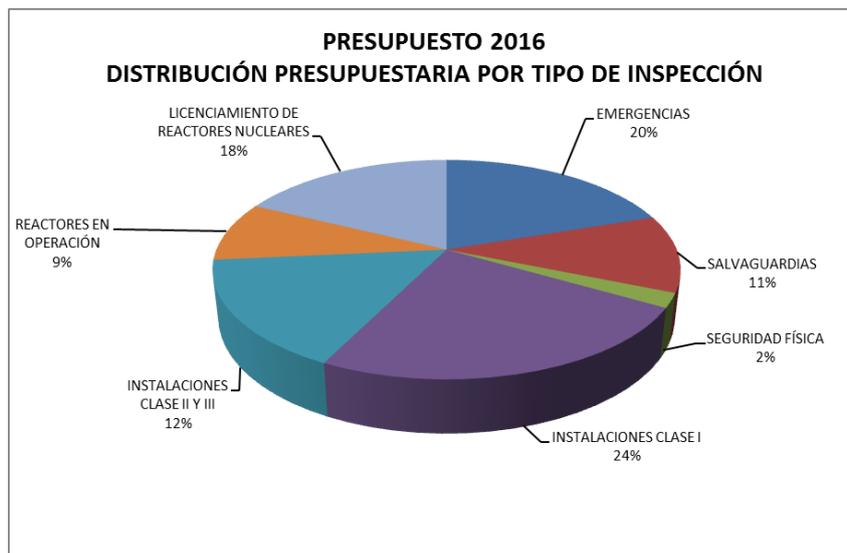


Figura N.º 6: Distribución presupuestaria por tipo de tareas

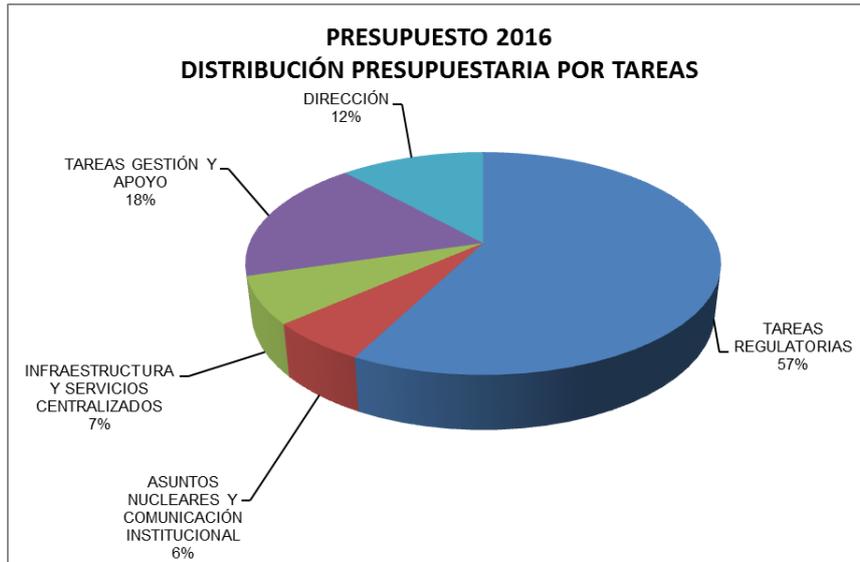


Figura N.º 7: Distribución presupuestaria por inciso



E.3.4 Relaciones con otros organismos

En el período 2014-2016, la ARN continuó con las actividades de cooperación con otras organizaciones con las cuales sigue teniendo acuerdos vigentes. En este marco, se continuó con la participación y contribución de la ARN en los proyectos y actividades del Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO), constituido por los organismos reguladores radiológicos y nucleares de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, España, México, Paraguay, Perú y Uruguay con el objetivo de sostener altos niveles de seguridad nuclear, radiológica y física en la región iberoamericana.

La ARN participa activamente de su programa técnico, el cual se realiza de forma conjunta y continua, coordinado con los planes de acción del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y sustentado por una red de conocimiento sobre seguridad nuclear, radiológica y física que permite el intercambio de información entre los organismos reguladores de la región. En este ámbito, se han llevado adelante proyectos líderes y de gran interés en el ámbito internacional en áreas de Protección Radiológica en Aplicaciones Médicas, Protección Radiológica Ocupacional, Seguridad Nuclear y Control de Fuentes Radiactivas.

La ARN continuó manteniendo una fuerte vinculación con otros organismos nacionales e internacionales a través de la firma de convenios de cooperación. En el período del presente informe, la ARN suscribió 3 (tres) convenios nacionales y 5 (cinco) convenios internacionales. Asimismo, se llevaron a cabo diversas acciones para la implementación de los compromisos vigentes, principalmente a través de la realización de reuniones bilaterales, visitas técnicas y entrenamientos específicos.

Además, especialistas y expertos de alto nivel de la ARN participan como expertos nominados en los siguientes comités y grupos asesores:

- ❖ Comisión sobre Normas de Seguridad “CSS” (OIEA)
- ❖ Comité sobre Normas de Seguridad Radiológica “RASSC” (OIEA)
- ❖ Comité sobre Normas de Seguridad Nuclear “NUSSC” (OIEA)
- ❖ Comité sobre Normas de Seguridad de los Desechos “WASSC” (OIEA)
- ❖ Comité sobre Normas de Seguridad en el Transporte “TRANSSC” (OIEA)
- ❖ Comité sobre Normas de Preparación y Respuesta para Casos de Emergencia “EPRReSC” (OIEA)
- ❖ Comité de Orientación sobre Seguridad Física Nuclear “NSGC” (OIEA)
- ❖ Grupo Asesor Permanente sobre Aplicación de Salvaguardias “SAGSI” (OIEA)
- ❖ Grupo Internacional de Seguridad Nuclear “INSAG” (OIEA)
- ❖ Comité Científico de las Naciones Unidas para el estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas “UNSCEAR” (ONU)
- ❖ Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP)

Durante el período 2014-2016, se recibieron del OIEA un total de 28 borradores de Normas de Seguridad para consideración de los Estados Miembros: 5 en el 2014, 15 durante 2015 y 8 en el transcurso de 2016.

E.3.5 Informes anuales

La ARN presenta todos los años al Poder Ejecutivo Nacional y al Honorable Congreso de la Nación el Informe de las actividades realizadas en el año anterior, conforme a lo dispuesto en el Art.16 de la Ley Nacional de la Actividad Nuclear.

Estos Informes describen las principales actividades de regulación y fiscalización llevadas a cabo por la ARN en materia de seguridad radiológica y nuclear, salvaguardias y protección física durante el año calendario previo.

SEXTO INFORME NACIONAL

Con el objeto de dar la mayor difusión posible a la actividad desarrollada y al uso de los recursos presupuestarios asignados, el Informe también se envía a bibliotecas públicas, universidades nacionales, entes reguladores, funcionarios de las áreas de salud, energía y medioambiente, y a los principales usuarios de material radiactivo. El contenido de los Informes Anuales se encuentra publicado en la página institucional (www.arn.gob.ar) desde 1998.

En conclusión, el informe y su difusión ayudan a la transparencia de las actividades regulatorias y a la comunicación con el público.

SECCIÓN F OTRAS DISPOSICIONES GENERALES DE SEGURIDAD

F.1 Responsabilidad del titular de la licencia

F.1.1 Antecedentes

La actividad nuclear en Argentina se inicia en la década de los cincuenta. En ese entonces, las instalaciones no poseían la envergadura y complejidad que tienen en la actualidad. La responsabilidad por la seguridad radiológica y nuclear de dichas instalaciones recaía en una persona, generalmente el jefe de la instalación, quien por sí mismo, con el concurso de su personal o contratando servicios de terceros, desarrollaba todas las tareas relacionadas con la seguridad. Cuando las instalaciones disponían de los medios y del equipamiento adecuado y el personal estaba capacitado, el sector responsable por la evaluación de las condiciones de seguridad prestaba su conformidad para que se otorgara la autorización de operación.

Si bien estos conceptos aún son esencialmente válidos, con el transcurso de los años, se fueron introduciendo mejoras significativas al sistema regulatorio. Así, dependiendo de la envergadura de la instalación, el Organismo Regulador exige que las personas que deban cubrir determinados puestos del plantel de operación reciban formación especializada y cuenten con una licencia individual. Además, se incrementaron los requisitos de capacitación del personal de operación.

Por otra parte, en el caso de instalaciones de mayor envergadura y complejidad, el Órgano Regulador consideró que para garantizar su operación con un grado de seguridad similar a aquel con que fue concebida la instalación, no bastaba con un plantel de operación cuyo número fuera suficiente y su capacitación adecuada. Por lo tanto, solicitó que además se revisen periódicamente los aspectos de diseño y operación de las instalaciones de envergadura y se introduzcan, cuando corresponda, las modificaciones que aconseja el estado del arte en términos de seguridad. Estas consideraciones dieron origen a la figura de la Entidad Responsable.

F.1.2 Entidad Responsable y Responsable Primario

La ARN requiere que toda instalación nuclear esté respaldada por una organización capaz de prestar el apoyo necesario al personal de la planta en aquellas tareas inherentes a la seguridad radiológica, la seguridad nuclear, la protección física, las salvaguardias y la seguridad en la gestión de desechos radiactivos, tales como la revisión de procedimientos operativos, el mantenimiento de los sistemas de seguridad, las modificaciones técnicas de la planta, etc.

Este rol recae en la denominada Entidad Responsable, que en el caso de las centrales nucleares, es la empresa Nucleoeléctrica Argentina S.A. (NA-SA) responsable de la operación de las centrales CNA I, CNA II y CNE, incluidos los sistemas de almacenamiento de los combustibles nucleares y la gestión de desechos generados en esas instalaciones. La CNEA es la Entidad Responsable de la gestión de residuos en el

caso de las instalaciones correspondientes al Área de Gestión Ezeiza y de varias instalaciones relevantes, entre ellas, varios reactores de investigación.

Las Normas Regulatorias AR 0.0.1 y AR 10.1.1 establecen las responsabilidades de la Entidad Responsable. Las más relevantes son las siguientes:

- ❖ La Entidad Responsable debe hacer todo lo razonable y compatible con sus posibilidades en favor de la seguridad, cumpliendo como mínimo con las normas y los requerimientos emitidos por la ARN. Esa responsabilidad se extiende a las etapas de diseño, construcción, puesta en marcha, operación y clausura (retiro de servicio) de la instalación
- ❖ El cumplimiento de las normas y los procedimientos es condición necesaria pero no suficiente en lo que hace a las responsabilidades de la Entidad Responsable, quien debe hacer todo lo razonable dentro de sus posibilidades en favor de la seguridad. También es responsable de cumplir con las normas y los requerimientos impuestos por otras autoridades competentes no vinculadas al ámbito nuclear como las condiciones relativas a la liberación de efluentes químicos (ver Sección H.1).
- ❖ La Entidad Responsable puede tener a su cargo la operación de más de una instalación nuclear y delegar total o parcialmente la ejecución de tareas, pero mantiene plena responsabilidad sobre las mismas.
- ❖ En cada instalación, la Entidad Responsable debe designar al Responsable Primario constituido por una persona de su organización, a quien asignará la responsabilidad directa por la seguridad radiológica y nuclear de la instalación, como así también el cumplimiento de las licencias, normas y requerimientos aplicables. En el caso de las centrales nucleares en operación sus respectivos directores cumplen la función de Responsable Primario.
- ❖ La Entidad Responsable debe prestar el apoyo necesario al Responsable Primario para que pueda ejercer su función y supervisarlo para verificar que cumple satisfactoriamente con su responsabilidad respecto de la seguridad.
- ❖ La Entidad Responsable debe efectuar la evaluación de la seguridad de la instalación nuclear y presentar a la ARN la documentación técnica correspondiente para el otorgamiento de la licencia requerida.
- ❖ Ninguna modificación que altere el diseño, las características de operación o la documentación obligatoria contenida en la licencia de operación de una instalación nuclear/radiactiva y que tenga relación con la seguridad radiológica o nuclear, puede iniciarse sin autorización previa de la ARN.
- ❖ La Entidad Responsable y el Responsable Primario deben facilitar las inspecciones y auditorías requeridas por la ARN.
- ❖ Todo cambio en la organización de la Entidad Responsable que pueda afectar su capacidad para afrontar responsabilidades, requiere la aprobación previa de la ARN.

Además de las responsabilidades de la Entidad Responsable y del Responsable Primario, la ARN ha delimitado las responsabilidades de los trabajadores que se desempeñan en la instalación. Al respecto, la Norma Regulatorias AR 10.1.1 establece que los trabajadores

son responsables del cumplimiento de los procedimientos establecidos para asegurar su propia protección, la de los demás trabajadores y la del público. Esta condición es consistente con las recomendaciones del OIEA.

F.1.3 Control regulatorio del cumplimiento de las responsabilidades del titular de la licencia

Con el objeto de verificar que los licenciarios cumplen con sus respectivas responsabilidades, la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN), realiza distintos tipos de controles que se detallan a continuación:

- ❖ La ARN dispone de la información actualizada del organigrama de operación. En el caso de que surja cualquier modificación del mismo, la Entidad Responsable debe remitir a la ARN un documento donde se describan el nuevo organigrama de operación, las misiones, las funciones y los requisitos de personal. Se destaca que todo cambio propuesto debe estar debidamente justificado. La ARN evalúa el documento y las justificaciones y, en el caso de no encontrar observaciones, el documento entra en vigencia cuando la instalación tenga capacidad para cubrir todas las posiciones licenciables.
- ❖ La Norma Regulatoria AR 0.11.1 establece los requisitos que debe cumplir el personal de las instalaciones Clase I (relevantes) para obtener una licencia individual o autorización específica.
- ❖ El procedimiento para otorgar licencias individuales y autorizaciones específicas permite a la ARN verificar la aptitud de aquellas personas que deben asumir responsabilidades relacionadas con la seguridad de la instalación. Dicha aptitud se re-evalúa cada vez que se renueva la autorización específica, proceso que va de la mano de la vigencia del certificado de aptitud psicofísica, el reentrenamiento anual, y el correcto desempeño de la función.
- ❖ La licencia individual puede ser suspendida o revocada por la ARN si durante el desempeño de las funciones se comprueba que alguna de las condiciones exigidas para su otorgamiento deja de cumplirse. De todas maneras, la autorización específica puede ser modificada, suspendida o revocada. La ARN, además, verifica el cumplimiento de las obligaciones del Responsable Primario atinentes a la seguridad de la instalación, en particular el cumplimiento con las normas aplicables, las condiciones de la licencia de operación y todo otro requerimiento relativo a la seguridad radiológica. Esto se efectúa mediante evaluaciones, inspecciones y auditorías regulatorias que llevan a cabo los inspectores y analistas de la ARN, con el concurso de expertos externos cuando es necesario.
- ❖ La ARN realiza inspecciones específicas de verificación de cumplimiento de los aspectos de radioprotección durante las paradas programadas de las CCNN.
- ❖ Las Normas Regulatorias AR 10.14.1, AR 10.13.1 y AR 10.13.2 establecen los requisitos que deben cumplir las instalaciones en materia de Salvaguardias y de Protección y Seguridad Física.

- ❖ La ARN ha establecido un régimen de sanciones para ser aplicado en casos en los que se incumpla cualquier requerimiento regulatorio.

F.2 Recursos Humanos y Financieros

Introducción

Tal como fue señalado en los Informes Nacionales previos, la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) es el órgano del Estado Nacional responsable de la gestión del combustible gastado (CG) y de los residuos radiactivos (RR) generados en territorio nacional. Para ello, mediante la Ley N° 25018, se creó el *Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos (PNGRR)*, como autoridad de aplicación en la materia y responsable de la elaboración y actualización periódica de un *Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos (PEGRR)*. La CNEA depende de la Subsecretaría de Energía Eléctrica del Ministerio de Energía y Minería de la Nación. En esa esfera de gobierno se ha creado la Subsecretaría de Energía Nuclear con el objetivo de promover la generación y el crecimiento de la energía nucleoelectrónica

Tanto los recursos humanos como los financieros son elementos fundamentales para garantizar las condiciones de seguridad de las instalaciones nucleares. El Órgano Regulador que así lo entiende, requiere, en consecuencia, la debida capacitación y entrenamiento de todo el personal de las instalaciones de gestión del CG y de residuos radiactivos según las funciones que desempeñe, exigiendo que aquel personal que cubra funciones relacionadas con la seguridad posea licencia y autorización específica habilitantes.

En el caso de los combustibles gastados y los desechos radiactivos producidos por la generación nucleoelectrónica, la Entidad Responsable por la operación de las Centrales Nucleares (NASA) tiene la responsabilidad de disponer de personal capacitado y entrenado de acuerdo al marco regulatorio y legal vigente, proveyendo los recursos económicos necesarios para el desarrollo de las actividades operativas, incluidos el almacenamiento de los CG y de los RR, hasta tanto se realice la transferencia a la CNEA.

Financiación del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos

La CNEA ha ejecutado el PEGRR sustentado por los aportes del Tesoro Nacional incluidos en su presupuesto y aprobado por el Poder Ejecutivo Nacional.

Estructura organizativa y recursos de la Comisión Nacional de Energía Atómica

El PNGRR y el PRAMU (descrito más adelante) son Gerencias y dependen directamente de la Gerencia de Área Seguridad Nuclear y Ambiente.

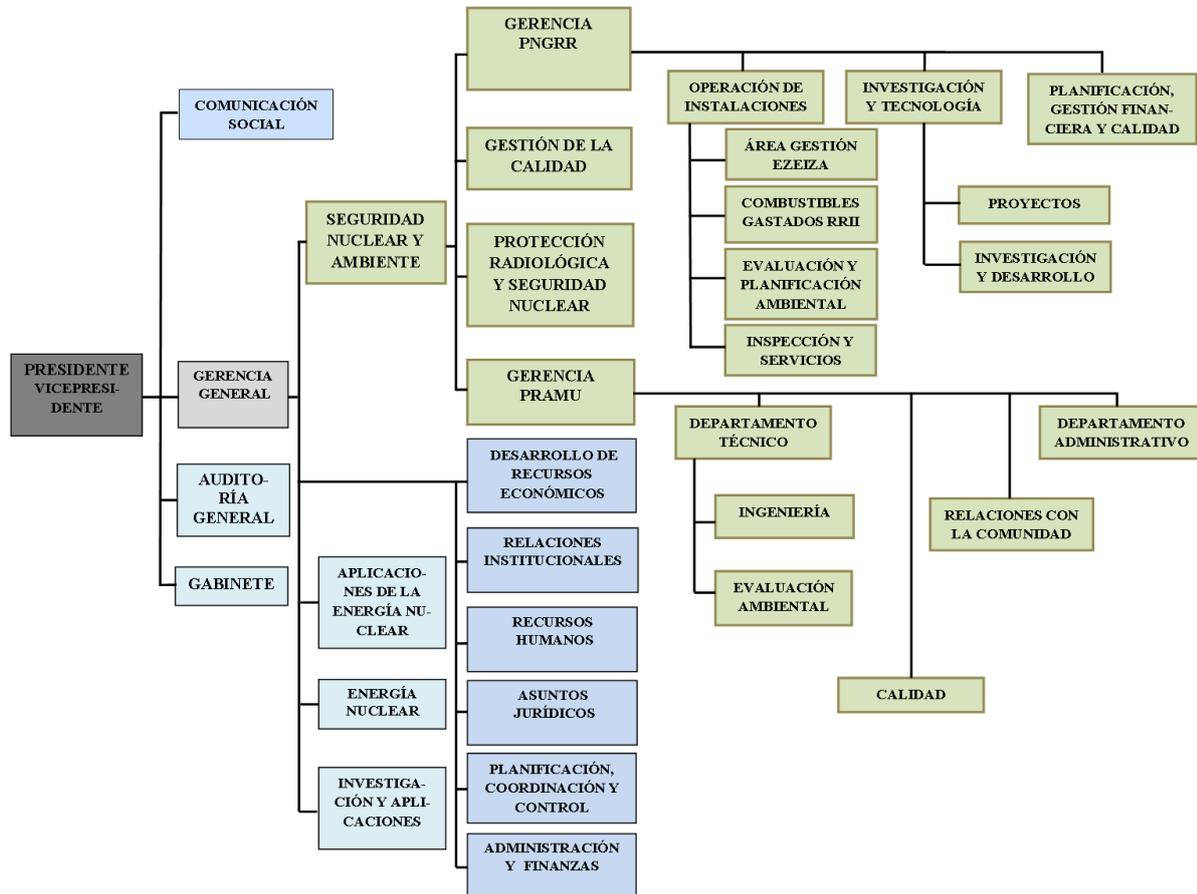
La Gerencia de Área de Seguridad Nuclear y Ambiente, como parte de sus incumbencias, lleva a cabo las siguientes actividades:

- Establecer metodologías de gestión y criterios de Seguridad, Ambiente y Calidad;
- Realizar el seguimiento del desempeño en Seguridad, Ambiente y Calidad; y

- Coordinar, asesorar y brindar asistencia técnica a otras Gerencias y a Emplazamientos en estos temas.

Para ello, cuenta con Gerencias especializadas en Protección Radiológica y Seguridad, Calidad, y Gestión Ambiental.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA CNEA



En ese marco se ha avanzado en la implementación en la CNEA de un Sistema Integrado de Gestión de Calidad, Seguridad y Ambiente, aplicando los estándares más difundidos en el tema. Este sistema, basado en la mejora continua, es la metodología más eficaz para el cumplimiento de las Políticas de la CNEA, a través de la planificación de objetivos y procesos necesarios para obtener resultados acordes con esa política; la implementación de los procesos establecidos para alcanzar los objetivos; el monitoreo de esos procesos respecto de la política, los objetivos y los requisitos establecidos; y la revisión y toma de decisiones para la mejora del desempeño.

Los elementos principales de este sistema son la identificación de potenciales peligros, la evaluación de riesgos y la determinación de controles; la identificación y el control de aspectos ambientales; la identificación y el cumplimiento de requerimientos legales; el establecimiento de programas y los objetivos de mejora; la determinación de roles y responsabilidades y la asignación de recursos; el aseguramiento de la competencia del personal a través de su capacitación; la concientización y la aplicación de metodologías de comunicación y participación; el control de la documentación y de los registros, la

determinación y el monitoreo de los procesos; el control operacional; la preparación y la respuesta ante emergencias; la investigación de incidentes, no conformidades y acciones correctivas y preventivas; la realización de auditorías internas, y la sistemática revisión del desempeño por parte de las Gerencias en su ámbito de responsabilidad.

Las responsabilidades de la Gerencia PNGRR alcanzan a las actividades, de gestión de residuos radiactivos, originadas en sus instalaciones, en las instalaciones de los generadores externos a la CNEA - centrales nucleares y pequeños generadores - y también la gestión de los CG provenientes de los reactores de investigación y producción de radioisótopos. En las tablas siguientes se presentan los recursos financieros asignados y la distribución del personal por objetivos.

**Recursos Financieros de la CNEA dedicados a la gestión de RR y CG (2016)
(Incluido PRAMU)**

RUBRO	RECURSOS (ARS)
Investigación y Desarrollo	\$ 2.250.636
Gestión de CG y de RR	\$ 1.875.896
Mejoras Proyectadas	\$ 39.959.883
Personal	\$ 59.544.537
TOTAL	\$ 103.630.952

**Recursos Humanos de la CNEA dedicados a la gestión de RR y CG (2016)
(Incluido PRAMU)**

CALIFICACIÓN	Dedicación completa	Dedicación parcial
Profesionales	67	23
Técnicos y auxiliares	66	11
Becarios	8	13
TOTAL	141	47

Formación de Recursos Humanos

La mayoría del personal dedicado a la gestión de RR y CG ha realizado el curso de postgrado en Protección Radiológica auspiciado por el OIEA (actualmente Carrera de Especialización en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación) y el curso de posgrado en Seguridad Nuclear para profesionales (actualmente Carrera de Especialización en Seguridad Nuclear) o el Curso de Protección Radiológica para técnicos dictados por la ARN. Las Especializaciones son dictadas por la Universidad de Buenos Aires – ARN.

Asimismo, se propicia la asistencia, participación y entrenamiento de personal en cursos y seminarios, dictados en universidades y otros organismos de ciencia y técnica. En particular, para algunos temas específicos del área nuclear, se ha gestionado la capacitación en organismos del exterior, a través de visitas científicas y de entrenamiento y la asistencia a cursos y seminarios de especialización.

Por otra parte, el personal dedicado a la gestión de RR y CG participa todos los años en el dictado de cursos de capacitación sobre el tema Gestión de Residuos Radiactivos en la Maestría de Radioquímica y en la Especialización en Reactores Nucleares a cargo del Instituto Dan Beninson de la CNEA conjuntamente con la Universidad Nacional de San Martín y en la Carrera de Especialización en Aplicaciones Tecnológicas de la Energía Nuclear del Instituto Balseiro de la CNEA, conjuntamente con la Universidad Nacional de Buenos Aires.

El personal de NASA con funciones específicas en las centrales nucleares, como así también el personal de AGE, recibe reentrenamiento de acuerdo a los requisitos establecidos en la Norma Regulatoria AR 0.11.3. A principio de cada año calendario, NASA y CNEA envían a la ARN el programa de reentrenamiento que desarrollarán en dicho período. Para cada función especificada, dicho programa incluye el listado de los cursos, los cronogramas, el temario y los docentes designados para su dictado y evaluación.

Entrenamiento de becarios

El PNGRR cuenta con un plantel de becarios dedicados a las principales líneas de investigación y desarrollo que se están llevando adelante en los tres Centros Atómicos y en la Sede Central de la CNEA, todos ellos bajo la dirección de profesionales especializados en las disciplinas específicas.

En algunos casos, los becarios son egresados de carreras de postgrado cursadas en los Institutos de Enseñanza de la CNEA, de modo que han adquirido una formación complementaria previa a su dedicación a la línea de investigación y desarrollo asignada.

Las becas para profesionales pueden ser de perfeccionamiento o para realizar tesis de doctorado o maestría. En el caso de becarios técnicos, estos realizan tareas de apoyo a los investigadores principales. También se han otorgado becas a estudiantes avanzados en distintas disciplinas.

F.3 Gestión de Calidad

F.3.1 Introducción

En la República Argentina, la aplicación de un adecuado programa de gestión de la calidad en las etapas de diseño, construcción, operación, clausura (retiro de servicio) y desmantelamiento de una instalación nuclear es un requisito regulatorio.

Con este propósito, la Norma Regulatoria AR 3.6.1 *Sistema de calidad en reactores nucleares de potencia*, de la Autoridad Regulatoria Nuclear (Organismo Regulador), establece los requisitos que deben cumplimentar los reactores nucleares.

La Norma Regulatoria AR 3.7.1 *Cronograma de la documentación a presentar antes de la operación comercial de un reactor nuclear de potencia*, y los requisitos equivalentes para otro tipo de instalaciones que operan con materiales radiactivos, determinan la oportunidad en la que la Entidad Responsable debe presentar al Organismo Regulador el programa y el manual de calidad.

Adicionalmente, las licencias de operación de las instalaciones establecen que estas deben contar con programas de gestión de la calidad en dicha etapa. En todos los casos los programas y manuales de la calidad tienen carácter obligatorio para la instalación.

El organismo regulador, además, controla la implementación de los programas de calidad de la Entidad Responsable a través de evaluaciones regulatorias y auditorías regulatorias.

- 1) Con las evaluaciones regulatorias el organismo regulador evalúa si el programa y los manuales de calidad enviados por la Entidad Responsable cumplen con los requisitos establecidos en las Normas Regulatorias AR, principalmente la Norma Regulatoria AR 3.6.1 (Sistema de calidad en reactores nucleares de potencia).

Estas evaluaciones se realizan bajo el procedimiento Evaluaciones regulatorias para otorgar licencia / autorización de construcción / puesta en marcha / utilización del sitio de centrales nucleares. Las acciones más importantes de este procedimiento son: la realización de informes y evaluaciones (con y sin soporte técnico externo), la aprobación del informe técnico correspondiente, y el seguimiento y cierre de los hallazgos relevantes producidos por las evaluaciones.

- 2) Con las auditorías regulatorias realizadas periódicamente a la Entidad Responsable el organismo regulador verifica el grado de cumplimiento de los sistemas de calidad respecto a los requisitos establecidos en las Normas Regulatorias AR, principalmente la Norma Regulatoria AR 3.6.1. Estas auditorías se realizan bajo el procedimiento Auditorías regulatorias de calidad a reactores nucleares. Las acciones más importantes de este procedimiento son: la aprobación de un programa anual de auditorías regulatorias de calidad, la ejecución de las auditorías, el envío a las Entidades Responsables de los informes de auditoría aprobados, y el seguimiento y cierre de las acciones correctivas generadas luego de las auditorías regulatorias.

F.3.2 Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima (NASA)

Desde su creación en 1994 mediante el Decreto N° 1540/94, NASA desarrolla su actividad de generación nucleoelectrica operando las Centrales Nucleares Atucha Unidad I y II y la Central Nuclear Embalse.

A través de la Ley N° 26566 se encomendó a NASA la construcción, puesta en marcha y operación de una cuarta central y todos los actos tendientes a concretar la extensión de

vida de la Central Nuclear Embalse, así como de la finalización de la construcción y puesta en marcha de la Central Nuclear Atucha Unidad II, en operación desde Mayo del 2016.

NASA, como Entidad Responsable, dispone de un Sistema de Garantía de Calidad que sirve como marco de referencia a los programas de garantía de calidad específicos de cada unidad de la organización. Este sistema, descrito inicialmente en el Manual General de Garantía de Calidad, fue aprobado en noviembre de 1997.

Desde entonces, el Manual General de Garantía de Calidad ha sido revisado en distintas oportunidades.

Actualmente, es denominado Manual de Garantía de Calidad y se encuentra en vigencia la Revisión 4 del mismo, la cual incorpora los requisitos de la norma ISO 9001:2008 a nivel corporativo. El Manual de Garantía de Calidad cumple así mismo con los requisitos de la Norma AR 3.6.1 Sistema de Calidad en Reactores Nucleares de Potencia y del Código de Práctica 50-C-Q del OIEA.

La Política de Calidad se adecuó en su Revisión 5 para satisfacer los requisitos de la norma ISO 9001:2008. La Revisión 6, actualmente en vigencia, con los mismos lineamientos que la versión anterior, fue ratificada por las nuevas autoridades de la Entidad Responsable en 2016.

Estado del Programa de Garantía de Calidad de NASA

UNIDAD DE ORGANIZACIÓN	DOCUMENTO	REVISIÓN	NÚMERO DE PROCEDIMIENTOS PROGRAMÁTICOS
NASA	Manual de Garantía de Calidad	4	40
CNA I - II	Manual de Garantía de Calidad para la Operación de CNA Unidad I y II	5	216
CNE	Manual de Garantía de Calidad para la Operación de la CNE	6	135
UG-PN	Manual de Garantía de Calidad para la Construcción	0	61
Gerencia de Servicios para Centrales	Manual de Sistema de Gestión	8	27
Proyecto de Extensión de Vida de la CNE	Manual de Sistema de Gestión	2	131

F.3.3 Comisión Nacional de Energía Atómica

Sistema de Gestión de la Calidad de CNEA

La CNEA ha establecido una política de la calidad, cuya versión actual ha sido aprobada por el mayor nivel jerárquico de la institución, a través de la Resolución 84 del 17 de marzo de 2017

Cada sector que integra la Institución, incluyendo los que como parte de sus actividades gestionan combustible gastado o gestionan desechos radiactivos, desarrolla su Sistema de Gestión de la Calidad de acuerdo a las políticas institucionales.

