

# Parte III

## FISCALIZACIÓN Y CONTROL REGULATORIO

En el cumplimiento de su función de regular y fiscalizar la actividad nuclear en todo lo referente a la seguridad radiológica y nuclear, las garantías de no proliferación nuclear y la protección y seguridad física, la ARN llevó a cabo en el año 2014 las actividades que se detallan a continuación.

### Fiscalización de instalaciones y prácticas

Las instalaciones fiscalizadas por la ARN tienen diversos propósitos tales como: la generación de energía eléctrica, la fabricación de elementos combustibles para reactores nucleares, la producción de radioisótopos, la producción de fuentes radiactivas, la esterilización de material médico y la aplicación de las radiaciones ionizantes en industria, medicina, agro e investigación y docencia. La complejidad de las instalaciones bajo control regulatorio es sumamente variable y su distribución geográfica cubre todo el país. Según el propósito, la instalación debe cumplir con requisitos de diseño, equipamiento y personal, previos al licenciamiento de la operación.

Las instalaciones bajo control regulatorio se clasifican de la siguiente manera:

- Instalaciones Clase I, comprendiendo a:
  - Reactores nucleares de potencia.
  - Reactores nucleares de producción e investigación.
  - Conjuntos críticos.
  - Instalaciones nucleares con potencial de criticidad.
  - Aceleradores de partículas con  $E > 1$  MeV (excepto los aceleradores de uso médico).
  - Plantas de irradiación fijas o móviles.
  - Plantas de producción de fuentes radiactivas abiertas o selladas.
  - Gestionadora de residuos radiactivos.
  - Instalaciones minero fabriles que incluyen el sitio de disposición final de los residuos radiactivos generados en su operación.

- Instalaciones Clase II, comprendiendo a:
  - Aceleradores de partículas con  $E < 1$  MeV y aceleradores lineales de uso médico.
  - Instalaciones de telecobaltoterapia.
  - Instalaciones de braquiterapia.
  - Instalaciones de medicina nuclear.
  - Irradiadores autoblandados.
  - Gammagrafía industrial.
  - Instalaciones minero fabriles que no incluyen el sitio de disposición final de los residuos radiactivos generados en su operación.
  - Instalaciones nucleares sin potencial de criticidad.
  - Medidores industriales.
  - Investigación y desarrollo en áreas físico-químicas y biomédicas.
  - Importación, exportación y depósito de material radiactivo.
  - Fraccionamiento y venta de material radiactivo.
- Instalaciones Clase III, comprendiendo a:
  - Diagnóstico in vitro para seres humanos.
  - Uso de fuentes abiertas de muy baja actividad en investigación o en otras aplicaciones.
  - Uso de fuentes selladas de muy baja actividad en investigación, en docencia o en otro tipo de aplicaciones.

En la tabla que se adjunta se detalla la cantidad de instalaciones bajo control regulatorio, agrupadas por tipo de instalación.

Instalaciones bajo control regulatorio	Número
Centrales nucleares en operación	2
Central nuclear en puesta en marcha	1
Central nuclear (Prototipo Reactor CAREM) en construcción	1
Reactor para la producción de radioisótopos (RA 10) en construcción	1
Reactores de investigación y conjuntos críticos	5
Facilidad crítica en desmantelamiento	1
Máquinas aceleradoras de partículas	9
Plantas de producción de radioisótopos o fuentes radiactivas	3
Plantas de irradiación con altas dosis	4
Instalaciones pertenecientes al ciclo de combustible nuclear	32
Área de gestión de residuos radiactivos de la CNEA	1
Complejos minero fabriles(*)	8
Centros de teleterapia	152
Centros de medicina nuclear	283
Instalaciones de gammagrafía	73
Aplicaciones industriales	292
Otros usos	456
<b>Total</b>	<b>1.324</b>

(\*) Los complejos minero fabriles se encuentran fuera de servicio.

Cabe destacar que en el transcurso de 2014 se emitieron las Licencias de Construcción del segundo módulo de la planta industrial de irradiación IONIC S.A. y del Reactor Argentino 10; las Licencias de Puesta en Marcha de la Central Nuclear Presidente Dr. Néstor Carlos Kirchner ex Atucha II y del Depósito de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación (FACIRI) y se autorizó iniciar el desmantelamiento de la Facilidad Crítica RA 8.

## Inspecciones regulatorias

El esfuerzo de inspección en días hombre llevado a cabo por la ARN durante el año 2014, agrupado en las distintas áreas de control regulatorio se presenta a continuación:

### Esfuerzo total de inspección - 15.582 días hombre

Área regulatoria	Días hombre
Seguridad radiológica y nuclear	14.591
Salvaguardias	650
Protección y seguridad física	341

### Esfuerzo de inspección en seguridad radiológica y nuclear - 14.591 días hombre

Tipo de instalación	Días hombre
Reactores nucleares	12.980 <sup>(*)</sup>
Instalaciones radiactivas Clase I y Ciclo de Combustible	681
Aplicaciones médicas, industriales y de investigación y docencia	800
Transporte de materiales radiactivos	130

(\*) Esta cantidad de días hombre incluye las inspecciones y las evaluaciones asociadas a dichas inspecciones, en todos los reactores nucleares en operación, en proceso de construcción y puesta en marcha.

### Esfuerzo de inspección en salvaguardias - 650 días hombre

Tipo de instalación	Días hombre
Reactores nucleares	450
Instalaciones radiactivas Clase I y Ciclo de Combustible	200

La Argentina, atendiendo su obligación de cooperar con la Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares (ABACC) para la aplicación del Sistema Común de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares, puso a disposición de dicha agencia, durante el año 2014, a 14 inspectores de la ARN que cumplieron inspecciones en instalaciones brasileñas totalizando un conjunto de 233 días hombre de inspección y 11 inspectores para realizar cursos de entrenamiento y capacitación que totalizaron un esfuerzo de 72 días hombre.

