



# info

## 2016

Informe Anual  
Autoridad Regulatoria Nuclear



**AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR**

Av. del Libertador 8250 (C1429BNP) C.A.B.A , ARGENTINA  
Teléfono: (+54 11) 6323 - 1300/1770  
info@arn.gob.ar

[www.arn.gob.ar](http://www.arn.gob.ar)

**ISSN 1666-8502**

## Presentación

Las aplicaciones pacíficas de la tecnología nuclear son enormemente beneficiosas para el hombre. Las radiaciones ionizantes se emplean en el diagnóstico y terapia de enfermedades, en el diagnóstico de estructuras de ingeniería civil, en la prospección petrolera, en la preservación de alimentos perecederos y en tareas de investigación en ciencias físicas, biológicas y ambientales.

La energía nuclear, además, es una fuente capaz de suministrar electricidad a escala industrial sin contribuir de forma significativa al cambio climático.

Como en cualquier otra industria o actividad humana que implica riesgos, es fundamental que la actividad nuclear se lleve a cabo en el marco de un programa regulador que garantice el cumplimiento de los requisitos de seguridad que exigen los estándares nacionales e internacionales.

Argentina, con una tradición de más de 60 años en desarrollo nuclear, comprendió desde sus comienzos esta necesidad y sentó las bases, con la Ley Nacional N° 24.804 de la Actividad Nuclear, para la creación de un organismo regulador independiente, la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN), que regula la actividad con competencia nacional en materia de seguridad radiológica y nuclear, salvaguardias y seguridad física.

El presente informe compila las principales tareas que la ARN llevó a cabo durante el año 2016 para cumplir con su misión.

Como Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear deseamos ratificar desde estas páginas nuestro compromiso con el cumplimiento eficaz de la misión regulatoria asignada por la ley. Y expresamos también nuestra voluntad de transparencia, convencidos de que la razonabilidad de las prácticas regulatorias debe ser explicable y entendible por las partes interesadas.



**Ing. Néstor Masriera**  
Presidente



**Lic. Ana Larcher**  
Vicepresidente 1°



**Dr. Emiliano Luaces**  
Vicepresidente 2°



**info**  
2016

# Contenido

<b>1.</b>	La actividad regulatoria	<b>5</b>
<b>2.</b>	Principales desafíos y objetivos de regulación	<b>11</b>
<b>3.</b>	Marco regulatorio	<b>13</b>
<b>4.</b>	Seguridad radiológica y nuclear	<b>15</b>
<b>a.</b>	Licenciamiento de instalaciones y personal	<b>16</b>
	• Reactores nucleares	<b>16</b>
	• Otras licencias y permisos	<b>18</b>
<b>b.</b>	Fiscalización y control regulatorio	<b>19</b>
	• Reactores nucleares	<b>19</b>
	• Instalaciones del ciclo de combustible	<b>20</b>
	• Salvaguardias y seguridad física	<b>22</b>
	• Instalaciones médicas, industriales y de desarrollo	<b>22</b>
	• Transporte de materiales radiactivos	<b>23</b>
<b>c.</b>	Vigilancia radiológica ocupacional y ambiental. Laboratorios	<b>23</b>
<b>d.</b>	Intervención y actuación en emergencias	<b>27</b>
<b>5.</b>	Salvaguardias, protección física y compromisos internacionales	<b>29</b>
<b>a.</b>	Régimen de no proliferación nuclear	<b>29</b>
<b>b.</b>	Organismo Internacional de Energía Atómica	<b>30</b>
<b>c.</b>	Convención sobre Seguridad Nuclear	<b>31</b>
<b>d.</b>	Actividades de cooperación	<b>32</b>
<b>6.</b>	Centro Regional de Capacitación para América Latina y el Caribe	<b>35</b>
<b>Anexo 1.</b>	Glosario y siglas	<b>37</b>

Nota: la Ley Nacional N° 24.804 de la Actividad Nuclear y su Decreto Reglamentario N° 1390 se encuentran publicados en el sitio web [www.arn.gov.ar](http://www.arn.gov.ar)



**info**  
2016

# 1

## La actividad regulatoria

La Autoridad Regulatoria Nuclear es el organismo nacional argentino dedicado a la regulación en materia de seguridad radiológica y nuclear, salvaguardias y seguridad física.

La ARN es una entidad autárquica en jurisdicción de la Presidencia de la Nación, creada en 1997 mediante la Ley Nacional N° 24.804 de la Actividad Nuclear. ARN es sucesora del Ente Nacional Regulador Nuclear (1994-1997) y de la rama reguladora de la Comisión Nacional de Energía Atómica (1950-1994).

Los objetivos que se persiguen en las áreas regulatorias son:

### Objetivos

- Proteger a las personas, al ambiente y a las futuras generaciones del efecto nocivo de las radiaciones ionizantes y mantener condiciones satisfactorias de seguridad radiológica y nuclear.
- Asegurar que la actividad nuclear se realice únicamente con fines pacíficos y prevenir el acceso no autorizado a materiales nucleares que pudiera provocar situaciones de riesgo.

### Áreas Regulatorias

#### Seguridad radiológica y nuclear

#### Salvaguardias y seguridad física

La ARN tiene también como objetivos asesorar a los poderes del Estado en materias de su competencia y ser proactiva en atender las necesidades de los grupos de interés y fundamentar las acciones reguladoras.

### Roles y organización

La ARN desarrolla funciones regulatorias similares a las de otros órganos reguladores de instalaciones o prácticas que impliquen riesgos relevantes para el público o el ambiente.

Establece normas y guías regulatorias

Elabora normas regulatorias de aplicación obligatoria para todas las actividades radiológicas y nucleares desarrolladas en la República Argentina, las cuales establecen los requisitos sobre instalaciones, equipos, conocimientos y prácticas, cuyo cumplimiento garantiza que se limitan y minimizan los riesgos. También produce guías regulatorias complementarias, de carácter orientativo, para la implementación de estas normas.

Licencia instalaciones y personal

Establece los vínculos legales con los partícipes de las actividades radiológicas y nucleares mediante procesos de licenciamiento. Esto es, otorga licencias de operación y autorizaciones de prácticas específicas. La ARN también otorga licencias, permisos individuales y autorizaciones específicas al personal con funciones relevantes de instalaciones reguladas. En todos los casos, previo a los otorgamientos, se verifica mediante evaluaciones detalladas que las instalaciones y sus operadores cumplan los requisitos establecidos en las normas regulatorias.

Las evaluaciones de licenciamiento se realizan siguiendo procedimientos específicos que consideran diferentes aspectos como el tipo de instalación (aplicaciones industriales, médicas, mineras, productivas, reactores, entre otras) y la etapa de la instalación (diseño, construcción, puesta en marcha, operación o retiro de servicio).

Fiscaliza y controla

En virtud de una licencia vigente, la ARN realiza un seguimiento mediante inspecciones, evaluaciones y auditorías regulatorias con el fin de verificar la vigencia de las condiciones de la licencia. Esto incluye el cumplimiento de normas y de requisitos sobre las instalaciones, sus prácticas, su personal y el impacto sobre el sitio y su entorno; abarcando también el transporte de materiales radiactivos.