La Gerencia de Gestión de la Calidad tiene entre sus responsabilidades coordinar las actividades de Gestión de la Calidad que se realizan en la CNEA y centralizar la información relativa al tema. De manera periódica, se informa a las autoridades el estado de desarrollo de los Sistemas de Gestión de la Calidad de los sectores de la Institución.

Los documentos de carácter mandatorio de la Institución, deben ser integrados a su Sistema de Gestión y cumplidos por los distintos sectores.

La documentación del Sistema de la Calidad de la CNEA se completa con la emitida por los distintos sectores, tales como manuales de sistemas de gestión, planes de la calidad, procedimientos generales, procedimientos operativos, e instrucciones de trabajo, todos elaborados conforme a los procedimientos normativos de CNEA; documentos externos aplicables tales como normas o códigos específicos y la normativa regulatoria aplicable, en especial las normas y requerimientos de la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN).

El seguimiento de los documentos es de dos maneras:

- Interno

Tal como establece la Norma Regulatoria AR 3.6.1 (puntos 48, 49 y 50), los directivos de cada sector son responsables de realizar una "Autoevaluación Gerencial"; adicionalmente deben recibir anualmente los resultados de una "Evaluación Independiente" de la eficiencia en la aplicación del Sistema de Calidad a fin de mejorarlo.

- Externo

Los sectores generadores y gestionadores de desechos radiactivos o combustibles gastados de CNEA están sujetos a auditorías e inspecciones de distintos tipos, características y orígenes que incluyen aspectos técnicos y de sus sistemas de gestión:

- Inspecciones de la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN).
- Auditorías de la Auditoría General de la Nación (AGN).
- Auditorías de la Sindicatura General de la Nación (SIGEN).
- Existen algunos sectores cuyos Sistemas de Gestión se encuentran certificados, como así también laboratorios cuyos Sistemas de Gestión y actividades se encuentran acreditadas. En estos casos, estos sectores

reciben adicionalmente la evaluación del organismo externo correspondiente (i.e. Entidad de Certificación u Organismo Argentino de Acreditación).

Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos (PNGRR)

El PNGRR, organización implementada por la CNEA con el propósito de dar cumplimiento a las responsabilidades de gestión de residuos asignadas, ha diseñado un *Sistema de la Calidad* de aplicación a todas las etapas de la gestión de residuos radiactivos con el objetivo de asegurar que el residuo acondicionado cumpla con los requisitos de aceptación tanto para su transporte como para su almacenamiento interino.

El *Sistema de la Calidad* está encuadrado dentro de la política general para la Gestión de la Calidad de la CNEA. La responsabilidad de la elaboración de los procedimientos del *Sistema de la Calidad* y su compatibilidad con el Programa de Gestión de la Calidad de la CNEA es llevada a cabo por la División Gestión de la Calidad y Documentación, que reporta al jefe del Departamento de Planificación, Gestión Financiera y Calidad del PNGRR. Hasta la fecha, integran el *Sistema de la Calidad* 97 procedimientos operativos y 4 instrucciones de trabajo, que corresponden a las diversas actividades que se desarrollan en el Programa.

El sector cuenta con un plantel de 6 personas que participan directamente en Gestión de la Calidad y Documentación, sin considerar a los inspectores de Proyectos y Operaciones. Por otra parte, cabe destacar que en 2015 y 2016 se ha llevado a cabo una auditoría, por parte de la Gerencia de la Calidad, en el Sistema de Gestión de la Calidad implementado en el PNGRR.

Asimismo, para permitir un eficaz acceso a la documentación, el sector dispone de una Base de Datos en la cual se registran, además de los procedimientos mencionados, las especificaciones y los planos de las instalaciones, las memorias, informes y demás documentos técnicos. Las normas y la legislación emitida por las autoridades regulatorias y los poderes públicos, que dan marco a la gestión de los residuos radiactivos integran otra Base de Datos. En la actualidad, la Base de Datos mencionada en primer término cuenta con 3221 registros de los cuales 1594 corresponden a documentos vigentes. En la segunda Base de Datos hay 849 registros.

De acuerdo a la reglamentación emitida por el Organismo Regulador, para obtener las licencias de operación respectivas, los sectores que gestionan residuos radiactivos deben presentar informes de seguridad que incluyan la descripción de sus sistemas de gestión.

Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU)

Para las actividades de restitución de los sitios dedicados a la minería del uranio, la CNEA desarrolló en el año 2000 el *Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio* PRAMU, que define la organización y las actividades a llevarse a cabo en el área de la gestión de los pasivos ambientales derivados de la minería del uranio.

El sistema de gestión de la calidad, desarrollado en el PRAMU está siendo rediseñado, y ya se han elaborado y revisado 17 documentos (procedimientos).

F.4 Protección Radiológica Operacional

Los criterios básicos de protección radiológica aplicados en el país establecen lo siguiente:

- ❖ Las prácticas que utilicen radiaciones deben estar justificadas
- ❖ Deben respetarse los límites y las restricciones de dosis establecidos
- ❖ La protección radiológica debe ser optimizada
- ❖ Los accidentes deben ser prevenirse adecuadamente, por lo que es necesario implementar procedimientos de emergencia para el caso en que ocurran, de manera de mitigar sus consecuencias radiológicas

Estos criterios, en relación con la seguridad radiológica en las instalaciones de gestión del combustible gastado y de los desechos radiactivos, han sido definidos por el Órgano Regulador en las siguientes normas:

- AR 10.1.1** Norma Básica de Seguridad Radiológica
- AR 10.12.1** Gestión de Residuos Radiactivos
- AR 3.1.1** Exposición Ocupacional en Reactores Nucleares de Potencia
- AR 3.1.2** Limitación de Efluentes Radiactivos en Reactores Nucleares de Potencia
- AR 4.1.1** Exposición Ocupacional en Reactores Nucleares de Investigación
- AR 4.1.2** Limitación de Efluentes Radiactivos en Reactores Nucleares de Investigación
- AR 6.1.1** Exposición Ocupacional en Instalaciones Radiactivas Clase I
- AR 6.1.2** Limitación de Efluentes Radiactivos de Instalaciones Radiactivas Clase I

Límites de dosis para el público

El límite de dosis efectiva para miembros del público es de 1 mSv en un año y se aplica a la dosis efectiva total en la persona representativa generada por todas las instalaciones y prácticas. Los límites anuales de dosis equivalente son de 15 mSv para el cristalino y de 50 mSv para la piel.

Restricción de dosis para el público

El Órgano Regulador ha establecido, para fines de diseño de cada instalación, una restricción de dosis efectiva anual en la persona representativa de 0,3 mSv, debido a la liberación de efluentes radiactivos (gaseosos y líquidos).

Adicionalmente, la ARN ha establecido a partir de junio de 2013, que en el caso del diseño de un reactor nuclear de potencia, un reactor nuclear de investigación o una instalación radiactiva Clase I en un emplazamiento con múltiples instalaciones, debe preverse suficiente retención para la liberación de efluentes radiactivos de manera de no exceder un valor de dosis anual en la persona representativa de 0,5 mSv, considerando las descargas de efluentes radiactivos de todas las instalaciones del emplazamiento.

Cuando el diseño de los sistemas de protección radiológica asegure que, en condiciones normales de operación, ningún trabajador puede recibir una dosis efectiva superior a 5

milisievert en un año, que ningún miembro del público puede recibir una dosis efectiva superior a 100 microSievert en un año, y que la dosis efectiva colectiva debida a un año de operación es inferior a 10 Sievert hombre, la Norma Básica de Seguridad Radiológica establece que no resulta necesario demostrar que los sistemas están optimizados, salvo que la Autoridad Reguladora lo solicite expresamente. Aún en los casos en que no se requiera dicha demostración las instalaciones deben implementar sistemas y acciones para mantener las dosis lo más bajas que resulte razonablemente alcanzable, aunque estas implementaciones no necesariamente surjan de un análisis de optimización.

Límites de dosis ocupacionales

Los límites de dosis para trabajadores son los siguientes:

- ❖ Una dosis efectiva anual de 20 mSv, tomando este valor como el promedio en 5 años consecutivos (100 mSv en 5 años), no pudiendo exceder los 50 mSv en un único año.
- ❖ Una dosis equivalente de 20 mSv en un año para el cristalino (según la Resolución 230/2016) tomando este valor como el promedio en 5 años consecutivos (100 mSv en 5 años) no pudiendo exceder los 50 mSv en un único año y 500 mSv en un año para la piel.

El límite de dosis se aplica a la suma de la dosis debida a la irradiación externa en el período considerado más la dosis comprometida debida a las incorporaciones en el mismo período.

F.4.1 Condiciones para la liberación de material radiactivo

F.4.1.1 Descargas

Con relación a los efluentes, de acuerdo a las normas regulatorias, se deben optimizar los sistemas de retención.

El Órgano Regulador establece que la descarga de efluentes radiactivos al ambiente debe ser tan baja como sea razonablemente obtenible y la actividad anual de cada radionucleído significativo presente en el efluente no debe exceder el valor autorizado de descarga establecido oportunamente por la ARN.

Los valores autorizados de descarga se entienden como una restricción operativa, y se derivan a partir de las dosis estimadas en la persona representativa debido a las descargas gaseosas y líquidas, optimizadas, considerando un margen apropiado de flexibilidad que asegure la protección del público sin interferir con la operación de la instalación. Para ello se emplean modelos matemáticos específicos.

A fin de mantener las condiciones de descarga continua, para la aplicación de los modelos respectivos, se estipulan restricciones diarias y trimestrales.

SEXTO INFORME NACIONAL

Las emisiones de efluentes gaseosos y líquidos que tienen lugar durante el funcionamiento normal de las instalaciones son monitoreadas por el operador en forma continua y son informadas periódicamente a la ARN.

El Órgano Regulador lleva a cabo un programa de verificación del control de las descargas realizado por el operador, que incluye la medición de concentración de actividad en muestras de las descargas, y un plan de monitoreo ambiental independiente al del operador, que incluye la toma y medición de muestras de agua, aire, sedimento, suelo y alimentos tales como vegetales, leche y peces.

En el siguiente cuadro se presenta, para las 13 instalaciones que tienen autorizadas descargas controladas y planificadas, centrales nucleares, reactores de investigación e instalaciones radiactivas Clase I, la actividad promedio anual descargada al ambiente con los efluentes gaseosos y líquidos, correspondiente al período 2014-2016, discriminada por tipo de descarga y grupo de radionucleídos.

Se incluye, además el porcentaje del límite de dosis anual que representaron esas descargas líquidas y gaseosas en la persona representativa.

Las descargas realizadas en el periodo 2014-2016 incluyen el tritio presente en equipos tratados para ser reemplazados por equipos nuevos como parte del PEV, cabe mencionar que el aumento de la descarga promedio de tritio en los efluentes líquidos en la CNE, en el período contemplado en este informe respecto del quinquenio anterior, se debe a las tareas de Secado del SPTC y del Sistema Moderador.

PROMEDIO ANUAL DE DESCARGAS CONTROLADAS Y PLANIFICADAS – PERÍODO 2014 - 2016												
INSTALACIÓN	LÍQUIDOS					GASEOSOS						
	ACTIVIDAD TOTAL (Bq)				% L. Dosis	ACTIVIDAD TOTAL (Bq)						% L. Dosis
	H3	β/γ	α tot	Unat		Gases Nob	Aerosoles	H3	Iodos	C14	Unat	
CNAI	1.2E+15	1.3E+11	5.2E+08	---	0.07	3.7E+13	2.6E+07	3.7E+14	3.0E+08	5.1E+11	---	0.3
CNAII**	1.2E+14	2.0E+10	3.5E+07	---	<0.01	4.1E+13	1.8E+07	1.8E+14	1.3E+09	7.2E+11	---	0.2
CNE***	1.5E+14	2.3E+09	---	---	0.37	1.5E+12	1.1E+06	1.7E+14	3.1E+04	7.1E+10	---	0.04
PPUO2	---	---	1.9E+06	4.2E+08	0.01	---	<LD	---	---	---	7.3E+06	0.02
RA3	---	5.9E+07	---	---	0.3	2.3E+13	4.5E+07	---	1.1E+06	---	---	0.09
PPR	---	ND	---	---	---	---	---	---	7.2E+08	---	---	0.02
PPM099	---	---	---	---	--	8.9E+12	---	---	---	---	---	<0.01
PFS	---	---	---	---	--	---	ND	---	---	---	---	---
CICLOTRON	---	---	---	---	--	---	3.0E+11	---	---	---	---	<0.01
CONUAR	---	---	---	1.1E+05	<0.01	---	---	---	---	---	2.6E+05	<0.01
LUE	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	ND	--
RA1	---	ND	---	---	--	---	---	---	---	---	---	--
FAC. ALFA	---	---	ND	---	--	---	9.6E+00	---	---	---	---	<0.01
RA6	---	8.8E+06	---	---	<0.01	2.1E+10	---	---	---	---	---	<0.01

Referencias:

--- : no aplicable

ND: no registra descargas

<LD: menor al límite de detección

*: en el período de tiempo considerado la instalación se encontró fuera de servicio

% L. Dosis: indica el porcentaje respecto del límite de dosis permitido para el público (1 mSv)

**La instalación comenzó a generar descargas en mayo de 2014 (con el otorgamiento de la licencia de puesta en marcha)

***La instalación se encuentra en parada desde el 28 de diciembre de 2015.

En particular, las descargas de la Unidad II de la Central Nuclear Atucha, comenzaron a mediados de 2014 y aumentaron en forma gradual hasta obtener su licencia de Operación en junio de 2016.

Por otra parte, cabe mencionar que se actualizó la metodología de cálculo de las dosis en la persona representativa debido a las descargas gaseosas, utilizando en la actualidad el programa PC CREAM 08 con las bases meteorológicas asociadas a cada sitio. Esto implicó básicamente una variación en los factores de dilución y puede explicar las diferencias con las dosis estimadas en años anteriores.

F.4.1.2 Dispensa de materiales sólidos

El 21 de septiembre de 2009 la ARN aprobó mediante resolución del Directorio los "Valores Genéricos de Dispensa" para la liberación del control regulatorio de materiales sólidos con muy baja concentración de actividad. Estos niveles se establecen en el documento del OIEA, "Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, General Safety Requirements Part 3", y fueron derivados a partir de escenarios desarrollados en la Guía de Seguridad N.º 44 del OIEA. Los niveles de dispensa fueron derivados para cantidades ilimitadas de materiales sólidos en términos de concentración de actividad.

Actualmente, se encuentra publicada la Guía AR 8 correspondiente a la aplicación de los niveles genéricos de dispensa donde se establecen las condiciones para que los materiales sean dispensables. Hasta el momento, se han otorgado dispensas condicionales a pequeños usuarios.

F.4.1.3 Exención de prácticas

En la Norma Regulatoria AR 10.1.1, la ARN hace referencia a la exención de prácticas y a los criterios de dosis aplicables. A saber:

"Quedan exentas del control regulatorio todas las prácticas en las que se pueda demostrar, a satisfacción de la Autoridad Regulatoria, que no es conceptualmente posible originar durante un año, una dosis efectiva en los individuos más expuestos superior a 10 μ Sv, ni una dosis efectiva colectiva mayor que 1 Sv.hombre".

En el 2010, fue aprobada la Guía AR 6 sobre "Niveles Genéricos de Exención". Estos niveles fueron derivados de 3 escenarios establecidos en el documento "Radiation Protection 65" de la Comunidad Europea y son los que constan en el documento del OIEA, "Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, General Safety Requirements Part 3". Los niveles de exención fueron derivados en términos de actividad total y concentración de actividad. Aplican a masas moderadas de material radiactivo, del orden de una tonelada en cualquier estado físico químico (líquido, gaseoso o sólido). Para aquellos materiales que no superen los Niveles Genéricos, la exención podría ser automática.

F.4.2 Exposición Ocupacional

Los criterios de protección radiológica utilizados por el Órgano Regulador para controlar la dosis recibida por los trabajadores son consistentes con las recomendaciones del ICRP.

Las Normas Regulatorias AR 3.1.1, AR 4.1.1 y AR 6.1.1, de aplicación a reactores nucleares de potencia, reactores de investigación e instalaciones radiactivas Clase I, establecen diversos criterios para asegurar que las dosis ocupacionales se mantengan tan bajas como sea razonable e inferiores a los límites de dosis establecidos.

En la práctica y de acuerdo a lo establecido en la Norma 10.1.1, se considera que los límites de dosis no han sido excedidos cuando se satisfacen las siguientes condiciones:

$$\frac{H_p(d)}{L_{DT}} \leq 1$$

y

$$\frac{H_p(10)}{20\text{mSv}} + \sum_j \frac{I_j}{I_{L,j}} \leq 1$$

donde:

$H_p(d)$ es la dosis equivalente individual a la profundidad de 0,07 mm y 3 mm para la piel y el cristalino respectivamente, integrada en un año.

L_{DT} es el límite de dosis equivalente en piel o en cristalino, según corresponda.

$H_p(10)$ es la dosis equivalente individual a una profundidad de 10 mm desde la superficie de la piel, integrada en un año.

I_j es el valor de la incorporación del nucleído j durante el año.

$I_{L,j}$ es el límite de incorporación anual para el nucleído j , resultante de dividir 20 mSv por el factor dosimétrico de dosis efectiva comprometida, por unidad de incorporación de dicho radionucleído.

En la mayoría de las instalaciones, las dosis ocupacionales son valores globales que incluyen las dosis recibidas en operación y mantenimiento, y se aplican en todos los trabajadores de la instalación sujetos a monitoreo individual; por lo tanto, no se encuentra discriminado el aporte recibido en tareas de desechos y almacenamiento de combustible gastado.

Solo en el caso de las dosis del personal del AGE, las dosis informadas corresponden exclusivamente a las actividades de gestión de residuos radiactivos. Para dicha instalación, en el período 2014, 2015 y 2016 las dosis efectivas colectivas fueron 0,0050 Sv.p, 0,0019 Sv.p y 0,0023 Sv.p respectivamente. Con respecto a las dosis efectivas personales en el mismo período y promediadas anualmente resultaron ser las siguientes: 0,28 mSv, 0,10 mSv y 0,13 mSv.

F.4.3 Seguridad Radiológica y Nuclear en la CNEA

La Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), responsable de la gestión del CG y de los RR generados en territorio nacional, es la Entidad Responsable de la operación de instalaciones nucleares y radiactivas en los distintos Centros Atómicos.

Con el propósito de brindar ordenamiento y coordinación orgánica a las actividades que se desarrollan en la CNEA, vinculadas a la protección radiológica y a la seguridad, se creó la Gerencia de Seguridad Radiológica y Nuclear (GSR&N).

Esta Gerencia tiene entre sus objetivos fortalecer las políticas para el cumplimiento y contralor de la legislación y la normativa vigentes en la materia, y coordinar la implementación de las medidas, acciones y prácticas en las instalaciones relevantes de la CNEA sobre la base de la normativa regulatoria vigente, a fin de proteger a los trabajadores, la población, el ambiente y los bienes.

La GSR&N coordina y constituye el Comité de Seguridad de la CNEA, integrado también por los Jefes de las Unidades de Seguridad de los Centros Atómicos donde se encuentran las Instalaciones Nucleares.

Es función de este Comité realizar la evaluación del estado documental de las instalaciones, la conformación y capacitación del personal de operación, el estado de las instalaciones, las fallas o los desvíos registrados, los cambios o modificaciones, las innovaciones y mejoras planteadas y la experiencia operacional.

El objetivo global de la GSR&N es la consolidación de la cultura de la seguridad en la CNEA de manera integrada, disponiendo de personal calificado para desarrollar la actividad con eficacia, eficiencia y transparencia, actuando como referente en la materia. Para ello, la GSR&N tiene como principales actividades las siguientes:

Fortalecer:

- la capacidad existente en la CNEA sobre los temas de seguridad.
- los sistemas de control y apoyo a las instalaciones.

Optimizar:

- los programas de monitoreo radiológico ambiental de los sitios de CNEA y realizar la difusión pública de sus resultados.
- los programas de monitoreo radiológico del personal de las instalaciones radiactivas y áreas circundantes.
- el sistema de medicina laboral.

Y consolidar:

- un sistema propio de medicina radiosanitaria.
- una red de apoyo para el licenciamiento de las instalaciones.
- un programa de Protección radiológica del paciente en el plano nacional.

También es función de la GSR&N la participación en la aplicación de normas y otra legislación pertinente y es el área responsable y punto de contacto nacional para el cumplimiento de las obligaciones emergentes de la Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos (Ley N° 25.279).

F.5 Preparación para casos de emergencia

F.5.1 Introducción

Tal como se expuso en los Informes Nacionales previos, la Autoridad Regulatoria Nuclear requiere que la Entidad Responsable elabore un plan de respuesta a emergencias radiológicas o nucleares. Este Plan de Emergencias incluye la aplicación de acciones de protección para prevenir y/o mitigar las eventuales consecuencias radiológicas en situaciones accidentales. La magnitud y el alcance del plan son consistentes con el tipo de instalación de la que se trate. Todas las Instalaciones Clase I deben presentar un plan de emergencia para ser aprobado por la ARN, en el caso de las Instalaciones Clase II y algunas prácticas no rutinarias, deben poseer al menos un procedimiento para enfrentar casos de emergencias. En las centrales nucleares, también se requiere un plan de emergencias externo que contempla la posibilidad de ocurrencia de consecuencias radiológicas en los pobladores vecinos.

Las Normas Regulatorias AR 10.1.1, AR 3.7.1 y AR 4.7.1, las licencias de operación y los requerimientos formulados a la Entidad Responsable y a los Responsables Primarios de las instalaciones reglamentan la planificación y preparación de la respuesta ante situaciones de emergencia.

F.5.2 Estructura del plan de emergencia en el ámbito nacional

La Ley Nacional de la Actividad Nuclear (Ley N° 24804) y su reglamentación a través del Decreto N.° 1390 de noviembre de 1998, le otorga a la ARN el marco legal para aprobar e intervenir en los planes de contingencia para el caso de accidentes nucleares.

Las autoridades municipales, provinciales y nacionales que pudieran tener vinculación con la confección de dichos planes deberán cumplir los lineamientos y criterios que defina la ARN, órgano que, a tales efectos, ejercerá las facultades establecidas en la Convención sobre Seguridad Nuclear, aprobada mediante la Ley N° 24776.

En diciembre de 2002, se aprobó la versión interina del Plan Nacional de Emergencias Nucleares en la esfera del Sistema Federal de Emergencias (SIFEM) y la Dirección Nacional de Protección Civil, actualizado de acuerdo con las exigencias de la Ley de la Actividad Nuclear. Un año después, se aprobó el Plan Provincial de Emergencia Nuclear para la provincia de Córdoba, en la cual se encuentra emplazada la Central Nuclear Embalse. Resta la aprobación del Plan Provincial de Emergencia Nuclear para la provincia de Buenos Aires, donde se encuentran emplazadas la Central Nuclear Atucha (CNA - Unidades I y II).

En el caso de las centrales nucleares, los municipios que pudieran verse afectados directamente por un accidente nuclear dentro de un radio de 10 km poseen un Plan Municipal para Emergencias Nucleares. Tal es el caso de la localidad de Lima próximo a la CNA y de los municipios de La Cruz, Embalse, Villa del Dique y Villa Rumipal, próximos a la CNE.

En el caso de los Centros Atómicos, los posibles accidentes de cada instalación están evaluados y caracterizados en los informes de seguridad, donde la mayoría de las instalaciones operan con un inventario radiactivo relativamente bajo, cuyas probables consecuencias radiológicas afectarían solo a las propias instalaciones y, en los casos extremos, al centro atómico donde se encuentran emplazadas.

Como se expresó anteriormente, se han establecido acuerdos con autoridades públicas para implementar las medidas de protección, definiendo las responsabilidades y relaciones funcionales de las organizaciones encargadas de ponerlas en práctica.

Por otra parte, las instalaciones bajo control regulatorio de la ARN realizan simulacros de emergencias periódicos. La periodicidad y las características de los simulacros dependen del riesgo asociado a las actividades realizadas en dichas instalaciones. Para el caso particular de las Centrales Nucleares que operan en la Argentina, los simulacros se realizan con frecuencia anual, mientras que aquellos con participación de miembros del público se llevan a cabo cada dos años.

El propósito de los simulacros en las Centrales Nucleares es realizar el entrenamiento de la población y del personal de respuesta, evaluar la performance de la aplicación del Plan de Emergencia de la Central y de los Municipios involucrados, y probar nuevos conceptos, ideas y equipamiento. También se busca identificar las oportunidades de mejora en el desempeño durante la respuesta y en la coordinación de las organizaciones participantes.

F.5.3 Acuerdos internacionales

Hacia fines de 1986, el Brasil y la Argentina firmaron el Acuerdo de Cooperación Argentino Brasileño. En particular, en el Anexo II al Protocolo 11 del acuerdo se incluye el programa de *Cooperación y Asistencia Recíproca en Caso de Accidentes Nucleares y Emergencias Radiológicas*.

La Argentina adhirió mediante Ley 23.731 a la *Convención de Pronta Notificación* y a la *Convención de Asistencia en Caso de Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica* en febrero de 1990, con la Autoridad Regulatoria Nuclear, como contacto y Autoridad Competente de ambos instrumentos.

Asimismo, la Argentina es miembro y centro de enlace en *The Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network* (REMPAN) de la Organización Mundial de la Salud.

Por otra parte, en caso de accidentes que involucren potenciales pérdidas de material nuclear en los combustibles gastados, la Argentina ha asumido el compromiso de reportar

a las agencias internacionales de salvaguardias las características, causas y consecuencias del accidente en un informe particular.

F.5.4 Planes de emergencia en Centrales Nucleares

En el caso de instalaciones de gestión de combustible gastado y de desechos radiactivos emplazadas en las centrales nucleoelectricas, los planes de emergencia propios contemplan las acciones para prevenir y/o mitigar posibles consecuencias radiológicas en situaciones accidentales ocurridas en dichas instalaciones. Los planes de emergencia de las centrales nucleares han sido descritos en el Primer Informe Nacional y han sido desarrollados en detalle en los informes para la Convención de Seguridad Nuclear.

F.5.5 Planes de emergencia en Centros Atómicos

Tal como se expuso en anteriores Informes Nacionales, la CNEA, como entidad responsable de la operación de instalaciones nucleares y radiactivas, estableció un procedimiento general para desarrollar Planes de Emergencia (*Plan de Emergencia y Evacuación de instalaciones de CNEA-PN00001*). Este documento establece los lineamientos generales a los que se deben ajustar y dar cumplimiento todos los Centros Atómicos y Dependencias Principales bajo su jurisdicción.

F.6 Clausura (Retiro de servicio)

F.6.1 Introducción

La CNEA ha informado a la ARN su decisión de llevar a cabo el retiro de servicio del reactor RA-8 en el corto plazo. En la actualidad, se retiraron y almacenaron en forma segura los EC de dicho reactor, se retiró la fuente y la grilla central del núcleo. Se presentó a la ARN el Plan de Retiro de Servicio y Desmantelamiento en conjunto con el Código de Prácticas Radiológico.

F.6.2 Aspectos regulatorios

El marco legal y regulatorio de las actividades nucleares, descrito en la Sección E de este Informe Nacional, incluye las actividades de clausura (retiro de servicio) de instalaciones nucleares. En consecuencia, son aplicables los criterios y las normas de seguridad radiológica, gestión de residuos y calidad, y los conceptos de cultura de seguridad aplicados durante la operación de las instalaciones nucleares.

Uno de los requerimientos principales del sistema regulatorio es que la construcción, la puesta en marcha, la operación y el retiro de servicio de una instalación nuclear relevante no se inicie sin la correspondiente licencia, solicitada por la Entidad Responsable y emitida por la Autoridad Regulatoria.

La Ley N.º 24804 de la Actividad Nuclear, establece en su artículo 16 (b) que la Autoridad Regulatoria Nuclear tiene la facultad de otorgar licencias para el retiro de servicio de instalaciones nucleares.

Esta misma ley y su decreto reglamentario establecen, entre otros temas, las incumbencias de la CNEA como organización responsable de determinar la forma de retiro de servicio de las centrales nucleares.

La Norma Regulatoria AR 0.0.1, Licenciamiento de Instalaciones Clase I, indica que para el retiro de servicio de instalaciones nucleares se requiere una licencia emitida por la ARN.

Por otra parte, la Norma Regulatoria AR 3.17.1, Desmantelamiento de reactores nucleares de potencia, establece los requerimientos mínimos para el retiro de servicio de estas instalaciones. Las condiciones principales son las siguientes:

- ❖ La Entidad Responsable, poseedora de la Licencia de Retiro de Servicio, es responsable por el planeamiento y la provisión de los recursos requeridos para el retiro de servicio seguro de la central nuclear de potencia.
- ❖ El Programa de Retiro de Servicio deberá considerar los arreglos institucionales necesarios y anticipar la protección radiológica adecuada en cada etapa. Se requiere una aprobación previa de la Autoridad Regulatoria para implementar el programa.
- ❖ El Programa de Retiro de Servicio deberá incluir todos los pasos necesarios para asegurar la protección radiológica adecuada con la vigilancia mínima posterior al retiro de servicio.
- ❖ La Entidad Responsable podrá delegar el retiro de servicio, ya sea total o parcialmente, a terceras partes, pero manteniendo toda la responsabilidad. Durante el proceso de retiro de servicio, la Entidad Responsable deberá contemplar y poner bajo la consideración de la Autoridad Regulatoria lo siguiente:
 - Gestión del proyecto
 - Gestión en el emplazamiento
 - Roles y responsabilidades de las organizaciones involucradas
 - Protección radiológica
 - Garantía de la calidad
 - Segregación, acondicionamiento, transporte y disposición final de residuos
 - Monitoreo luego de finalizadas las etapas parciales del retiro de servicio
 - Protección física
 - Salvaguardias y compromisos de no proliferación

F.6.3 Antecedentes

A modo de antecedentes en materia de desmantelamiento en la Argentina, se pueden mencionar el desmantelamiento de la Facilidad Crítica RA-2, emplazada en el Centro

Atómico Constituyentes de la CNEA, ocurrida entre 1984 y 1989. El recinto del reactor se encuentra abierto al uso irrestricto.

Tal como se señaló en los Informes Nacionales previos, la responsabilidad sobre la forma de ejecución y las actividades del retiro de servicio de las instalaciones nucleares relevantes, recae en la CNEA de acuerdo a lo establecido en la Ley N° 24804 de la Actividad Nuclear.

F.6.4 Planificación de la clausura (Retiro de servicio y desmantelamiento) de instalaciones nucleares relevantes

El reactor RA-8 ha dejado de operar desde en la década de 1990, se ha retirado su combustible y se ha almacenado de manera segura en el área controlada del reactor RA-6. Está planificado la tramitación regulatoria correspondiente para su retiro de servicio.

F.6.5 Financiación

Como fue mencionado en informes anteriores y tal como lo establece el Decreto N° 1390/98 reglamentario de la Ley N° 24804 de la Actividad Nuclear, el fondo con los recursos necesarios para afrontar el retiro de servicio de cada Central Nuclear de potencia sería creado con los aportes de la empresa que se convirtiera en operadora de las centrales en el caso de que fueran privatizadas.

La Ley N° 26.784 del año 2012, en su Artículo 61, deroga el Artículo 34 de la Ley N° 24.804, por lo que no está previsto que dicha privatización sea llevada a cabo. En consecuencia, la responsabilidad de financiar el retiro de servicio de las centrales nucleoelectricas, de los reactores de investigación y demás instalaciones nucleares relevantes, es asumida por el Estado Nacional con fondos propios.