### Esfuerzo de inspección en protección y seguridad física - 341 días hombre

Tipo de instalación	Días hombre
Reactores nucleares	106
Instalaciones radiactivas Clase I y del Ciclo de Combustible	162
Instalaciones radiactivas Clase II	73

## Transporte de materiales radiactivos

El transporte de material radiactivo en la República Argentina debe efectuarse de acuerdo a lo estipulado en la Revisión 2 de la norma AR 10.16.1 "Transporte de materiales radiactivos", aprobada por Resolución del Directorio N° 43/11 de fecha 19 de abril de 2011, en base a la Edición de 2009 del Reglamento TS-R-1 del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) . Esta norma fue publicada en el Boletín Oficial de la República Argentina correspondiente a la edición N° 32.147 de la Primera Sección del 11 de mayo de 2011, fecha a partir de la cual se encuentra en vigencia en el país.

La ARN otorga Certificados de Aprobación como resultado de los trámites pertinentes de licenciamientos de bultos para el transporte de materiales radiactivos en forma especial y arreglos especiales. La ARN lleva a cabo inspecciones para verificar el cumplimiento de la norma citada por parte de los transportes. Durante el año 2014 se realizaron 36 inspecciones a transportes de materiales radiactivos, con un esfuerzo de inspección de 130 días hombre, sobre 25.000 operaciones anuales de transporte de material radiactivo.



## Licencias y permisos

Durante el año 2014, la ARN emitió las licencias, permisos, autorizaciones y demás certificados regulatorios detallados a continuación:

Tipo de documento regulatorio	Cantidad
Licencias individuales	49
Autorizaciones específicas	345
Licencias de operación (Clase II)	280
Permisos individuales	728
Certificados de transporte de materiales radiactivos	11
Registros individuales	103
Registros institucionales	83
Autorizaciones de importación y exportación	1.539
Licencias de operación Clase I	4
Autorizaciones no rutinarias Clase I	17
<b>Total</b>	<b>3.159</b>

### Sistema de reconocimiento y auditoría de cursos y carreras para otorgamiento de permisos individuales en instalaciones radiactivas Clase II y III

La ARN dispone de una actualizada base de datos implementada en el Sistema TRAMIX, con el total de carreras y cursos válidos agrupados por instituciones prestadoras de todo el país.

Durante el año 2014 se reconocieron, con validez para la tramitación de permisos individuales, los siguientes cursos y carreras de capacitación:

- Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Área de Radiofarmacia.

Continúan en trámite de reconocimiento y/o adecuación a los contenidos mínimos exigidos, los siguientes cursos:

- Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), Especialización en Radioquímica y Aplicaciones Nucleares, y Especialización de Reactores Nucleares y su Ciclo de Combustible, dictadas en la Comisión Nacional de Energía Atómica.
- Centro Argentino de Ensayos No Destructivo de Materiales (CAEND), Curso teórico-práctico para la obtención y renovación de Permisos Individuales para Operadores de Equipos de Gammagrafía Industrial.
- Mevaterapia Centro Médico, Hospital Italiano, Residencias Médicas en Radioterapia Oncológica.
- Curso para Técnicos de Medicina Nuclear dictado por el Hospital Fernández, con vistas a que el curso pueda dictarse en la Provincia de Formosa.

## Sistema de emergencias

Con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en la Ley N° 24.804 y su decreto reglamentario, la ARN ha creado el Sistema de Intervención en Emergencias Nucleares (SIEN), complementario al Sistema de Intervención en Emergencias Radiológicas (SIER).

En el siguiente cuadro se resumen las características principales de los sistemas de intervención de la ARN:

Sistema	Objetivo
SIEN Sistema de Intervención en Emergencias Nucleares	Emergencias originadas por accidentes en centrales nucleares, con consecuencias en el exterior de la instalación. Interviene en las etapas de preparación, entrenamiento e intervención para emergencias. Sistema de enlace con la Dirección Nacional de Protección Civil.
SIER Sistema de Intervención en Emergencias Radiológicas	Emergencias radiológicas en instalaciones y prácticas menores o que involucren a la población. Emergencias radiológicas no previstas en áreas públicas. Asesoramiento a autoridades públicas y usuarios.

En caso de un accidente de origen nuclear o radiológico de gran magnitud, la ARN debe comunicar la situación y mantener informadas a las instancias gubernamentales que correspondan, como así también a organismos internacionales o países extranjeros que pudieran ser afectados. En el Centro de Control de Emergencias de la ARN (CCE) actúan grupos de evaluación, de comunicación, de difusión y de respuesta médica. La organización de la respuesta médica en casos de accidentes con radiación, contempla tres niveles de acción:

- El Nivel 1, conformado por los servicios médicos de las instalaciones relevantes.
- El Nivel 2, conformado por los hospitales generales regionales con influencia en la zona de las instalaciones relevantes.
- El Nivel 3, conformado por centros de referencia de alta complejidad.

La ARN trabaja en la conformación de grupos de profesionales con conocimiento sobre los efectos de las radiaciones ionizantes en el hombre y las técnicas de evaluación y tratamiento de personas sobreexpuestas.

### Preparación para la emergencia

En el marco de cumplimiento de la Ley de la Actividad Nuclear, la ARN tiene la responsabilidad de preparar a la población y a las organizaciones e instituciones identificadas para participar durante la respuesta a una emergencia nuclear o radiológica. En este sentido, durante el año 2014, se realizaron las siguientes jornadas de capacitación:

- Módulos en el Curso de postgrado en Seguridad Nuclear. ARN-OIEA-UBA.
- Módulos en el Curso de Protección Radiológica Nivel técnico. ARN-OIEA.
- Módulos en la Carrera de Especialización en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación. ARN-OIEA-UBA.
- Capacitación sobre Respuesta Médica en Emergencias Radiológicas - Central Nuclear Embalse.
- Módulo sobre Riesgo Radiológico para médicos de la Carrera de Especialista de Emergentología, UBA - Sanatorio Güemes.
- Curso de Introducción a la Protección Radiológica - Central Nuclear Presidente Dr. Néstor C. Kirchner ex CNA II (CNA UII).
- Carrera de Médicos Especialistas en Toxicología, UBA - Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires.
- 10º Jornada de Protección Radiológica del Paciente, Congreso Argentino de Radiología - Congreso Franco Latinoamericano.
- Jornadas de capacitación para alumnos de los últimos cursos de las instituciones educativas: Escuela IPEAYT Nº 347 e Instituto Fragueiro, en la localidad de Embalse, Departamento de Calamuchita, Provincia de Córdoba.