Estos controles abarcan aspectos de seguridad radiológica y nuclear, de seguridad física y también que el uso de materiales, equipos, instalaciones e información de interés nuclear se lleve a cabo exclusivamente con fines pacíficos (salva-



guardias). Además de su propia normativa, la ARN controla el cumplimiento de acuerdos internacionales en materia de salvaguardias.

ARN desarrolla la función de fiscalización cuando realiza un control sobre el cumplimiento de normas o regulaciones mandatorias, de las cuales el Estado Argentino es garante.

#### Hace cumplir regulaciones

Los controles regulatorios se complementan con medidas que refuerzan el cumplimiento de normas y de requisitos, mediante instancias de seguimiento, emisión de requerimientos formales y hasta la aplicación de un amplio marco de sanciones. Así, todas las autorizaciones regulatorias se pueden suspender y hasta revocar en casos de incumplimientos relevantes.

#### Maneja situaciones de emergencias

ARN cumple una función regulatoria más amplia que otros ámbitos donde el Estado regula actividades con riesgo. ARN debe manejar la posibilidad de que se den situaciones en que las medidas de prevención hayan fallado o estén amenazadas, denominadas “emergencias”. En la actividad nuclear, las emergencias se asocian al riesgo de pérdida de confinamiento o blindaje.

Por un lado, se prevé como condición de licencia que sus titulares elaboren un plan de manejo de emergencias que permita mitigar las consecuencias. Este plan se audita y se controla el mantenimiento de la preparación de su ejecución, mediante simulacros.

Por otro lado, la ARN gestiona un sistema permanente de intervención en emergencias radiológicas y nucleares, que responde ante situaciones que pudieran, de manera real o potencial, exponer al público a material radiactivo o a radiación. En estas intervenciones ARN asume un rol de autoridad por sobre los responsables de las instalaciones o materiales y otros actores involucrados en la emergencia.

#### Monitorea el ambiente y evalúa impactos

Como una verificación adicional del control sobre las instalaciones reguladas, la ARN realiza el monitoreo radiológico ambiental a su alrededor y en sitios estratégicos. Para ello, realiza muestreos en aire, agua y suelos; y procesa y mide las muestras. En vista de potenciales escenarios de emergencias en que hubiera liberaciones o exposiciones accidentales, la ARN cuenta con capacidades para realizar análisis radioquímicos, dosimetría física, dosimetría interna y dosimetría biológica. Para los análisis y mediciones mencionados, la ARN cuenta con laboratorios propios.

#### Informa y asesora

En un marco de objetivos institucionales que trascienden el rol técnico de regulador, la ARN tiene canales de comunicación que incluyen informes emitidos con periodicidad y la actualización de su sitio web [www.arn.gov.ar](http://www.arn.gov.ar) con novedades y detalles de eventos de interés regulatorio.

La ARN también asesora a los poderes del Estado que lo requieran, en materias de su competencia como seguridad ra-

diológica y nuclear, salvaguardias y no proliferación, seguridad física y emergencias; así como en la negociación y la implementación de instrumentos y convenios nacionales e internacionales a nivel de estados y de organismos.

#### Capacita y entrena

La ARN cuenta con programas de formación de recursos humanos en su Centro Regional de Capacitación para América Latina y el Caribe sobre Seguridad Nuclear, Radiológica, del Transporte y de los Desechos (CRC). Las carreras de especialización se dictan en colaboración con la Universidad de Buenos Aires (UBA) y con el auspicio del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). La ARN también realiza cursos y talleres de entrenamiento a requisito, destinados a su propio personal o a grupos considerados de interés estratégico como fuerzas armadas y de seguridad, cancillería y aduanas, entre otros. Sus objetivos son formar especialistas y transferir conocimientos técnicos en las áreas de su competencia.

#### Estructura orgánica

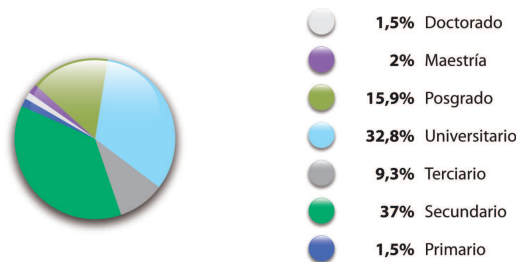
En 2016 se mantuvo la misma estructura orgánica de la Autoridad Regulatoria Nuclear, que fuera renovada en octubre de 2015 con el objetivo de fortalecer la gestión y la estrategia institucional frente a los desafíos de crecimiento del sector nuclear (ver gráfico en página 7).

La ARN está dirigida y administrada por un Directorio integrado por tres miembros. Las nuevas autoridades del Directorio de la Autoridad Regulatoria Nuclear, designadas por la Presidencia de la Nación a partir del 5 de enero de 2016, son el Ing. Néstor Masriera, en el cargo de Presidente del Directorio, la Lic. Ana Larcher en el cargo de Vicepresidente Primero, y el Dr. Emiliano Luaces, en el cargo de Vicepresidente Segundo.