SECCIÓN G SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO

G.1 Requisitos generales de seguridad

Es preciso aclarar que, en general, los contenidos de la Sección G son válidos para las obligaciones homólogas de la Sección H, excepto en los casos en que estas últimas resulten específicas.

Los requisitos generales de seguridad asociados a la gestión de combustibles gastados no han sido modificados respecto de los descriptos en los Informes Nacionales previos. En forma resumida, estos requisitos son presentados en la Sección H - Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos, ya que no difieren substancialmente.

Como consecuencia del accidente de Fukushima y con el propósito de aplicar las lecciones aprendidas correspondientes, la ARN solicitó realizar una prueba de resistencia para cada central nuclear argentina en operación, que consistió en una nueva evaluación de los márgenes de seguridad, suponiendo la existencia de una pérdida secuencial de las líneas de defensa en profundidad causada por la pérdida de sumideros de calor, líneas de suministro eléctrico externo y finalmente la pérdida simultánea de ambos recursos, que eventualmente podrían conducir hacia escenarios de accidentes severos de daño al núcleo. Entre otros temas relacionados con la seguridad, dicha evaluación incluyó los siguientes aspectos:

- ✓ Descripción de las medidas actuales de gestión de accidentes para dar respuesta en caso de falta de refrigeración en la piletta de combustible (por ejemplo, evaluación de tiempos disponibles en las condiciones supuestas para los escenarios planteados, protección radiológica, eventual falla y degradación de combustible).
- ✓ Identificación de cualquier efecto “borde de precipicio” (*cliff edge effect*).
- ✓ Adecuación de las estrategias de gestión de accidentes (guías y procedimientos desarrollados para hacer frente a un accidente grave; análisis de posibles acciones adicionales; adecuación/disponibilidad de la instrumentación requerida; habitabilidad y accesibilidad de las áreas esenciales; acumulaciones de hidrógeno en diferentes edificios de la contención).
- ✓ Organización (dotación de personal; recursos y cambios de turnos; uso de la asistencia técnica externa y procedimientos; capacitación, formación y ejercicios).
- ✓ Disponibilidad para utilizar los equipos existentes.
- ✓ Previsiones para el uso de equipos móviles.
- ✓ Gestión de los suministros y disponibilidad.
- ✓ Gestión de las emisiones radiactivas y previsión para limitarlas.
- ✓ Gestión de las dosis potenciales a los trabajadores y disposiciones para limitarlas.
- ✓ Sistemas de comunicación e información.
- ✓ Actividades previstas para el largo plazo (después del accidente).

La descripción de los requerimientos de la ARN en el *stress test* solicitado como consecuencia del accidente ocurrido en Fukushima está descrita en detalle en el Informe 2013 a la Convención de Seguridad Nuclear.

En respuesta al requerimiento regulatorio mencionado, la Entidad Responsable de la operación de la CNA I, la CNA II y la CNE (NA-SA) realizó la prueba de resistencia requerida, y los informes correspondientes fueron presentados ante la ARN.

La Autoridad Regulatoria Nuclear llevó a cabo una evaluación de estos informes. Como resultado, se han identificado oportunidades de mejora relacionadas con la incorporación de sistemas y acciones de operador adicionales tendientes a la prevención de secuencias conducentes a escenarios accidentales severos.

Las mejoras y modificaciones requeridas a la Entidad Responsable de la operación de las centrales nucleares incluyen un cronograma de ejecución compuesto por acciones de corto, mediano y largo plazo, que fueron consideradas aceptables por el organismo regulador. El detalle de las acciones en curso se encuentra en la sección K.3.1.

G.2 Instalaciones existentes

Tal como se presentó en los Informes previos, la gestión del combustible gastado consiste en un almacenamiento en vía húmeda o seca, de acuerdo con cada caso. El almacenamiento en vía húmeda se efectúa en piletas o tubos por el tiempo necesario para que decaigan los productos de fisión, de manera que luego se permita el almacenamiento interino en vía seca.

Las instalaciones de almacenamiento de CG existentes hasta la fecha son las siguientes:

SITIO	INSTALACIÓN
Central Nuclear Atucha - Unidad I (CNA I)	Casa de Piletas I y II
Central Nuclear Atucha - Unidad II (CNA II)	Edificio de Piletas (UFA)
Central Nuclear Embalse (CNE)	Pileta de almacenamiento
	Silos de almacenamiento (ASECQ)
Área de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza	Almacenamiento centralizado del CG de reactores de investigación (DCMFEI)
Centro Atómico Ezeiza (CAE)	Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irrradiados de Reactores de Investigación (FACIRI)

G.2.1 Piletas de almacenamiento de combustible gastado de la CNA I

Los combustibles gastados descritos en esta sección provienen de la CNA I, central tipo PHWR con una potencia instalada de 362 MW(e), que inició su operación en 1974.

En la actualidad, todos los combustibles gastados de la CNA I son almacenados interinamente bajo agua. La central cuenta con dos depósitos de almacenamiento de combustibles denominados Casas de Piletas:

- ❖ Casa de Piletas I
Está constituida por dos piletas de decaimiento
Capacidad de almacenamiento: 3240 posiciones

- ❖ Casa de Piletas II
Está constituida por cuatro piletas de decaimiento
Capacidad de almacenamiento: 8304 posiciones

Ambas casas de piletas cuentan con una pileta de maniobras o área de trabajo.

El almacenamiento de los combustibles gastados se realiza en piletas recubiertas con acero inoxidable de algunos milímetros de espesor, con una disposición en dos niveles (*double tier arrangement*) en *racks* de acero inoxidable de los que cuelgan los elementos combustibles.

Para coleccionar y direccionar eventuales filtraciones a través de las soldaduras y localizar las áreas donde se originaron, en el hormigón debajo del recubrimiento de acero se dejan pequeños canales. Antes del recubrimiento de las paredes, estas se impermeabilizan aplicando a las superficies de concreto una pintura apropiada para tal fin.

Las filtraciones, de haberlas, se verifican en la estación de inspección localizada en el nivel más bajo del edificio. Este sistema de detección de filtraciones incluye el piso y los marcos de las compuertas.

El movimiento de los CG dentro de las piletas se realiza mediante un puente móvil sobre el que se desliza un carro que lleva un mástil telescópico que porta las herramientas para la manipulación del combustible. Desplazando el puente, el carro y/o el mástil telescópico, se alcanzan todos los puntos dentro de la pileta.

Respecto a la frecuencia de ejecución de las revisiones de seguridad, la ARN ha adoptado para las instalaciones Clase I la metodología de *Exámenes Periódicos de Seguridad* (EPS) así como la limitación del período de validez de las licencias de operación.

Cabe mencionar que está en proyecto una nueva instalación en la CNA I para el almacenamiento en seco de los CG luego del período de almacenamiento húmedo (Ver Sección G.4.1).

G.2.2 Piletas de almacenamiento de combustible gastado de la CNA II

Los elementos combustibles (EC) son transportados a través del canal de transferencia de combustible desde el edificio del reactor de la CNA II hasta las piletas.

Los EC se cuelgan en las vigas de suspensión y se almacenan en agua desmineralizada refrigerada.

La cantidad de posiciones en las 4 piletas es 6048 (1512 x 4). La capacidad máxima de almacenamiento de elementos combustibles gastados durante operación normal es de 4536 en tres piletas (1512 x 3) y, en la denominada Pileta 2, la capacidad es de 733 ECG. En esta pileta está reservado espacio para una eventual extracción del núcleo completo del reactor, espacio que será ocupado según la estrategia de vaciado y composición de la columna combustible.

En las piletas hay espacio para alojar un recipiente de transporte de elementos combustibles irradiados y efectuar su carga para el traslado fuera del emplazamiento.

Las piletas son estructuras de hormigón armado con camisa de acero inoxidable. El diseño permite que no se produzcan daños en el hormigón a una temperatura de agua de la pileta de 60 °C.

G.2.3 Piletas de almacenamiento de combustible gastado de la CNE

Los CG tipo CANDU se originan en la central nuclear CNE (CANDU 600), que inició su operación en 1984.

El almacenamiento de estos CG tiene lugar en una pileta de hormigón con recubrimiento de pintura epoxídica, cuya capacidad original representaba 10 años de operación al 80 % de potencia del reactor. Al instalar la mesa de trabajo del sistema de almacenamiento en seco (ASECQ), la capacidad de almacenamiento se redujo a 45144 posiciones, correspondientes a 8 años de operación.

Los combustibles que muestran fallas son encapsulados y se almacenan bajo agua en la pileta de combustible defectuoso. La descarga y transferencia del CG se realiza en forma remota. Otras operaciones de manejo de combustible en el edificio de servicios y en las piletas de almacenamiento se llevan a cabo manualmente utilizando herramientas asistidas por grúas y aparejos motorizados bajo agua. Los CG se almacenan en bandejas de acero inoxidable bajo agua.

G.2.4 Silos de almacenamiento de combustible gastado (ASECQ) de la CNE

El almacenamiento en seco (ASECQ), integrado a las instalaciones de la CNE, comprende una mesa de trabajo de pileta, las herramientas para el manejo del CG, el blindaje de pileta con su carro de transporte, las grúas, el edificio de transferencia (incluida la celda de operaciones), el vehículo tractor para el traslado al campo de silos, el carretón de transporte, los canastos para CG, el blindaje de transferencia (*flask*), el sistema para izar el blindaje de transferencia a los silos y los silos propiamente dichos.

Los CG se almacenan en estos silos de almacenamiento en seco (ASECQ) después de 6 años de enfriamiento en la pileta. Cada silo tiene capacidad para 540 elementos CG contenidos en 9 canastos, con 60 CG por canasto.

Este sistema se encuentra en operación desde 1993 y se previó construir en etapas los silos necesarios para alojar el combustible gastado generado en toda la vida operativa de la central. Ya se construyeron 248 silos: los 32 últimos se terminaron de construir en 2013, y a fines de octubre de 2016, 209 silos estaban llenos.

Por requerimiento de la ARN, el sistema (ASECQ) ha sido incluido en el “Programa de Manejo de Envejecimiento para Componentes y Sistemas de la Central Nuclear que están Relacionados con la Seguridad Nuclear”. Este programa incorpora el plan de vigilancia de los canastos, la envolvente interior y la estructura de hormigón de la totalidad de los silos del sistema ASECQ. Sumada a esta acción de vigilancia, se realiza una medición periódica del contenido de aerosoles y gases nobles en el interior de los silos.

El plan de vigilancia continúa con normalidad desde su puesta en vigencia y no se ha observado anomalía alguna en el análisis del comportamiento de los componentes.

G.2.5 Almacenamiento centralizado del CG de reactores de investigación

Desde 1972, la CNEA cuenta con el “Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado” (DCMFEI), que está ubicado en el Área de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza (AGE). La instalación fue diseñada y construida para almacenar los CG de sus reactores de investigación.

Se trata de un almacenamiento subterráneo de tubos de acero inoxidable, de 2,10 m de largo y 0,141 m de diámetro cada uno, con capacidad para albergar dos CG tipo MTR o un elemento de control en cada tubo. Su cierre se efectúa con tapones de acero rellenos de plomo.

Actualmente, almacena los CG provenientes del reactor de investigación y producción de radioisótopos RA-3, ubicado en el Centro Atómico Ezeiza y que opera con combustible MTR de bajo contenido de U-235 (20 %).

Asimismo, en el AGE existe un área de almacenamiento en el cual se encuentran almacenadas 232 barras combustibles de bajo contenido de uranio enriquecido (LEU), que corresponden al primer núcleo del reactor RA-1.

Los estudios realizados a fin de determinar el estado de situación de estos depósitos concluyeron en la necesidad y conveniencia de asegurar la integridad en el tiempo del combustible almacenado y, por lo tanto, en el año 2003, se decidió iniciar el proyecto de una nueva planta (FACIRI).

G.2.6 Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irrradiados de Reactores de Investigación (FACIRI)

Esta nueva instalación, que reemplaza al DCMFEI, ha sido concebida para el almacenamiento centralizado en vía húmeda de los CGs descargados en forma definitiva de los reactores de investigación, posibilitando un mejor control del estado de conservación de los CGs y un adecuado monitoreo de la calidad del agua, incorporándose asimismo mejoras importantes de seguridad. Los CGs que presenten fallas se encapsularán antes de ser almacenados.

La capacidad de almacenamiento de la FACIRI se basa en la profundidad de la pileta (16 m) y en el diseño de las grillas que se apilan una sobre otra formando una columna de grillas. Se pueden almacenar 608 CG distribuidos en 2 columnas de 19 grillas que alojan 32 CG cada uno.

Las posiciones destinadas a elementos combustibles normales son 416, las destinadas a barras de control 96 y las previstas para elementos combustibles encapsulados son otras 96 posiciones.

Las piletas tienen un doble recubrimiento de acero inoxidable y cuenta con un sistema de tratamiento que permite mantener la calidad del agua desionizada en niveles adecuados para preservar la integridad de los CG durante su almacenamiento. Se dispone, además, de una estación de monitoreo que, mediante una cámara sumergible, permite la inspección visual de los CG almacenados.

El diseño de la FACIRI contempla que los CG sean recibidos, manipulados, almacenados, inspeccionados y retirados en forma segura, manteniendo la subcriticidad, confinando el material radiactivo, proveyendo protección contra la radiación, disipando el calor de decaimiento y satisfaciendo, además, los requerimientos concernientes tanto a la seguridad convencional como la seguridad física.

Durante el 2014, se realizaron la prueba de los sistemas y equipos y se completó la documentación mandatoria. El 5 de septiembre de 2014 la ARN otorgó a la FACIRI la licencia de puesta en marcha y el primer CG fue trasladado desde el reactor RA-3 el 9 de septiembre, dando comienzo así a su operatividad. La licencia de operación fue otorgada el 29 de noviembre de 2016. A fines del 2016 albergaba 60 CG faltando trasladar 149 CG que aún están en la antigua instalación (DCMFEI).

G.3 Emplazamiento de las instalaciones proyectadas

Para el emplazamiento del nuevo reactor CAREM-25 se ha realizado una evaluación integral del sitio. Si bien esta nueva instalación se encuentra ubicada en el ámbito de las centrales Atucha I y Atucha II, se realizaron estudios independientes para el caso del CAREM, tanto en lo referente a la evaluación de eventos externos que pudieran afectar la seguridad de la planta como del impacto de la planta en el medio ambiente y en aquellas consecuencias potenciales para las personas.

Asimismo, para el emplazamiento del RA-10 se realizó un estudio de emplazamiento específico. La evaluación del emplazamiento forma parte de la documentación de diseño de toda nueva instalación requerida por la ARN para su licenciamiento.

Para la evaluación, se siguieron los lineamientos de las Guías del OIEA (NS-R-3 Evaluación de Sitios para Instalaciones Nucleares, NS-G-3.1/2/6, SSG-9/18/21, entre otras), de las que se derivaron las bases de diseño correspondientes para verificar las instalaciones.

En concordancia con los Informes Nacionales previos, los requisitos de seguridad de las restantes instalaciones de gestión de combustible gastado no han sufrido modificaciones.

G.4 Diseño y construcción de nuevas instalaciones

G.4.1 Central Nuclear Atucha - Unidad I

Las posiciones disponibles en las piletas de ECG de la CNA I se completarán antes del fin de la vida útil de la unidad, por lo que debe estar disponible una nueva opción para el almacenamiento de los ECG.

La División "Proyectos Especiales de la CNA I" y la CNEA desarrollaron la ingeniería conceptual del proyecto para el Almacenamiento en Seco de Elementos Combustibles Quemados (ASECQ).

Este Proyecto prevé transferir los CG con mayor tiempo de decaimiento depositados en el Edificio de Piletas I a un anexo que será el Edificio de Almacenamiento Transitorio en Seco, en el que se propone instalar silos subterráneos verticales y que será una extensión del área controlada y contará con los mismos servicios de la actual zona de piletas.

De este modo, se espera no sólo alcanzar el fin de vida, sino también extender la operación de la planta por 5 años más de plena potencia, tiempo suficiente para la implementación de otro nuevo sistema de Almacenamiento en Seco compatible con ambas Centrales (CNA I y CNA II).

Según lo descrito en la ingeniería conceptual del proyecto ASECQ, el combustible será colocado en una unidad de almacenamiento (Canasto) de acero inoxidable, de forma rectangular, con capacidad para nueve CG; unidad que quedará colgada de una grilla soporte en la parte superior.

Para la manipulación de los canastos con los Elementos Combustibles Gastados, se construirá un dispositivo (blindaje para izaje y transporte) que tendrá la función de alojar los canastos durante el transporte y proveerá un adecuado nivel de blindaje para los operarios durante el traslado.

Los silos serán de acero inoxidable y tendrán capacidad para almacenar dos canastos con nueve elementos CG cada uno.

Algunos silos tendrán instrumentación para obtener información acerca de la temperatura de las vainas de los elementos CG como así también del estado de tasa de dosis.

Actualmente la responsabilidad del manejo financiero y de supervisión final de la obra está a cargo del Complejo Nuclear Atucha, la continuación y finalización del desarrollo de la ingeniería, la fiscalización y seguimiento de la obra está a cargo de la Unidad de Gestión-PN. Sus principales etapas son las siguientes:

- Ejecución del proyecto de ingeniería de detalle
- Ejecución de obras civiles
- Ejecución del montaje electromecánico
- Puesta en Marcha

En la actualidad, se encuentra en curso la obra civil, finalizó el armado de pantalla de contención de suelos, y la excavación e instalación de pilotines de fundación del edificio. El nuevo contratista comenzará a prestar servicio en los primeros meses de 2017.

Esta instalación está actualmente en construcción. La Obra Civil se encuentra en un 50% de avance.

Dado que la instalación mencionada en los párrafos anteriores no entraría en funcionamiento tal como estaba planificado, y con el fin de no afectar el funcionamiento de la CNA I, el Departamento de Seguridad Nuclear de la CNA I-II elaboró la siguiente alternativa:

- 1) Reacomodamiento de componentes internos del reactor depositados en las perchas de las piletas de decaimiento de la Casa de Piletas I y II: Durante la parada programada de 2013, se lograron recuperar 93 posiciones para almacenar combustibles irradiados, lo que permitió unos cuatro meses adicionales de operación.
- 2) Transferencia de elementos combustibles gastados de la Unidad I a la Unidad II: A fines de 2012, se comenzó con el proyecto de Transferencia de CG a las piletas de almacenamiento de la CNA II. Se dividió en tres Fases:

Fase I- Ingeniería Conceptual

Fase II- Ingeniería de Detalle e Informe Preliminar de Seguridad

Fase III- Fabricación, Entrega de Componentes y Licenciamiento

El desarrollo de las dos primeras fases fue adjudicado a la compañía AREVA-Transnuclear. A mediados del año 2013, se recibió la ingeniería conceptual, dando lugar al desarrollo de la documentación que conforma la Fase II.

La Fase III se desarrolló en la Argentina. Consistió en la construcción de cuatro cascos para transferencia de elementos combustibles gastados con más de 25 años de decaimiento, en la fabricación de horquillas de izaje de cascos mediante el uso de las grúas de la Casa de Piletas I de la Unidad I y de la Casa de Piletas de la Unidad II (UFA) y, finalmente, en la fabricación de un soporte de cascos para la transferencia en posición

horizontal entre las dos unidades. Estos componentes mencionados, más otros dispositivos auxiliares que permiten la interacción entre los cascos y las instalaciones de la central nuclear, ofrecerán 620 posiciones libres para el almacenamiento de combustible irradiado proveniente del reactor.

La ARN autorizó la transferencia de 620 ECG de la Unidad I a las piletas de la Unidad II. Los requisitos para la transferencia son un grado de quemado menor a 6740 MWd / tU y un tiempo mínimo de decaimiento 33,5 años. A diciembre de 2016 se trasladaron 315 de los 620 ECG.

Dado que la nueva instalación no se ha finalizado aún se inició el proceso de transferencia. Al día 30/12/2016 se llevan transferidos 327 EECC.

G.4.2 Central Nuclear CAREM-25

El CAREM-25 es un prototipo de reactor innovador de pequeña potencia (100 MWt), pensado a partir de nuevas soluciones de diseño basadas en la amplia experiencia acumulada en el mundo en la operación segura de reactores de agua liviana. El diseño del CAREM-25 se armó sobre la base de un reactor integrado de agua liviana, que utiliza como combustible Uranio enriquecido; es un reactor de ciclo indirecto y simple en su concepto, lo cual contribuye a su alto nivel de seguridad.

El prototipo del reactor CAREM estará emplazado en las cercanías de la localidad de Lima, partido de Zárate, Provincia de Buenos Aires, aldaño a las centrales CNA I y CNA II.

Los elementos combustibles del CAREM tienen una sección hexagonal con 127 barras, de las cuales 108 son barras combustibles, 18 son tubos guías para elementos absorbentes y uno es un tubo de instrumentación.

El núcleo del reactor tiene 61 elementos combustibles. La recarga de combustible es anual e involucra el recambio de todo el núcleo.

Dentro del edificio de contención, se encontrará la pileta de almacenamiento de combustible gastado diseñada para alojar los CG correspondientes a 10 años de operación a plena potencia, la remoción de calor residual y un adecuado nivel de subcriticidad.

La pileta de almacenamiento de CG contará con un Sistema de Purificación y Refrigeración cuyas funciones serán las siguientes:

- Remover el calor de decaimiento disipado por los combustibles irradiados almacenados en la pileta de elementos combustibles, que es una función de seguridad nuclear.
- Permitir, además, en caso de que se requiera, remover el calor de decaimiento de un núcleo completo luego de 60 horas de extinguido el reactor.

- Mantener en un rango adecuado los parámetros radiológicos, físicos y químicos del agua de la pileta de elementos combustibles.
- Compensar las pérdidas de agua por evaporación.

Además, se prevé un sistema de agua de reposición para compensar pérdidas por evaporación a la temperatura máxima de operación por diseño.

En caso de emergencia (pérdida de la línea normal de reposición de agua), se prevé una instalación de apoyo, que puede ser no permanente.

La obra del CAREM se encuentra en la primera etapa de las tareas de hormigonado de la contención.

G.4.3 Reactor RA-10

El Reactor RA-10 es un nuevo reactor multipropósito destinado a la producción de radioisótopos, irradiación de combustibles, uso de haces y realización de experimentos neutrónicos y termohidráulicos. Tendrá como objetivo ampliar y consolidar la producción de radioisótopos, proveer facilidades de irradiación de materiales y combustibles, y ofrecer nuevas aplicaciones en el campo de la ciencia y la tecnología.

El reactor RA-10, se prevé, estará ubicado en el Centro Atómico Ezeiza (CAE). Su potencia máxima será de 30 MW y estará constituido por un núcleo de combustibles tipo MTR reflejado por agua pesada.

Los CG se almacenarán en piletas dentro de la instalación (la capacidad de esta instalación será suficiente para cubrir 10 años de operación) hasta su traslado a una instalación de almacenamiento transitorio adecuado. La refrigeración de las piletas estará diseñada para permitir la remoción del calor de decaimiento del núcleo, de los dispositivos experimentales y de los elementos combustibles irradiados en forma confiable durante estados operacionales y condiciones anormales.

G.5 Evaluación de la seguridad de las instalaciones

No se han registrado cambios en los requerimientos establecidos para efectuar la evaluación de seguridad de las instalaciones de gestión del combustible gastado y de desechos radiactivos desde la presentación de los Informes Nacionales previos, excepto en lo referente a lo expuesto en la sección K.3.1 del presente Informe Nacional.

G.6 Operación de las instalaciones

Al igual que lo expresado en el punto precedente, los requisitos de seguridad aplicados a la operación de instalaciones de gestión de combustible gastado y de desechos radiactivos no han sufrido modificaciones respecto a lo presentado en los Informes Nacionales anteriores.

G.7 Disposición final del combustible gastado

Al presente, sigue siendo válido lo expresado en el Primer Informe Nacional, en tanto los CG son almacenados en instalaciones especialmente diseñadas y operadas para tal fin.

La última versión del PEGRR prevé contar con un repositorio geológico profundo en la Argentina para el año 2060.

Hasta la fecha se han realizado actividades de I+D en relación con la geología de sitios para la ubicación del repositorio. .

Con el fin de seleccionar el sitio, la aceptación del público es también muy importante, por lo que se llevan a cabo acciones de comunicación destinadas a brindar información al público en general sobre la energía nuclear y la necesidad de un repositorio. Además, hay en ejecución varios proyectos para aumentar la capacidad de almacenamiento existente de manera de cubrir la vida útil de los reactores y proporcionar un período de varias décadas hasta transferir los EC gastados a una planta de reprocesamiento o un repositorio.

Página dejada intencionalmente en blanco

SECCIÓN H SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS

H.1 Requisitos generales de seguridad

En los puntos siguientes, se resumen los alcances de los requisitos generales de seguridad en la gestión de residuos radiactivos generados en la Argentina.

H.1.1 Criticidad y remoción del calor residual producido durante la gestión de residuos radiactivos

Los residuos radiactivos almacenados o dispuestos en la República Argentina no requieren medidas especiales relacionadas con la remoción del calor o factores de criticidad, ya que, por sus características radiológicas (períodos de semidesintegración, tipos de radionucleídos, energías y concentraciones de actividad), son clasificados como de nivel bajo y medio.

H.1.2 Minimización de la generación de residuos radiactivos

La minimización en la generación de los residuos radiactivos es un concepto fundamental que se aplica en la Argentina con la finalidad de satisfacer las siguientes condiciones:

- ❖ minimizar dosis de radiación,
- ❖ economizar costos y
- ❖ minimizar el impacto ambiental.

Para ello, se tiene en cuenta la minimización de los residuos que se generan y, en consecuencia, el contenido de actividad y volumen de las diferentes corrientes. Además, como parte de la estrategia de minimización de los residuos que gestionar, se prevé el reciclado y el reuso de materiales contaminados o activos resultantes de la práctica. Un ejemplo es la reutilización de fuentes radiactivas almacenadas, siempre y cuando su uso satisfaga los criterios regulatorios establecidos en el país.

H.1.3 Interdependencia entre las distintas etapas de la gestión de residuos radiactivos

El establecimiento de los procedimientos operativos asociados a las etapas de tratamiento y acondicionamiento tienen en cuenta la interdependencia entre las diferentes etapas de gestión (por ejemplo, el transporte, el almacenamiento transitorio e interino a largo plazo y la disposición final).

En la planificación de las etapas de gestión de diferentes tipos de residuos radiactivos, se han fijado criterios de aceptación para cada una de ellas sobre la base de su interdependencia y las estrategias para mediano y largo plazo.

H.1.4 Protección eficaz de las personas, la sociedad y el ambiente

La Norma AR 10.12.1 "Gestión de Residuos Radiactivos" establece requisitos generales para que las actividades de gestión se realicen con un nivel adecuado de protección

radiológica de las personas y de preservación del ambiente, tanto en el caso de las generaciones actuales como en el de las futuras. Los criterios para el logro de este propósito son:

Limitaciones de dosis y riesgo: Su principal objetivo es asegurar que los riesgos individuales se mantengan por debajo de los límites apropiados (Norma AR10.1.1) y que el impacto radiológico permanezca tan bajo como sea razonablemente alcanzable (ALARA).

Optimización de los sistemas de protección: Los sistemas de protección radiológica utilizados para la gestión de los desechos radiactivos deben optimizarse teniendo en cuenta la reducción de la dosis efectiva colectiva, la distribución de dosis individuales, el costo de las diferentes opciones, las incertidumbres asociadas a períodos prolongados y las restricciones de dosis aplicables.

Responsabilidades: Los generadores de residuos radiactivos (operadores de las instalaciones nucleares y usuarios de material radiactivo) son responsables de que los desechos por ellos generados sean gestionados de manera segura hasta su transferencia a la Gestionadora de residuos radiactivos.

Residuos líquidos y gaseosos: Para cumplir con los valores autorizados de descarga establecidos por las regulaciones vigentes, los residuos radiactivos líquidos y gaseosos deben ser tratados por decaimiento y/o retención si es necesario.

Residuos sólidos: En la etapa de disposición final, los residuos radiactivos deben mantenerse confinados el tiempo necesario para que los radionucleidos presentes decaigan lo suficiente para su liberación al ambiente. El cierre de una instalación para la disposición final de residuos radiactivos o de un sistema en particular relacionado con dicha instalación deberá contar con la autorización previa de la ARN (Criterio 65 de la Norma AR10.12.1). La Entidad Responsable de una Gestionadora de Residuos Radiactivos continuará manteniendo su responsabilidad durante las tareas de cierre definitivo y, cuando corresponda a posteriori, durante el período de control administrativo autorizado por la ARN. Cuando la Entidad Responsable solicite las licencias de construcción y de operación, debe demostrar que se han adoptado las medidas necesarias para que el sistema cumpla con los requisitos de seguridad en todas sus etapas, incluidos el cierre y las etapas subsiguientes.

Evaluación de seguridad de los sistemas de disposición: La Entidad Responsable de una Gestionadora de residuos radiactivos debe llevar a cabo las evaluaciones de seguridad del Repositorio en las etapas de licenciamiento, a satisfacción de la Autoridad Regulatoria. La evaluación de seguridad del Repositorio debe contemplar un escenario de migración normal de material radiactivo, y la situación resultante de eventos disruptivos concebibles durante el período de aislamiento previsto. En la evaluación de seguridad correspondiente al escenario de migración normal, las dosis estimadas que recibirán las generaciones futuras no deben exceder las restricciones de dosis establecidas en el diseño del Repositorio. Dicha evaluación

de seguridad, en términos de dosis, riesgo u otros indicadores de seguridad apropiados para los períodos de aislamiento requeridos, debe ser realizada a satisfacción de la Autoridad Regulatoria.

Información para suministrar a la Autoridad Regulatoria Nuclear: Los registros asociados a la generación y gestión de residuos radiactivos se deben compilar, actualizar, gestionar y preservar de acuerdo al sistema de gestión de la calidad implementado. La Entidad Responsable de una Gestoradora de residuos radiactivos debe llevar inventarios de los residuos radiactivos transferidos por las Generadoras de residuos radiactivos, los almacenados y los dispuestos en forma definitiva, manteniendo permanentemente actualizados dichos inventarios durante la etapa de operación del Repositorio. En el momento del cierre del Repositorio, debe remitir todos los registros a la Autoridad Regulatoria.

H.1.5 Riesgos biológicos, químicos y otros asociados a la gestión de residuos radiactivos

De acuerdo con la Ley General del Ambiente N° 25675, las provincias son las que establecen los requerimientos particulares que deben cumplimentar todas las industrias emplazadas en su territorio.

Cada instalación de gestión debe cumplir con los requisitos generales y particulares que establece la autoridad de aplicación competente en materia ambiental y que tiene jurisdicción sobre el sitio de emplazamiento de la instalación.

Como ejemplo, se cita la Ley N° 7343 de la provincia de Córdoba sobre *Principios Rectores para la Preservación, Defensa y Mejoramiento del Medio Ambiente*, que tiene jurisdicción sobre la CNE, situada en esa provincia.

H.1.6 Evitar acciones cuyas repercusiones en las generaciones futuras sean mayores que las permitidas para la generación presente

En el Art. 1 de la Ley N° 25018, se contemplan los derechos de las futuras generaciones respecto de la seguridad (ver L.1.3.2).

La Norma ARN 10.12.1, establece que en la evaluación de seguridad correspondiente al escenario de migración normal, las dosis estimadas que recibirán las generaciones futuras no deben exceder las restricciones de dosis establecidas en el diseño del repositorio.