A nivel internacional se participó de:

- Taller sobre Preparación y Respuesta para Casos de Emergencia, OIEA, México Distrito Federal.
- Visita Científica para Reforzar las Capacidades Nacionales para la Respuesta a Emergencias Radiológicas, OIEA, París, Francia.

### **Simulacro Central Nuclear Embalse**

---

Durante 2014, se desarrolló el Ejercicio de Aplicación Nº 31 del Plan de Emergencia en la Central Nuclear Embalse (CNE), de acuerdo a lo establecido en la Ley Nacional de la Actividad Nuclear (Nº 24.804), en su Decreto Reglamentario (Nº 1.390/98) y en la Convención Internacional sobre Seguridad Nuclear (aprobada por Ley Nº 24.776). El simulacro se desarrolló en la localidad de Embalse, Provincia de Córdoba, el día 29 de octubre.

Los ejercicios anuales de Aplicación del Plan de Emergencia de las Centrales Nucleares forman parte de los requisitos contenidos en la Licencia de Operación de las mismas. La planificación del Ejercicio para desarrollar escenarios dentro de un radio de 10 km de la Central Nuclear se hizo siguiendo las pautas de calidad definidas en el Sistema de Gestión de la Calidad.

En este marco, la ARN debe aprobar los planes de contingencia para el caso de accidentes nucleares. Estos planes involucran a la central, a la población de los alrededores de la instalación y a las organizaciones de respuesta. La ARN es la responsable de conducir y coordinar las acciones durante la respuesta.

El Simulacro 2014 incluyó la participación de los pobladores; de las fuerzas de seguridad y de las Fuerzas Armadas, aplicando las acciones de protección correspondientes en los siguientes escenarios:

- Evacuación de la población dentro de los 3 km, cercanos a la central.
- Alerta a la población a través de los medios de difusión locales.
- Reparto de comprimidos de yodo estable.
- Puesta a cubierto de la población y difusión de información dentro de los 10 km cercanos a la central.
- Control de accesos.
- Monitoreo ambiental en emergencias.
- Descontaminación de personas y vehículos.
- Centro Operativo de Emergencias Municipal (COEM).
- Corte de Energía en la Radio FM “La Brújula”.
- Escenario Médico (realizado durante el Simulacro Interno de la CNE).



Escenario del COEM. Simulacro de la Central Nuclear Embalse

Con respecto a la participación del público, aproximadamente 1.200 alumnos de las distintas escuelas involucradas practicaron la evacuación temprana o la puesta a cubierto y profilaxis con yodo estable. Por otra parte, más del 90% de la población de Embalse, que supera los 9.000 habitantes, recibieron en mano los comprimidos de yodo estable en la primera etapa de reparto.

Las principales organizaciones involucradas en la respuesta ante emergencias nucleares que participaron del simulacro en forma activa fueron: Defensa Civil Municipal de Embalse, Central Nuclear Embalse, Escuadrón Embalse de la Gendarmería Nacional, Policía de la Provincia de Córdoba, Compañía de Defensa QBN (Química, Biológica, Nuclear) del Batallón de Ingenieros 601 del Ejército Argentino, medios locales de difusión e instituciones educativas, y el Servicio Meteorológico Nacional.



Escenario de monitoreo ambiental. Simulacro de la Central Nuclear Embalse

En el Salón Laureado, a metros de la Municipalidad de Embalse, se conformó el Centro Operativo de Emergencias Municipal (COEM) con representantes de las organizaciones convocadas, dirigido por el Jefe Operativo de Emergencias Nucleares de la ARN (JOEN) y su equipo, siguiendo el Plan de Emergencias de la CNE y del Municipio. El COEM coordinó a las diferentes organizaciones participantes e instrumentó las acciones de protección en la zona y las comunicaciones con las radios FM locales, con el Centro de Control de Emergencias (CCE) en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y con los grupos operativos desplazados en el área del simulacro. Se emplearon equipos de radio VHF para las comunicaciones locales y comunicación satelital (teléfono e internet) para las comunicaciones con el CCE.

Desde la sede central de la ARN, en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, se operó el CCE donde un equipo de especialistas brindó permanentemente apoyo al JOEN enviando los mapas resultantes de la integración de los programas SEDA, de evaluación de consecuencias locales hasta 20 km, y el programa IXP de evaluación de consecuencias regionales. Los resultados de los modelos fueron integrados para su análisis en el Sistema de Información Geográfica y enviados al COEM a través de la conexión satelital.



Por otra parte, cumpliendo los procedimientos acordados con el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), se simuló los datos necesarios para que éste inicie un pedido de asistencia a la Organización Mundial de Meteorología. En este marco, los centros regionales en Washington y Montreal utilizaron modelos meteorológicos, devolviendo pronósticos de consecuencias a 12, 24, 48 y 72 horas, tales como concentración integrada en aire y depósito en suelo.

Los resultados del Simulacro CNE 2014 fueron muy positivos debido a que se pudo verificar la correcta implementación de las medidas de protección a la población y fue posible extraer oportunidades de mejora para perfeccionar la preparación y respuesta ante emergencias nucleares.

## Intervenciones del SIER

Durante el 2014 el Sistema de Intervención de Emergencias Radiológicas (SIER) de la ARN fue requerido en las siguientes oportunidades:

- Dos situaciones de pérdida del control de una fuente radiactiva, en distinto momento, utilizadas en la medición de densidad y humedad durante tareas

de perfilaje de pozos petrolíferos. La empresa Halliburton, responsable de dicho trabajo, informó que se realizaron las tareas de recuperación pertinentes, sin éxito. El SIER solicitó a la empresa que continúe con las tareas de recuperación. Luego de haber agotado las posibilidades de recuperación de la herramienta con las fuentes, se deriva la intervención al sector correspondiente de la ARN para el tratamiento del pozo que contiene la fuente.