#### Recursos Humanos

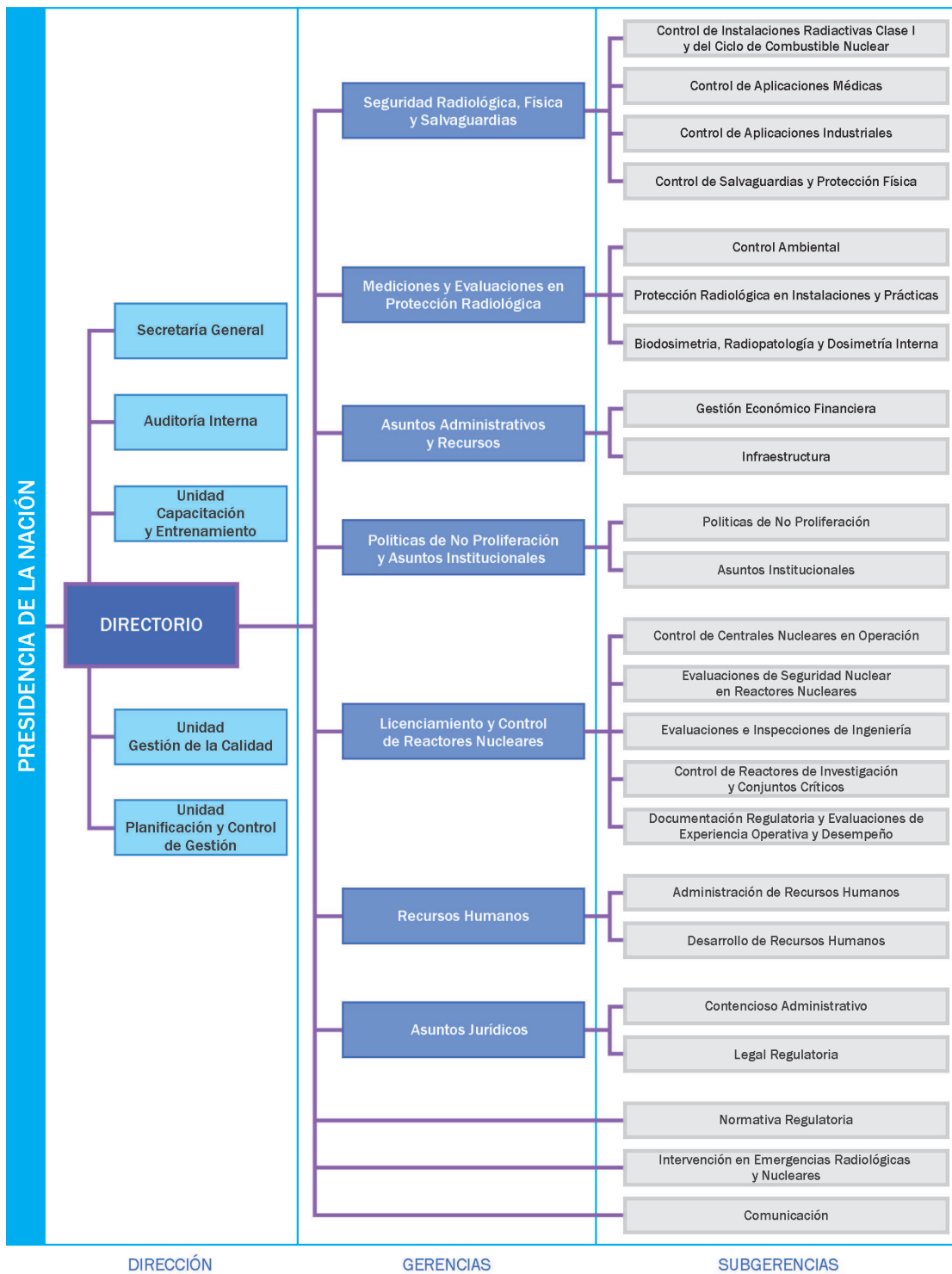
La Autoridad Regulatoria Nuclear continuó trabajando durante 2016 en la elaboración del Convenio Colectivo de Trabajo Sectorial, participando en reuniones con el Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas, la Subsecretaría de Evaluación del Presupuesto Nacional de la Jefatura de Gabinete de Ministros y la Subsecretaría de Relaciones Laborales y Fortalecimiento del Servicio Civil del Ministerio de Modernización.

La dotación de la ARN en 2016 estuvo conformada por 233 personas en planta permanente, 206 bajo contratos de plazo fijo, 19 con becas de estudio y 2 personas en carácter extra escalafonario, totalizando 460 trabajadores.



Distribución del personal según sus niveles de estudio





Estructura orgánica vigente en 2016

**Recursos económicos y evolución presupuestaria**

La Autoridad Regulatoria Nuclear elabora un Plan de Trabajo y Presupuesto para el año que prevé tareas, afectación de recursos humanos y el gasto asociado. El presupuesto asignado a la ARN para el ejercicio 2016 fue aprobado por la Ley N° 27.198, distribuido por la Decisión Administrativa N° 10 de fecha 19 de enero de 2016, por un monto total de \$ 407.211.000 a nivel de inciso, respetando la fuente de financiamiento más adecuada para mantener la capacidad operativa.

Las principales acciones de política presupuestaria para el ejercicio fueron:

Licenciamiento y fiscalización de instalaciones

- Avanzar en el estudio, análisis y evaluación de la documentación para la fiscalización del proceso de acondicionamiento y extensión de vida útil de las centrales nucleares Embalse y Atucha I.
- Continuar con el licenciamiento del Reactor Prototipo CAREM 25 y el Multipropósito RA-10.

- Realizar los estudios y evaluaciones para el licenciamiento de la cuarta Central Nuclear.
- Continuar con las evaluaciones para el licenciamiento de una nueva Planta de Conversión de la empresa Dioxitek.
- Continuar con la fiscalización de seguridad radiológica y salvaguardias del Complejo Tecnológico Pilcaniyeu.

#### Capacidades institucionales

- Comenzar la construcción de un edificio propio para la ARN en el terreno designado por la Agencia de Administración de Bienes del Estado (AABE).
- Mantener la acreditación alcanzada de los laboratorios de calibración y ensayo IRAM 301/ISO 17.025, a través del Organismo Argentino de Acreditación (OAA).
- Desarrollar e implementar un Plan Estratégico de Comunicación.

#### Participación internacional

- Proveer equitativamente junto a Brasil los fondos necesarios para el correcto funcionamiento de la Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares (ABACC), la cual tiene como objetivo garantizar el uso de la energía nuclear con fines exclusivamente pacíficos en ambos países.
- Participar de las actividades como integrante del Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO).
- Participar en las diferentes actividades del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). Por ejemplo, las reuniones de sus órganos rectores y de los distintos comités técnicos de elaboración de estándares, recomendaciones y guías.

#### Modificaciones presupuestarias

El presupuesto anual de ARN tuvo las siguientes modificaciones presupuestarias:

- El ingreso a la Tesorería General de la Nación de los remanentes de los recursos correspondientes al ejercicio 2015 (Fte11: \$ 2.049.913 y Fte12: \$ 333.105), por medio de la Resolución N° 229/16 de fecha 20 de octubre de 2016 del Secretario de Hacienda.
- El ingreso a la Tesorería General de la Nación de los remanentes de los recursos correspondientes al ejercicio 2015 (Fte12: \$ 116.966), por medio del Decreto N° 1.244 de fecha 7 de diciembre de 2016.
- El incremento en el Inciso 1 – Gastos en Personal (Fte15: \$ 25.000.000), por medio del Decreto N° 1.244 de fecha 7 de diciembre de 2016.
- El ingreso al presupuesto 2016 de los remanentes de recaudación del ejercicio 2015 por donaciones que efectuó la Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares (CTBTO) (Fte21: \$ 4.131.000), por medio del Decreto N° 975 de fecha 1 de septiembre de 2016.

Por lo tanto, el presupuesto anual definitivo de ARN para el año 2016 fue de \$ 438.725.019, constituido financieramente por Aportes del Tesoro Nacional, Recursos Propios,

Crédito Interno y Transferencias Externas. Durante el ejercicio 2016, se ejecutó el 87% del presupuesto aprobado.

Los créditos aprobados en el Inciso 9 - Gastos Figurativos por el monto de \$ 7.015.984 fueron destinados a realizar transferencias a organismos descentralizados (como la Comisión Nacional de Energía Atómica) y a la Administración Central, con la finalidad de ingresar al Tesoro Nacional el importe correspondiente a los remanentes de ejercicios anteriores.