Por otra parte, y con el fin de prever que las tecnologías actuales en uso para la gestión de los residuos radiactivos no impliquen un riesgo potencial para generaciones futuras, se realizan diferentes estudios y evaluaciones durante la fase pre-operacional, operacional y pos-operacional de las instalaciones, que se extienden también a la fase de control institucional.

H.1.7 Evitar que se impongan cargas indebidas a las generaciones futuras

El principio ético internacionalmente aceptado en cuanto a que el costo total de la gestión y disposición final de los residuos generados deben ser cargados a los beneficiarios de la aplicación de la práctica que los genera ha sido contemplado en la Ley N.º 25018. Esta Ley provee las bases legales para la existencia de un fondo para la gestión y disposición final de los residuos radiactivos, que se sustenta con el aporte de los generadores, ya sean entidades privadas o estatales. También se tienen en cuenta los costos diferidos de la gestión de los residuos y de los combustibles gastados.

En este sentido, el Art. 11 de la misma Ley contempla recuperar los sitios afectados por las actividades minero-fabriles de minerales de Uranio.

La elaboración del PEGRR realizada en el marco del PNGRR establecido por la Ley N° 25018 contempla los requisitos técnicos, legales y financieros para evitar el legado de cargas indebidas a las generaciones futuras.

Además, para asegurar la disponibilidad de recursos suficientes, el régimen vigente estableció la constitución de fondos para el financiamiento del PNGRR y del retiro de servicio de cada central nuclear. Estos fondos deberían provenir de los aportes de los principales generadores de residuos radiactivos, que actualmente se encuentran bajo la órbita estatal.

En virtud del principio de unidad de acción y patrimonial del Estado, y en la medida en que las centrales nucleares continúen en la órbita estatal, el financiamiento de las actividades del PNGRR dependerá del Presupuesto Nacional otorgado a la CNEA.

En lo relativo a los proyectos a largo plazo, tales como la instalación de los futuros repositorios, en tanto no se integren los fondos previstos por la normativa vigente, el Estado Nacional deberá asegurar la disponibilidad de recursos suficientes para que la CNEA afronte, en el momento en que ello sea necesario, los gastos y las inversiones para financiar la gestión de los residuos provenientes de las centrales nucleares.

H.2 Instalaciones existentes y prácticas anteriores

H 2.1 Introducción

Las instalaciones de gestión de residuos radiactivos se encuentran en los siguientes emplazamientos:

- Central Nuclear Atucha- Unidad I
- Central Nuclear Atucha- Unidad II
- Central Nuclear Embalse
- Área de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza (Centro Atómico Ezeiza)
- Centro Atómico Ezeiza
- Complejo Tecnológico Pilcaniyeu
- Planta de Producción de Dióxido de Uranio

A continuación, se describe el estado de situación de dichas instalaciones.

H.2.2 Instalaciones en la Central Nuclear Atucha- Unidad I

Tal como se expuso en los Informes previos, la frecuencia de ejecución de las revisiones de seguridad para las instalaciones Clase I responde a la metodología de Exámenes Periódicos de Seguridad (EPS). Asimismo, la ARN ha determinado la limitación del período de validez de las licencias de operación, tal como fue expuesto en la Sección E.2.2.2 de este Informe Nacional. La aplicación de estas medidas entró en vigor para la CNA I en diciembre de 2003.

En este marco, y como parte del Análisis Probabilístico de Seguridad para la Central Nuclear Atucha I (APS IT 911) realizado mediante la construcción de un Diagrama Lógico Maestro en julio de 2000, se concluyó que la dosis asociada a los eventos relacionados con la seguridad de los sistemas de gestión de residuos radiactivos se encuentra dos órdenes de magnitud por debajo del valor de restricción de dosis establecido como referencia. En dicho informe, también se incluyó el Sistema de Manipulación y Almacenamiento de Combustibles Gastados.

En los últimos ocho años, no fue necesario realizar el acondicionamiento de los residuos radiactivos líquidos y barros del sistema de tanques de almacenamiento (denominados TT11 y TT12) de la Central debido a la baja tasa de generación anual de este tipo de residuos y a la holgada capacidad de almacenamiento de los sistemas antes mencionados. Se realizó el tratamiento y acondicionamiento de residuos sólidos y líquidos de bajo nivel, el tratamiento y almacenamiento de filtros mecánicos gastados y el almacenamiento de resinas de intercambio iónico agotadas.

Las operaciones de compactado de residuos sólidos de nivel bajo se realizan interinamente con una nueva prensa instalada durante el 2015. Los filtros mecánicos se procesan en el nuevo sistema de desarme y almacenamiento de filtros mecánicos gastados, que implica mejoras en la protección personal y el aislamiento del ambiente.

Se encuentra en fase de puesta en marcha el Laboratorio de Caracterización de Residuos Radiactivos, que permitirá completar la información radiológica del inventario de residuos radiactivos de la central, de manera de cumplir con los requerimientos regulatorios.

H.2.3 Instalaciones en la Central Nuclear Atucha - Unidad II

A continuación se incluye información detallada sobre las características de la Central Nuclear Atucha- Unidad II, relativa a la Gestión de RR.

Durante el período informado, se comenzó el procesamiento de residuos sólidos de nivel bajo por compactado en la prensa instalada en el edificio de auxiliares UKA; se realizó el depósito transitorio interno (dentro de la zona radiológicamente controlada "ZRC") de los filtros mecánicos extraídos del sistema primario, mediante los sistemas de extracción, traslado y depósito telecomandados instalados; se realizó la caracterización por espectrometría gamma de los tambores conformados con los residuos antes

mencionados, que se efectuaron con el sistema de monitoreo de tambores (KPE10) instalado dentro de la ZRC; se realizaron cambios de resinas agotadas de intercambio iónico que fueron depositadas en los tanques de almacenamiento del sistema de purificación del refrigerante y moderador (KBE).

Hasta el momento no se procesaron líquidos residuales por evaporación en el sistema de tratamiento de residuos líquidos (KPF), ni se realizaron campañas de cementado de líquidos o resinas con el sistema de procesamiento de concentrados radioactivos (KPC).

H.2.4 Instalaciones en la Central Nuclear Embalse

En este período, se completó la adquisición, recepción de equipamiento y construcción de un nuevo laboratorio de análisis de radioisótopos emisores alfa y beta, que completará la caracterización radiológica de los residuos.

H.2.5 Área de Gestión de Residuos Radiactivos Ezeiza (AGE)

El Área de Gestión de Residuos Radiactivos del Centro Atómico Ezeiza (AGE) está destinada exclusivamente al tratamiento, acondicionamiento, almacenamiento y disposición final de residuos radiactivos sólidos y líquidos. Se encuentra ubicada en la provincia de Buenos Aires y está emplazada en un predio de 8 ha dentro del CAE. Cabe mencionar que, en el año 2006, la CNEA decidió suspender definitivamente la operación de los sistemas de disposición final entendiendo que estos sistemas ya habían cumplido su etapa operativa.

En el AGE, se almacenan en forma segura e interinamente residuos de nivel bajo y medio a la espera de contar con un repositorio adecuado, según se ha previsto en el PEGRR. En el mismo sitio, en una instalación diseñada ad-hoc, se almacenan fuentes selladas en desuso y el material nuclear remanente de la producción de Mo-99, entre otros.

Reevaluación de seguridad del AGE

En los anteriores Informes a la Convención Conjunta, se expuso sobre cambios ocurridos durante los últimos años en factores de índole hidrológica, meteorológica y demográfica, que podrían afectar la operatividad del AGE. La mayoría de las instalaciones para disposición fueron puestas en operación a comienzos de la década de 1970.

Teniendo en cuenta estas condiciones, la CNEA, en su carácter de Entidad Responsable, que ya en 1999 había suspendido la operación de los Semicontención para Residuos Radiactivos Sólidos decidió hacer lo mismo con la operación de los Sistemas de Disposición Final para líquidos y residuos estructurales en 2001, con el objetivo de comenzar con la reevaluación de seguridad del AGE.

En el año 2007 se completó la caracterización ambiental del predio y sus alrededores, y en el año 2010 se realizó la remoción de los tambores que estaban colocados en el sector no cubierto del Sistema de Semicontención para Residuos Radiactivos Sólidos (trincheras N° 2).

Además, se sigue actualizando la información del inventario radiológico y de las condiciones de los otros sistemas de disposición. Se continúa con la evaluación y planificación ambiental del AGE a través de estudios para mejorar el modelado del comportamiento de los acuíferos subterráneos. Con este objetivo, se busca ampliar la cantidad y calidad de datos de los coeficientes de distribución y de dispersividad longitudinal del catálogo del PNGRR.

Se describe aquí el estado de situación de las instalaciones del AGE a fines de 2016 con relación al Informe Nacional anterior.

Instalaciones de tratamiento, acondicionamiento y almacenamiento del AGE

❖ Playa de maniobras y estiba de bultos

En los Informes Nacionales presentados anteriormente, se describió esta plataforma de hormigón armado, concebida originalmente para la recepción, control y administración de residuos radiactivos cuyo destino es el almacenamiento transitorio a la espera de su caracterización, tratamiento y acondicionamiento.

Con algunas modificaciones estructurales, se ha transformado en un depósito transitorio de RR líquidos y estructurales contaminados. Dichos RR serán tratados en la Planta Piloto de Cementado y Compactado y en la PTARR cuando esté operativa.

❖ Planta de tratamiento y acondicionamiento

Esta planta, denominada Planta de Tratamiento de Residuos Radiactivos Sólidos de Baja Actividad, se construyó en los años setenta para tratar y acondicionar residuos de pequeños generadores (residuos institucionales), y contaba con instalaciones para segregar y compactar residuos sólidos, además de un incinerador y un sistema para la inmovilización de las cenizas en bitumen. En los últimos años, solo se realizaba el proceso de compactación.

Se encuentra en su etapa final el remodelado de esta instalación, cuyo proyecto denominado PTARR se detalla en H.4.3.1.

❖ Depósito de Almacenamiento Interino para Fuentes y Residuos Radiactivos

Como resultado de la operación rutinaria de este depósito, se incrementó el inventario almacenado de Residuos Radiactivos y de fuentes en desuso. A fin de mejorar las dosis operacionales y optimizar los espacios de almacenamiento, se sectorizaron los lugares de estiba de bultos.

Es importante destacar las mejoras producidas en cuanto a los sistemas de control de acceso al AGE en general y a la seguridad física del almacenamiento de fuentes en particular.

❖ **Depósito de Almacenamiento Prolongado**

Este depósito, ubicado en el predio del CAE con dependencia administrativa del AGE, se puso operativo en el año 2010 con el objetivo de almacenar residuos provenientes de prácticas pasadas (tambores conteniendo residuos radiactivos retirados de la trinchera N° 2 del Sistema de Semicontención para Residuos Radiactivos Sólidos). Las características del depósito se encuentran detalladas en el Quinto Informe Nacional (Sección H.2.5).

Instalaciones de disposición final del AGE

❖ **Sistema de Semicontención para Residuos Radiactivos Sólidos**

En los Informes Nacionales previos, se informó que este Sistema de Semicontención estaba constituido por dos trincheras y se proveyeron detalles sobre ellas.

La **Trinchera N° 1** (T1) terminó su operación en 1988, cuando finalizó la aplicación de la cubierta de cierre. La **Trinchera N° 2** (T2) comenzó su operación en 1988, y su operación fue suspendida en 1999.

En los primeros meses de 2010, se terminaron las tareas de retiro de tambores de los sectores S y T (no cubiertos) de la T2, que fueron reencapsulados. Hoy se encuentran en el Depósito de Almacenamiento Prolongado (DAP) construido especialmente para este fin, ubicado en el predio del CAE, y el residuo acondicionado permanecerá allí hasta que se disponga de un nuevo repositorio.

❖ **Sistema de Semicontención para Residuos Radiactivos Líquidos de nivel muy bajo y período de semidesintegración corto**

Este sistema está constituido por tres trincheras rellenas con un lecho de limos calcáreos mejorados con arcillas, lo que permite que la concentración de los radionucleídos decaiga a niveles no significativos antes de su ingreso al ambiente accesible al público.

Los RR líquidos, originados en las plantas de producción del Centro Atómico Ezeiza, se transferían por tuberías al AGE, donde eran descargados en las trincheras.

Las trincheras comenzaron su operación en el año 1971. Dos de ellas dejaron de operaren 1986, cuando completaron su vida útil. En razón de los factores ya mencionados, en junio de 2001, se decidió suspender la operación de la tercera trinchera.

❖ **Sistema para la Disposición de Residuos Radiactivos Sólidos Estructurales y Fuentes Selladas en Desuso**

En Informes anteriores, se expuso sobre la existencia de dos silos subterráneos donde se disponían piezas estructurales de áreas contaminadas y algunos tipos de fuentes selladas en desuso.

Estos sistemas tampoco están operativos por las mismas razones ya mencionadas.

H.2.6 Instalaciones en el Centro Atómico Ezeiza

Planta de Decaimiento, Pretratamiento y Descarga de Líquidos Activos de la Planta de Producción de Radioisótopos (PPR)

Esta instalación fue concebida para facilitar el decaimiento de los RR líquidos generados en los procesos de producción de la PPR y en el Reactor RA-3¹, y que contenían radionucleídos de períodos de semidesintegración cortos y de baja actividad. Este tipo de RR líquidos se puede descargar al ambiente si su actividad no supera los valores de descarga autorizados por la ARN. Hasta junio de 2001, los RR líquidos no descargables se transferían al Sistema de Semicontención para RR Líquidos del AGE. A partir de aquel momento, se implementaron modificaciones en los procesos de la Planta de Producción de Radioisótopos y en la gestión de los RR en las plantas, de modo que el tiempo de residencia en los tanques de almacenamiento para decaimiento resulta suficiente para su posterior descarga al ambiente.

H.2.7 Complejo Tecnológico Pilcaniyeu (CTP)

Este centro alberga instalaciones dedicadas al enriquecimiento de Uranio. Los residuos sólidos generados por las campañas anteriores desarrolladas en estas instalaciones y los que eventualmente se generen en el futuro se almacenan en contenedores localizados en el Depósito de Residuos de Baja Actividad del CTP.

H.2.8 Planta de Producción de Dióxido de Uranio

Los residuos de operación son aquellos que proceden de los distintos sectores de la planta y cuya actividad resulta superior al valor límite establecido por la Autoridad Regulatoria Nuclear. Estos residuos consisten principalmente en guantes, trapos, plásticos, descartables del laboratorio, mangueras, limpieza de canaletas y desarme de filtros y prefiltros.

Se ubican en tambores de 200 l, previamente reducidos en volumen mediante prensado, y almacenados temporalmente en el depósito de Materia Prima, en resguardo de la División de Control de Uranio - CNEA. Este depósito está construido con paredes de ladrillo y

¹ El RA-3 no envía actualmente sus efluentes líquidos a esa instalación.

techo de losa aligerado, piso de cemento, dos portones, uno levadizo y uno fijo, con ventilación en la parte superior de los ventanales.

H.3 Emplazamiento de las instalaciones proyectadas

Las consideraciones correspondientes a este punto son las mismas que han sido desarrolladas en la Sección G.3.

H.4 Diseño y construcción de nuevas instalaciones

H.4.1 Central Nuclear Atucha- Unidad I

Tal como se mencionó en el Quinto IN, se ha implementado un Nuevo Depósito de Almacenamiento Transitorio para filtros de proceso. Este proyecto, propuesto por el PNGRR, se encuentra operativo desde mayo de 2013. Se trata de un nuevo concepto en el almacenamiento transitorio de estos residuos, que permite almacenarlos de manera segura para los individuos y el ambiente, y recuperarlos fácilmente con una instalación mecanizada que incrementa la protección radiológica del operador.

Durante el período informado se proyectó un nuevo depósito de almacenamiento transitorio (DAT) denominado DATIII, para ampliar la capacidad de almacenamiento interino de residuos radiactivos de ambas unidades.

Se diseñó una Zona de Exclusión de Residuos Radiactivos (ZERR) que delimitará con un cerco perimetral el área de depósitos de residuos radiactivos. Contará con un único acceso controlado de manera de mejorar la seguridad radiológica y física dentro de la planta y cumplir los nuevos estándares de seguridad requeridos por la ARN.

El edificio de acceso mencionado contendrá una nueva zona de caracterización gamma con un moderno equipo de espectrometría adquirido recientemente.

H.4.2 Central Nuclear Embalse

La Central Nuclear Embalse cuenta con un conjunto de depósitos o instalaciones transitorias, dentro del Perímetro de Seguridad Física de planta, que permiten el almacenamiento de Residuos Radiactivos (RR) compactables, no compactables o estructurales.

En el marco del Proyecto Extensión de Vida de la Central, se construyeron almacenamientos para los residuos generados como consecuencia de las tareas de desmantelamiento de componentes para ejecutar la extensión de vida de la instalación, y también se realizó la adecuación y ampliación de los depósitos existentes para el almacenamiento de los residuos que se generarán durante la operación de la central contemplando los 30 años adicionales de funcionamiento luego de concluidas las tareas de extensión de vida.

Dichos depósitos tienen una capacidad aproximada de 3000 m³ totales y están conformados por:

Depósito para Residuos Radiactivos N° 2 (DRRN2), el mismo consta de:

Pocetas Cúbicas: utilizadas para el almacenamiento de residuos estructurales y no compactables sin procesamiento como contingencia en cuanto a capacidad de procesamiento y volumen almacenado. Consiste de cinco (5) depósitos de planta cuadrada de hormigón armado de 0,50 m de espesor con una dimensión interna de (3,00 x 3,00) m y una profundidad de 3,00 m, sobresaliendo 0,20 m del plano de la playa. Poseen tapas de hormigón diseñadas para la protección contra el agua de lluvia. A otros cinco depósitos de iguales dimensiones se les completó una modificación y adecuación de donde resultan los Linnners abajo mencionados.

Linnners para filtros mecánicos de los distintos sistemas de planta: este depósito consiste de 16 tubos de acero al carbono con un tratamiento de galvanizado que garantice su integridad por al menos 30 años, de 12" de diámetro y 3,00 m de longitud, ensanchados en su parte superior para apoyo del tapón, armados sobre un bastidor metálico conformado por perfiles L de 50 mm y tapón de cierre perfectamente sellado y estanco. Además se cuenta con una grúa pórtico como facilidad para este almacenamiento.

Pocetas Cilíndricas: utilizadas para el almacenamiento de residuos estructurales y no compactables sin procesamiento. Especialmente se almacenan aquí residuos radiactivos de nivel intermedio. Consiste de diez (10) depósitos de planta circular con un diámetro interno útil de 1,00 m y una profundidad de 4,85 m en hormigón armado, dispuestos en 2 estructuras paralelas de a 5 contiguos, sobresaliendo del plano del piso de la playa 0,20 m. Estas fosas están recubiertas interiormente con chapa de acero galvanizado de 10 mm fijada a las paredes de hormigón de 0,70 m de espesor y tienen un tapón de hormigón armado de 1,20 m y por encima una tapa de chapa para evitar el ingreso de agua de lluvia.

Predio del Depósito: se utiliza para el almacenamiento de residuos estructurales sin procesamiento.

Depósito de Residuos Radiactivos de Medio y Bajo nivel del Retubado (Depósito para Feeders): se construyó para almacenar los residuos radiactivos de media radiación producidos durante el Proyecto de Extensión de Vida de la central, en especial para almacenar feeders, gabinete de feeders y otros residuos no compactables y estructurales. La contención de los residuos radiactivos allí almacenados está asegurada por la matriz de los mismos, que es intrínsecamente segura, y por las características de almacenamiento, tanto de los contenedores como del edificio. La instalación está construida en hormigón armado, con dimensiones exteriores de 18,54 m de ancho x 18,54 m de largo y 6,3 m de alto y espesor de pared de 0,4 m. Los RR se almacenaran en 2 tipos de contenedores herméticos construidos en acero al carbono para residuos de baja y media radiación sin reducción de volumen previo. Este depósito fue diseñado por NASA. El DRRN2 comprende un predio de alrededor de 2250 m², la contención de los residuos radiactivos almacenados está asegurada por la matriz de los mismos, que es intrínsecamente segura siendo solo residuos sólidos, secos y sin contaminación arrastrable; y por las características de almacenamiento en fosas con capacidad de recuperación de dichos residuos para su posterior procesamiento.

Depósito de Residuos Radiactivos N° 3 (DRRN3): este depósito se utiliza casi con exclusividad para el almacenamiento de residuos compactables y no compactables procesados, como así también para almacenar no compactables y estructurales previo a su procesamiento. Consiste en un depósito cerrado y techado que almacena actualmente un total de 1070 tambores aproximadamente con RR compactables.

Depósito de Residuos Radiactivos N° 4 (DRRN4): este depósito se utiliza casi con exclusividad para el almacenamiento de residuos compactables y no compactables procesados. Como así también para almacenar no compactables y estructurales previo a su procesamiento. Consiste en un depósito cerrado y techado que almacena actualmente un total de 3500 tambores aproximadamente con RR compactables y actualmente no cuenta con más capacidad de almacenamiento.

Depósito de residuos Radiactivos N° 5 (DRRN5): este depósito se utiliza casi con exclusividad para el almacenamiento de residuos compactables y no compactables procesados, como así también para almacenar no compactables y estructurales previo a su procesamiento. Dicha instalación incluye el ingreso a los DRRN3 y DRRN4. Consiste en un depósito cerrado y techado con una capacidad estimada para almacenar aproximadamente 3500 tambores.

Deposito Transitorio de RR compactables sin procesar: este depósito consiste en una sala en el nivel 93,9 m del Edificio de Servicios. La misma cuenta con filtros HEPA y depresión a través del sistema de ventilación de planta. Es una sala con paredes y pisos pintados con pintura epoxi lo que la convierte en un área fácilmente descontaminable.

Depósito para Almacenamiento de Generadores de Vapor e Intercambiadores del Moderador: este depósito almacenará los mencionados equipos garantizando su contención durante toda la vida de la instalación, para ello dispone de fundaciones especialmente diseñadas para el asentamiento de los mismos dentro del depósito, considerando 4 apoyos que distribuirán las 200 toneladas de cada cartucho de GV. La instalación es de hormigón pre-ensamblado y su construcción siguió las disposiciones del Reglamento INPRES-CIRSOC 103 (Normas Argentinas Para Construcciones Sismo-Resistentes), cabe destacar que tanto los GV como los intercambiadores serán en sí mismos una fuente sellada con un muy bajo riesgo de dispersión de la contaminación.

El edificio está delimitado por un cerco perimetral conformado por alambrado de tejido tipo olímpico romboidal, de 2,00 m de altura, coronado con alambre púas de 6 hilos, cuenta al frente con un portón de acceso vehicular de doble hoja de 7,00 m de ancho, cerrado con cadena y candado. Posee además playa de acceso, y sus dimensiones son 30,90 m x 19,00 m x 8,50 m (sin considerar la playa de acceso).

El lugar del emplazamiento de los depósitos anteriormente descriptos, está ubicado dentro de un cerco perimetral alambrado que comprende parte del área supervisada de los Silos del Sistema ASECQ, por lo tanto para ingresar a dicha área se debe contar con dosímetros personales y permiso del Área de Seguridad y Radioprotección de CNE. Ello garantiza una baja tasa de exposición ocupacional.

La protección radiológica de los trabajadores, los miembros del público, y el medio ambiente respecto a los residuos radiactivos almacenados en todos los depósitos está garantizada por el diseño de los contenedores, de cada edificio y de su ubicación.

Silos de Almacenamiento del Retubado de Alta Actividad (Canister): los 4 ERC (Embalse RetubeCanisters) se utilizan para el almacenamiento de Tubos de Presión, Insertos de Tubos de Calandria, Tubos de Calandria, EndFittings y otros residuos de alto nivel de radiación. Es una zona supervisada, para acceder a la misma se deberá contar con dosímetros personales y la autorización del Área de Seguridad y Radioprotección.

Ello garantizará una baja tasa de exposición ocupacional. La protección radiológica de los trabajadores, los miembros del público, y el medio ambiente respecto a los residuos radiactivos almacenados en este depósito está garantizada por el diseño de los contenedores de los silos y por su ubicación. Los RR se almacenarán dentro de los Silos en 2 tipos de contenedores, construidos en acero al carbono para residuos de alta radiación, con reducción de volumen en el caso de los contenedores chicos y sin reducción de volumen en el caso de los contenedores grandes. Por otra parte, el diseño de los Silos fue adquirido por NASA a Candu Energy. Los mismos cumplen con condiciones de protección radiológica y antisísmica por diseño.

Todos los depósitos del retubado así como el de los GV están diseñados para que su integridad esté garantizada en condiciones normales de utilización por un periodo no menor a 50 años.

H.4.3 Área de Gestión de Residuos Ezeiza (AGE)

H.4.3.1 Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos (PTARR)

Se encuentra en desarrollo y próximo a ser finalizado un proyecto que, utilizando las instalaciones edilicias de la planta original (Planta de Tratamiento de Residuos Radiactivos Sólidos de Baja Actividad), permitirá contar con la infraestructura necesaria para el tratamiento y acondicionamiento de residuos radiactivos sólidos húmedos y compactables de nivel bajo y medio.

Esta nueva instalación denominada PTARR permitirá tratar y acondicionar residuos sólidos institucionales de nivel medio y bajo, generados en el ámbito del país en las actividades productivas, en las aplicaciones médicas y en investigación y desarrollo, verificando el cumplimiento de los criterios de aceptación especificados para cada instalación y la calidad del producto acondicionado.

Los residuos originados en las centrales nucleares seguirán tratándose y acondicionándose en las instalaciones de las mismas.

Los principales procesos que se llevarán a cabo en la PTARR serán los siguientes:

- Compactación.
- Cementación.

- Reducción del volumen de residuos sólidos estructurales.
- Procesos térmicos.

H.4.3.2 Planta Piloto de Compactado y Cementado

La construcción de esta Planta se debió a la necesidad de continuar con el tratamiento de los residuos radiactivos sólidos que se reciben en el AGE mientras se lleva a cabo la remodelación y ampliación la Planta de Tratamiento de Residuos Radiactivos Sólidos de Baja Actividad, como asimismo de comenzar con el cementado de líquidos El 4 de abril de 2016 la Autoridad Regulatoria Nuclear otorgó la Licencia de Puesta en Marcha que permitió verificar las condiciones de operación en caliente, además permitió entrenar al personal y obtener las Autorizaciones Específicas para cada función especificada. Durante este período se han cementado 500 dm³ de residuo líquido y compactado 30 m³ de residuos sólidos. Está previsto que la ARN otorgue la Licencia de Operación durante el transcurso del año 2017.

H.4.3.3 Laboratorio de Caracterización (LABCAR)

El objetivo del nuevo Laboratorio de Caracterización es mejorar la información sobre el contenido de radionucleídos de los residuos que se encuentran almacenados en el AGE en el DAP, y de los que ingresen, para determinar las técnicas de tratamiento y acondicionamiento, verificar la calidad de los residuos acondicionados y tener un inventario radiológico completo y actualizado de todos los residuos de acuerdo con los nuevos requerimientos de la ARN. Asimismo, en este laboratorio, se verificará la caracterización realizada por las centrales nucleares a los RR generados por ellas.

Durante el año 2016 se han finalizado las pruebas del sistema de ventilación de las campanas radioquímicas de esta nueva instalación y se completó la documentación presentada a la ARN para su licenciamiento, estando previsto que comience a operar en el 2017.

H.4.4 Laboratorio de investigación y desarrollo en el CAC

En el Centro Atómico Constituyentes, se encuentra en construcción un laboratorio que permitirá el desarrollo de nuevos de procesos para el tratamiento y acondicionamiento de los residuos radiactivos mediante el empleo de radiotrazadores, a fin de simular los distintos tipos de residuos. Durante los años 2015 y 2016, se finalizó la instalación del Sistema de Ventilación y Aire Acondicionado y se instaló el mobiliario de laboratorio. Se continúa con la preparación de la Documentación Mandatoria del Laboratorio para su remisión a la ARN a fin de obtener la autorización de operación.

H.4.5 Central Nuclear CAREM-25

En la Sección G, se incluye un detalle de las características de esta nueva instalación. A continuación, se resumen los principales aspectos relativos a las medidas de seguridad del diseño de los sistemas de gestión de RR del CAREM-25.

El diseño del sistema de gestión de residuos sólidos radiactivos está en concordancia con el principio ALARA. Abarca los procesos de recolección, segregación, caracterización, acondicionamiento y almacenamiento transitorio de los residuos radiactivos que serán generados por la operación y el mantenimiento del CAREM-25.

Los residuos radiactivos serán gestionados en forma tal que se asegure un nivel aceptable de protección radiológica de los trabajadores y del público, y de preservación del ambiente.

Los residuos radiactivos que se generarán en el CAREM-25 en condiciones normales de operación serán de Nivel Bajo y Nivel Intermedio. El sistema de Gestión de Residuos Sólidos contará con equipos para realizar las tareas de prensado, secado e inmovilización. En el diseño del CAREM-25, se prevé el almacenamiento transitorio prolongado de los residuos radiactivos en el mismo predio del CAREM.

Los residuos serán caracterizados en su momento, acorde con los lineamientos del PNGRR. Durante la caracterización radiológica, los radionucleídos se determinarán por métodos directos (*Gamma Scanner*), semiempíricos (muestreos representativos, factores de escala, factores de paso) o analíticos (programas de cálculo).

Los residuos radiactivos deberán mantenerse aislados del ambiente accesible al humano durante el tiempo necesario para que decaigan lo suficiente, mediante la utilización de barreras múltiples adecuadas.

H.4.6 Reactor RA-10

Esta instalación ha sido descrita en G.4.3. El Sistema de Gestión de Residuos Radiactivos de la Instalación se diseñó con el objetivo de garantizar la seguridad del personal involucrado en la actividad y la del público en general, y también con el fin de minimizar la ocurrencia de potenciales impactos al medio ambiente.

La generación de residuos ha sido considerada desde la etapa de diseño a través de la adecuada selección de materiales, tomando en cuenta todos los caminos de generación de residuos y el suministro de sistemas de gestión de residuos con todas las instalaciones necesarias.

La minimización del volumen de residuos líquidos radioactivos es un criterio de diseño del reactor; por lo tanto, siempre que sea posible, se reciclará el agua del reactor. El sistema comprenderá tres circuitos: Recolección de Residuos Radioactivos Líquidos, Recolección de Agua de Reciclado y Recolección de Agua de LOCA.

Los residuos sólidos se segregarán según su clasificación: no activos, de nivel bajo, y de nivel intermedio. Algunos de los residuos tratados por este sistema serán las resinas de intercambio iónico agotadas, los componentes usados de sistemas del reactor, los elementos filtrantes del sistema de ventilación, etc.

El residuo radioactivo será caracterizado y transferido al AGE cumpliendo los criterios de aceptación establecidos por el PNGRR.

H.5 Residuos de la Minería y Procesamiento de los Minerales de Uranio

H.5.1 Proyecto Restitución Ambiental de la Minería Del Uranio (PRAMU)

La Comisión Nacional de Energía Atómica, dentro de su programa de protección del ambiente, lleva adelante el Proyecto Restitución Ambiental de la Minería Del Uranio (PRAMU), que tiene por objetivo la restitución ambiental de aquellos sitios donde antiguamente se desarrollaron actividades de la minería del Uranio.

Su propósito es que en todos los sitios en los cuales se hayan desarrollado actividades de minería del Uranio se restituya el ambiente tanto como sea factible en términos de razonabilidad técnico-económica. En primer lugar, se caracteriza el problema en cada sitio a través de estudios que determinen los impactos potenciales y efectivamente producidos y las posibles vías de contaminación, los elementos presentes, etc. Sobre la base de técnicas internacionalmente aceptadas, se desarrollarán las posibles soluciones específicas para la gestión de las colas y la restitución en cada sitio.