- Inconveniente en un pozo en el cual se realizaban tareas de perfilaje. Dicho pozo comenzó a desplazar fluido y se indicó quitar las herramientas con las fuentes para poder dar inicio a la operación de control de surgencia. El responsable de la empresa Halliburton, la cual realizaba la tarea, comunicó que las fuentes se encontraban en óptimas condiciones. Se realizó un análisis para la recuperación de las herramientas y se mantuvo informado al SIER. Se lograron recuperar las herramientas sin perjudicar la integridad de las fuentes.
- Pérdida de un equipo de gammagrafía que contenía una fuente de iridio (Ir-192), correspondiente a la empresa ENOD S.R.L., en la Provincia de Tierra del Fuego. La empresa informó que el equipo en cuestión se habría caído del vehículo en el que era transportado. Un efectivo de la Policía de la Provincia de Tierra del Fuego informó que se había encontrado el equipo, y personal de ENOD S.R.L., que se encontraba en la zona, realizó la evaluación del riesgo correspondiente. Se verificó el estado del equipo y la empresa procedió a llevarlo hacia su depósito, donde se comprobó que la fuente se encontraba en su interior.
- Mientras se realizaban tareas de fraccionamiento, se produjo el derrame de tecnecio (Tc-99) sobre un técnico del área de medicina nuclear de la Clínica San Camilo. El técnico informó al SIER lo sucedido y se tomaron las medidas pertinentes al caso. Posteriormente, se le realizaron mediciones de tasa de dosis y la descontaminación del cuarto caliente, concluyendo la intervención.
- La Gendarmería Nacional se comunicó con el SIER, informando sobre una denuncia efectuada por una persona sobre una supuesta contaminación con material radiactivo. Se intentó contactar por todos los medios a esta persona, sin éxito. Luego de esperar una nueva comunicación por parte de esta persona en las próximas setenta y dos horas, sin haberse producido la misma, se dio por finalizada la intervención.
- Situación de choque en cadena en el cual se vio involucrado un vehículo de la empresa TECNONUCLEAR S.A. que transportaba dos contenedores con material radiactivo. El chofer del vehículo verificó que ninguno de los contenedores habían sufrido daño alguno e informó lo sucedido al SIER, que dio por finalizada la intervención.

## Régimen de sanciones

El artículo 16 de la Ley N° 24.804 inciso g) faculta a la Autoridad Regulatoria Nuclear para 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 o revocación de una licencia, permiso o autorización específica. Dichas sanciones serán apelables al solo efecto devolutivo, ante la Cámara Nacional de Apelaciones en lo Contencioso Administrativo Federal.

- Los regímenes de sanciones vigentes son:
  - El Régimen de Sanciones para Instalaciones Clase II y III, prácticas no rutinarias y transporte de materiales radiactivos, establecido por Resolución del Directorio de la ARN N° 32 del 26 de agosto de 2002.
  - El Régimen de Sanciones para centrales nucleares establecido por la Resolución del Directorio de la ARN N° 63 del 5 de mayo de 1999.
  - El Régimen de Sanciones por incumplimiento de las normas de seguridad radiológica y nuclear, protección física, salvaguardias y no proliferación nuclear en instalaciones relevantes, establecido por Resolución del Directorio de la ARN N° 24 del 11 de noviembre de 1999.

## Sanciones regulatorias aplicadas

Durante el año 2014 el Directorio de la ARN aplicó las siguientes sanciones debido a infracciones a la normativa regulatoria vigente:

Resolución N°	Fecha	Tipo de sanción
121/14 198/14 463/14 549/14	12-03-14 05-05-14 04-09-14 14-10-14	Multas
198/14 549/14	05-05-14 14-10-14	Apercibimientos

## Licenciamiento y control de instalaciones y prácticas radiactivas

Además de efectuar el control de los reactores nucleares, durante 2014 la ARN continuó evaluando y controlando las prácticas radiactivas llevadas a cabo en todas las instalaciones relevantes existentes en el país. Se trata de instalaciones que, calificadas en esta categoría debido al riesgo radiológico asociado, tienen finalidades diversas tales como: la producción de radioisótopos, la producción de fuentes radiactivas, la esterilización de material médico, la fabricación de combustible nuclear y la gestión de desechos radiactivos.

Asimismo, la ARN controla y autoriza la importación, exportación y disposición final de fuentes.

La inspección en cada instalación es realizada por una comisión integrada por al menos dos inspectores. La tarea comienza con una fase preparatoria donde se analiza el estado de la instalación, evaluándose la documentación existente tanto en los aspectos de operación como los inherentes a la documentación mandatoria de la instalación. Asimismo, se analizan posibles modificaciones que hayan introducido en la instalación y las respuestas técnicas dadas a requerimientos anteriores efectuados por la ARN. Cumplida esta fase de evaluación previa, se planifica la inspección.

Los principales aspectos controlados en las instalaciones radiactivas relevantes durante el año 2014 fueron:

- Estado y funcionamiento de los sistemas de seguridad radiológica en la instalación.
- Registros de dosis ocupacionales.
- Verificación de las descargas de efluentes líquidos y gaseosos de la instalación.
- Almacenamiento de desechos líquidos y sólidos.
- Verificación de los sistemas de detección de incendio y seguridad física.
- Inventario radiactivo de la instalación.
- Nivel de contaminación en áreas de trabajo.
- Tasas de exposición en los diferentes ambientes de trabajo.
- Estanqueidad en cajas de guantes.
- Estado de los sistemas de ventilación y de filtros en chimeneas de descarga.
- Gestión de residuos radiactivos.

En las instalaciones relevantes la frecuencia de inspección varía entre 1 a 6 veces por año, dependiendo del riesgo asociado y de factores como el estado general de la instalación, antecedentes, actividades desarrolladas en el año, etc.

Al cabo de una inspección rutinaria puede surgir la necesidad de efectuar mediciones o evaluaciones específicas. A modo de ejemplo, puede mencionarse:

- Medición de la descarga de efluentes por chimenea.
- Determinaciones dosimétricas en campos mixtos de radiación.
- Pruebas en sistemas de seguridad.

En caso de incumplimiento de las condiciones establecidas en la licencia de operación y en la normativa vigente la ARN elabora, a posteriori de la inspección, requerimientos con plazo de cumplimiento para modificar dicha situación.