## ARN en números - 2016

460	Trabajadores
1.255	Instalaciones bajo control regulatorio en todo el país
17.686	Días-hombre destinados a inspecciones y evaluaciones regulatorias
3.001	Documentos regulatorios emitidos
1.425	Autorizaciones de importación y exportación
14	Instalaciones bajo monitoreo radiológico ambiental
1.828	Muestras ambientales para monitoreo radiológico
5.755	Trabajadores bajo vigilancia radiológica ocupacional
3.117	Ensayos de muestras en laboratorios propios de ARN
75	Profesionales y Técnicos egresados del Centro Regional de Capacitación para América Latina y el Caribe
10	Intervenciones del equipo SIER ante denuncias de incidentes radiológicos
31	Novedades y noticias en <a href="http://www.arn.gob.ar">www.arn.gob.ar</a>
37.936	Personas que vieron contenidos en <a href="https://www.facebook.com/autoridadregulatorianuclear">facebook.com/autoridadregulatorianuclear</a>
438	Millones de pesos de presupuesto total



**info**  
2016

## Principales desafíos y objetivos de regulación

La Autoridad Regulatoria Nuclear tiene a su cargo la regulación de la actividad nuclear del país, en todo lo referente a los temas de seguridad radiológica, seguridad nuclear, protección física y salvaguardias. También tiene la función de asesorar a los poderes del Estado en las materias de su competencia. Para las cuatro áreas regulatorias mencionadas hay instrumentos legales que enmarcan el accionar de ARN. Esto es, esencialmente, la Ley Nacional de la Actividad Nuclear, su decreto reglamentario y las obligaciones internacionales adoptadas por la República Argentina. Los estándares del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) son una referencia normativa indiscutible.

El principal objetivo de la regulación de la actividad nuclear, en cuanto a seguridad, es velar por la protección de la población, de los trabajadores y del ambiente contra los riesgos asociados a las radiaciones ionizantes. Estos riesgos provienen de las instalaciones y actividades que emplean materiales radiactivos y nucleares, sobre las que ARN ejerce las funciones regulatorias descritas en el capítulo anterior. La ARN cumple con autonomía y eficacia su rol regulatorio en seguridad radiológica y nuclear, contando para ello con una estructura organizativa técnicamente sólida.

El objetivo de los controles de salvaguardias y protección física es verificar que las actividades nucleares no sean desarrolladas con fines no autorizados y al mismo tiempo es el mecanismo para cumplir con las obligaciones internacionales de no proliferación. En estas áreas ARN ejerce el rol regulador en permanente vinculación con otras instituciones nacionales e internacionales que también participan de la definición e implementación de las políticas de salvaguardias y protección física. Entre las nacionales se destacan el Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto, el Ministerio de Energía y Minería y el Ministerio de Seguridad, y entre los organismos internacionales, se encuentran el OIEA y la Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares (ABACC). En estas áreas se presenta el desafío de lograr una coordinación eficaz con las otras instituciones.

El mantenimiento de la capacidad institucional presenta el desafío de sostener condiciones de trabajo adecuadas, para lo cual la ARN debe recibir el apoyo de otras áreas del Estado no sólo en la provisión de recursos económicos sino también en el apoyo a la gestión de recursos humanos para las incorporaciones y promociones asociadas a planes de carrera del personal de la ARN o para los cambios de estructura organizativa. Este desafío es aún mayor en el marco de la expansión de la energía nuclear que impulsa el Estado Argentino apuntando a consolidar una matriz energética diversificada y sustentable. En 2016 se completó el proceso de puesta en marcha de la tercera central nuclear del país con el otorgamiento de su Licencia de Operación, se avanza en la cons-

trucción de un prototipo de reactor de diseño avanzado nacional CAREM 25 y se proyecta la construcción de dos nuevas centrales de potencia para los próximos años.

En este contexto, los objetivos que se plantea la Autoridad Regulatoria Nuclear, además del desarrollo de sus actividades rutinarias, son:

- Realizar una revisión integral del cuadro normativo, a partir de la experiencia regulatoria propia y el estado del arte internacional reflejado en estándares del OIEA.
- Avanzar en los procesos de licenciamiento de las instalaciones en construcción, como el prototipo CAREM 25, el reactor RA-10, los centros de medicina nuclear en diversos puntos del país, y preparar las condiciones de licenciamiento de futuras centrales nucleares.
- Desarrollar las tareas preparatorias para recibir una Revisión Regulatoria Integrada (Integrated Regulatory Review Service, IRRS por su sigla en inglés), servicio organizado por el OIEA, a partir del cual pares internacionales revisan la labor regulatoria y su consonancia con los estándares de ese organismo.
- Mantener la capacidad institucional en materia de recursos humanos e infraestructura, que permita a la ARN llevar a cabo sus misiones y funciones, y enfrentar sus desafíos sin perder de vista la mejora continua de su accionar regulatorio.



**info**  
2016

La Autoridad Regulatoria Nuclear elabora normas regulatorias de aplicación obligatoria para todas las actividades radiológicas y nucleares desarrolladas en la República Argentina y produce guías regulatorias complementarias, de carácter orientativo, para la implementación de estas normas. Este marco normativo se establece a partir de la propia experiencia surgida de las distintas actividades regulatorias, los estándares del OIEA y los criterios de seguridad establecidos en las convenciones internacionales.

En 2016, la ARN inició un Programa de Revisión del Marco Regulatorio, que considera, con el objetivo de analizar la armonización de la normativa ARN con los estándares y criterios de seguridad internacionales, revisar las normas y guías vigentes, elaborar las normas y guías regulatorias que correspondan, y documentar las explicaciones acerca de la pertinencia y completitud de los criterios de cada norma.

Durante 2016 se elaboraron y entraron en vigencia las siguientes normas regulatorias:

*AR 10.12.1. "Gestión de Residuos Radiactivos" Revisión 3:* establece los requisitos para que la gestión de residuos radiactivos se realice con un nivel adecuado de protección radiológica de las personas y del ambiente, cumpliendo los requisitos de seguridad de las fuentes de radiación para las generaciones presentes y futuras. La nueva norma alcanza a la gestión de los residuos radiactivos provenientes de todas las instalaciones y prácticas reguladas y fiscalizadas por la ARN, excepto aquellos materiales que contengan sustancias radiactivas de origen natural y que no hayan sufrido un proceso tecnológico de concentración o alteración de sus propiedades naturales.

*AR 10.16.1. "Transporte de Materiales Radiactivos" Revisión 3:* introdujo cambios en la evaluación de la criticidad y, en particular, en los requisitos para el transporte de sustancias fisionables. Esta norma coincide con el documento del OIEA "Requisitos de Seguridad Específicos N° SSR-6", "Reglamento para el Transporte Seguro de Materiales Radiactivos" (Edición 2012). La importancia de seguir estos lineamientos internacionales radica en que el transporte de materiales radiactivos puede realizarse a nivel mundial y, para ello, debe hacerse bajo los mismos requisitos y las mismas condiciones de seguridad. La aplicación de la norma alcanza a todas las modalidades de transporte (ya sea por vía terrestre, acuática o aérea) y establece, fundamentalmente, los requisitos para la contención del material radiactivo, el control de los niveles de radiación externa y la prevención de la criticidad y de los daños ocasionados por el calor.

Cabe destacar que para la elaboración de estas Normas, la ARN puso a disposición de los ciudadanos los proyectos de normas para opiniones y propuestas, en el marco del "Regla-

mento General para la Elaboración Participativa de Normas", derivado de la Ley de Acceso a la Información Pública. Mediante la puesta a consideración y consulta de la ciudadanía, la ARN profundiza y fortalece su vínculo con la sociedad, ampliando sus canales de comunicación y espacios de participación.