Tal como se mencionó en los anteriores Informes Nacionales, los sitios en estudio son:

- ❖ MALARGÜE (Prov. de Mendoza)
- ❖ HÜEMUL (Prov. Mendoza)
- ❖ CÓRDOBA (Prov. de Córdoba)
- ❖ LOS GIGANTES (Prov. de Córdoba)
- ❖ PICHINÁN (Prov. del Chubut)
- ❖ TONCO (Prov. de Salta)
- ❖ LA ESTELA (Prov. de San Luis)
- ❖ LOS COLORADOS (Prov. de La Rioja)

Estos lugares son la resultante de la actividad minera del Uranio desarrollada desde 1951 hasta el año 1996, y ya se han realizado tareas tendientes a mantener sus condiciones radiológicas. Tanto la CNEA como la ARN realizan monitoreos ambientales periódicos alrededor de los complejos mineros fabriles de procesamiento de mineral de Uranio.

Mediante el Decreto N.º 72 del 14 de enero de 2010, la Presidenta de la Nación Argentina aprobó el modelo de Contrato de Préstamo N.º 7583-AR a celebrarse entre la REPÚBLICA ARGENTINA y el BANCO INTERNACIONAL DE RECONSTRUCCIÓN Y FOMENTO (BIRF), por un monto de hasta DOLARES ESTADOUNIDENSES TREINTA MILLONES (USD 30.000.000), y el modelo de Convenio Subsidiario de Ejecución entre el MINISTERIO DE ECONOMÍA Y PRODUCCIÓN y la COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA, que fue firmado por las partes el 30 de marzo; y se declaró la efectividad del préstamo por el Banco Mundial el 28 de abril de 2010.

Los objetivos determinados pretenden asegurar la protección del ambiente, la salud y demás derechos de las generaciones actuales y futuras, haciendo uso racional de los recursos. En ese marco, 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 restitución ambiental para asegurar la protección de las personas y el ambiente.

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

En el año 2016 las acciones del proyecto apuntaron, principalmente, a avanzar en las obras de restitución en el ex Complejo Fabril Malargüe, que están prontas a finalizar, continuar con la ingeniería para los proyectos de gestión del ex Complejo Minero Fabril Los Gigantes y El Chichón, pasivos ambientales depositados en el sitio Córdoba. Además, se están realizando los estudios de caracterización ambiental para la gestión de los pasivos ambientales de la minería de uranio de los otros cinco Sitios y se continúa con la ejecución del plan de monitoreo y la difusión del PRAMU en diferentes ámbitos.

H.5.2 Complejo Minero Fabril San Rafael (CMFSR)

Este complejo estuvo en actividad hasta el año 1995, año en que, por razones técnicas y económicas, se interrumpió su explotación. El sitio conserva la infraestructura para retomar la producción, por lo cual es un yacimiento que no está comprendido dentro de los sitios considerados por el PRAMU, ya que existe la posibilidad de reactivación.

En junio de 2004, la CNEA, en su carácter de operador, presentó el documento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para el reinicio de la actividad productiva del Complejo en los términos que exige la legislación provincial.

En respuesta, las autoridades de aplicación solicitaron a la CNEA la presentación de un nuevo EIA relativo a la "Gestión de Residuos en Disposición Transitoria", considerando en primera instancia el tratamiento del agua de cantera y la gestión de los residuos sólidos, y dejando para una segunda instancia la evaluación para reiniciar la producción.

Este estudio se presentó en 2006, y se obtuvo la aprobación técnica de la propuesta a través de los informes sectoriales, sin alcanzar la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), debido a que no se concretó la Audiencia Pública que establece la legislación.

Posteriormente, se obtuvo autorización para la reconstrucción de los diques de efluentes DN 8 y 9 para posibilitar un manejo seguro y ambientalmente correcto de los efluentes que se generan, aún en las condiciones no operativas actuales. También se obtuvo permiso para la impermeabilización del dique auxiliar de evaporación de efluentes DN 3b.

En la actualidad, se encuentran en proceso de licitación pública los servicios de una consultoría para la actualización de la Manifestación de Impacto Ambiental presentada con el fin de completar el proceso de evaluación ambiental y obtener la DIA. Esto dará lugar al comienzo de las tareas de gestión del agua de cantera y los residuos sólidos de purificación del Uranio. Esta actualización, denominada "Manifestación General de

Impacto Ambiental: Complejo Minero Fabril San Rafael - Etapa de Remediación - Fase I", ya fue aprobada por la CNEA y está próxima a ser presentada ante las autoridades provinciales. En ella, se plantea la remediación del agua de cantera y de los residuos sólidos.

Para la gestión del resto de los residuos en disposición transitoria se deberá elaborar otro EIA o ampliar el actual.

H.6 Evaluación de la seguridad de las instalaciones

Las consideraciones sobre este punto son las mismas que han sido desarrolladas en la Sección G.5.

H.7 Operación de las instalaciones

Las consideraciones sobre este punto son las mismas que han sido desarrollados en la Sección G.6.

H.8 Medidas institucionales después del cierre

Las medidas institucionales para después del cierre, previstas para los sistemas de disposición de residuos radiactivos de bajo nivel, se describieron en los Informes Nacionales anteriores. En la Norma Regulatoria AR10.12.1 "Gestión de Residuos Radiactivos" se describen los criterios de seguridad que deben cumplir las instalaciones de disposición durante todas sus fases, incluidas las posteriores al cierre.

Actualmente, no hay instalaciones de gestión de RR en situación de Control Institucional. Las instalaciones de disposición ubicadas en el AGE se encuentran bajo evaluación radiológica, en condiciones seguras, a la espera de contar con mayor precisión en el inventario de los residuos históricos, con el objetivo de poder establecer las condiciones para su cierre definitivo y el período de control institucional.

SECCIÓN I MOVIMIENTOS TRANSFRONTERIZOS

En la Argentina, se encuentra en vigencia la Revisión 3 de la Norma AR 10.16.1 *Transporte de materiales radiactivos*, cuyo texto es coincidente con el de la versión en español de la Edición de 2012 del “*Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos: Requisitos de Seguridad Específicos N° SSR-6*” del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). La revisión de dicha norma fue aprobada por Resolución del Directorio N° 14/16 el 25 de enero de 2016. En ella se establecen las regulaciones referidas a los movimientos transfronterizos de RR y de CG.

También está vigente la reglamentación nacional e internacional que regula el transporte de materiales peligrosos por vía terrestre, aérea y acuática.

Para el transporte por carretera y ferrocarril, se encuentran operativos los siguientes instrumentos legales:

- ❖ el *Reglamento Nacional de Tránsito y Transporte*, sancionado por el Decreto N° 692/92,
- ❖ la *Ley de Tránsito* N° 24449, reglamentada por el Decreto N° 779/95,
- ❖ la Resolución N° 195/97 sobre *Normas Técnicas para el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera*, dictada por la Secretaría de Obras Públicas y Transporte, y
- ❖ demás reglamentaciones establecidas por la Secretaría de Transporte de la Nación.

Para el transporte marítimo, fluvial y aéreo, la República Argentina ha adoptado la reglamentación de la Organización Marítima Internacional (OMI) y de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), las que han incorporado el citado *Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos* del OIEA, N° SSR-6.

En relación con los movimientos transfronterizos, los acuerdos y/o convenios firmados por la Argentina y ratificados por ley son:

- ❖ El Convenio de Chicago sobre transporte de mercancías peligrosas por vía aérea, en el marco de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)
- ❖ El Convenio SOLAS, MARPOL, Código Marítimo Internacional, Código Internacional para la Seguridad del Transporte de Combustible Nuclear Irradiado, Plutonio y Desechos de Alta Actividad en Bultos a Bordo de los Buques (Código INF), en el marco de la Organización Marítima Internacional (OMI)
- ❖ La Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares, en el marco del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y su enmienda aprobada por Ley N° 26.640, sancionada el 13 de octubre de 2010
- ❖ El Acuerdo entre la República Argentina, la República Federativa del Brasil, la Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares y el Organismo Internacional de Energía Atómica para la aplicación de salvaguardias (Acuerdo Cuatripartito).

SEXTO INFORME NACIONAL

Tal como se mencionó previamente (ver Sección B.1), solo se han realizado movimientos transfronterizos asociados a la exportación de CG conteniendo HEU a los Estados Unidos de América en el marco del *Programa de Aceptación de Combustibles Nucleares Gastados de Reactores de Investigación Extranjeros*.

En un futuro inmediato, no se prevén desplazamientos transfronterizos de combustibles gastados.

Para el caso del transporte de fuentes radiactivas selladas, ver detalles en la Sección J.

SECCIÓN J FUENTES SELLADAS EN DESUSO

J.1 Introducción

Aún cuando las actividades que involucran materiales y fuentes radiactivas se iniciaron a principios de la década de 1950, fue el Decreto N° 842/58 que aprobó y puso en vigencia el *Reglamento para el Uso de Radioisótopos y Radiaciones Ionizantes*, para regular la utilización y aplicación de las sustancias radiactivas y las radiaciones provenientes de ellas o de reacciones y transmutaciones nucleares. Actualmente, aquel decreto fue reemplazado por el marco legal y regulatorio establecido por la ARN, descrito en la Sección E.2.

La Norma AR 10.1.1, *Norma básica de seguridad radiológica* establece los requisitos básicos de seguridad radiológica para todas las actividades nucleares que se desarrollan en el país, incluidas las fuentes selladas. Esta norma clasifica las instalaciones en tres niveles. Dicha clasificación establece los modelos de control regulatorio basados en un enfoque gradual asociado a los riesgos radiológicos de las prácticas con material radiactivo involucradas en dichas instalaciones.

La Norma establece que el poseedor de una licencia o autorización es el responsable del cumplimiento de las normas, los requerimientos, las licencias, las autorizaciones y los permisos emitidos por la ARN. En las licencias y autorizaciones de operación otorgadas por la ARN, figuran expresamente las responsabilidades y condiciones de operación entre las cuales se especifica que el Titular de la Autorización de Operación es responsable por la gestión de residuos radiactivos generados en la instalación bajo su responsabilidad (que, para algunas instalaciones, se trata de fuentes selladas en desuso).

Asimismo, el titular de la licencia de operación, en su solicitud de autorización, acepta la responsabilidad sobre la gestión de dichas fuentes una vez concluida su vida útil y específica. La ARN, por su parte, lleva a cabo inspecciones y auditorías regulatorias para verificar que los poseedores de una licencia cumplan con sus respectivas responsabilidades, con el propósito de detectar incumplimientos de la norma y prevenir situaciones que puedan derivar en accidentes radiológicos.

Por otra parte, el procedimiento para otorgar licencias para el manejo de fuentes radiactivas, en cualquiera de sus ciclos de utilización, permite a la ARN controlar que las personas que las utilizan tengan las calificaciones necesarias y se desempeñen acorde a las responsabilidades relacionadas con la seguridad radiológica. Dicha aptitud se reevalúa con inspecciones y auditorías regulatorias, y cada vez que se renueva la autorización específica o el permiso individual.

Por lo tanto, el sistema regulatorio existente para el control de fuentes radiactivas, tanto en uso como en desuso, actúa en forma preventiva, por lo que mejora el control y, consecuentemente, minimiza la existencia de fuentes huérfanas.

Cabe destacar que la República Argentina, desde su adhesión voluntaria y no vinculante al *Código de Conducta sobre Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas*

en el período 2003-2004, da cumplimiento a las recomendaciones allí formuladas, hecho que reafirma la voluntad que ha tenido siempre el país de ejercer el control efectivo de las fuentes de radiación.

J.2 Requerimientos básicos de seguridad radiológica

Los requerimientos básicos de seguridad radiológica en el uso de fuentes radiactivas están descriptos en la norma AR 10.1.1. Además, la ARN establece que:

- ❖ No se puede comprar, importar, poseer, transferir, almacenar, utilizar, vender, exportar o eliminar una fuente radiactiva si previamente no se posee una licencia o autorización emitida por la ARN para esos propósitos.
- ❖ Solo se podrá manipular fuentes de radiación en instalaciones que dispongan de los recursos apropiados y que cuenten con personal con los conocimientos y el entrenamiento adecuados.
- ❖ Los poseedores de licencia deben mantener un inventario detallado y actualizado de las fuentes radiactivas y de sus movimientos, y adoptar las medidas de seguridad física necesarias a fin de prevenir la intrusión humana en los sitios de almacenamiento y/o la pérdida de las fuentes radiactivas.

En la Sección J.4 se presentan los requisitos específicos para el almacenamiento de fuentes de radiación.

J.3 Acciones destinadas a realizar un adecuado control de las fuentes radiactivas en desuso

Los criterios establecidos por la ARN para fuentes radiactivas que se encuentren fuera de uso por largos períodos de tiempo son los siguientes:

- ❖ El almacenamiento de fuentes radiactivas fuera de uso se permite en la instalación solo cuando el poseedor de la licencia pueda demostrar que tiene un programa específico para su reutilización o para su uso en reemplazo de otra fuente existente en ese lugar.
- ❖ En ese caso, el poseedor de la licencia debe disponer de un área de almacenamiento transitorio habilitada como depósito, sobre la cual tenga un control adecuado para prevenir el acceso no autorizado, y con medidas de seguridad física apropiadas para evitar robos. Además, debe mantener un registro auditable de los controles periódicos que se realizan al lugar de almacenamiento transitorio.

En caso que el poseedor de la licencia no disponga de un lugar adecuado para el almacenamiento transitorio de las fuentes radiactivas o en cualquier otra situación que la ARN determine, las fuentes deben ser remitidas a un almacenamiento seguro. La ARN

requiere que la fuente se entregue en custodia a la CNEA para su almacenamiento seguro en el AGE, área destinada para este propósito; y en casos extremos, con el objeto de poner la fuente bajo control se permite su transferencia a alguna instalación cercana que posea una licencia vigente y un depósito adecuado, y que acepte dicha responsabilidad.

J.4 Acciones especiales destinadas a mantener un apropiado control de las fuentes radiactivas

La ARN mantiene acuerdos con las fuerzas de seguridad y con los organismos encargados del control de las fronteras y los aeropuertos para prevenir el ingreso o egreso de fuentes radiactivas no declaradas.

En este contexto, la ARN ha establecido convenios con las autoridades aduaneras para asegurar que se cumplan los siguientes requisitos:

- ❖ Toda importación o exportación de materiales radiactivos debe realizarse con autorización de la ARN.
- ❖ Para importar plantas industriales, dispositivos de medición o equipamiento de laboratorio que puedan incluir fuentes radiactivas, se requiere una declaración previa a la ARN acerca del contenido de este tipo de fuentes.
- ❖ En el caso de que fuentes radiactivas depositadas en dependencias aduaneras excedan el tiempo permitido en sus procedimientos internos, se debe dar intervención a la ARN para que disponga su almacenamiento en las dependencias autorizadas de la CNEA.

El organismo regulador presta especial atención a situaciones en las que no se puede asegurar el control de las fuentes de radiación, como cuando quiebran las empresas poseedoras de fuentes o una acción judicial embarga sus bienes. En esos casos y con el concurso de la Justicia, la ARN actúa para incautar las fuentes involucradas y enviarlas a un almacenamiento seguro, con el objetivo de prevenir la ocurrencia de situaciones accidentales. Este almacenamiento seguro puede terminar en la gestión del material incautado como residuo radiactivo en caso de que el período de guarda en custodia exceda el tiempo preestablecido por la CNEA.

En el caso de exportación de fuentes radiactivas, y con anterioridad a emitir la autorización pertinente, la ARN interactúa con las Autoridades Reguladoras de los países involucrados. En los casos de fuentes de Categoría I y II, se actúa según los procedimientos recomendados por las *Directrices sobre la Importación y Exportación de Fuentes Radiactivas* del OIEA. En el caso de fuentes de otras categorías, se tienen en cuenta los procedimientos de autorización utilizados por las Autoridades Reguladoras de los países importadores.

J.5 Seguridad física de fuentes selladas en uso o desuso

Los sistemas de seguridad para fuentes radiactivas selladas incluyen medidas de seguridad física. Estas medidas están destinadas a prevenir actos intencionales que pudieran resultar en la pérdida del control de las fuentes de radiación.

En octubre de 2003, la CNEA emitió la Directiva PF-02 *Seguridad Física de Fuentes Radiactivas*, consistente con los preceptos de la Norma AR 10.13.1, Protección Física de Materiales e Instalaciones Nucleares, emitida por la ARN en 1995. La mencionada directiva fue de carácter obligatorio para todas las Instalaciones en las que se desarrollaban prácticas que incluían el uso y/o almacenamiento de fuentes radiactivas en uso o en desuso, bajo su responsabilidad.

En enero de 2007, la ARN emitió la Norma AR 10.13.2 “Norma de Seguridad Física de Fuentes Selladas”. En dicha norma, se contemplan las siguientes medidas:

- ❖ En el caso de una instalación con un inventario radiactivo elevado (a partir del umbral mencionado para fuentes selladas de Categoría 1 de acuerdo con la Guía de Seguridad del OIEA, N° RS-G-1.9 “Categorization of radioactive sources”), se requiere la instalación de un Sistema de Seguridad Física similar a los sistemas de protección física implementados en instalaciones con material nuclear.
- ❖ En el caso de fuentes radiactivas que no están contempladas en la Categoría 1 de la Guía de Seguridad del OIEA, N° RS-G-1.9, pero que implican un riesgo radiológico, la ARN requiere la implementación de un Sistema de Seguridad Física que debe tener la capacidad de detección temprana de cualquier evento que pudiera implicar la sustracción de las fuentes. Estas medidas de seguridad física son compatibles con las mencionadas en el IAEA TECDOC-1355 “Security of Radioactive Sources”.

En el transporte de fuentes radiactivas selladas, se aplican medidas de seguridad física equivalentes a las requeridas para el transporte de materiales nucleares por la Norma de Protección Física AR 10.13.1. Estas medidas, adicionales a las de seguridad radiológica, son específicas para prevenir actos dolosos e incluyen acciones correctivas que se deberán tomar en caso de eventos que involucren fuentes de Categoría 1 o que impliquen un riesgo radiológico.

- ❖ La ARN presta especial atención no solo a la detección temprana de eventuales sabotajes a instalaciones que contengan materiales nucleares, sino también al robo y hurto de fuentes radiactivas, y a la detección temprana de actos dolosos en las instalaciones con inventarios radiactivos que impliquen riesgos radiológicos.

Es por ello que la ARN ejecuta diferentes actividades en las áreas de la prevención, legislación, respuesta, entrenamiento e intercambio de información, no solo sobre el

control de material nuclear, sino también en los aspectos de la seguridad física de fuentes radiactivas.

Entre las medidas de seguridad física adicionales para la prevención o detección temprana del tráfico ilícito de materiales nucleares y/o radiactivos se incluyen el contacto e intercambio permanente de información esencial entre la ARN, los organismos de control de fronteras, los servicios de inteligencia y las fuerzas de seguridad; lo que implica el cabal conocimiento y asunción de responsabilidades por parte de la totalidad de los organismos integrantes del denominado "Sistema de Control". Igual importancia reviste la coordinación de actividades de inspección, que son planificadas en función del riesgo radiológico asociado.

J.6 Sistema de sanciones

Las Secciones E.2.2.5 y E.2.2.6 presentan las acciones regulatorias y el régimen de sanciones relativos al uso de fuentes de radiación.

J.7 Eventos anormales y emergencias

Las normas argentinas determinan que las personas u organizaciones que utilizan fuentes de radiación deben instrumentar planes o procedimientos de emergencia. Los criterios establecidos por la ARN en caso de emergencias contemplan la evaluación de escenarios para situaciones específicas, tales como el robo o la pérdida de la fuente, la ruptura de la integridad del blindaje que contiene la fuente radiactiva, incendios, explosiones o cualquier otro evento que pudiera afectar la seguridad de la fuente de radiación. La ARN mantiene contacto con todas las organizaciones que pudieran intervenir en caso de producirse una emergencia radiológica y brinda capacitación relacionada a dichas intervenciones.

El Sistema de Intervención en Emergencias Radiológicas SIER, es un sistema de guardia pasivo para casos de emergencias radiológicas en instalaciones o en la vía pública donde se encuentre involucrado material radiactivo perteneciente a empresas reguladas o provenientes de fuentes huérfanas. Éste sistema está operativo las 24 horas los 365 días del año.

La ARN mantiene convenios de cooperación con organizaciones de respuesta intervinientes en una emergencia, como el Ejército Argentino, la Gendarmería Nacional y la Armada Argentina.

J.8 Readmisión en el país de fuentes selladas decaídas

La importación de fuentes selladas decaídas, al igual que la importación de cualquier otro tipo de fuente radiactiva, es autorizada por la ARN cuando se cumplen los requerimientos relativos a la seguridad radiológica y física establecidos en la normativa regulatoria, la práctica está justificada y el importador cumple con las disposiciones legales vigentes y con las obligaciones de su licencia de importación.

Página dejada intencionalmente en blanco

SECCIÓN K ESFUERZOS GENERALES PARA MEJORAR LA SEGURIDAD

K.1 Introducción

Se describen aquí las acciones de mejora que se realizan en temas vinculados a la gestión del CG y de los RR, tanto las actividades de ejecución continua como las que se hallan en etapa de ejecución, o bien las que ya se han ejecutado en el período comprendido desde la presentación del Quinto Informe Nacional al presente.

K.2 Actividades de ejecución continua

Las actividades de carácter permanente que hacen a la mejora de la seguridad son comunes a todas las instalaciones de gestión y comprenden los siguientes tópicos:

- ❖ Actualización de la documentación
- ❖ Actualización de la organización
- ❖ Programas de inspección regulatoria
- ❖ Planes de emergencia
- ❖ Capacitación, entrenamiento y reentrenamiento del personal de operación
- ❖ Programa de garantía de calidad
- ❖ Programas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo

K.3 Mejoras a la seguridad de la gestión

Además de las actividades de ejecución continua ya mencionadas, se desarrollaron y se pusieron en práctica proyectos y modificaciones que contribuyen a la mejora de la seguridad. Algunas de ellas se detallan a continuación.

K.3.1 Acciones tomadas a la luz del accidente de Fukushima Daiichi

Como consecuencia del accidente de Fukushima y con el propósito de aplicar las lecciones aprendidas correspondientes, la ARN solicitó realizar una prueba de resistencia para cada central nuclear argentina en operación, que consistió en una nueva evaluación de los márgenes de seguridad, suponiendo la existencia de una pérdida secuencial de las líneas de defensa en profundidad causada por la pérdida de sumideros de calor, líneas de suministro eléctrico externo y finalmente la pérdida simultánea de ambos recursos, que eventualmente podrían conducir hacia escenarios de accidentes severos de daño al núcleo.

Entre otros temas relacionados con la seguridad, dicha evaluación incluyó los siguientes aspectos:

- ✓ Descripción de las medidas actuales de gestión de accidentes para dar respuesta en caso de falta de refrigeración en la piletta de combustible (por ejemplo, evaluación de tiempos disponibles en las condiciones supuestas para los escenarios planteados, protección radiológica, eventual falla y degradación de combustible).
- ✓ Identificación de cualquier efecto “borde de precipicio” (*cliff edge effect*).
- ✓ Adecuación de las estrategias de gestión de accidentes (guías y procedimientos desarrollados para hacer frente a un accidente grave; análisis de posibles acciones adicionales; adecuación/disponibilidad de la instrumentación requerida; habitabilidad y accesibilidad de las áreas esenciales; acumulaciones de hidrógeno en diferentes edificios de la contención).
- ✓ Organización (dotación de personal; recursos y cambios de turnos; uso de la asistencia técnica externa y procedimientos; capacitación, formación y ejercicios).
- ✓ Disponibilidad para utilizar los equipos existentes.
- ✓ Previsiones para el uso de equipos móviles.
- ✓ Gestión de los suministros y disponibilidad.
- ✓ Gestión de las emisiones radiactivas y previsión para limitarlas.
- ✓ Gestión de las dosis potenciales a los trabajadores y disposiciones para limitarlas.
- ✓ Sistemas de comunicación e información.
- ✓ Actividades previstas para el largo plazo (después del accidente).

La descripción de los requerimientos de la ARN en el *stress test* solicitado como consecuencia del accidente ocurrido en Fukushima está descrita en detalle en el Informe 2013 a la Convención de Seguridad Nuclear. El resumen incluido en el presente informe destaca las acciones relacionadas con los temas de incumbencia de esta Convención.

La seguridad de los reactores se evalúa periódicamente, incluyendo la seguridad de las piletas de almacenamiento de los elementos combustibles gastados. Estas evaluaciones tienen en cuenta la experiencia operacional, como también lo ocurrido en Fukushima. Cabe aclarar que la actualización de la evaluación sísmica de los sitios de Embalse y Atucha estaba en un estado avanzado cuando sucedió el accidente. El progreso de los programas de análisis de la seguridad de las plantas ante terremotos se describe en los capítulos correspondientes de la Convención de Seguridad Nuclear. Los principales resultados se han completado en la CNA I y en la CNA II, y las modificaciones resultantes se están implementando. Las actualizaciones

previstas se implementarán durante la parada de reacondicionamiento en el caso de la CNE.

En respuesta al requerimiento regulatorio mencionado, la Entidad Responsable de la operación de la CNA I, la CNA II y la CNE (NA-SA) realizó la prueba de resistencia requerida, y los informes correspondientes fueron presentados ante la ARN.

La Autoridad Regulatoria Nuclear llevó a cabo una evaluación de estos informes. Como resultado, se han identificado oportunidades de mejora relacionadas con la incorporación de sistemas y acciones de operador adicionales tendientes a la prevención de secuencias conducentes a escenarios accidentales severos ,.

Las mejoras y modificaciones requeridas a la Entidad Responsable de la operación de las centrales nucleares incluyen un cronograma de ejecución compuesto por acciones de corto, mediano y largo plazo, que fueron consideradas aceptables por el organismo regulador. Las mejoras requeridas como resultado de las pruebas de resistencia son las siguientes:

K.3.1.1 Análisis de la pérdida de las funciones de seguridad

K.3.1.1.1 Pérdida de suministro de Energía Externa (LOOP)

Como resultado de la evaluación de LOOP, el operador ha decidido implementar las siguientes mejoras:

CNA I

- **Restauración de la fuente de alimentación externa**

En caso de un colapso de la red, la empresa responsable de la gestión de la oferta (CAMMESA) cuenta con un procedimiento de suministro para las Centrales Nucleares, que impone su prioridad debido a los requisitos de seguridad de las instalaciones nucleares.

- **Control de componentes pasivos**

Se comprobó el buen funcionamiento del programa para la verificación de las averías de rompesifones asociados con el aseguramiento del enfriamiento.

Además, se añadió al programa de inspecciones periódicas el control de la funcionalidad del sistema de rompesifones asociado a las tuberías de los sistemas de refrigeración y el control de inventario de las piletas de almacenamiento de combustible gastado. Incluyendo las cuestiones antes mencionadas, se implementó un procedimiento relacionado con el

control de los componentes pasivos, por lo que se aumentó la frecuencia de las pruebas e inspecciones.

- **Nuevo Sistema de Suministro de Energía de Emergencia (EPS)**
- **Interconexión eléctrica entre las barras normales de la CNA I y la CNA II**
- **Evaluación de la disponibilidad de las líneas de alimentación eléctrica externa**

CNA II

- **Restauración de la fuente de alimentación externa**

Como se mencionó anteriormente, En caso de un colapso de la red, la empresa responsable de la gestión de la oferta (CAMMESA) cuenta con un procedimiento de suministro para las Centrales Nucleares, que impone su prioridad debido a los requisitos de seguridad de las instalaciones nucleares.

- **Revisión y mejoras de los procedimientos de emergencia**

Revisión de procedimientos para extender el tiempo de operación de los generadores diésel de emergencia usando un tanque adicional de combustible. Se incluyen la revisión de los programas de mantenimiento y las pruebas repetitivas con el fin de asegurar que las reservas mínimas se mantengan a través del programa de inspección y pruebas. La actualización garantiza el funcionamiento durante un mínimo de 72 horas sin necesitar respaldo externo a la instalación.

- **Interconexión eléctrica entre las barras normales de la CNA I y la CNA II**
- **Evaluación de la disponibilidad de las líneas de alimentación eléctrica externa**

CNE

Durante la parada de reacondicionamiento (2016-2018), requerida para la extensión de vida de la planta, se implementarán algunas mejoras relacionadas con el suministro de energía eléctrica. Las más relevantes se mencionan a continuación:

- **Dispositivos de Protección del Suministro Eléctrico Externo**

Se mejorarán las protecciones de la estación de 500 kW, barras, líneas y falla de interruptores **Generadores Diésel Clase III**. Se reemplazarán los Generadores Diésel (Clase III) pertenecientes al sistema de suministro eléctrico ininterrumpible (con modificaciones del edificio incluidas) se implementará durante la parada de reacondicionamiento (2016-2018).

- **Nuevo Sistema de Suministro de Energía de Emergencia (EPS)**

Se reemplazarán los generadores diésel de 50 kW / 75 kVA por nuevos generadores diésel de mayor potencia. Los nuevos grupos generadores tendrán una potencia nominal de 1,6 MW (2000kVA) y una tensión nominal de 6,6 kV. Todo el sistema será sísmicamente calificado.

- **Ampliación de la disponibilidad de baterías**

K.3.1.1.2 Pérdida total de Energía (SBO)

Como resultado de los estudios de SBO, la Entidad Responsable de la operación de las centrales nucleares planificó implementar las siguientes mejoras:

CNA I

- **Fuentes de energía alternativas**

Se implementó un generador diésel móvil (GDM) para abastecer el consumo esencial necesario en caso de accidentes graves provocados por una ocurrencia de SBO, a los efectos de ofrecer alternativas a las fuentes existentes para el suministro de electricidad asegurado.

También se dispone de un lugar cercano y seguro para el GDM y sus accesorios para permitir una conexión rápida entre el GDM y el tablero de conexión correspondiente, con el fin de garantizar la refrigeración del núcleo y de las piletas de almacenamiento de combustible gastado en el largo plazo.

- **Evaluación de la integridad de los elementos combustibles**

Se evaluó el impacto del SBO en los combustibles que quedasen alojados dentro de la máquina de recarga, teniendo en cuenta uno o dos combustibles.

Las medidas necesarias para asegurar la integridad del combustible alojado en el interior de la máquina de recarga quedaron implementadas a través de

varias instrucciones y procedimientos guías de operación dentro del Programa de Gestión de Accidentes Severos PGAS.

- **Ampliación de la disponibilidad de baterías**
- **Instrumentación y Control (I&C)**

Se implementaron medios para asegurar la alimentación de corriente a la instrumentación que corresponde a las señales representativas de las variables necesarias para supervisar el estado y la evolución de la planta en un escenario de pérdida total de suministro eléctrico.

Actualmente, se dispone de un generador diésel móvil (GDM) que permite alimentar determinadas cargas en caso de que la central pierda suministro de energía interno y externo en forma total. Las cargas consideradas son varias, entre ellos:

- Rectificadores de las baterías de 220 V y 24 V, alimentando así a la instrumentación necesaria para el monitoreo del estado y evolución de la planta.

CNA II

- **Fuentes de energía alternativas**

Debido a que luego de un Black Out la Planta no posee alimentación eléctrica para suministrar a ciertos componentes claves para mantener la refrigeración del núcleo, es necesario la implementación de modificaciones a la instalación para lograr alimentar eléctricamente a estos componentes y de esta manera llevar la Planta a una condición segura y estable.