## Instalaciones médicas e industriales

### Centros de teleterapia y braquiterapia

El control regulatorio sobre este tipo de instalaciones y equipamientos se ejerce en forma continua desde su habilitación y durante toda su vida útil. En las inspecciones rutinarias, cuya frecuencia es anual para teleterapia y bianual para braquiterapia, los equipos e instalaciones se someten a una serie de verificaciones consideradas fundamentales para garantizar su operación segura.

Un listado simplificado de verificaciones durante una inspección rutinaria incluye:

- Para teleterapia:
  - Sistemas de alineación y conformación del haz de radiación.
  - Sistemas de movimiento del cabezal y de la camilla de tratamiento.
  - Funcionamiento de los sistemas de interrupción de la irradiación.
  - Estado y funcionamiento de los equipos y sistemas complementarios del equipo de teleterapia.
  - Presencia de la dotación adecuada de personal de operación.
  - Registros de dosimetría individual del personal ocupacionalmente expuesto. Registro de controles de calidad rutinarios realizados al equipo, de mantenimientos preventivos y correctivos y estadística de pacientes.
  - Las operaciones de trasvase de fuente radiactiva en un equipo de cobaltoterapia se llevan a cabo, en el caso de ser necesario, en presencia de inspectores de la ARN.
- Para braquiterapia:
  - Inventario radiactivo: respecto a la integridad de las fuentes se le requiere al usuario los registros donde figure el control periódico del mismo. También se verifica el funcionamiento del monitor portátil de radiación con que cuenta la instalación.
  - Inspección del local de almacenamiento, del depósito y de la sala de internación.
  - Procedimientos de trabajo.
  - Registro del movimiento de fuentes.
  - Registros de dosimetría individual del personal ocupacionalmente expuesto.
  - Para braquiterapia remota: sistemas de interrupción de la irradiación y restantes sistemas de seguridad del equipo y de la instalación y regis-

tros de controles de calidad rutinarios realizados al equipo, de mantenimientos preventivos y correctivos y estadística de pacientes.

## Centros de medicina nuclear

Este tipo de instalaciones hace uso de fuentes radiactivas no selladas, que se incorporan al paciente para obtener información diagnóstica en algunos casos y terapéutica en otros. Utilizan equipamiento específico para la adquisición de datos como así también, equipamiento de radioprotección.

La frecuencia media de inspecciones es bianual. Se analiza previamente el desempeño histórico de la instalación, en sus aspectos técnicos y del personal que cumple funciones en las mismas. Algunos de los objetivos de fiscalización y control durante la inspección son:

- Detectar posibles modificaciones edilicias o de funcionalidad de los ambientes del servicio.
- Determinar que la dinámica de trabajo responde a los procedimientos definidos en el Manual de Procedimientos y que los mismos son adecuados.
- Verificar el estado operativo de los equipos que posee el servicio.
- Verificar el correcto uso de los blindajes destinados a la guarda de los radionucleidos.
- Verificar que la gestión de los residuos radiactivos se realice adecuadamente.
- Verificar las tasas de dosis en las áreas de trabajo y los niveles de contaminación superficial.
- Controlar que se mantengan actualizados los registros de contabilidad de material radiactivo, de pacientes, de controles al equipamiento, entre otros.
- Controlar los valores de dosimetría individual del personal ocupacionalmente expuesto y su notificación.

## Gammagrafía industrial

Durante las inspecciones se controlan el lugar de almacenamiento de los contenedores (inspecciones de depósito) y la práctica propiamente dicha donde se radiografían los tubos o cañerías (inspecciones de campo). A continuación se describen los principales aspectos verificados durante las inspecciones de los depósitos:

- Correcta señalización del depósito.
- Medición de las tasas de dosis en las inmediaciones del mismo.
- Mediciones de tasas de dosis en la superficie exterior de los contenedores.
- Inspección del estado de conservación del contenedor verificando su identificación, existencia de la chapa identificatoria de la fuente que se aloja en su interior y modelo de la fuente.
- Accionamiento de la llave de cierre del contenedor.

- Inspección del estado de los telemandos, tubos guía y demás accesorios.
- Verificación del instrumental de radioprotección.
- Estado del libro de movimiento de fuentes y equipos.

En las inspecciones de campo se efectúan algunos de los controles mencionados anteriormente y además se realiza:

- Verificación del instrumental de radioprotección.
- Verificación de la señalización de la zona de trabajo.
- Monitoreo de los vallados.

La frecuencia recomendable de inspección es anual, teniendo en cuenta que los equipos poseen fuentes radiactivas de considerable actividad y que en su mayoría son móviles.

### Medidores industriales

Las inspecciones a este tipo de equipamiento se realizan tanto a los medidores instalados funcionando como a los almacenados en depósitos de cada empresa. Durante la inspección se verifican principalmente los siguientes aspectos:

- Identificación del cabezal del medidor instalado.
- Señalización de la zona y tasas de dosis en contacto.
- Inventario radiactivo.

Con relación a los medidores almacenados se verifica que la empresa disponga de un depósito exclusivo para esta finalidad. El lugar debe permanecer cerrado con llave, indicando que en su interior hay material radiactivo, mediante carteles o símbolos, y el nombre de las personas responsables.

### Uso de radioisótopos en la industria petrolera

Durante las inspecciones se verifican principalmente:

- El inventario radiactivo y la integridad de las fuentes.
- Las condiciones de los depósitos de las fuentes radiactivas y de los blindajes para su transporte.
- Las tasas de exposición en las áreas de trabajo.
- Los registros de dosimetría individual.

## Licenciamiento y control de reactores nucleares

Las principales tareas desarrolladas en el año 2014, enmarcadas en los procesos de licenciamiento y control, fueron:

## Central Nuclear Presidente Juan D. Perón ex Atucha I (CNA UI)

En el año 2014, se completó la Revisión Periódica de Seguridad de la Instalación de acuerdo al alcance definido y, con fecha 29 de septiembre, la ARN otorgó la renovación de la Licencia de Operación de CNA UI, cuya vigencia es de diez años calendario a partir de la fecha de emisión o treinta y dos años de operación equivalente a plena potencia desde la primera Puesta a Crítico de la instalación, según lo que ocurra primero.