Además de la entrada en vigencia de estas normas, el Directorio de la ARN modificó por Resolución N° 230/16 el criterio 97 de la AR 10.1.1. "Norma Básica de Seguridad Radiológica" Revisión 3. La modificación estableció un límite anual de dosis equivalente en cristalino de 20 milisievert (mSv) para la exposición ocupacional de trabajadores durante la operación normal de una instalación o la realización de una práctica. Este valor debe ser considerado como el promedio en 5 años consecutivos (100 mSv en 5 años), no pudiendo excederse 50 mSv en un único año, de acuerdo a las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP, en inglés) y del OIEA. El cristalino es uno de los tejidos más sensibles a la radiación, por lo que la modificación de este límite de dosis contribuye a la protección radiológica de los trabajadores ocupacionalmente expuestos.

Asimismo, en 2016, la ARN continuó con la elaboración y revisión de las siguientes normas y guías regulatorias:

*AR 10.1.1. "Norma Básica de Seguridad Radiológica" Revisión 3:* se están realizando varias modificaciones, por ejemplo: en lo que refiere a su alcance, con el fin de incluir explícitamente la protección del ambiente; en la forma de expresar las situaciones de exposición según sean planificadas, de emergencias o existentes; en los criterios de protección para las trabajadoras embarazadas y en etapa de amamantamiento; y en los conceptos y valores de restricción o de referencia de la dosis a aplicar con fines de optimización según la situación de exposición imperante, entre otras.

*AR 8.2.1. "Uso de Fuentes Selladas en Braquiterapia" Revisión 1:* incorporará las nuevas modalidades de trabajo en la práctica, con sus correspondientes requisitos de seguridad radiológica y seguridad física.

*AR 10.7.1 "Glosario" Revisión 0:* establecerá un conjunto exhaustivo de definiciones técnicas relativas a Protección y Seguridad Radiológica, Seguridad Nuclear, Protección y Seguridad Física, y Salvaguardias para su aplicación en el accionar de la ARN y para facilitar la comprensión de los términos utilizados en la documentación relacionada con las actividades reguladas por la ARN. Incluye la terminología de las normas y guías regulatorias, complementada con el Glosario del OIEA y las correspondientes Normas ISO.

*AR 14 "Diseño y Desarrollo de un Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental" Revisión 0:* facilitará el cumplimiento de

la AR 10.1.1. “Norma Básica de Seguridad Radiológica”. Estas recomendaciones se aplicarán al diseño y desarrollo de planes de monitoreo radiológico ambiental para reactores nucleares, instalaciones minero-fabriles e instalaciones

de procesamiento de uranio y para sitios en los que operan una o más instalaciones radiológicas o nucleares, en condiciones preoperacional, operacional y postoperacional.



## Seguridad radiológica y nuclear

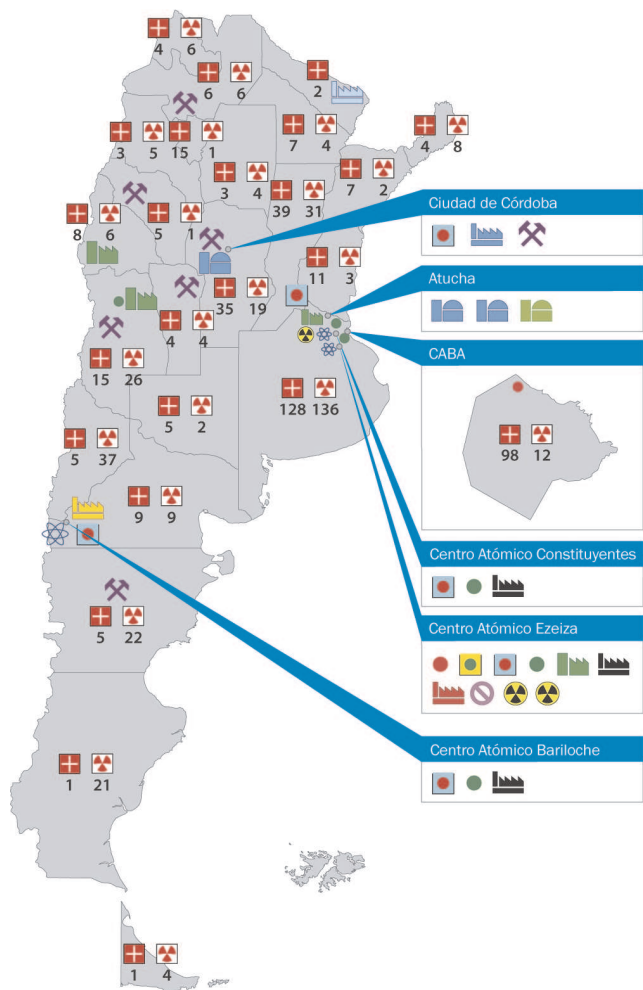
La Autoridad Reguladora Nuclear tiene a su cargo la función de regular la actividad nuclear en la República Argentina a fin de proteger a las personas, al ambiente y a las futuras generaciones del efecto nocivo de las radiaciones ionizantes y mantener condiciones satisfactorias de seguridad radiológica y nuclear.

Las instalaciones y prácticas con materiales nucleares y radiactivos tienen diversos propósitos que van desde 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. Estas instalaciones y prácticas resultan muy diferen-

tes entre sí en cuanto a su marco de utilización y su complejidad, y tienen una distribución geográfica que abarca a todo el país. La ARN tiene control regulatorio sobre todas ellas.

La responsabilidad por la seguridad radiológica y nuclear de una instalación nuclear o radiactiva recae en la organización (propietaria u operadora) que se ocupa de ella en todas las etapas y aspectos, desde el diseño, construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento, modificación y evaluación, hasta el retiro de servicio. Se la denomina Entidad Responsable.

Las actividades regulatorias llevadas a cabo por la ARN para controlar las instalaciones consisten en el análisis de documentación sobre aspectos de diseño y operación, en la eva-



Principales instalaciones bajo control regulatorio 2016	
●	Sede Central ARN (CABA) Laboratorios ARN y Centro Regional de Capacitación (Centro Atómico Ezeiza)
⚛	Centros Atómicos (Bariloche - Constituyentes - Ezeiza)
⚙	Centrales Nucleares en Operación (CNA I y CNA II) y en Extensión de Vida (CNE)
🏗	Reactor Multipropósito RA-10 en construcción (Centro Atómico Ezeiza)
🏗	Reactor Prototipo CAREM 25 en construcción (Lima, Pcia. de Bs. As.)
⚙	Reactores de Investigación y Conjuntos Críticos
⚙	Aceleradores Lineales (Centro Atómico Bariloche, Pcia. de Buenos Aires, Mendoza)
☢	Plantas de Producción de Radioisótopos
🏭	Plantas de Irradiación
🏭	Instalaciones del Ciclo de Combustible
🏭	Complejo Tecnológico Pilcaniyeu (Pcia. de Río Negro)
🏭	Fábrica de Combustibles Nucleares (CONUAR - Centro Atómico Ezeiza)
🏭	Complejo Fabril Córdoba (CNEA - DIOXITEK, Córdoba)
🏭	Planta de Producción de Dióxido de Uranio en construcción (DIOXITEK, Formosa)
⚠	Area de Gestión de Residuos Radiactivos de CNEA (Centro Atómico Ezeiza)
⚙	Complejos Minero Fabriles fuera de servicio
⚙	Centros de Medicina Nuclear y Teleterapia (420)
☢	Instalaciones de Gammagrafía y Aplicaciones Industriales (369)
	Otras instalaciones para usos menores (no incluidas en el mapa) (394)
<b>Total de instalaciones 1.255</b>	

Distribución geográfica de las principales instalaciones bajo control regulatorio 2016

luación permanente de la seguridad en operación y en la verificación, a través de inspecciones y auditorías regulatorias, del cumplimiento de las condiciones de la licencia correspondiente. Las tareas de análisis y evaluación son llevadas a cabo por personal especializado en seguridad radiológica y nuclear, con herramientas adecuadas para validar, con criterios propios y de manera independiente, la documentación suministrada por la Entidad Responsable.