La alimentación eléctrica a componentes claves es posible mediante un Sistema de Generación Auxiliar Móvil el cual cuenta con un único Generador Diesel Auxiliar que se conecta a una o más barras de 6,6 kV del Sistema de Emergencia (barras de suministro BDA, BDB, BDC y BDD).

El objetivo de esta modificación es suministrar agua a los GV y ventear vapor a la atmósfera. La potencia entregada por el Generador Diésel Móvil, también es suficiente para alimentar componentes del sistema de control de volumen KBA e inyectar agua al sistema primario-moderador.

Particularmente, se implementará una modificación cuyo objetivo es aportar agua a las piletas de EECC mediante el sistema de purificación

de piletas de almacenamiento de EECC, utilizando el sistema contra incendios. Este último será provisto desde el sistema contra incendio del obrador que contempla una bomba diesel.

- **Evaluación de la integridad de los elementos combustibles**

Igual que en el caso de la CNA I, se realizó una evaluación detallada de la evolución de las condiciones en la máquina de recambio de la CNA Ull en caso de pérdida total de suministro eléctrico (SBO).

Las medidas necesarias para asegurar la integridad del combustible alojado en el interior de la máquina de recarga quedaron implementadas a través de una guía dentro del PGAS.

- **Interconexión de los Generadores Diésel de la CNA I y la CNA II**

No existe interconexión eléctrica entre barras aseguradas de ambas plantas. Solo existe una interconexión eléctrica entre barras normales para alimentar CNAI desde CNAII.

- **Ampliación de la disponibilidad de baterías**

A través de una guía específica del PGAS, se incluye la posibilidad de extensión del tiempo de suministro eléctrico desde las baterías.

CNE

Durante la parada de la planta para las actividades de reacondicionamiento (2016-2018), a fin de extender la vida de la planta, se llevarán a cabo algunas mejoras en relación con los escenarios de SBO. Los más relevantes son los siguientes:

- **Procedimiento ante eventos anormales**

Se elaboró un procedimiento ante eventos anormales para responder a la pérdida de refrigeración y/o pérdida del inventario de agua de la pileta de almacenamiento de combustible gastado. Este procedimiento incluye las acciones necesarias para controlar el nivel de líquido refrigerante y la temperatura de las piletas desde la sala de control secundario, suponiendo que la sala de control principal y el edificio de la pileta sean inaccesibles. Además, para hacer frente a una pérdida de la refrigeración o del inventario en el largo plazo, se establecieron las acciones adecuadas para reponer el agua mediante fuentes alternativas de suministro asegurado

- **Evaluación de la integridad de los elementos combustibles**

Se ha evaluado para el informe final de seguridad el impacto de eventos de pérdida de la función de refrigeración de la máquina de carga con elementos combustibles gastados alojados dentro de la misma, cuando ésta se encuentra desacoplada del reactor. Se incorporará un procedimiento operativo para hacer frente a estos escenarios postulados para la operación luego de la parada de reacondicionamiento

- **Fuentes de energía alternativas**

Se implementará un GDM para abastecer el consumo esencial necesario en caso de accidentes graves provocados por una ocurrencia de SBO, con el objeto de ofrecer alternativas a las fuentes existentes para el suministro de electricidad asegurado. También se prevé disponer el almacenamiento en lugar cercano y seguro para el GDM y sus accesorios para permitir una conexión rápida del mismo a las líneas de suministro, con el fin de garantizar la refrigeración del núcleo y de las piletas de almacenamiento de combustible gastado en el largo plazo. Esta mejora se llevará a cabo antes del arranque, luego de la parada de reacondicionamiento.

- **Ampliación de la disponibilidad de baterías**

K.3.1.1.3 La pérdida de los sumideros de calor

Como resultado de la evaluación mencionada, la Entidad Responsable de la Operación implementará las siguientes mejoras:

CNA I

- **Fuentes alternativas de agua**

Proporcionar fuentes de agua alternativas a las ya existentes para la reserva de abastecimiento de agua segura (por ejemplo, depósitos, piletas, tanques, etc.) en caso de producirse accidentes graves provocados por la pérdida de los sumideros de calor. También se debe contar con los accesorios adecuados para conectar estas fuentes de agua con las bombas correspondientes y las líneas de suministro, con el fin de garantizar la refrigeración del núcleo y de las piletas de almacenamiento de combustible gastado en el largo plazo mediante la implementación de las siguientes acciones:

- ❖ Se implementó un sistema alternativo para alimentar a las piletas de almacenamiento de elementos combustibles gastados que consiste en una bomba que utiliza agua de la

napa subterránea y, con conexiones hacia cada pileta con sus respectivas válvulas. El sistema permite su operación y monitoreo de nivel en forma local desde el exterior del edificio, siendo independiente de la sala de control. El suministro eléctrico para la electrobomba sumergible y los instrumentos es de forma redundante desde una barra asegurada y el GDM.

- ❖ Reposición de inventarios de agua a los generadores de vapor mediante el segundo sumidero de calor (SHS) en caso de pérdida simultánea del tanque, de la cadena de extracción de calor residual y del sistema de inyección de agua asegurada a los generadores de vapor (SG). También se debe proporcionar la reposición del inventario de agua al tanque de SHS en aquellos casos en los que la integridad del SHS no se vea afectada.

La reposición de las fuentes de agua existentes para los casos anteriores debe ser implementada mediante la inyección de agua subterránea, utilizando una de las bombas que pertenecen al sistema de abastecimiento de agua, previendo que los componentes implicados sean alimentados por un GDM en caso de que el SBO sea coincidente con la falta de disponibilidad de los generadores diésel que pertenecen al sistema de SHS.

- ❖ Reposición de agua al sistema SHS para asegurar su funcionamiento durante un mínimo de 72 horas sin que sea necesario realizar acciones externas.

En relación a los dos puntos anteriores, se instaló un sistema de reposición del inventario de agua a los generadores de vapor de manera de mantener uno de los generadores de vapor como fuente fría en accidentes donde no se dispone del tanque de alimentación, ni de la cadena de refrigeración posterior y el sistema asegurado de inyección de agua a los generadores de vapor tiene indisponible su tanque o sus bombas de alimentación.

La misma consiste en suministrar agua con una bomba UJ a las piletas UA y desde estas piletas mediante otra bomba, UA10 D020 y/o UA10D21, al tanque RX o de forma independiente a la impulsión de un ramal RX. Las bombas pueden alimentarse desde el GDM.

CNA II

- **Fuentes alternativas de agua**

Proporcionar fuentes de agua alternativas a las ya existentes para la reserva de abastecimiento de agua segura (por ejemplo, depósitos, piletas, tanques, etc.) para hacer frente a situaciones de accidentes graves provocados por la pérdida de los sumideros de calor. También se debe contar con los accesorios adecuados para conectar estas fuentes de agua con las bombas y las líneas de suministro correspondientes, a fin de garantizar la refrigeración del núcleo y de las piletas de almacenamiento de combustible gastado en el largo plazo, mediante la implementación de las siguientes acciones:

- ❖ Proporcionar un depósito de agua alternativa que permita mantener el suministro de agua para la eliminación de calor a través de los SG y de refrigeración de la piletas de almacenamiento de combustible gastado en el largo plazo.
- ❖ Implementar un sistema adicional para la reposición de agua de las piletas de almacenamiento de combustible gastado de un depósito alternativo, como las aguas subterráneas, de los tanques existentes o de otras fuentes.

Para estos dos puntos: Se encuentran en proceso distintas modificaciones a la instalación para aumentar las fuentes de agua de alimentación y de esta manera lograr la refrigeración del núcleo y de los elementos combustibles almacenados en las piletas, las cuales son:

- ❖ Aporte de agua a las piletas de elementos combustibles por medio del sistema contra incendio SGA (Interconexión entre el sistema de purificación de piletas de almacenamiento de EECC FAL y el sistema de incendio SGB). Fecha de finalización: parada programa 2017.
- ❖ Alimentación a los tanques de almacenamiento del sistema GHC por medio del Sistema de incendio SGA. Fecha de finalización: 31 de agosto 2017.
- ❖ Provisión de agua al sistema SGA por medio de la red de incendio del obrador de la Unidad de Gestión - Proyectos Nucleares. Fecha de finalización: 31 de agosto 2017

CNE

Durante las actividades de reacondicionamiento previstas en la instalación (2016-2018) que permitirán la extensión de su vida útil, se llevarán a cabo algunas mejoras en relación con la pérdida de los sumideros de calor. Los más relevantes son los siguientes:

- **Fuentes alternativas de agua**

Proporcionar fuentes de agua alternativas a las ya existentes para la reserva de abastecimiento de agua segura (por ejemplo, depósitos, piletas, tanques, etc.) para hacer frente a situaciones de accidentes graves provocados por la pérdida de los sumideros de calor. También debe contar con los accesorios adecuados para conectar estas fuentes de agua con las bombas correspondientes y las líneas de suministro, con el fin de garantizar la refrigeración del núcleo y de las piletas de almacenamiento de combustible gastado en el largo plazo mediante la implementación de las siguientes acciones:

- ❖ Reposición del agua de la piletta de almacenamiento de combustible gastado a través de una conexión desde el exterior del edificio de la piletta, que incluye una válvula de aislamiento y el acoplamiento de la manguera del sistema de extinción de incendios.
- ❖ Instalación de un centro para conectar un camión de bomberos desde el exterior del edificio de la piletta, con el fin de reponer el agua en la piletta de almacenamiento de combustible gastado en casos de pérdida de refrigerante, pérdida de flujo o SBO. Esta mejora ya fue implementada.
- ❖ Colocación de dos cisternas móviles con 8.000 l cada una. Esta mejora ya fue ejecutada.
- ❖ Instalación de una línea de suministro de agua a la calandria desde fuera del edificio del reactor. Se prevé que esta mejora sea ejecutada antes del arranque, luego de la parada de reacondicionamiento.
- ❖ Instalación de una conexión a través de una línea de manguera de un camión de bomberos a las tuberías ECCS para permitir la adición de agua al tanque de rociado (*dousing*) y para la reposición del agua de alimentación a los SG, con el objetivo de permitir su enfriamiento durante al menos 72 horas. Se prevé que esta mejora sea ejecutada antes del arranque, luego de la parada de reacondicionamiento.

- ❖ Adquisición de un camión de bomberos adicional, que contiene 11.000 l de agua, éste camión ya fue adquirido.

- **Modificaciones en el suministro de agua de emergencia (EWS) del sistema**

Se realizarán modificaciones con el objetivo de mejorar la confiabilidad general del sistema y aumentar la disponibilidad del Sistema de Refrigeración de Emergencia del Núcleo (ECCS). En relación a la mejora en confiabilidad se duplicarán en paralelo las válvulas neumáticas de suministro de emergencia, junto con sus tanques locales de aire. Con el fin de aumentar la disponibilidad del ECCS se agregará una línea para la provisión de agua del EWS, sísmicamente calificada, hacia el lado secundario del intercambiador del ECCS. Este flujo tendrá retorno al sistema de agua de servicio de baja presión. Por otra parte, se reemplazarán las bombas, la cañería enterrada y las cañerías del circuito de pruebas de las bombas. Además, los generadores diésel se reemplazan por motores eléctricos alimentados por el nuevo Suministro de Energía de Emergencia (EPS).

- **Procedimiento ante eventos anormales**

Los procedimientos para la gestión de eventos anormales y su recuperación están siendo revisados y actualizados para la operación luego de la parada de reacondicionamiento. Entre otros, se tiene que implementar un procedimiento de evento anormal para responder a la pérdida de refrigeración y/o pérdida de inventario de la piletta de almacenamiento de EECC gastados. Adicionalmente, se completará el Programa de de Gestión de Accidentes Severos.

K.3.1.2 Gestión de Accidentes y Programa de Gestión de Accidentes Severos

CNA I

- **Guías para la Gestión de Accidentes Severos (SAMG)**

El Programa de Gestión de Accidente Severo (PGAS) cuenta con las siguientes guías aprobadas para mitigar accidentes que exceden las bases de diseño:

- Guía AG 01 (Rev. 1) Reglas de uso de las guías A
- Guía A CE 01 (Rev. 1) Evaluación del estado de la planta
- Guía A SC 01 (Rev. 1) Lineamientos principales para Sala de Control
- Guía A CE 02 (Rev. 1) Monitoreo a largo plazo

- Guía A CE 03 (Rev. 01) Finalización de las guías A
- Guías A CE 04 (1), A SC 04-1 (0) y A SC 04-2 (Rev. 1) Falla de suministro eléctrico
- Guías A CE 05, A SC 05-1 y A SC 05-2 (Rev. 2) Suministro de agua a los GV mediante el sistema RX en distintos escenarios
- Guía A CE 06 (Rev. 0) Despresurización del primario.
- Guías A CE 07, A SC 07-1 y A SC 07-2 (Rev.2) Inyección de agua al primario
- Guía A CE 08 (Rev. 0) Inyección de agua a los sumideros de la contención.
- Guías A CE 09 (Rev. 1) y A SC 09-1 (Rev.0) Reducción de la liberación de productos de fisión
- Guías A CE 10 (Rev. 1), A SC 10-1 (Rev. 0) y A SC 10-2 (Rev.0) Control de las condiciones de la contención
- Guías A CE 12 y A SC 12-1 (Rev.2) Inyección de agua a las piletas de elementos combustibles gastados
- Guías A CE 13 (Rev. 1) y A SC 13-1 (Rev. 0) Refrigeración de la máquina de carga.

- **Recomendaciones WANO SOER 2011-2**

Se comprobó, para cumplir con las recomendaciones emanadas de la WANO SOER 2011-2, la disponibilidad de las estructuras, los sistemas y los componentes (ESC) existentes para diferentes escenarios de accidente.

El Licenciatario compiló una lista de 253 componentes necesarios para hacer frente a casos incluidos en la base de diseño, los cuales fueron revisados en inspecciones de expertos llevadas a cabo durante 2011.

- **Procedimiento para el funcionamiento en perturbaciones y accidentes**

El procedimiento para la "Operación en perturbaciones y accidentes" fue modificado para incluir el control de los parámetros críticos de las piletas de almacenamiento de combustible gastado.

- **Revisión y mejora de los procedimientos de gestión de accidentes**

Se revisaron los procedimientos para garantizar el funcionamiento de los sistemas que son necesarios en los escenarios propuestos, de manera que se garantice el correcto funcionamiento y la demanda de los sistemas de seguridad que se requieren en los eventos extremos durante, al menos, las primeras 72 horas:

SBO: Acción manual para inyectar el SHS en un corto período de tiempo, con una rampa de enfriamiento de 100°C/h, que permita desactivar manualmente el sistema de corte por inyección de ácido deuterobórico.

Reposición del inventario del SHS con el aumento de la capacidad de los tanques de agua de alimentación de SHS, utilizando las dos bombas del sistema de acondicionamiento de agua, y reemplazar el agua en esas piletas con aguas de napa mediante una de las bombas del agua potable de suministro de agua.

Nivel del río bajo: se podrán realizar las maniobras sistemáticas para efectuar un corte de la planta y garantizar la refrigeración.

Se cuenta con las siguientes guías PGAS:

- A CE 05 “Inyección de agua a los generadores de vapor”.
 - A SC 05 -1 “Inyección de agua a los generadores de vapor – Camino de alta presión”.
 - A SC 05 -2 “Inyección de agua a los generadores de vapor – Camino de baja presión”.
- **Programa de Gestión de Accidentes Severos**

Implementar un procedimiento de operación de emergencia para responder ante un evento de pérdida de refrigeración o agua inventario de las piletas de almacenamiento de combustible gastado destinado a controlar el nivel de agua y la temperatura de las piletas durante una emergencia, así como la posibilidad de recuperar su inventario de agua, incluso en los escenarios de pérdida de la sala de control principal, SBO, terremotos, inundaciones o bajo nivel de agua.

Completar el programa de gestión de accidentes severos, incluidas las guías correspondientes para la prevención y mitigación, considerando las lecciones aprendidas de Fukushima. Esto implica incluir las estrategias para hacer frente ante la ocurrencia de eventos extremos externos más allá de las bases de diseño que lleva a una pérdida de las funciones de seguridad y de las condiciones de accidente severo.

Se cuenta con las siguientes guías PGAS:

- Guía A CE 12 y A SC 12-1: Inyección de agua a las piletas de elementos combustibles gastados.
 - A CE 04 Rev. 1 Suministro eléctrico.
 - A SC 04-1 Rev. 0 Suministro eléctrico: Interconexión eléctrica manual, alimentación desde Unidad 2 hacia Unidad I.
 - A SC 04-2 Rev. 1 Suministro eléctrico con generador diésel móvil (SEGDM).
- **Venteo filtrado de la contención**
 - **Instrumentación y Control**
 - **Modo de refrigeración alternativo de los generadores diésel (nuevo EPS)**
 - **La desconexión de las cargas eléctricas**

El procedimiento de desconexión de cargas eléctricas para aumentar la duración de las baterías en la condición real de la planta tiene que ser reconsiderada una vez que se instalen las nuevas EPS.

- **Procedimiento para el control de los componentes pasivos**

Este procedimiento ya se incorporó al manual de operaciones para hacer posible, por ejemplo, verificar en cada turno operativo los rompesifones de la cañería asociada con el enfriamiento de la piletta de combustible gastado, así como para aumentar la frecuencia de las pruebas e inspecciones correspondientes.

- **Parámetros de activación del sistema de seguridad**
- **Procedimiento Operativo para Eventos Anormales**
- **Medidas de gestión de accidentes para hacer frente a la pérdida de refrigeración en las piletas de almacenamiento de combustible**

Estos dos puntos se encuentran contemplados dentro del Programa de Gestión de Accidentes Severos en las Guías A CE 12 y A SC 12-1: Inyección de agua a las piletas de elementos combustibles gastados

Cabe destacar que se implementó un sistema alternativo para alimentar a las piletas de almacenamiento de elementos combustibles quemados que consiste en una bomba de agua de pozo y ramales hacia cada piletta con sus respectivas válvulas. El

sistema permite su operación y monitoreo de nivel en forma local desde el exterior del edificio, siendo independiente de la sala de control. El suministro eléctrico para la electrobomba sumergible y los instrumentos es de forma redundante desde una barra asegurada y el GDM. Se señala que se dispone únicamente de medición de nivel en caso de que la sala de control principal se encuentre indisponible.

CNA II

- **Programa de Gestión de Accidentes Severos**

El Programa de Gestión de Accidentes Severos (PGAS) cuenta con las siguientes guías aprobadas para mitigar accidentes que exceden las bases de diseño:

- A CE 01 Evaluación del estado de planta.
- A SC01 Lineamientos principales para sala de control
- A CE 02 Monitoreo a largo plazo
- A CE 03 Finalización de guías A
- A CE 04 Pérdida de suministro eléctrico
- A SC 04-1 Re-arranque de los diesel de emergencia
- A SC 04-2 Refrigeración de planta con 1 tren eléctrico activo
- A SC 04-3 Recuperación de planta después de pérdida total de suministro eléctrico
- A SC 04-4 interconexión eléctrica-alimentación desde Unidad I hacia Unidad II
- A SC 04-5 Optimización de la gestión de combustible para los generadores diesel
- A SC 04-6 Extensión del tiempo de suministro eléctrico desde las baterías
- A SC 04-7 Preservación de los EEECC en la máquina de carga en caso de black-out
- A CE 05 Alimentación y venteo de los generadores de vapor
- A SC 05-1 Alimentación y venteo de los generadores de vapor
- A CE 06 Despresurización del primario
- A SC 06-1 Despresurización del primario
- A CE07 Aislación de la ventilación de la contención
- A SC07-1 Aislación de la ventilación de la contención
- A CE 08 Indisponibilidad de los sistemas de agua de refrigeración principal (PA) y de refrigeración asegurada (PE)
- A SC 08-1 Indisponibilidad de los sistemas de agua de refrigeración principal (PA) y de refrigeración asegurada (PE)
- A CE 10 Dosificación manual de Boro
- A SC 10-1 Dosificación manual de Boro

- A CE 11 Falta de refrigeración en piletas de almacenamiento de elementos combustibles
- A SC 11-1 Falta de refrigeración en piletas de almacenamiento de elementos combustibles
- A CE 12 Habitabilidad de sala de control
- A SC 12-1 Habitabilidad de sala de control

CNE

- **Guías para la Gestión de Accidentes Severos (SAMG)**

Se han reevaluado las Guías de Gestión de Accidentes Severos (SAMG). En diciembre de 2012, CANDU Energy realizó un ejercicio donde se implementó una SAMG como parte del Programa de Gestión de Accidentes. Los objetivos generales de los ejercicios de validación de la SAMG fueron evaluar la eficacia del marco SAMG, los procesos y la capacitación para la respuesta de emergencia. Las SAMG están actualmente en proceso de revisión y está previsto emitir, luego del re arranque de planta posterior a la parada de reacondicionamiento, la revisión 1 de toda la documentación de accidentes severos que incluirá lo aprendido del accidente de Fukushima.

- **Procedimiento para el control de los componentes pasivos**

Este procedimiento ya se incorporó al manual de operaciones para hacer posible, por ejemplo, verificar en cada turno operativo los rompesifones de la tubería asociada con el enfriamiento de la piletas de combustible gastado, así como también para aumentar la frecuencia de las pruebas e inspecciones correspondientes.

- **Procedimiento operativo para eventos anormales**

Se desarrolló un procedimiento operativo para los eventos anormales, que cubre la respuesta a la pérdida de enfriamiento en la piletas de combustible gastado y/o pérdida de inventario. Este procedimiento incluye medidas para verificar el nivel de líquido refrigerante y la temperatura de la piletas desde la sala de control secundario, en caso de que la sala de control principal y la sala de la piletas no sean accesibles. Incluye acciones para reponer el agua de los sistemas alternativos (por ejemplo, boca de incendios o de bomberos) en el caso de pérdida sostenida de la refrigeración o de pérdida de inventario.

- **Posibilidad de conexión de un camión de bomberos desde el exterior del edificio de almacenamiento de los combustibles**

Se instaló un centro para conectar un camión de bomberos fuera del edificio de la pileta, para reponer el agua de las piletas en los eventos de pérdida de refrigeración, circulación o SBO.

K.3.2 Plan de Actividades de I&D

El PNGRR desarrolla diversas actividades de I&D en cumplimiento del PEGRR, que resultan necesarias para alcanzar los objetivos de seguridad, eficiencia y mejora continua. En la Sección L se incluye un listado de las actividades en curso y las realizadas en conjunto con OIEA.

K.3.3 Programa de Comunicación Pública

En el transcurso del Período 2014-2016, tanto el Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos -PNGRR- como el Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio -PRAMU- han implementado diferentes acciones de comunicación. Estas acciones, destinadas a brindar información y a establecer canales de comunicación tanto con el personal de la CNEA como con la ciudadanía en su conjunto, se enmarcan en la política comunicacional establecida por la institución en su Plan Estratégico, y gestionada por la Gerencia de Comunicación Social.

La realización de actividades comunicacionales resulta sumamente relevante ya que el cumplimiento de los objetivos del PNGRR y del PRAMU depende no sólo de las posiciones adoptadas por los tomadores de decisiones técnicas y políticas, sino también de la percepción pública respecto de la actividad nuclear en general.

En ese contexto, se concretó la participación en muestras públicas de carácter masivo, como la Exposición de Ciencia, Arte y Tecnología Tecnópolis, entre los años 2011 y 2015. Allí recibió a más de un millón de visitantes que tuvieron la oportunidad de acercarse a las actividades nucleares que se realizan en el país.

Además de Tecnópolis, se realizaron otras actividades destinadas a público masivo como la muestra de Ciencia y Tecnología “La Brújula”, que se llevó a cabo en la ciudad de Mendoza entre abril y junio de 2015. El PRAMU presentó en ese ámbito los avances de la remediación ambiental del sitio Malargüe, con maquetas ilustrativas de las etapas de encapsulado de los suelos y del parque diseñado para la etapa final de la restitución.

Espacios como esos ofrecieron la posibilidad de una interacción cara a cara entre los técnicos y científicos de la CNEA y los visitantes, y por ende, de un

abordaje personalizado sobre las consultas e inquietudes relativas a la gestión de los residuos radiactivos y el combustible gastado, así como también sobre las actividades llevadas a cabo por el PRAMU.

Un proyecto vigente durante los años 2013-2015 fue el “Cine Móvil”. El cine itinerante se presentó en varias provincias del país y, además de proyectar audiovisuales en 3D sobre el Ciclo de Combustible Nuclear y sus aplicaciones en la vida cotidiana, brindó charlas y entregó material de divulgación, incluyendo temas de gestión ambiental y de gestión de residuos radiactivos y combustibles nucleares gastados, lo que permitió acercar estas temáticas - con soportes novedosos como las animaciones en 3 dimensiones- a localidades alejadas de los grandes centros urbanos. Es necesario destacar, además, la realización permanente de eventos destinados a la comunidad, como por ejemplo la muestra del Centro Atómico Bariloche (CAB) y el Instituto Balseiro (IB), en la que cada año se presentan talleres y charlas abiertas a la comunidad; o las jornadas del “CAC Abierto”, en las que el Centro Atómico Constituyentes (CAC) abre sus puertas al público. El PNGRR y el PRAMU participan activamente de esta clase de actividades de divulgación.

De carácter más específicamente técnico, la reunión anual de la International Radiation Protection Association (IRPA) realizada en Buenos Aires en el año 2016, contó con un stand cuyo eje central fueron las actividades de protección radiológica en los ámbitos de gestión de combustibles gastados y materiales radiactivos.

En el marco del Programa “Visitas a los Colegios” se realizaron actividades en diversas instituciones educativas de nivel medio, en las cuales se brindaron talleres y charlas que incluyeron una experiencia práctica que simula, en pequeña escala, los procesos de compactado y cementado de residuos radiactivos. Esta iniciativa también contempló a los docentes, a los que se dedicaron las Jornadas de Capacitación sobre Energía Nuclear dictadas en conjunto con el Laboratorio Cero del Centro Atómico Constituyentes y la Gerencia de Comunicación Social. Además, como parte de las actividades permanentes del PRAMU y del PNGRR, se organizaron visitas de docentes y alumnos tanto a las instalaciones vinculadas a los procesos de remediación (principalmente las ubicadas en Malargüe, provincia de Mendoza), como las dedicadas a gestión de residuos (en el Área de Gestión, dentro del Centro Atómico Ezeiza, en la provincia de Buenos Aires).

También dentro de las acciones de divulgación y capacitación, se organizaron diversos cursos de formación, muchos de ellos destinados a generadores de diferentes clases de residuos radiactivos, por ejemplo los vinculados con diagnóstico y tratamiento de enfermedades vía aplicación de técnicas nucleares, en los establecimientos de salud dependientes del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Enfocando hacia el público interno de la institución, a través del Programa “Visitas Intercentros”, el personal de CNEA pudo conocer los distintos laboratorios ubicados en el Centro Atómico Ezeiza.

Se elaboraron también módulos específicos relativos a gestión de residuos radiactivos y remediación ambiental de la minería del uranio para los cursos internos de capacitación (denominados “ABC de la Energía Nuclear”), para los ingresantes a la CNEA.

Por otra parte, tanto el PNGRR como el PRAMU desarrollan distintos tipos de materiales de información y divulgación (infografías, catálogos, folletos, productos audiovisuales, maquetas, etc.) a tono con los lineamientos generales y con la identidad visual institucional.

Un punto relevante es la sistematización de una Encuesta de Percepción Ciudadana a nivel nacional, que la CNEA realiza cada tres años, y que resulta un valioso insumo para el diseño y la implementación de las políticas de comunicación institucionales que apuntan a fomentar el conocimiento y la aceptación de la energía nuclear por parte de la sociedad.

De los resultados obtenidos hasta el momento se desprende la importancia de continuar trabajando para visualizar la labor que la institución lleva adelante en materia ambiental y en la gestión segura de los residuos radiactivos y los combustibles gastados¹.

En lo específicamente relacionado con la Convención Conjunta, la CNEA adoptó como práctica desde el Primer Informe Nacional, la publicación en Internet (en los sitios web de la CNEA y del OIEA) del contenido de los Informes y las preguntas y respuestas que ellos han merecido. Esta información también fue publicada en el Informe de Gestión CNEA 2015.

En cumplimiento de la legislación nacional, el PNGRR y el PRAMU informan cada año al Honorable Congreso de la Nación sobre sus principales actividades de gestión.

Estos informes se encuentran a disposición del público, que puede requerirlos a través de la página web de la CNEA (www.cnea.gov.ar)

K.4 Compromisos de las Reuniones de Revisión previas

Los compromisos adquiridos por la Argentina en reuniones previas y el estado de situación de los mismos se describen seguidamente:

¹La encuesta revela que el tratamiento de los residuos nucleares y sus efectos sobre el medio ambiente es uno de los principales focos de preocupación por parte de la ciudadanía. En este sentido, el 84,5% de los entrevistados dice considerarlo un tema “importante” aunque desconoce la especificidad de la temática. Estudio de Percepción Ciudadana-Políticas de energía atómica en la Argentina- CNEA 2015.

1) Completar a tiempo los proyectos en curso para asegurar suficiente capacidad de almacenamiento de Combustible Gastado en la Central Nuclear Atucha I y II

Son dos proyectos que están siendo ejecutados por NA-SA:

a) Transferencia de Elementos Combustibles Gastados desde el Edificio de Piletas de la Unidad I al de la Unidad II: Este proyecto ya ha sido implementado y se ha transferido gran parte de los CG.

b) Construcción del Edificio de Almacenamiento Transitorio en Seco de Elementos Combustibles Quemados anexo al Edificio de Piletas de la Unidad I. Este proyecto registra un avance de 50%, la culminación tanto de las obras civiles como electromecánicas ya están contratadas.

El detalle en relación a estos proyectos se incluye en G.4.1

2) Alcanzar progreso en Comunicación Pública para respaldar la propuesta de posibles emplazamientos para repositorios.

La aceptación pública en relación con la localización de repositorios es una preocupación común a todos los países y es visto como un desafío insoslayable y como un proceso continuo, respecto del cuál CNEA tiene planes en curso.

CNEA incrementó sus esfuerzos en las actividades de comunicación pública, los detalles se incluyen en K.3.3

3) Remediación de emplazamientos mineros remanentes.

La remediación del sitio de Malargüe está casi terminada. El desafío actual es completar la caracterización y definir la ingeniería de remediación de los sitios restantes, donde, más allá de las limitaciones técnicas, será necesario cumplir con los aspectos sociales de cada proyecto en particular (ver detalles en H.5.1)

Es una actividad en curso en CNEA a través del proyecto PRAMU. Dada la trascendencia y complejidad de esta tarea, tanto en los aspectos técnicos como los sociales asociados, resulta un objetivo que requerirá un importante esfuerzo para su correcta concreción y que pretende ser un ejemplo positivo en lo que al desarrollo sostenible de la industria nuclear se refiere.

K.5 Misiones de Revisión del OIEA

El OIEA ha implementado un programa de asesoramiento sobre todos los aspectos del manejo del combustible gastado, llamado IFMAP (Irradiated Fuel Management Advisory Programme / Irradiated Fuel Management Programme / Advisory Programme for the Management of Irradiated Fuel).

En ese marco, se realizó una misión del OIEA, denominada “IAEA IFMAP Peer Review Mission CNA I Spent Fuel Dry Storage Project”, del 12 al 16 de marzo de 2012.

Solicitud de una misión IRRS (Integrated Regulatory Review Service)

En diciembre 2014, la ARN informó al OIEA acerca de la decisión de iniciar el proceso para recibir una misión IRRS en el futuro. En diciembre 2016, Argentina presentó a la Secretaría del OIEA el pedido formal de una misión IRRS para el último trimestre del 2018.