Las tareas de control regulatorio se llevaron a cabo de acuerdo a lo establecido en el Plan Anual de Inspecciones. Se fiscalizaron los programas de ejecución de pruebas rutinarias y los mantenimientos correctivo y preventivo.

Durante el año 2014, la instalación salió de servicio en una oportunidad a los efectos de llevar a cabo la Revisión Programada 2014, del 5 de septiembre al 11 de octubre. Durante la misma, la ARN efectuó los controles y evaluaciones pertinentes.

Se continuó con las evaluaciones e inspecciones relacionadas con modificaciones a la instalación que son de interés regulatorio. En relación a la implementación del nuevo Sistema Eléctrico de Emergencia, durante el presente año, se efectuó la puesta en marcha en isla del mismo, con resultado satisfactorio. Esta ARN fiscalizó la ejecución de las pruebas de puesta en marcha de los generadores diesel de dicho sistema. Finalizadas las mismas, la instalación completó las 200 horas de marcha de cada uno de los generadores diesel, tarea que se finalizó en el mes de septiembre.

La ARN se encuentra abocada a la evaluación de la documentación relacionada con la implementación del nuevo Sistema Eléctrico de Emergencia, cuya implementación está planificada durante la Parada Programada del año 2015.

Se prosiguió con las evaluaciones de la documentación relacionada con el Proyecto de Almacenamiento en Seco de Elementos Combustibles Gastados de la CNA UI. Cabe señalar que se está construyendo el edificio para tal fin.

Se inició la evaluación de la documentación asociada con la modificación a la instalación, consistente en la construcción de contenedores para la transferencia de elementos combustibles gastados desde piletas de la CNA UI a casa de piletas de la CNA UII.

Dado que NA-SA comunicó la intención de extender la vida de la instalación, se comenzó con la elaboración del Documento Marco para el Licenciamiento de la Extensión de Vida que tiene por objeto consolidar los acuerdos y compromisos alcanzados en el marco del Proyecto Extensión de Vida de la Central Nuclear Presidente Juan Domingo Perón, respecto de los temas de interés regulatorio.

## Central Nuclear Embalse (CNE)

Las tareas de control regulatorio se llevaron a cabo según lo establecido en el Plan Anual de Inspecciones.

Durante el año 2014 la Central Nuclear Embalse operó dentro de un esquema de generación eléctrica a demanda, en acuerdo con la empresa administradora del mercado eléctrico argentino (CAMMESA). Por esta causa, el tiempo efectivo de operación a potencia se vio reducido respecto al promedio anual histórico.

Debido a esta estrategia operativa, la instalación salió de servicio en dos oportunidades, una durante el mes de marzo y la siguiente durante el mes de agosto, coincidentes con el inicio de los períodos de menor demanda eléctrica. Durante estas paradas, la ARN realizó los controles y evaluaciones correspondientes.

Durante 2014 se fiscalizaron, de acuerdo a lo planificado, los programas de ejecución de pruebas rutinarias, mantenimientos correctivo y preventivo y el estado integral de los sistemas de seguridad de la instalación; y se realizaron auditorías regulatorias en el área de mantenimiento y procesos propios del proyecto de extensión de vida de CNE.

Por otra parte, la ARN continuó la evaluación del cumplimiento de los requerimientos regulatorios referidos a la operación extendida de la Central Nuclear Embalse, emitidos en 2011. La evaluación realizada demostró la aptitud de la instalación para operar en condiciones de seguridad radiológica y nuclear, durante la presente etapa hasta el inicio de los trabajos de extensión de vida.

Con relación a las tareas de fiscalización que la ARN está llevando a cabo en el proceso de extensión de vida de CNE, las mismas se encuadran en lo establecido en el Documento Marco de Licenciamiento y en la definición de las Tareas de Interés Regulatorio e Hitos de Licenciamiento acordados oportunamente entre ARN y NA-SA.

De este modo, la ARN continuó fiscalizando las tareas correspondientes a las actividades de la Fase II del Proyecto Extensión de Vida Útil de la CNE. Entre ellas se destacan:

- La verificación y el seguimiento del cumplimiento de los plazos de entrega de la documentación, conforme a lo establecido en la Planilla de Hitos de Licenciamiento, y el cumplimiento de los alcances acordados en el Documento Marco para cada una de las actividades de interés regulatorio.
- La revisión de los Paquetes de Trabajo de las distintas tareas relacionadas con el retubado y la fiscalización de los entrenamientos teóricos y los prácticos llevados a cabo en el mock up del personal que desarrollará esta tarea.
- La gestión y el seguimiento de las recomendaciones de interés regulatorio surgidas de las evaluaciones de envejecimiento elaboradas durante la Fase I

del proyecto, que incluyen aquellas que son de importancia para la gestión del envejecimiento de la planta durante el segundo ciclo de operación.

- El seguimiento, a través de visitas técnicas y auditorías, de la fabricación de componentes del reactor como alimentadores (feeders) y el conjunto canales combustibles.
- El análisis de la documentación relacionada con los Cambios de Diseño propuestos por NA-SA para ser implementados durante la extensión de vida.
- La evaluación de la documentación del Programa Integral de Gestión de Residuos Radiactivos generados durante la Parada de Reacondicionamiento, y con el Programa Integral de Radioprotección para el Proyecto Extensión de Vida.
- El seguimiento de la construcción de las facilidades de almacenamiento de residuos a generarse durante la parada de extensión de vida y revisión de la documentación asociada.
- La evaluación de la documentación relacionada con los resultados del Análisis Probabilístico de Seguridad Nivel 1 y del contenido del APS nivel 2.
- La evaluación de documentación referente a los estudios de seguridad elaborados por NA-SA.
- La evaluación Preliminar de las Guías de Accidente Severos elaboradas específicamente para la Central Nuclear Embalse tendientes a prevenir la liberación de materiales radiactivos al medioambiente.

## **Central Nuclear Presidente Dr. Néstor Carlos Kirchner ex Atucha II (CNA UII)**

La fiscalización regulatoria estuvo focalizada, durante los primeros meses del año, en el desarrollo y conclusión de las pruebas preliminares necesarias para encarar la etapa de puesta en marcha nuclear y continuar así con el proceso de licenciamiento de la CNA UII.