Tipo de instalación	Cantidad
Centrales nucleares en operación	2
Central nuclear en extensión de vida	1
Central nuclear en construcción (Reactor Prototipo CAREM 25)	1
Reactor multipropósito RA-10 en construcción	1
Reactores de investigación y conjuntos críticos (*)	6
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	37
Área de gestión de residuos radiactivos de la CNEA	1
Complejos minero fabriles (**)	7
Centros de teleterapia	139
Centros de medicina nuclear	281
Instalaciones de gammagrafía	71
Aplicaciones industriales	298
Otros usos	394
<b>Total</b>	<b>1.255</b>

(\*) El conjunto crítico RA-8 en el Complejo Tecnológico Pilcaniyeu se encuentra en proceso de retiro de servicio.

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

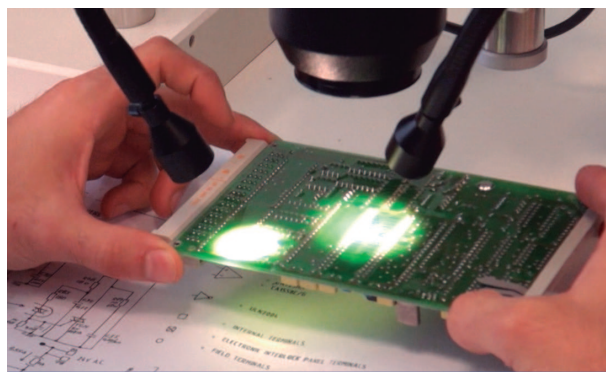


Dada una instalación, el licenciamiento es un proceso que evalúa simultáneamente la planta como “hardware”; analizando su diseño, la organización que la construye y la que la opera; y el impacto mutuo respecto al sitio y su entorno. En el marco regulatorio argentino no se dan licencias a un diseño aislado en términos de certificar su corrección, sino que sólo se dan licencias a proyectos que efectivamente se construyen con actores reales y sitios concretos.

En este licenciamiento la Autoridad Regulatoria Nuclear verifica que se cumplan con los requisitos establecidos en las

normas y establece condiciones concretas que la Entidad Responsable debe cumplir para que la licencia siga vigente. Asimismo, la ARN realiza evaluaciones para otorgar licencias, permisos individuales y autorizaciones específicas al personal que se desempeña en funciones relevantes de las instalaciones reguladas.

Las evaluaciones de licenciamiento se realizan siguiendo procedimientos específicos que consideran diferentes aspectos como el tipo de instalación (aplicaciones industriales, médicas, mineras, productivas, reactores, entre otras) y la etapa de la instalación (diseño, construcción, puesta en marcha, operación o retiro de servicio).



Inspección de módulos electrónicos del panel de instrumentación y control en la Central Nuclear Atucha II

Desde el punto de vista del proceso de licenciamiento, las instalaciones se clasifican en base al riesgo radiológico y a la complejidad tecnológica en Instalaciones Clase I, II o III (ver Anexo 1 Glosario y siglas). Para las instalaciones de Clase I y II, la ARN otorga Licencias y para las instalaciones Clase III, Registros.

En el marco de las actividades de licenciamiento de personal, la ARN fiscaliza las actividades de entrenamiento y calificación del personal de operación.

## Reactores nucleares

### Central Nuclear Atucha I

La ARN continuó realizando en 2016 tareas relacionadas con la futura extensión de vida de la central y avanzó en la elaboración de los requisitos que el operador deberá cumplir para poder operar, más allá de lo establecido en la actual Licencia de Operación. Dichos requisitos formarán parte del Documento Marco del Licenciamiento de la Extensión de Vida que se encuentra en elaboración.

### Central Nuclear Atucha II

La ARN, por Resolución del Directorio N° 302 del 26 de mayo de 2016, otorgó la Licencia de Operación de la Central Nuclear Atucha II a la Entidad Responsable, Nucleoeléctrica Argentina S.A. (NA-SA). Con la emisión de esta licencia se completó el proceso de licenciamiento de la tercera central nuclear del país.

Se trata de un hito histórico en la actividad nuclear en Argentina ya que desde 1983 no se ponía en operación un reactor

nuclear y es el primer licenciamiento de una central nuclear que se completa siendo argentinos todos los actores relevantes.



Entrega de la Licencia de Operación de la Central Nuclear Atucha II

Para el logro de este hito regulatorio, durante el primer semestre de 2016 la ARN realizó el control del avance del cumplimiento de los requerimientos regulatorios (incluyendo aquellos vinculados a las lecciones aprendidas a partir del

*“Lo importante es que completamos el proceso poniendo en funcionamiento esta central hasta una performance completa y otorgamos una Licencia de Operación en condiciones bien documentadas, con la confianza de tener sobre la mesa todos los requerimientos de seguridad que salen de nuestras normas regulatorias y de los estándares internacionales a los que adherimos”, destacó el Ing. Néstor Masriera, presidente del Directorio de la ARN en su discurso durante el acto de entrega de la Licencia de Operación.*



Autoridades presentes en el acto de entrega de la Licencia de Operación de la Central Nuclear Atucha II

accidente de la Central Nuclear de Fukushima, en Japón), completó la revisión de la Documentación Mandatoria, evaluó los resultados de las actividades de puesta en marcha nuclear y fiscalizó que el personal de la central que ejerce funciones especificadas, descritas en el Manual de Misiones y Funciones, contara con la Licencia Individual y Autorización Específica acordes a la posición que corresponda en el Organigrama de Operación.

### Central Nuclear Embalse

La ARN, a través de inspecciones regulatorias, realizó en 2016 el seguimiento de la implementación de los cambios de diseño y de las tareas de reacondicionamiento de los sistemas, conforme al Cronograma de la Parada de Reacondicionamiento en el marco del Proyecto de Extensión de Vida Útil de la central. Además, llevó a cabo el análisis y la evaluación de la documentación asociada a los cambios de diseño y de las recomendaciones surgidas de las evaluaciones de envejecimiento.