En el transcurso del corriente año, el Directorio de la ARN informó al personal de la ARN sobre la prioridad asignada a los preparativos de una futura misión IRRS en la institución. En este contexto, se identificó un grupo Ad-hoc (denominado Grupo IRRS en el resto del texto) para coordinar el proceso de autoevaluación previo a la Misión mencionada. Las tareas efectuadas son las siguientes:

- Reuniones del Grupo IRRS con responsables de área para informar sobre los objetivos de la misión IRRS, y de la autoevaluación (AE) diagnóstica necesaria.
- Definición del método de trabajo para la autoevaluación, de los grupos de trabajo y sus responsabilidades.
- Realización de una primer autoevaluación diagnóstica y de las autoevaluaciones específicas de las áreas técnicas y para identificar fortalezas, debilidades, oportunidades y vulnerabilidades.
- Difusión en la intranet de la organización de la información relevante de las tareas encaradas.
- Visita de un experto español a fin de compartir experiencias del Consejo de Seguridad Nuclear del Reino de España en lo que respecta la organización de la autoevaluación y la organización previa a una misión IRRS.
- Reuniones del Grupo IRRS con responsables de área de la ARN para discutir hallazgos de la AE.
- Distribución de los cuestionarios de autoevaluación desarrolladas por el OIEA en soporte de las misiones IRRS (SARIS- Self-Assessment of Regulatory Infrastructure for Safety Tool).

En conclusión, el proceso se está encarando en etapas sucesivas: la evaluación e integración de la autoevaluación, definición de las acciones de mejora que se implementarán durante el año 2017 y propuesta de plan de acción a futuro, a fin de discutirlo con los revisores de la misión.

K.6 Resumen sinóptico

De acuerdo a lo establecido en el documento Directrices Relativas a la Forma y Estructura de los Informes Nacionales (punto 12, parte II del Anexo al, INFCIRC 604/Rev1), se incluye a continuación un cuadro sinóptico donde se muestra el Estado de Situación de la Argentina en relación a lo expuesto en este Quinto Informe Nacional.

Página dejada intencionalmente en blanco

SEXTO INFORME NACIONAL DE ARGENTINA – ESTADO DE SITUACIÓN

Tipo de Responsabilidad	Política de Gestión a Largo Plazo	Responsabilidad sobre los Fondos	Prácticas e Instalaciones Actuales	Instalaciones Planificadas
Combustible Gastado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Decisión sobre reprocesamiento diferida (fecha límite 2030) ▪ Disposición final 2060 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operador de la instalación (Estado Nacional)¹ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CNA I: Almacenamiento Vía Húmeda en la Instalación ▪ CNA II: Almacenamiento Vía Húmeda en la Instalación ▪ CNE: 6 años Almacenamiento Vía Húmeda en la Instalación ▪ CNE: Almacenamiento Vía Seca en el sitio. ▪ RRII: Almacenamiento Vía Húmeda (DCMFEI/FACIRI) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CNA I: Almacenamiento Vía Seca ▪ Repositorio Geológico Profundo (factibilidad)
Residuos del Ciclo de Combustible Nuclear	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disposición Final 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operador de la instalación (Estado Nacional)¹ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LLW: Almacenamiento + Disposición Final ▪ LLW: Instalación de tratamiento y acondicionamiento ▪ ILW: Almacenamiento 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LLW Repositorio Centralizado ▪ ILW y HLW Repositorio Geológico Profundo (factibilidad) ▪ LLW Instalación de tratamiento y acondicionamiento (PTARR)
Residuos Externos al Ciclo del Combustible Nuclear	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disposición Final 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generador de Residuos cuando es privado ▪ Estado Nacional cuando el generador es estatal. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LLW: Almacenamiento + Disposición Final ▪ LLW: Instalación de tratamiento y acondicionamiento ▪ ILW: Almacenamiento 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LLW Repositorio Centralizado ▪ LLW Instalación de tratamiento y acondicionamiento (PTARR)
Retiro de Servicio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plan de Retiro de Servicio (requerimiento regulatorio) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estado Nacional cuando la instalación es estatal. ▪ Operador de la Instalación cuando es privada. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ninguna Instalación en proceso de retiro de servicio 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LLW Repositorio Centralizado ▪ VLLW Repositorio Centralizado
Fuentes Selladas en Desuso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reuso o reciclado ▪ Disposición Final 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Usuario de la Fuente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reencapsulado: Planta de Fuente Selladas de Co-60 ▪ Almacenamiento + Disposición Final (período corto) ▪ Almacenamiento (período largo) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LLW Repositorio Centralizado ▪ ILW y HLW Repositorio Geológico Profundo (factibilidad)

(1) En la actualidad todos los reactores nucleares y demás instalaciones del ciclo de combustible son operados por organizaciones estatales, por lo que el Estado Nacional es responsable de su financiamiento.

Página dejada intencionalmente en blanco

SECCIÓN L ANEXOS

L.1 Leyes Nacionales

L.1.1 Ley N° 24804/97- Ley Nacional de la Actividad Nuclear

CAPÍTULO I

Actividad nuclear. Funciones del Estado.

Criterio de regulación. Jurisdicción.

ARTÍCULO 1.- En materia nuclear el Estado nacional fijará la política y ejercerá las funciones de investigación y desarrollo, regulación y fiscalización, a través de la Comisión Nacional de Energía Atómica y de la Autoridad Regulatoria Nuclear.

Toda actividad nuclear de índole productiva y de investigación y desarrollo que pueda ser organizada comercialmente, será desarrollada tanto por el Estado Nacional como por el sector privado.

En la ejecución de la política nuclear, se observarán estrictamente las obligaciones asumidas por la República Argentina en virtud del Tratado para la Proscripción de las Armas Nucleares en América Latina y el Caribe (Tratado de Tlatelolco); el Tratado de no Proliferación de Armas Nucleares; el Acuerdo entre la República Argentina, la República Federativa del Brasil, la Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares y el Organismo Internacional de Energía Atómica para la Aplicación de Salvaguardias, así como también los compromisos asumidos en virtud de la pertenencia al Grupo de Países Proveedores Nucleares y el Régimen Nacional de Control de Exportaciones Sensitivas (Decreto N.°603/92).

ARTÍCULO 2.- La Comisión Nacional de Energía Atómica creada por Decreto N.° 10936 del 31 de mayo de 1950 y reorganizada por Decreto Ley N.°22.498/56, ratificado por Ley N.° 14467, continuará funcionando como ente autárquico en jurisdicción de la Presidencia de la Nación [1] y tendrá a su cargo:

- a) Asesorar al Poder Ejecutivo en la definición de la política nuclear.
- b) Promover la formación de recursos humanos de alta especialización y el desarrollo de ciencia y tecnología en materia nuclear, comprendida la realización de programas de desarrollo y promoción de emprendimientos de innovación tecnológica.
- c) Propender a la transferencia de tecnologías adquiridas, desarrolladas y patentadas por el organismo, observando los compromisos de no proliferación asumidos por la República Argentina.
- d) Ejercer la responsabilidad de la gestión de los residuos radiactivos cumpliendo las funciones que le asigne la legislación específica.
- e) Determinar la forma de retiro de servicio de centrales de generación nucleoelectrica y de toda otra instalación radiactiva relevante.
- f) Prestar los servicios que le sean requeridos por las centrales de generación nucleoelectrica u otra instalación nuclear.
- g) Ejercer la propiedad estatal de los materiales radiactivos fisionables especiales contenidos en los elementos combustibles irradiados.
- h) Ejercer la propiedad estatal de los materiales fisionables especiales que pudieren ser introducidos o desarrollados en el país.
- i) Desarrollar, construir y operar reactores nucleares experimentales.

- j) Desarrollar aplicaciones de radioisótopos y radiaciones en biología, medicina e industria.
- k) Efectuar la prospección de minerales de uso nuclear, sin que ello implique excluir al sector privado en tal actividad.
- l) Efectuar el desarrollo de materiales y procesos de fabricación de elementos combustibles para su aplicación en ciclos avanzados.
- ll) Implementar programas de investigación básica y aplicada en las ciencias base de la tecnología nuclear.
- m) Establecer programas de cooperación con terceros países para los programas enunciados en el inciso precedente y para la investigación y el desarrollo de la tecnología de fusión a través del Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto.
- n) Promover y realizar todo otro estudio y aplicación científica de las transmutaciones y reacciones nucleares.
- ñ) Actualizar en forma permanente la información tecnológica de las centrales nucleares en todas sus etapas y disponer del aprovechamiento óptimo de la misma.
- o) Establecer relaciones directas con otras instituciones extranjeras con objetivos afines.
- p) Celebrar convenios con los operadores de reactores nucleares de potencia, a los fines de realizar trabajos de investigación.

ARTÍCULO 3.- La Comisión Nacional de Energía Atómica se regirá en su gestión administrativa, financiera, patrimonial y contable por las disposiciones de la presente ley y los reglamentos que a tal fin establezca el directorio de la Comisión. Estará sujeta al régimen de contralor público.

El personal de la Comisión estará sometido al régimen de la Ley de Contrato de Trabajo y a las condiciones especiales que se establezcan en la reglamentación.

ARTÍCULO 4.- Las funciones del directorio de la Comisión Nacional de Energía Atómica serán:

- a) Realizar las acciones necesarias para cumplir con los objetivos y las funciones determinadas por la presente ley.
- b) Aprobar los planes de trabajo generales, los proyectos estratégicos y el presupuesto anual a ser elevado al Poder Ejecutivo nacional.
- c) Aprobar el informe anual de actividades.
- d) Asesorar al Poder Ejecutivo nacional sobre los asuntos relacionados con la energía atómica y sus aplicaciones.
- e) Establecer relaciones con instituciones extranjeras u organismos regionales o internacionales que tengan objetivos afines, con la participación del Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto.
- f) Aceptar bienes y donaciones.
- g) Concertar acuerdos con entidades públicas o privadas para la realización de los planes que concurren a los fines de la institución.
- h) Proponer al Poder Ejecutivo nacional la estructura del organismo.

ARTÍCULO 5.- El presidente del directorio de la Comisión Nacional de Energía Atómica tendrá todas las atribuciones ejecutivas necesarias para el cumplimiento de las leyes y reglamentos que conciernen a la institución y de las resoluciones de directorio. Le compete:

- a) Asumir la representación legal de la Comisión Nacional de Energía Atómica, tanto administrativa, judicial como extrajudicialmente.
- b) Ejercer la dirección y administración de la institución.
- c) Convocar y presidir las reuniones del directorio.
- d) Someter al directorio los planes de trabajo generales, los proyectos estratégicos y el proyecto de presupuesto anual a ser elevado al Poder Ejecutivo nacional.
- e) Otorgar mandatos generales y especiales.
- f) Integrar por sí o por medio de representantes comisiones nacionales, provinciales y sectoriales en materia de competencia del organismo, incluyendo los aspectos ambientales.
- g) Informar al directorio la distribución general del presupuesto anual otorgado.
- h) Informar al directorio acerca del cumplimiento de los planes, proyectos y otras actividades previstas.
- i) Proponer al directorio la estructura del organismo en los niveles no definidos por el Poder Ejecutivo.
- j) Designar, promover, sancionar y remover al personal en conformidad con las leyes y reglamentos aplicados.
- k) Designar y promover al personal que cumplirá funciones jerárquicas y de coordinación.
- l) Designar y enviar representantes, y destacar en comisión a personal idóneo a conferencias, reuniones o congresos regionales o internacionales.
- m) Delegar parcialmente en los órganos internos que determine las facultades que esta ley le atribuye.

ARTÍCULO 6.- Los recursos de la Comisión Nacional de Energía Atómica se formarán con los siguientes ingresos:

- a) Los aportes del Tesoro nacional que se determinen en cada ejercicio presupuestario y por leyes especiales.
- b) El producido de su actividad en el campo de la producción y la prestación de servicios.
- c) Los subsidios, legados, herencias, donaciones y transferencias que reciba bajo cualquier título.
- d) Un canon que determine el Poder Ejecutivo nacional destinado a financiar las funciones de investigación y desarrollo que realiza la Comisión Nacional de Energía Atómica, y que será un porcentaje de los ingresos provenientes de la venta de energía eléctrica generada por las centrales nucleares a cargo de Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima o quien la sustituya legalmente.
- e) Los intereses y beneficios resultantes de la gestión de sus propios fondos.

ARTÍCULO 7.- La Autoridad Regulatoria Nuclear tendrá a su cargo la función de regulación y fiscalización de la actividad nuclear en todo lo referente a los temas de seguridad radiológica y nuclear, protección física y fiscalización del uso de materiales nucleares, licenciamiento y fiscalización de instalaciones nucleares y salvaguardias internacionales, así como también asesorar al Poder Ejecutivo nacional en las materias de su competencia.

ARTÍCULO 8.- La Autoridad Regulatoria Nuclear deberá desarrollar las funciones de regulación y control que le atribuye esta ley con los siguientes fines:

- a) Proteger a las personas contra los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes.

- b) Velar por la seguridad radiológica y nuclear en las actividades nucleares desarrolladas en la República Argentina.
- c) Asegurar que las actividades nucleares no sean desarrolladas con fines no autorizados por esta ley, las normas que en su consecuencia se dicten, los compromisos internacionales y las políticas de no proliferación nuclear, asumidas por la República Argentina.
- d) Prevenir la comisión de actos intencionales que puedan conducir a consecuencia radiológicas severas o al retiro no autorizado de materiales nucleares u otros materiales o equipos sujetos a regulación y control en virtud de lo dispuesto en la presente ley.

ARTÍCULO 9.- Toda persona física o jurídica para desarrollar una actividad nuclear deberá:

- a) Ajustarse a las regulaciones que imparta la Autoridad Regulatoria Nuclear en el ámbito de su competencia y solicitar el otorgamiento de la licencia, permiso o autorización que lo habilite para su ejercicio.
- b) Cumplir todas las obligaciones que en materia de salvaguardias y no proliferación haya suscrito o suscriba en el futuro la República Argentina.
- c) Asumir la responsabilidad civil que para el explotador de una instalación nuclear determina la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares, ratificada por la Ley N°17048, por la suma de ochenta millones de dólares estadounidenses (USD 80.000.000) por accidente nuclear en cada instalación nuclear. La misma deberá ser cubierta mediante un seguro o garantía financiera a satisfacción del Poder Ejecutivo nacional o de quien éste designe, asumiendo el Estado nacional la responsabilidad remanente.

Facultase al Poder Ejecutivo nacional a ajustar la suma establecida como límite de responsabilidad en el párrafo anterior, en el caso de que se revisaran los términos de la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daño Nuclear, una vez que la modificación sea ratificada por ley.

Entiéndase por daño nuclear, conforme lo define la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daño Nuclear, ratificada por la Ley N° 17048, la pérdida de vidas humanas, las lesiones corporales y los daños y perjuicios materiales que se produzcan como resultado directo o indirecto de las propiedades radiactivas o de su combinación con las propiedades tóxicas, explosivas u otras propiedades peligrosas de los combustibles nucleares o de los productos o desechos radiactivos que se encuentren en una instalación nuclear o de las sustancias nucleares que procedan de ella, se originen en ella o se envíen a ella o de otras radiaciones ionizantes que emanen de cualquier otra fuente de radiaciones que se encuentren dentro de una instalación nuclear.

Se considera comprendido en el concepto de responsabilidad de daño nuclear, a cargo de un explotador de una instalación nuclear lo relativo a:

- i) Los daños que se produjeran sobre el personal del explotador así como sobre el personal de sus contratistas y subcontratistas con motivo del accidente nuclear de una instalación nuclear que opere dicha sociedad.
- ii) Los perjuicios que se causen con motivo del accidente nuclear a los funcionarios del Organismo Internacional de Energía Atómica que se encontraren desarrollando tareas referentes a la aplicación de salvaguardias previstas en acuerdos internacionales suscritos por la República Argentina.

iii) Los accidentes que se produjeran con sustancias nucleares fuera del sitio de la instalación o fuera del transporte, cuando al momento de ocurrir el accidente nuclear tales sustancias hubieren sido objeto de robo, pérdida, echazón o abandono.

A su vez, todo explotador de una central de generación nucleoelectrica deberá aportar a un fondo para retiro de servicio de centrales nucleares. La forma de constitución, administración y contralor de este fondo será determinada por el Poder Ejecutivo nacional.

ARTÍCULO 10.- Declarase sujeta a jurisdicción nacional la regulación y fiscalización de la actividad nuclear, en los aspectos definidos en el Artículo 7, conforme lo establecido por el Artículo 11 de la presente ley.

ARTÍCULO 11.- Todo nuevo emplazamiento de una instalación nuclear relevante deberá contar con la licencia de construcción que autorice su localización, otorgada por la Autoridad Regulatoria Nuclear con la aprobación del Estado provincial donde se proyecte instalar el mismo.

ARTÍCULO 12.- Para definir la ubicación de un repositorio para residuos de alta, media y baja actividad, la Comisión Nacional de Energía Atómica propondrá un lugar de emplazamiento. Este deberá contar con la aprobación de la Autoridad Regulatoria Nuclear en lo referente a seguridad radiológica y nuclear, y la aprobación por ley del Estado provincial donde se ha propuesto la localización. Tales requisitos son previos y esenciales a cualquier trámite.

ARTÍCULO 13.- Los lugares de emplazamiento de las plantas de tratamiento de los residuos radiactivos y de los correspondientes repositorios temporarios y definitivos que la Comisión Nacional de Energía Atómica o Nucleoelectrica Argentina Sociedad Anónima tengan en funcionamiento al momento de sancionarse la presente ley, así como sus ampliaciones y sus vías de acceso terrestre, marítimo, aéreo o fluviales no requieren para continuar en operación o para viabilizar el acceso o retiro de los residuos de los repositorios de tal índole, autorización especial legislativa ni autorización de las municipalidades o provincias en cuyo territorio se encuentre localizado el repositorio o sus vías de acceso.

CAPÍTULO II

Autoridad Regulatoria Nuclear

ARTÍCULO 14.- La Autoridad Regulatoria Nuclear actuará como entidad autárquica en jurisdicción de la Presidencia de la Nación. Dicha autoridad será la sucesora del Ente Nacional Regulador Nuclear.

ARTÍCULO 15.- La Autoridad Regulatoria Nuclear gozará de autarquía y tendrá plena capacidad jurídica para actuar en los ámbitos del derecho público y privado.

Su patrimonio estará constituido por los bienes que se le transfieran al Ente Nacional Regulador Nuclear y por los que adquiera en el futuro por cualquier título. Tendrá su sede en la ciudad de Buenos Aires. La autoridad aprobará su estructura orgánica, previa intervención de la Secretaría de la Función Pública de la Presidencia de la Nación.

ARTÍCULO 16.- La Autoridad Regulatoria Nuclear tendrá las siguientes funciones, facultades y obligaciones:

- a) Dictar las normas regulatorias referidas a seguridad radiológica y nuclear, protección física y fiscalización del uso de materiales nucleares, licenciamiento y fiscalización de instalaciones nucleares, salvaguardias internacionales y transporte de materiales nucleares en su aspecto de seguridad radiológica y nuclear y protección física.
 - b) Otorgar, suspender y revocar las licencias de construcción, puesta en marcha y operación y retiro de centrales de generación nucleoelectrica.
 - c) Otorgar, suspender y revocar licencias, permisos o autorizaciones en materia de minería y concentración de uranio, de seguridad de reactores de investigación, de aceleradores relevantes, de instalaciones radiactivas relevantes, incluyendo las instalaciones para la gestión de desechos o residuos radiactivos y de aplicaciones nucleares a las actividades médicas e industriales.
 - d) Realizar inspecciones y evaluaciones regulatorias en las instalaciones sujetas a la regulación de la Autoridad Regulatoria Nuclear, con la periodicidad que estime necesaria.
 - e) Proponer ante el Poder Ejecutivo nacional la cesión, prórroga o reemplazo de una concesión de uso de una instalación nuclear de propiedad estatal cuando hubiese elementos que así lo aconsejen, o su caducidad cuando se motive en incumplimientos de las normas que dicte en materia de seguridad radiológica y nuclear.
 - f) Promover acciones civiles o penales ante los tribunales competentes frente al incumplimiento de los licenciarios o titulares de una autorización o permiso reglados por la presente ley, así como también solicitar órdenes de allanamiento y requerir el auxilio de la fuerza pública cuando ello fuera necesario para el debido ejercicio de las facultades otorgadas por esta norma.
 - g) Aplicar sanciones, las que deberán graduarse según la gravedad de la falta en: apercibimiento, multa que deberá ser aplicada en forma proporcional a la severidad de la infracción y en función de la potencialidad del daño, suspensión de una licencia, permiso o autorización o su revocación. Dichas sanciones serán apelables al solo efecto devolutivo por ante la Cámara Nacional de Apelaciones en lo Contencioso Administrativo Federal.
 - h) Establecer los procedimientos para la aplicación de sanciones que correspondan por la violación de normas que dicte en ejercicio de su competencia, asegurando el principio del debido proceso.
 - i) Disponer el decomiso de los materiales nucleares o radiactivos, así como también clausurar preventivamente las instalaciones sujetas a la regulación de la Autoridad Regulatoria Nuclear, cuando se desarrollen sin la debida licencia, permiso o autorización o ante la detección de faltas graves a las normas de seguridad radiológica y nuclear y de protección de instalaciones.
- A tales efectos, se entiende por falta grave al incumplimiento que implique una seria amenaza para la seguridad de la población o la protección del ambiente o cuando no pueda garantizarse la aplicación de las medidas de protección física o de salvaguardias.
- j) Proteger la información restringida con el fin de asegurar la debida preservación de secretos tecnológicos, comerciales o industriales y la adecuada aplicación de salvaguardias y medidas de protección física.
 - k) Establecer, de acuerdo con parámetros internacionales, normas de seguridad radiológica y nuclear para el transporte terrestre, fluvial, marítimo o aéreo de material nuclear y radiactivo y de protección física del material transportado.

- l) Establecer, de acuerdo con parámetros internacionales, normas de seguridad radiológica y nuclear referidas al personal que se desempeñe en instalaciones nucleares y otorgar las licencias, permisos y autorizaciones específicas habilitantes para el desempeño de la función sujeta a licencia, permiso o autorización.
- ll) Determinar un procedimiento de consultas con los titulares de licencias para instalaciones nucleares relevantes toda vez que se propongan nuevas normas regulatorias o se modifiquen las existentes.
Dentro de dicho procedimiento deberá prever que las modificaciones de normas existentes o el dictado de nuevas normas se fundamenten en un criterio de evaluación basado en la relación beneficio/costo de la aplicación de la nueva regulación.
- m) Evaluar el impacto ambiental de toda actividad que licencie, entendiéndose por tal a aquellas actividades de monitoreo, estudio y seguimiento de la incidencia, evolución o posibilidad de daño ambiental que pueda provenir de la actividad nuclear licenciada.
- n) Someter anualmente al Poder Ejecutivo nacional y al Honorable Congreso de la Nación un informe sobre las actividades del año y sugerencias sobre medidas a adoptar en beneficio del interés público.
- ñ) Solicitar información a todo titular de licencia, permiso o autorización sobre los temas sujetos a regulación.
- o) En general, toda otra acción dirigida al mejor cumplimiento de sus funciones y de los fines de esta ley y su reglamentación.

ARTÍCULO 17.- La Autoridad Regulatoria Nuclear estará dirigida y administrada por un directorio integrado por seis (6) miembros, uno de los cuales será el presidente, otro el vicepresidente y los restantes, vocales.

ARTÍCULO 18.- Los miembros del directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear serán designados por el Poder Ejecutivo nacional, dos de los cuales a propuesta de la Cámara de Senadores y de Diputados respectivamente, debiendo contar con antecedentes técnicos y profesionales en la materia. Su mandato tendrá una duración de seis (6) años debiendo renovarse por tercios cada dos (2) años. Sólo podrán ser removidos por acto fundado del Poder Ejecutivo nacional y pueden ser sucesivamente designados en forma indefinida.

En el caso de la primera designación el Poder Ejecutivo nacional deberá determinar la duración de los mandatos por sorteo.

ARTÍCULO 19.- Los miembros del directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear tendrán dedicación exclusiva, alcanzándoles las incompatibilidades para funcionarios públicos previstas por la legislación vigente. No podrá ser designado integrante del directorio de tal Autoridad Regulatoria Nuclear quien sea titular de una licencia, permiso o autorización reglada por la presente ley, o tenga algún interés directo vinculado a dicha materia.

ARTÍCULO 20.- El presidente del directorio durará seis (6) años en sus funciones, pudiendo ser designado sucesiva e indefinidamente por períodos de ley. Ejercerá la representación legal de la Autoridad Regulatoria Nuclear. En caso de impedimento o ausencia transitoria será reemplazado por el vicepresidente.

ARTÍCULO 21.- El directorio formará quórum con la presencia de cuatro (4) de sus miembros, uno de los cuales debe ser el presidente o el vicepresidente en su caso. Sus

resoluciones se adoptarán por mayoría simple. En caso de empate el presidente o quien lo reemplace tendrá doble voto.

ARTÍCULO 22.- Son funciones del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear:

- a) Aplicar y fiscalizar el cumplimiento de las normas legales y reglamentarias que rigen la actividad de la autoridad.
- b) Dictar el reglamento de funcionamiento del directorio.
- c) Entender en todas las cuestiones referidas al personal de la autoridad.
- d) Formular el presupuesto anual y cálculo de recursos que elevará por intermedio del Poder Ejecutivo nacional al Honorable Congreso de la Nación para su aprobación junto con el presupuesto general de la Nación.
- e) En general, toda otra acción dirigida al mejor cumplimiento de sus funciones y de los fines de esta ley y su reglamentación.

ARTÍCULO 23.- La Autoridad Regulatoria Nuclear se registrará en su gestión administrativa, financiera, patrimonial y contable por las disposiciones de la presente ley y los reglamentos que a tal fin establezca la autoridad. Estará sujeta al régimen de contralor público.

ARTÍCULO 24.- La Autoridad Regulatoria Nuclear confeccionará anualmente un proyecto de presupuesto que será publicado y del cual se le dará vista a los sujetos obligados al pago de la tasa regulatoria prevista en el Artículo 26 de la presente ley, quienes podrán formular objeciones fundadas dentro del plazo de treinta (30) días hábiles de tal publicación.

ARTÍCULO 25.- Los recursos de la Autoridad Regulatoria Nuclear se formarán con los siguientes ingresos:

- a) La tasa regulatoria que se crea en el Artículo 26 de la presente ley.
- b) Los subsidios, herencias, legados, donaciones o transferencias que bajo cualquier título reciba.
- c) Los intereses y beneficios resultantes de la Gestión de sus propios fondos.
- d) Los aportes del Tesoro nacional que se determinen en cada ejercicio presupuestario.
- e) Los demás fondos, bienes o recursos que puedan serle asignados en virtud de leyes y reglamentaciones aplicables.

ARTÍCULO 26.- Los licenciarios titulares de una autorización o permiso, o personas jurídicas cuyas actividades están sujetas a la fiscalización de la autoridad abonarán anualmente y por adelantado una tasa regulatoria a ser aprobada a través del presupuesto general de la Nación.

Para el caso de centrales de generación nucleoelectrica esta tasa regulatoria anual no podrá ser superior al valor equivalente al precio promedio anual de cien megavatios hora (100 MW/h) en el Mercado Eléctrico Mayorista determinado en función de los precios vigentes en dicho mercado el año inmediato anterior. Dicha suma deberá abonarse por megavatio de potencia nominal instalada nuclear hasta que finalicen las tareas de retiro de combustible irradiado del reactor en la etapa de retiro de servicio a cargo del explotador de dicha instalación.

Las nuevas centrales nucleoelectricas deberán además abonar, también anualmente y por adelantado, las tasas regulatorias correspondientes a la construcción y el proceso de licenciamiento, las que serán aprobadas por el Poder Ejecutivo nacional.

Para el resto de los licenciarios titulares de una autorización o permiso sujetos a regulación, la Autoridad Regulatoria Nuclear dictará el correspondiente régimen de tasas por licenciamiento e inspección, el que no podrá exceder el cero con cinco por ciento (0,5%) de los ingresos o indicador equivalente de la actividad sujeta a regulación del año fiscal anterior.

La mora en el pago de la tasa o de las multas previstas en el Artículo 16, inciso g) será automática y devengará los intereses punitivos que determine la autoridad de aplicación. El certificado de deuda por falta de pago expedido por la Autoridad Regulatoria Nuclear será título suficiente para habilitar el procedimiento ejecutivo ante los tribunales federales en lo civil y comercial.

ARTÍCULO 27.- El personal de la Autoridad Regulatoria Nuclear estará sometido al régimen de la Ley de Contrato de Trabajo y a las condiciones especiales que se establezcan en la reglamentación, no siendo de aplicación el Régimen Jurídico Básico de la Función Pública.

ARTÍCULO 28.- En sus relaciones con los particulares y con la administración pública la Autoridad Regulatoria Nuclear se regirá por los procedimientos establecidos en la Ley de Procedimientos Administrativos y sus disposiciones reglamentarias.

ARTÍCULO 29.- Cuando como consecuencia de procedimientos iniciados de oficio o por denuncia de terceros, la Autoridad Regulatoria Nuclear considerase que cualquier acto de un licenciario de instalación nuclear, de un titular de una autorización o permiso o de una persona física o jurídica que se encuentre en algún aspecto sujeto a regulación y control, así como de quienes utilicen o produzcan tecnología nuclear o gestionen residuos radiactivos, es violatorio de la presente ley, de su reglamentación, o de las resoluciones que dicte la Autoridad Regulatoria Nuclear, notificará a todas las partes interesadas, estando facultada para, previo a resolver sobre la existencia de la violación, disponer las medidas preventivas que estime convenientes.

CAPÍTULO III

Definiciones

ARTÍCULO 30.- A los fines de la presente ley entiéndase por:

a) *Actividades nucleares*, los usos de las transmutaciones nucleares a escala macroscópica

b) *Material nuclear*, el plutonio 239, uranio 233, uranio 235, uranio enriquecido en los isótopos 235 ó 233, uranio conteniendo una mezcla isotópica igual a la encontrada en la naturaleza, uranio empobrecido en el isótopo 235, torio con pureza nuclear o cualquier material que contenga uno o más de los anteriores

c) *Instalación nuclear*, concepto entendido en los términos definidos en el Artículo 1, inciso j) de la Convención de Viena de Responsabilidad Civil por Daños Nucleares aprobada por Ley N.º 17048

d) *Instalación nuclear relevante*, incluye reactor nuclear, instalación crítica, instalación radiactiva relevante y acelerador relevante, de acuerdo a las definiciones establecidas o establecer por la Autoridad Regulatoria Nuclear

e) *Información restringida*, toda información que un solicitante o titular de una licencia, permiso o autorización entregue a la Autoridad Regulatoria Nuclear y que deba ser tratada de manera confidencial en virtud de obligaciones legales o contractuales de dicho titular, o la que esté relacionada con:

I. Los procesos y tecnologías para la producción de material fisionable especial

II. La aplicación específica de salvaguardias

III. Los sistemas de protección física implementados en instalaciones nucleares

f) *Material fisionable especial*, el plutonio, el uranio 233, el uranio enriquecido en los isótopos 235 ó 233 y cualquier material que contenga uno o varios de los elementos citados

g) *Producción de material fisionable especial*, la separación química del material fisionable especial de otras sustancias o la producción por métodos de separación isotópica de materiales fisionables especiales.