Un hito importante fue el otorgamiento, el día 29 de mayo de 2014, de la Licencia de Puesta en Marcha de la CNA UII, luego de que la ARN verificase el cumplimiento de las condiciones establecidas en las normas y en los requerimientos regulatorios vigentes.

Posteriormente a la emisión de la Licencia de Puesta en Marcha, las tareas regulatorias se centraron en la fiscalización y evaluación de las pruebas desarrolladas en distintos escalones de potencia, de acuerdo al Programa de Puesta en Marcha nuclear presentado por la central.

- Puesta en marcha nuclear

Las tareas de fiscalización y evaluación de interés regulatorio se llevaron a cabo según lo establecido en el Plan de Trabajo Anual y el desarrollo de las mismas fue

acorde al programa establecido por la planta. El principal objetivo de esta etapa fue verificar el comportamiento dinámico e integral de la planta, de manera escalonada en distintos valores de potencia.

Es importante destacar que el paso al siguiente escalón de potencia constituye un hito de interés regulatorio, el cual debe ser autorizado por la ARN.

Durante 2014, del 29 de mayo y hasta fin de año, se autorizaron los siguientes puntos de parada del programa de puesta en marcha:

- 2 de junio, “Carga de agua pesada y pruebas pre-críticas” y “Primera criticidad y ensayos hasta el 5% de plena potencia”.
- 3 de junio, se obtuvo por primera vez la criticidad en la CNA UII.
- 18 de junio, se autorizó el punto de parada “Segunda puesta a crítico de la CNA UII”.
- 30 de junio, “Aumento al 30% de plena potencia de la CNA UII”.
- 22 de julio, “Aumento al 50% de plena potencia de la CNA UII”.
- 15 de septiembre, “Aumento al 75% de plena potencia de la CNA UII”.

En todos los casos, las autorizaciones se emitieron luego de verificar la ARN el cumplimiento de los requisitos correspondientes a cada punto de parada.

- Área Mecánica, Ingeniería, Cálculos y Materiales

Durante la primera mitad del año, las actividades del área Mecánica estuvieron focalizadas a la conclusión de las tareas pendientes para el otorgamiento de la Licencia de Puesta en Marcha. En particular, se evaluaron los informes que demuestran la exclusión de rotura y los sistemas de detección de pérdida necesarios para su cumplimiento.

Se realizó una evaluación, independiente del informe entregado por NA-SA, sobre el tiempo que demora en desarrollarse una rotura doble guillotina de la cañería de refrigeración principal del reactor.

Los resultados de las dos evaluaciones anteriores permitieron cerrar dos de los puntos críticos definidos en el proceso de licenciamiento de la CNA UII.

Se fiscalizaron las actividades de montaje del sistema de inyección rápida de boro modificado (sistema JDJ) y también las pruebas preliminares que se realizaron, anteriores al otorgamiento de la Licencia de Puesta en Marcha.

Con posterioridad al otorgamiento de la Licencia de Puesta en Marcha, se contrastaron las cargas reales en los distintos sistemas con las medidas durante el desarrollo de las pruebas en distintos escalones de potencia efectuadas hasta la fecha del presente informe, con el objeto de validar las hipótesis adoptadas en los cálculos de diseño.

- **Área Instrumentación y Control**

Se fiscalizaron las pruebas preliminares correspondientes al sistema de protección del reactor y sistema de limitaciones, como condición para encarar de manera segura las pruebas de Puesta en Marcha nuclear. En particular, se hizo hincapié en la revisión de los circuitos de cálculo analógico que disparan al sistema de protección del reactor.

Con posterioridad al otorgamiento de la Licencia de Puesta en Marcha, se fiscalizaron y evaluaron los resultados de las pruebas repetitivas de las señales del sistema de protección del reactor con el objetivo de asegurar la disponibilidad del sistema. Asimismo, se fiscalizaron las pruebas del sistema de limitación del reactor en los distintos escalones de potencia.

- **Área Eléctrica**

Se realizó el seguimiento de las pruebas preliminares del sistema de suministro de corriente de emergencia, sistema eléctrico de emergencia no interrumpido, convertidores rotativos y puesta en marcha de motores de componentes de seguridad.

Luego del otorgamiento de la Licencia de Puesta en Marcha, se fiscalizaron las pruebas repetitivas de corriente de emergencia y las pruebas dinámicas, en los distintos escalones de potencia.

- **Evaluaciones de Ingeniería**

Las evaluaciones de Ingeniería durante la primera mitad del año se focalizaron en la revisión de la documentación mandatoria: capítulos del Informe Final de Seguridad, Manual de Políticas y Principios de Operación y el Manual de Pre-Servicio. Asimismo, se efectuaron evaluaciones relacionadas con los puntos críticos para revalidar la licencia de construcción, como el concepto de rotura y el sistema de inyección rápida de boro.

También se realizaron evaluaciones de ingeniería como resultado del desarrollo de las pruebas planificadas en el programa, durante los distintos escalones de potencia comprendidos en la Puesta en Marcha.

- **Área Neutrónica y Termohidráulica**

Se continuó evaluando la información referida a estas áreas contenidas en la documentación regulatoria.

- **Análisis Probabilístico de Seguridad (APS) y accidentes severos**

La ARN finalizó la evaluación del Informe Final de APS Nivel 1 de eventos internos a plena potencia de la CNA UII y se verificó el cumplimiento del criterio de aceptación de la norma AR 3.1.3 para otorgar la licencia de puesta en marcha. Se continuó evaluando documentación relacionada con los programas de gestión de accidentes severos de la CNA UII.

- Documentación regulatoria

Se coordinó y realizó el seguimiento de las evaluaciones referidas a la Documentación Mandatoria recibida por esta ARN, en particular, el Informe Final de Seguridad.

Y se continuó con el control de gestión de los requerimientos regulatorios emitidos en el 2014 y los pendientes de años anteriores.