### Proyecto del Licenciamiento de la IV Central Nuclear

Durante 2016, la ARN realizó un conjunto de reuniones con autoridades y equipos técnicos de NA-SA para revisar el proceso de licenciamiento en todos sus aspectos, tanto institucionales como técnicos, de manera que haya un entendimiento común del contenido y del alcance de los documentos mandatorios que participan del proceso. Esta preparación facilita que el licenciamiento transcurra de manera eficaz, sin interferir en los cronogramas del proyecto.

En el mismo sentido, se realizaron reuniones con la participación simultánea de NA-SA y la empresa CANDU Energy, que operará como proveedor de la Isla Nuclear y elaborará los borradores de los capítulos técnicos del Informe de Seguridad. También se avanzó con la elaboración de un Documento Marco de Licenciamiento, que se estima finalizar en los primeros meses de 2017, para que sea firmado por este Directorio y el de NA-SA.

### Reactores de Investigación y Conjuntos Críticos

La ARN participó en las mesas de evaluación de licencias individuales y autorizaciones específicas y en la evaluación del reentrenamiento anual del personal que desempeña funciones especificadas en los reactores de investigación RA-0, RA-1, RA-3 y RA-6. Además, intervino en el dictado de cursos y seminarios para el entrenamiento y capacitación del personal de estos reactores.

**RA-0:** se inició el proceso de Revisión Integral de la Seguridad. Se completaron las fases de Preparación y Evaluación.

**RA-1 y RA-3:** se realizaron las revisiones completas de los Informes de Seguridad y Manuales de Planta, a efectos del relicenciamiento de los reactores.

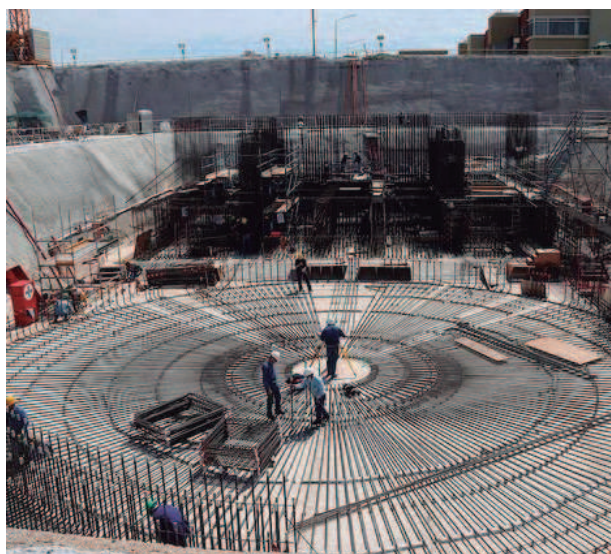
**RA-4:** a solicitud de la Universidad Nacional de Rosario (UNR), como Entidad Responsable, se prorrogó nuevamente por un año la vigencia de la Licencia de Operación con el objetivo de que se pueda finalizar el entrenamiento del nuevo personal, con el apoyo de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), y completar el plantel. Esta nueva prórroga fue necesaria debido a que durante 2016 no se pudo completar la formación del personal de la universidad. Asimismo,

se tomaron exámenes y se licenció al grupo de CNEA que operará el reactor, para entrenar al nuevo plantel.

*Proyecto RA-10:* se continuó con la evaluación y fiscalización de las tareas relacionadas con las condiciones impuestas en la Licencia de Construcción. El reactor RA-10 continúa en etapa de construcción.

### Reactor Prototipo CAREM 25

En 2016 la ARN continuó con las tareas relacionadas al licenciamiento, en el marco de la Autorización para el Uso del Sitio y Construcción del Reactor Prototipo CAREM 25. En particular, el esfuerzo regulatorio se dirigió a la evaluación de la documentación de diseño relacionada con las Estructuras, Sistemas y Componentes Relevantes para la Seguridad (ESCRS). Estos componentes incluyen el recipiente de presión, el sistema de protección del reactor y la contención, entre otros.



Construcción del Reactor Prototipo CAREM 25

Asimismo, la ARN desarrolló un programa de inspecciones relacionado con la construcción de estructuras civiles en el sitio de emplazamiento del reactor y promovió reuniones técnicas entre sus especialistas y las áreas de diseño de CNEA, que incluyeron la participación en revisiones críticas de diseño y la realización de evaluaciones a la documentación presentada por la Entidad Responsable (CNEA). Por otra parte, la ARN continuó con la evaluación de una propuesta de contenido para el Informe Final de Diseño realizada por CNEA.

## Otras licencias y permisos

Durante 2016, la ARN emitió las Licencias de Operación de la Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación (FACIRI) y del Laboratorio de Facilidad Radioquímica (LFR), dado que se completaron las pruebas de puesta en marcha. Ambas instalaciones dependen de CNEA y se encuentran ubicadas en el Centro Atómico Ezeiza (CAE).

Además de estas instalaciones Clase I que completaron la etapa de puesta en marcha, la ARN otorgó las licencias de

operación para las instalaciones del Laboratorio Argentino de Separación Isotópica por Láser (LASIE) de CNEA, dedicado al desarrollo de la técnica de enriquecimiento por láser molecular y al Circuito Experimental de Alta Presión, que retomó su operación para ensayos de prototipos de elementos combustibles. Asimismo, iniciaron su proceso de licenciamiento la futura instalación Clase I, denominada Planta Industrial de Elementos Combustibles para Reactores de Investigación (PIECRI) y las instalaciones Clase II denominadas Planta de Producción de Dióxido de Uranio de Formosa y Facilidad de Ensayos de Atucha.

Por otra parte, el responsable primario de la Planta de Irradiación IONICS inició el trámite para obtener la Licencia de Puesta en Marcha de la segunda unidad operativa de esta instalación, cuya construcción se encuentra en su etapa final de montaje.

Asimismo, con el acuerdo de la Entidad Responsable, la ARN autorizó al Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos de CNEA a efectuar el desmantelamiento del Irradiador Industrial EMI 9, ubicado en la provincia de Salta, y el posterior traslado de su inventario radiactivo al Área de Gestión de Residuos Radiactivos del CAE, para su guarda segura.

Durante 2016 la ARN continuó evaluando y otorgando licencias individuales y/o autorizaciones específicas, al personal de las instalaciones reguladas que acreditó los niveles de capacitación, idoneidad y entrenamiento requeridos para desempeñarse en posiciones licenciables.

Tipo de documento regulatorio	Cantidad
Licencias individuales	72
Autorizaciones específicas	387
Licencias de operación Clase II	228
Permisos individuales	744
Certificados de transporte de material radiactivo	8
Registros individuales	61
Registros institucionales	47
Autorizaciones de importación y exportación	1.425
Licencias de operación Clase I	18
Autorizaciones no rutinarias Clase I	11
<b>Total</b>	<b>3.001</b>

Documentos regulatorios emitidos en 2016

### Cursos y carreras de capacitación

Para otorgar permisos individuales a personal de instalaciones radiactivas Clase II y III, la ARN fija requisitos de formación que se cumplimentan en cursos y carreras de instituciones ya validadas. Durante 2016 se actualizaron y reconocieron como válidos los contenidos programáticos de los siguientes cursos y/o carreras de capacitación.