CAPÍTULO IV

Disposiciones generales

ARTÍCULO 31.- La responsabilidad por la seguridad radiológica y nuclear, salvaguardias y protección física recae inexcusablemente en el poseedor de la licencia, permiso o autorización. El cumplimiento de lo establecido en esta ley y en las normas y requerimientos que de ellas se deriven, no lo exime de tal responsabilidad ni de hacer todo lo razonable y compatible con sus posibilidades en favor de la seguridad radiológica y nuclear, la salvaguardia y la protección física.

El titular de una licencia, permiso o autorización puede delegar total o parcialmente la ejecución de tareas, pero mantiene integralmente la responsabilidad establecida en este artículo.

ARTÍCULO 32.- El Estado nacional será el único propietario de los materiales fisionables especiales contenidos en los elementos combustibles irradiados al ejecutarse una actividad abarcada por la presente ley así como de los materiales fusionables especiales que pudieren ser introducidos o desarrollados en el país.

ARTÍCULO 33.- Derógase el Artículo 2, el Artículo 5, el Artículo 9, el Artículo 11, el Artículo 16 y el Artículo 17 del Decreto Ley N° 22498 del 19 de diciembre de 1956.

CAPÍTULO V

Privatizaciones

ARTÍCULO 34.- Declárese sujeta a privatización la actividad de generación nucleoelectrica que desarrolla Nucleoelectrica Argentina Sociedad Anónima (Nucleoelectrica Argentina S.A.), como una unidad productiva indivisible, en forma directa o asociada con otras entidades, en sus distintos aspectos (construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento, retiro de servicio de centrales nucleares), así como la

de dirección y ejecución de obra de centrales nucleares que desarrolla la Empresa Nuclear Argentina de Centrales Eléctricas Sociedad Anónima (ENACE S.A.)[2]

Esta privatización deberá asegurar la terminación de la Central Nucleoeléctrica en construcción en un plazo no mayor de seis (6) años a partir de la sanción de la presente ley.

ARTÍCULO 35.- Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima (Nucleoeléctrica Argentina S.A.) o la sociedad que se constituya con el objeto de ejecutar la privatización autorizada por el artículo precedente mantendrá hasta un veinte por ciento (20%) de su capital y una (1) acción como mínimo en poder del Estado nacional, correspondiendo su tenencia así como el ejercicio de los derechos societarios al Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos de la Nación.

De dicho capital se asignará a los trabajadores en relación de dependencia de la empresa, el porcentaje que se determine en el marco del programa de propiedad participada previsto en la Ley N.º 23696.

El Estado nacional será titular permanente de una (1) acción de la sociedad y se requerirá ineludiblemente su voto afirmativo para la toma de decisiones que signifiquen:

- a) La ampliación de capacidad de una central de generación nucleoeléctrica existente y/o la construcción de una nueva;
- b) La salida de servicio por motivos no técnicos ya sea temporal o definitiva, de una central de generación nucleoeléctrica.

ARTÍCULO 36.- Declárase sujeta a privatización la actividad vinculada al ciclo de combustible nuclear con destino a la generación nucleoeléctrica a escala industrial o de investigación y a la producción y aplicaciones de radioisótopos y radiaciones que desarrolla la Comisión Nacional de Energía Atómica, en forma directa o asociada con otras entidades, considerado ello tanto en su totalidad como en cualquiera de sus partes componentes.

ARTÍCULO 37.- A los fines de las privatizaciones señaladas en el Artículo 36, se constituirán sociedades anónimas, de las cuales el Estado nacional tendrá una (1) acción como mínimo con derecho a veto en las decisiones que impliquen el cierre de la actividad.

ARTÍCULO 38.- El licenciatario de las centrales nucleoeléctricas o la sociedad que se constituya con el objeto de la privatización autorizada en el Artículo 34, contratará su provisión de agua pesada a la Planta Industrial de Agua Pesada instalada en el país y deberá responsabilizarse de la devolución de agua pesada alquilada para la Central Nuclear Embalse, conforme a las características técnicas de calidad y precio internacional.

ARTÍCULO 39.- Los procesos de privatización autorizados en el presente capítulo se regirán por la Ley N° 23696, el Artículo 96 de la Ley N° 24065, el Artículo 14 de la Ley N° 24629 y por lo dispuesto en esta ley.

ARTÍCULO 40.- Las centrales nucleoeléctricas deberán utilizar combustibles nucleares procedente o elaborado de minerales radiactivos de yacimientos ubicados en el país [3].

ARTÍCULO 41.- La presente ley comenzará a regir a partir de la fecha de publicación en el Boletín Oficial.

ARTÍCULO 42.- Comuníquese al Poder Ejecutivo.

[1] La jurisdicción de la Presidencia de la Nación fue vetada por el Decreto N° 358/97 del Poder Ejecutivo al promulgar la presente ley.

[2] La Ley N° 26.784 del año 2012, en su Artículo 61, deroga el Artículo 34 de la Ley N° 24.804, por lo que no está previsto que dicha privatización sea llevada a cabo, por lo tanto la responsabilidad de financiar el retiro de servicio de las Centrales Nucleoeléctricas, de los reactores de investigación y demás instalaciones nucleares relevantes, es asumida por el Estado Nacional con fondos propios.

[3] El Artículo 40 fue vetado por el Decreto N° 358/97 del Poder Ejecutivo al promulgar la presente ley.

L.1.2 Ley N° 25018/98-Ley Nacional Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos

Disposiciones Generales:

ARTÍCULO 1.- Por la presente ley se establecen los instrumentos básicos para la gestión adecuada de los residuos radiactivos, que garanticen en este aspecto la protección del ambiente, la salud pública y los derechos de la posteridad.

ARTÍCULO 2.- A efectos de la presente ley se entiende por Gestión de Residuos Radiactivos, el conjunto de actividades necesarias para aislar los residuos radiactivos de la biosfera derivados exclusivamente de la actividad nuclear efectuada en el territorio de la Nación Argentina, el tiempo necesario para que su radiactividad haya decaído a un nivel tal, que su eventual reingreso a la misma no implique riesgos para el hombre y su ambiente. Dichas actividades deberán realizarse en un todo de acuerdo con los límites establecidos por la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR y con todas aquellas regulaciones nacionales, provinciales y de la Ciudad de Buenos Aires y acuerdos internacionales que correspondan.

ARTÍCULO 3.- A efectos de la presente ley se entiende por residuo radiactivo todo material radiactivo, combinado o no con material no radiactivo, que haya sido utilizado en procesos productivos o aplicaciones, para los cuales no se prevean usos inmediatos posteriores en la misma instalación y que, por sus características radiológicas no puedan ser dispersados en el ambiente de acuerdo con los límites establecidos por la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR.

ARTÍCULO 4.- La COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA (CNEA) es la autoridad de aplicación de la presente ley y coordinará con las provincias o la Ciudad de Buenos Aires, según corresponda, todo lo relativo a su aplicación.

ARTÍCULO 5.- En todas las actividades de gestión de residuos radiactivos la COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA deberá cumplir con las normas regulatorias referidas a la seguridad radiológica y nuclear, de protección física y ambiental y de salvaguardias internacionales que establezca la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR y con todas aquellas regulaciones nacionales, provinciales y de la Ciudad de Buenos Aires, que correspondan.

Responsabilidad y transferencia

ARTÍCULO 6.- El Estado Nacional, a través del organismo de aplicación de la presente Ley, deberá asumir la responsabilidad de la gestión de los residuos radiactivos. Los generadores de los mismos deberán proveer, los recursos necesarios, para llevarla a cabo en tiempo y forma. El generador será responsable del acondicionamiento y almacenamiento seguro de los residuos generados por la instalación que él opera, según las condiciones que establezca la Autoridad de Aplicación, hasta su transferencia a la COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA, debiendo notificar en forma inmediata a la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR sobre cualquier situación que pudiera derivar en incidente, accidente o falla de operación.

ARTÍCULO 7.- La COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA establecerá los criterios de aceptación y las condiciones de transferencia de los residuos radiactivos que sean necesarios para asumir la responsabilidad que le compete, los que deberán ser aprobados por la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR.

ARTÍCULO 8.- La transferencia a la COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA de los residuos radiactivos, en particular los elementos combustibles irradiados, se efectuará en el momento y de acuerdo a los procedimientos que establezca la COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA previamente aprobados por la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR. En ningún caso quedará desvinculado el operador de la instalación generadora de su responsabilidad por eventuales daños civiles y/o ambientales hasta tanto se haya efectuado la transferencia de los residuos radiactivos.

ARTÍCULO 9.- La COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA deberá elaborar en un plazo de SEIS (6) meses a partir de la promulgación de la presente Ley y actualizar cada TRES (3) años, un Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos que incluirá el Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos que se crea en el Artículo 10 de esta Ley. Este plan y sus actualizaciones serán enviados al PODER EJECUTIVO NACIONAL, quien previa consulta a la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR, lo enviará al CONGRESO DE LA NACION para su aprobación por ley.

Deberá asimismo presentar anualmente ante el Congreso de la Nación un informe de las tareas realizadas, de la marcha del plan estratégico y en su caso, de la necesidad de su actualización.

Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos

ARTÍCULO 10.- La COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA, a través del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos que se crea por esta Ley, deberá:

SEXTO INFORME NACIONAL

- a) Diseñar la estrategia de gestión de residuos radiactivos para la República Argentina y lugares sometidos a su jurisdicción
- b) Proponer las líneas de investigación y desarrollo referentes a tecnologías y métodos de gestión de residuos radiactivos de alta, media y baja actividad
- c) Planificar, coordinar, ejecutar, asignar los fondos necesarios y controlar la realización de los proyectos de investigación y desarrollo inherentes a la gestión de residuos radiactivos
- d) Estudiar la necesidad de establecer repositorios o instalaciones para la gestión de residuos de alta, media y baja actividad generados por la actividad nuclear estatal o privada
- e) Promover estudios sobre seguridad y preservación del ambiente
- f) Proyectar y operar los sistemas, equipos, instalaciones y repositorios para la gestión de residuos de alta, media y baja actividad generados por la actividad nuclear estatal o privada
- g) Construir, por si o por terceros, los sistemas, equipos, instalaciones y repositorios para la gestión de residuos de alta, media y baja actividad generados por la actividad nuclear estatal o privada
- h) Proponer los criterios de aceptación y condiciones de transferencia de residuos radiactivos para los repositorios de alta, media y baja actividad
- i) Establecer los procedimientos para la colección, segregación, caracterización, tratamiento, acondicionamiento, transporte, almacenamiento y disposición final de los residuos radiactivos
- j) Gestionar los residuos provenientes de la actividad nuclear estatal o privada incluyendo los generados en la clausura de las instalaciones, los derivados de la minería del uranio y los que provengan de yacimientos mineros abandonados o establecimientos fabriles fuera de servicio
- k) Implementar, mantener y operar un sistema de información y registro que contenga la documentación que permita identificar en forma fehaciente y continuada a los generadores y transportistas de residuos y a los demás participantes en toda la etapa de la gestión. Deberá asimismo contener el inventario de todos los residuos radiactivos existentes en el país. Copias de la documentación, en lo correspondiente a sus respectivas jurisdicciones, deberán ser enviadas a las autoridades competentes de las provincias y de la Ciudad de Buenos Aires, para su conocimiento
- l) Elaborar planes de contingencia para incidentes, accidentes o fallas de operación y programas de evacuación ante emergencias
- m) Informar en forma permanente a la comunidad sobre los aspectos científicos y tecnológicos de la gestión de los residuos radiactivos
- n) Ejercer la responsabilidad a largo plazo sobre los repositorios de residuos radiactivos
- o) Actuar en caso de emergencia nuclear como apoyo a los servicios de protección civil en la forma y circunstancia que se le requieran
- p) Efectuar los estudios técnicos y económicos financieros necesarios, teniendo en cuenta los costos diferidos derivados de la gestión de los residuos radiactivos, con el objeto de establecer la política económica adecuada
- q) Realizar cualquier otra actividad necesaria para cumplir con los objetivos de la gestión

ARTÍCULO 11.- El Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos incorporará la recuperación de los sitios afectados por la actividad de extracción, molienda,

concentración, tratamiento y elaboración de minerales radiactivos procedentes de yacimientos en explotación y sus respectivos establecimientos fabriles, así como de yacimientos mineros abandonados o establecimientos fabriles fuera de servicio.

La aplicación del principio "impacto ambiental tan bajo como sea posible" deberá ser integrado con programas complementarios de desarrollo sustentable para las comunidades directamente afectadas y quedará sometido a los procedimientos de evaluación de impacto ambiental que dispongan las provincias o la Ciudad de Buenos Aires, según corresponda.

ARTÍCULO 12.- En el caso que la COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATÓMICA proponga la necesidad de emplazamiento de instalaciones para la disposición final de residuos radiactivos de alta, media o baja actividad, las localizaciones deberán ser aprobadas previamente como requisito esencial por ley de la provincia o de la Ciudad de Buenos Aires, según corresponda con acuerdo de la AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR.

A tal fin, deberán realizarse los correspondientes estudios de factibilidad ambiental que contendrán una descripción de la propuesta y de los efectos potenciales, directos e indirectos que la misma pueda causar en el ambiente indicando, en su caso, las medidas adecuadas para evitar o minimizar los riesgos y/o consecuencias negativas e informando sobre los alcances, riesgos y beneficios del proyecto.

Deberá convocarse a una audiencia pública con una anticipación no menor a DIEZ (10) días hábiles, en un medio de circulación zonal brindándose la información pertinente vinculada al futuro emplazamiento.

Financiación de la Gestión de los Residuos Radiactivos

ARTÍCULO 13.- Créase el Fondo para la Gestión y Disposición Final de los Residuos Radiactivos que se constituirá a partir de la promulgación de esta Ley y cuyo destino exclusivo será el financiamiento del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos, a cargo de la COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA.

Dicho fondo se conformará con los aportes de los generadores de residuos radiactivos en la forma que establezca la reglamentación, conforme el Artículo 10, inciso p) de la presente y con arreglo a principios de equidad y equilibrio según la naturaleza, volumen y otras características de la generación. Dichos aportes se integrarán en el plazo más breve a partir de la generación de los residuos correspondientes.

ARTÍCULO 14.- Teniendo en cuenta la existencia de costos diferidos en la gestión de los residuos radiactivos, el Congreso de la Nación dictará una ley que regule la administración y control del fondo previsto en el Artículo 13 de esta ley.

ARTÍCULO 15.- Derógase el Fondo de Repositorios Finales de Residuos Nucleares de Alto Nivel creado por el Decreto N° 1540/94. Los recursos existentes serán transferidos al Fondo constituido por la presente ley.

ARTÍCULO 16.- Comuníquese al Poder Ejecutivo.

L.1.3 Normas legales que rigen la actividad nuclear de la República Argentina: Estructura Organizativa (1950-2017)

- Creación la Comisión Nacional de la Energía Atómica
Decreto N° 10.936/50 31 de mayo de 1950
Publicado: Boletín Oficial de la República Argentina, 7 junio 1950
(Derogado por Decreto Ley N° 22.498/56)
- Organización de la Comisión Nacional de Energía Atómica
Decreto-Ley N° 22.498/56 19 diciembre 1956
Publicado: Boletín Oficial de la República Argentina, 28 diciembre 1956
(Ratificado por Ley N° 14.467)
(Parcialmente derogado por la Ley N° 24.804, arts. 2°,5°, 9°, 11°,16° y 17°)
- Ratificación de decretos-leyes del Gobierno provisional
(Dictados entre el 23 setiembre 1955 y el 30 abril 1958)
Ley N° 14.467 Sancionada: 5 setiembre 1958
Promulgada: 23 setiembre 1958
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 29 setiembre 1958.
- Reorganización de actividades y modificación de las competencias de la Comisión Nacional de Energía Atómica.
Creación del Ente Nacional Regulador Nuclear.
Constitución de Nucleoeléctrica Argentina S.A.
Decreto N° 1.540/94
30 agosto 1994
Publicado: Boletín Oficial de la República Argentina, 2 setiembre 1994.
- Ley Nacional de la Actividad Nuclear Ley N° 24.804
Sancionada: 2 abril 1997
Promulgada parcialmente: 23 abril 1997
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 25 abril 1997
- Reglamentación de la Ley Nacional de la Actividad Nuclear N° 24.804
Decreto N° 1.390/98 27 noviembre 1998
Publicado: Boletín Oficial de la República Argentina, 4 diciembre 1998.
- Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos
Ley N° 25.018 Sancionada: 23 setiembre 1998
Promulgada: 19 octubre 1998
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 23 octubre 1998.
- Ratifícanse la modificación del Estatuto Social de Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima. Instrúyese a Nucleoeléctrica S.A. para la realización de los actos societarios necesarios para la conformación de la Unidad de Gestión Central Nuclear Atucha II, cuyo objeto será llevar a cabo los actos que se requieren para la puesta en operación de la Central Nuclear Atucha II y concretar la participación de la Comisión Nacional de Energía Atómica.
Decreto N° 981/05, 18 agosto 2005.
Publicado: Boletín Oficial de la República Argentina, 22 agosto 2005.
- Mantiénese la plena vigencia del régimen instaurado para la ejecución de las obras de la Central Nuclear Atucha II, otorgado a la Comisión Nacional de Energía Atómica y haciendo extensivo el mismo a la Unidad de Gestión Central Nuclear Atucha II de Nucleoeléctrica Argentina Sociedad Anónima

SEXTO INFORME NACIONAL

Decreto N° 1.085/06 23 agosto 2006

Publicado: Boletín Oficial de la República Argentina, 25 agosto 2006

- Ratifícase el Acta Acuerdo por cesión de acciones suscripta por Nucleoeléctrica SA y Comisión Nacional de Energía Atómica el 22 junio del 2006

Decreto N° 1.760/09

16 noviembre 2009

Publicado: Boletín Oficial de la República Argentina, 19 noviembre 2009

- Decláranse de interés nacional las actividades que permitan concretar una cuarta central, la extensión de la vida útil de la Central Nuclear Embalse y el Prototipo de Reactor CAREM

Ley N° 26.566 Sancionada: 25 noviembre 2009

Promulgada de hecho: 17 diciembre 2009

Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina 24 diciembre 2009

L.1.4 Principales Tratados Internacionales sobre Energía Nuclear suscriptos por la República Argentina (1966-2017)

- Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares. Aprobada por la Conferencia Internacional sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares, celebrada en Viena, República de Austria en 1963. (Esta Convención fue modificada y complementada por un Protocolo y una Convención Suplementaria aprobados por Ley 25.313)
Ley N° 17.048 Sancionada y promulgada: 2 de diciembre de 1966.
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 16 de diciembre de 1966.
- Convenio sobre Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias, abierto a la firma el 29 de diciembre de 1972 en Londres, México, Moscú y Washington.
Ley N° 21.947 Sancionada y promulgada: 6 de marzo de 1979.
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 9 de marzo de 1979.
- Convenio Relativo a la Responsabilidad Civil en la Esfera del Transporte Marítimo de Materiales Nucleares, suscripto en Bruselas, Bélgica el 17 de diciembre de 1971.
Ley N° 22.455 Sancionada y promulgada: 27 de marzo de 1981.
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 6 de abril de 1981.
- Tratado sobre Prohibición de Emplazar Armas Nucleares y otras Armas de Destrucción en Masa en los Fondos Marinos y Oceánicos y su Subsuelo, suscripto en Londres, Moscú y Washington el 11 de febrero de 1971.
LEY N° 22.507 Sancionada y promulgada: 7 de octubre de 1981.
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 13 de octubre de 1981.
- Tratado sobre Proscripción de Ensayos con Armas Nucleares en la Atmósfera, en el Espacio Exterior y en Aguas Submarinas, concluido en la ciudad de Moscú el 5 de agosto de 1963. LEY N° 23.340 Sancionada: 30 de julio de 1986.
Promulgada: 19 de agosto de 1986.
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 25 de febrero de 1987.
- Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares, suscripta en Viena, República de Austria, el 3 de marzo de 1980.
LEY N° 23.620
Sancionada: 28 de septiembre de 1988.
Promulgada: 20 de octubre de 1988. Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 2 de noviembre de 1988.
- Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares y Convención sobre Asistencia en caso de Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica, aprobadas por la Conferencia General del Organismo Internacional de Energía Atómica, en Viena, República de Austria, el 26 de setiembre de 1986.
Ley N° 23.731 Sancionada: 13 de setiembre de 1989.
Promulgada: 6 de octubre de 1989.
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 13 de octubre de 1989.
- Tratado para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina y El Caribe, adoptado en México, el 14 de febrero de 1967, con las enmiendas introducidas el 3 de julio de 1990, el 10 de mayo de 1991 y el 26 de agosto de 1992 (Tratado de Tlatelolco).

SEXTO INFORME NACIONAL

Ley N° 24272

Sancionada: 10 de noviembre de 1993.

Promulgada: 7 de diciembre de 1993. (Aplicación art. 70, Constitución Nacional)

Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 14 de diciembre de 1993.

- Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares, abierto a la firma en Londres, Washington y Moscú el 1 de julio de 1968. (TNP). Ley N° 24.448 Sancionada: 23 de diciembre de 1994.
Promulgada: 13 de enero de 1995.
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 20 de enero de 1995.
- Convención sobre Seguridad Nuclear adoptada en Viena, República de Austria, el 20 de setiembre de 1994. Ley N° 24.776
Sancionada: 19 de febrero de 1997.
Promulgada: 4 de abril de 1997 (Aplicación art. 80, Constitución Nacional)
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 11 de abril de 1997.
- Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares aceptado por la Asamblea General de Naciones Unidas en Nueva York, Estados Unidos de América, el 10 de setiembre de 1996.
Ley N° 25.022 Sancionada: 23 de setiembre de 1998.
Promulgada: 20 de octubre de 1998.
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 28 de octubre de 1998.
- Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos, adoptada en Viena, República de Austria, el 5 de setiembre de 1997.
Ley N° 25.279 Sancionada: 6 de julio de 2000.
Promulgada: 31 de julio de 2000 (Aplicación art. 80, Constitución Nacional)
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 4 de agosto de 2000.
- Protocolo de Enmienda de la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares y la Convención sobre Indemnización Suplementaria por Daños Nucleares, adoptados en Viena, República de Austria, el 12 de setiembre de 1997. (Modificatorio y Complementario de la Convención de Viena aprobada por Ley 17.048)
Ley N° 25.313 Sancionada: 7 de setiembre de 2000.
Promulgada: 6 de octubre de 2000 (Aplicación del art. 80, Constitución Nacional)
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 18 de octubre de 2000.
- Acuerdo sobre la realización de actividades relacionadas con las instalaciones de vigilancia internacional al servicio del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares, suscripto con la Secretaría Técnica Provisional de la Comisión Preparatoria de la Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares, el 9 de diciembre de 1999 en Viena, República de Austria.
Ley N° 25.837
Sancionada: 26 de noviembre 2003
Promulgada: 19 de febrero de 2004 Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 20 de febrero 2004.
- Acuerdo de cooperación para la promoción de la ciencia y la tecnología nucleares en América Latina y el Caribe adoptado por la Junta de Gobernadores del Organismo Internacional de Energía Atómica en Viena, el 25 de setiembre de 1998.
Ley N° 25.842
Sancionada: 26 de noviembre de 2003

SEXTO INFORME NACIONAL

Promulgada: 9 de enero de 2004

Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 15 de enero de 2004

- Enmienda de la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares
Ley N° 26.640
Sancionada: 13 de octubre de 2010
Promulgada: 13 de noviembre 2010
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 17 noviembre 2010.
- Convenio Internacional para la Represión de los Actos de Terrorismo Nuclear
Ley N° 26.976
Sancionada: 27 de agosto de 2014
Promulgada: 17 de septiembre de 2014
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 24 de septiembre de 2014
- Convención sobre Prerrogativas e Inmunidades del Organismo para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina y el Caribe.
Ley N° 27.186
Sancionada: 23 de septiembre de 2015
Promulgada: 13 de octubre de 2015
Publicada: Boletín Oficial de la República Argentina, 28 de octubre de 2015
Fecha de entrada en vigor: 24/06/16 (BO 24/08/16)

L.2 Plan de I&D del PNGRR

L.2.1 Actividades de I&D

El Plan de Investigación y Desarrollo previsto para cumplir con los objetivos del PNGRR incluye actividades y líneas de trabajo atinentes a la predisposición y la disposición final de los residuos radiactivos y de los combustibles gastados. Se listan a continuación las actividades de investigación y desarrollo en curso durante el período 2014-2016:

- ❖ Desarrollo de instrumentación para la caracterización de residuos radiactivos:
 - Desarrollo de un escáner gamma tomográfico para verificación de la calidad de residuos radiactivos acondicionados por medio de ensayos no destructivos.

- ❖ Desarrollo de nuevas técnicas de caracterización de residuos radiactivos:
 - Selección de técnicas radioquímicas para caracterización de residuos radiactivos.

- ❖ Desarrollo de nuevos procesos para el tratamiento y acondicionamiento de las distintas corrientes de residuos generados en las centrales nucleares o que resulten necesarios gestionar en el AGE:
 - Estudios de formulaciones para el acondicionamiento por cementado de los residuos radiactivos líquidos almacenados en el Área de Gestión Ezeiza.
 - Evaluación de la utilización de geopolímeros como matrices para inmovilizar residuos radiactivos.
 - Estudios de acondicionamiento de resinas de intercambio iónico agotadas en matrices poliméricas.
 - Estudios de procesos térmicos de bajas temperaturas para el tratamiento de resinas de intercambio iónico agotadas
 - Estudios de nuevos compuestos tipo polímero-inorgánicas para la inmovilización de resinas de intercambio iónico agotadas tratadas térmicamente.
 - Estudio del procesamiento por plasma de efluentes gaseosos provenientes de tratamientos térmicos de resinas de intercambio iónico agotadas.
 - Estudio de biodegradación de resinas de intercambio iónico agotadas por medio de hongos ligninolíticos.
 - Estudios de adsorbentes inorgánicos para la extracción selectiva de Cs-137 de efluentes acuosos provenientes del proceso de producción de Mo-99.
 - Estudios de métodos para el acondicionamiento de adsorbentes inorgánicos agotados generados durante la producción de Mo-99.
 - Desarrollo de un proceso basado en resina fenólica para la inmovilización in-situ de silicotionato cargado con Cs-137 generado durante la producción de Mo-99.
 - Estudios de adsorbentes híbridos para la extracción selectiva de lantánidos y actínidos durante el tratamiento de residuos radiactivos acuosos provenientes de la recuperación de U-235 usado en la producción de Mo-99.
 - Estudios de nuevos blancos para la producción de Mo-99, que permitan disminuir la generación de residuos radiactivos.

SEXTO INFORME NACIONAL

- Estudios de nuevos polímeros de coordinación para la extracción selectiva de lantánidos y actínidos
 - Estudios de la respuesta a la radiación de materiales nanoestructurados y su potencial uso como blancos para la destrucción de actínidos.
 - Estudios sobre vitrificación de residuos radiactivos.
- ❖ Estudios sobre comportamiento de distintos materiales utilizados como barreras de ingeniería en los sistemas de disposición:
- Estudio de la durabilidad de materiales cementicios, como barreras ingenieriles para la construcción del repositorio de residuos radiactivos de nivel bajo.
 - 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 la durabilidad de tambores metálicos conteniendo residuos radioactivos acondicionados.
- ❖ Desarrollos relacionados con el transporte de residuos radiactivos y combustibles gastados:
- Desarrollo de un contenedor para el transporte de combustibles gastados de reactores de investigación (denominado RLA4018) y su certificación por la ARN.
- ❖ Evaluación de opciones para el tratamiento y acondicionamiento de los combustibles gastados de los reactores de investigación y de producción de radioisótopos:
- Relevamiento de las características de los combustibles gastados generados en los reactores gastados de investigación y evaluación de alternativas para su gestión.
- ❖ Desarrollo de procesos de tratamiento y acondicionamiento de los combustibles gastados de los reactores de investigación y de producción de radioisótopos:
- Estudio de un proceso vitrocerámico para el acondicionamiento de los combustibles gastados generados en los reactores nucleares de investigación y producción.
- ❖ Estudios del comportamiento a largo plazo de los combustibles gastados de las centrales nucleares y de los reactores de investigación y de producción de radioisótopos:
- 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 RA6.

SEXTO INFORME NACIONAL

- Estudio sobre la posibilidad de desarrollo de corrosión microbiológica 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 Unidad I.
 - Evaluación de la corrosión de los canastos de almacenamiento de combustibles gastados en los silos secos de la Central Nuclear Embalse.
 - Estudio de factibilidad del monitoreo mediante imágenes tomográficas de los silos secos de almacenamiento de combustibles gastados de la Central Nuclear Embalse.
- ❖ Estudios relacionados con la selección y caracterización de sitios para el emplazamiento de sistemas de disposición:
- Estudios de caracterización hidrogeoquímica, edáfica, hidrogeológica y geomorfológica en ambientes sedimentarios, a ser aplicados en la determinación de la línea de base ambiental de los posibles sitios de interés para el emplazamiento de repositorios de residuos radiactivos.
 - Estudios de modelado de circulación hídrica en ambientes sedimentarios y de la zona no saturada.
 - Estudios de las propiedades físicas de suelos y de técnicas de monitoreo para la zona no saturada.
 - Caracterización electromagnética de la zona no saturada en suelos sedimentarios para el modelado de la infiltración.
 - 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 de modelado de migración de radioelementos hacia la biósfera mediante el código informático AMBER.
 - Estudio del acuífero freático y suelos del Área Gestión Ezeiza.
- ❖ Desarrollo de un sistema de registro y trazabilidad de la información relacionada con el inventario de residuos radiactivos:
- Desarrollo e implementación de la aplicación STOReR para actualizar la base de datos de los residuos radiactivos ingresados al Área de 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.

L.2.2 Actividades conjuntas con el Organismo Internacional de Energía Atómica

En el marco de los programas de Cooperación Técnica e investigación con el OIEA se participó y participa en los siguientes proyectos y actividades:

- ❖ Proyecto de Cooperación Técnica (TCP ARG9013): "Treatment of radioactive waste by thermal processes", 2014-2015.
- ❖ Proyecto de Cooperación Técnica (TCP ARG9014): "Vitrification", 2016-2017.
- ❖ 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".
 - Contrato OIEA N° 17.339. Título: "Materials degradation assessment of power reactors spent fuel and installations during long interim dry storage".
- ❖ Proyecto de Investigación Coordinado (CRP): "Options and Technologies for Managing the Back End of the Research Reactor Nuclear Fuel Cycle (T33001)":
 - Contrato OIEA N° 18.855. Título: "Storage and Conditioning Options for the Argentine AI-based Research Reactor Spent Fuel".
- ❖ Proyecto de Investigación Coordinado (CRP): "Ageing Management Programmes for Dry Storage Systems" (T21028).
- ❖ Proyecto de Investigación Coordinado (CRP): "Spent Fuel Performance Assessment and Research - Phase IV" (T13016).
- ❖ Proyecto INT 9182 "Sustaining Cradle to Grave Control of Radioactive Sources".
- ❖ Proyecto de Cooperación Técnica (CRP RLA/9/078): "Enhancing the National Regulatory Framework and Technological Capabilities for Radioactive Waste Management". Busca mejorar las capacidades reales regionales para la gestión técnica de calidad y segura de residuos radioactivos, con el propósito de proteger a la gente y al medio ambiente de los países Latinoamericanos.

Final del
Sexto Informe Nacional
de la
República Argentina
en cumplimiento de la
Convención Conjunta
sobre la
Seguridad del Combustible Gastado
y sobre la
Seguridad de la Gestión de los Desechos Radiactivos