- Licenciamiento del personal

Durante el año 2014, continuaron las actividades de fiscalización del entrenamiento del personal que desempeñará las funciones especificadas cuando se otorgue la Licencia de Operación. A tal efecto, se realizó la observación sistemática (utilizando planillas de evaluación) del desempeño del personal del turno en la ejecución de pruebas funcionales, arranques y paradas de la instalación en la etapa de Puesta en Marcha. Se acordó el alcance de las evaluaciones que deben realizarse al personal previamente al otorgamiento de las Autorizaciones Específicas. Se evaluó la documentación mandatoria presentada por NA-SA. Se realizó la verificación de la implementación de las acciones correctivas de la Auditoría Regulatoria al área de Capacitación y Desarrollo de Personal de CNA UI y CNA UII, efectuada a fines del año 2013.

### **Evaluación Integral de la Seguridad (Test de Resistencia) – Central Nuclear Presidente Juan Domingo Perón ex Atucha I (CNA UI), Central Nuclear Presidente Dr. Néstor Carlos Kirchner ex Atucha II (CNA UII) y Central Nuclear Embalse**

La ARN requirió a NA-SA una Evaluación Integral de la Seguridad (EIS) de las centrales nucleares argentinas, CNA UI, CNA UII y CNE, a consecuencia del accidente ocurrido en la central nuclear japonesa de Fukushima Daiichi, en marzo de 2011, y de las enseñanzas aprendidas.

El contenido de dicha EIS fue consensuado en el seno del Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO).

Posteriormente, se elaboró un Plan de Acción Nacional, enmarcado dentro del Plan de Acción del OIEA y de lo establecido por el FORO, que incluye la implementación de mejoras y modificaciones surgidas como resultado de las mencionadas EIS, así como mejoras adicionales consideradas necesarias por la ARN.

Durante el año 2014, la ARN emitió un conjunto de requerimientos regulatorios solicitando la implementación de dichas mejoras a las centrales nucleares CNA UI, CNA UII y CNE y fiscalizó la ejecución de las mismas, entre las que se destacan las siguientes: <sup>(\*)</sup>

- Nuevo sistema de suministro eléctrico de emergencia de la CNA UI;
- Refuerzo en la estanqueidad de sala de control secundario en la CNE;

- Instrumentación sísmica dentro de la CNA UI;
- Reevaluación de margen sísmico con la finalidad de evaluar la capacidad estructural de las estructuras, sistemas y componentes; (\*)
- Duplicación de los interruptores de acoplamiento entre barras normales y aseguradas de la CNA UI;
- Implementación de suministro de energía eléctrica asegurada mediante generadores diésel móviles; (\*)
- Implementación de suministro de agua de reserva asegurada; (\*)
- Re-evaluación de disponibilidad de las líneas de suministro eléctrico externo; (\*)
- Instalación de recombinadores catalíticos pasivos; (\*)
- Instalación de bomba adicional al sistema de refrigeración asegurada de agua de río de la CNA UI;
- Refrigeración del lado externo del recipiente de presión de la CNA UII;
- Guías para la prevención y mitigación de accidentes severos que incluyen las estrategias para enfrentar la ocurrencia de eventos externos extremos; (\*)
- Análisis de estrategias para disminuir la presión de la contención durante accidentes severos en la CNA UI;
- Estrategias preventivas de reposición de refrigerante mediante el sistema de control de presión e inventario de la CNA UI; y
- Actualización del inventario radiactivo del reactor y de las piletas de almacenamiento de elementos combustibles gastados. (\*)

(\*) De no mencionarse explícitamente se aplica a todas las instalaciones.

Se encuentra en su etapa final de elaboración, la Norma Regulatoria AR 10.10.1.- Evaluación del Emplazamiento de Reactores Nucleares de Potencia, en el marco de las actividades de adecuación de la normativa regulatoria argentina a las Normas del OIEA, tendientes a incorporar las enseñanzas aplicables surgidas del accidente ocurrido en la central nuclear japonesa de Fukushima.

## Reactores de Investigación y Conjuntos Críticos

Durante el año 2014, se dio cumplimiento al programa de inspecciones y auditorías regulatorias, previsto en el plan anual de trabajo, sin novedades significativas.

### Reactor RA 0

---

Tras la presentación de la documentación de carácter mandatorio actualizada, se renovó la Licencia de Operación por tres años.

### Reactor RA 4

---

Respondiendo a la solicitud del representante de la Entidad Responsable, se otorgó una prórroga de un año en el vencimiento de la Licencia de Operación.

Esta prórroga se efectuó a efectos de que la entidad responsable pueda realizar el entrenamiento de nuevo personal, con el apoyo de la CNEA, y completar el plantel de operación.

### Reactor RA 8

---

Se realizó la evaluación del Plan de Retiro de Servicio del reactor RA 8, presentado por la CNEA.

## Reactor Prototipo CAREM 25

El CAREM 25 es un reactor innovador, prototipo desde el punto de vista regulatorio, de desarrollo argentino y declarado de Interés Nacional por Decreto PEN N° 1.107 de 2006 y por la Ley N° 26.566 del 25 de noviembre de 2009.

Considerando el estado de avance del diseño y las características especiales para el licenciamiento de un prototipo, la ARN elaboró un esquema de licenciamiento aplicable al CAREM y en agosto de 2010 comunicó a la CNEA esta decisión.

El 13 de septiembre de 2013, la ARN otorgó a la CNEA la Autorización de Práctica No Rutinaria para la Construcción y Puesta en Marcha del CAREM, así como la Autorización para el uso del sitio y construcción del mismo. No obstante se pusieron requisitos particulares para el comienzo de la construcción del módulo nuclear.

Dichos requisitos fueron cumplidos en el año 2014, por lo cual se autorizó la construcción del módulo nuclear.

## Proyecto RA 10

Durante el año 2014, se realizaron las evaluaciones sobre el Informe Preliminar de Seguridad (IPS), revisión 0, documento base para el pedido de otorgamiento de la Licencia de Construcción.

La ARN encontró observaciones sobre la versión 0 del IPS mencionado, las que fueron comunicadas a CNEA. La CNEA presentó a la ARN la revisión 1 del IPS, corregida en acuerdo a las observaciones realizadas por la ARN. Y la ARN realizó una nueva evaluación del IPS, dándose por aceptado.

Se redactó el informe final de evaluación, el cual fue presentado al Directorio de la ARN, que mediante la Resolución N° 540/14, con fecha 10 de octubre de 2014, otorgó la Licencia de Construcción del reactor RA 10.