- Escuela de Medicina Nuclear (FUESMEN), Curso de Metodología y Aplicación de Radioisótopos.
- Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), Escuela de Ciencia y Tecnología, Tecnicatura Universitaria en Diagnóstico por Imágenes.
- Hospital General de Agudos “Dr. Juan A. Fernández” de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Unidad de Medicina Nuclear, Curso de Formación de Técnicos en Medicina Nu-

clear, para su dictado en el Instituto Superior de Sanidad Prof. Dr. Ramón Carrillo (ISS), de la ciudad de Formosa.

Además, se aprobó el Temario de Contenidos Mínimos para el Curso de Actualización en Protección Radiológica para médicos especialistas en medicina nuclear.



Sobre instalaciones con una licencia vigente, la Autoridad Regulatoria Nuclear realiza un seguimiento mediante inspecciones, evaluaciones y auditorías regulatorias. Esto incluye el cumplimiento de normas y de requisitos sobre las instalaciones, sus prácticas, su personal y el impacto sobre el sitio y su entorno; abarcando también el transporte de materiales radiactivos. Estos controles comprenden aspectos de seguridad radiológica y nuclear, de seguridad física y también que el uso de materiales, equipos, instalaciones e información de interés nuclear se lleve a cabo exclusivamente con fines pacíficos (salvaguardias). Además de su propia normativa, la ARN controla el cumplimiento de acuerdos internacionales en materia de Salvaguardias.

Los controles regulatorios se complementan con medidas que refuerzan el cumplimiento de normas y de requisitos, mediante instancias de seguimiento, emisión de requerimientos formales y hasta la aplicación de un amplio marco de sanciones. Todas las autorizaciones regulatorias se pueden suspender y hasta revocar en casos de incumplimientos relevantes.

El programa de inspecciones permite verificar el cumplimiento de las normas y requisitos, las condiciones de las licencias de operación, las responsabilidades asignadas al personal licenciado, las condiciones de seguridad radiológica, la capacitación y experiencia del personal autorizado y las reglamentaciones vigentes en transporte de material radiactivo, entre otros puntos que hacen a la protección y la seguridad física de las instalaciones y salvaguardias.

Durante el año 2016, la ARN realizó un total de inspecciones y evaluaciones regulatorias de 17.686 días-hombre. El mayor esfuerzo regulatorio se realizó en el área de seguridad radiológica y nuclear, que demandó un total de 16.511 días-hombre de inspección, seguido por el área de salvaguardias que requirió 860 días-hombre, y el área de protección y seguridad física, con un total de 315 días-hombre.

## Reactores nucleares

### Central Nuclear Atucha I

Aparte de las fiscalizaciones rutinarias, como el desarrollo de los programas de pruebas repetitivas y de mantenimiento, la ARN realizó el control del avance del cumplimiento de los requisitos emitidos, incluyendo aquellos vinculados a las lecciones aprendidas a partir del accidente de la Central Nuclear de Fukushima, en Japón.

En 2016, la ARN continuó con el seguimiento de las tareas de transferencia de elementos combustibles gastados desde la casa de piletas de Atucha I a la casa de piletas de Atucha II. Desde el inicio de la transferencia, en octubre 2015, hasta diciembre de 2016 se transfirieron 315 elementos. Entre agosto y septiembre 2016 se realizó la Revisión Programada prevista, con los controles y evaluaciones correspondientes, verificándose el cumplimiento de lo establecido en la Documentación Mandatoria.

### Central Nuclear Atucha II



Tareas de fiscalización y control en la Central Nuclear Atucha II

Hasta el 26 de mayo de 2016, fecha de entrega de la Licencia de Operación, las tareas regulatorias de la ARN se centra-



ron en la fiscalización y evaluación de las pruebas desarrolladas en los distintos escalones de potencia en los que operó la central, de acuerdo al Programa de Puesta en Marcha Nuclear establecido en la Licencia de Puesta en Marcha. Durante esta etapa se verificó que el comportamiento dinámico de la central ante los ensayos postulados fue adecuado. A partir de la vigencia de la Licencia de Operación, las actividades de inspección de ARN se modificaron teniendo en cuenta los requisitos establecidos en dicha licencia. Durante el 2016, la central salió de servicio en varias oportunidades debido a la necesidad de realizar trabajos de mantenimiento correctivo. En ninguno de los casos se presentaron situaciones que comprometieran la seguridad radiológica del personal de la central ni la del público. Durante las mismas, la ARN fiscalizó las tareas desarrolladas y realizó las evaluaciones correspondientes. De dichas tareas regulatorias no surgieron objeciones técnicas al reinicio de la operación.

Además, la ARN fiscalizó la ejecución del ejercicio interno anual de emergencia en el sitio Atucha, en el cual participó personal de ambas centrales (I y II).

### Central Nuclear Embalse

El 31 de diciembre de 2015 la Central Nuclear Embalse salió de servicio para dar inicio a la Parada de Reacondicionamiento. La ARN realizó la fiscalización regulatoria, de acuerdo al Plan Anual de Inspecciones, abarcando los requisitos establecidos en la Documentación Mandatoria y teniendo en cuenta las situaciones particulares presentadas por la central fuera de servicio.

Durante el año 2016, se ejecutaron maniobras no rutinarias relacionadas con la parada de reacondicionamiento, que fueron fiscalizadas por la ARN. Entre ellas, la salida de servicio, la operación de vaciado de elementos combustibles desde el reactor hacia la piletta de elementos combustibles gastados, y las maniobras de drenado y secado de los sistemas Primario, de Transporte, de Calor y Moderador. Asimismo, la ARN verificó la aptitud de los sistemas de almacenamiento transitorio de los inventarios radiactivos.



Inspectores residentes en la Central Nuclear Embalse

Los programas de pruebas rutinarias fueron modificados en función de los sistemas que quedaron disponibles, así como los mantenimientos correctivos y preventivos. También se fiscalizaron las condiciones de seguridad de los elementos combustibles depositados en las piletas de elementos combustibles gastados y la disponibilidad de sus sistemas de soporte a la seguridad.

Asimismo, la ARN fiscalizó la ejecución del ejercicio interno anual de emergencia, requisito que continúa vigente durante esta etapa de Parada de la central.

### Reactores de Investigación y Conjuntos Críticos

Durante 2016, las tareas de control regulatorio se llevaron a cabo de acuerdo al Plan Anual de Inspecciones y Auditorías Regulatorias y abarcaron los siguientes temas:

*RA-0:* mantenimiento, operación, experiencia operativa, radioprotección, pruebas funcionales, preparación y fiscalización del desarrollo de sus ejercicios anuales de los Planes de Emergencia. Además, la ARN fiscalizó las actividades relacionadas con el proyecto de actualización del reactor y, en el marco del proceso de revisión integral de seguridad establecida en la Licencia de Operación, se realizó la evaluación del Informe de Evaluación presentado por la Entidad Responsable, la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC).

*RA-1, RA-3 y RA-6:* mantenimiento, operación, experiencia operativa, radioprotección, pruebas funcionales, preparación y fiscalización del desarrollo de sus ejercicios anuales de los Planes de Emergencia.

Los otros reactores de investigación (RI) que están bajo control regulatorio estuvieron sin operación durante 2016.

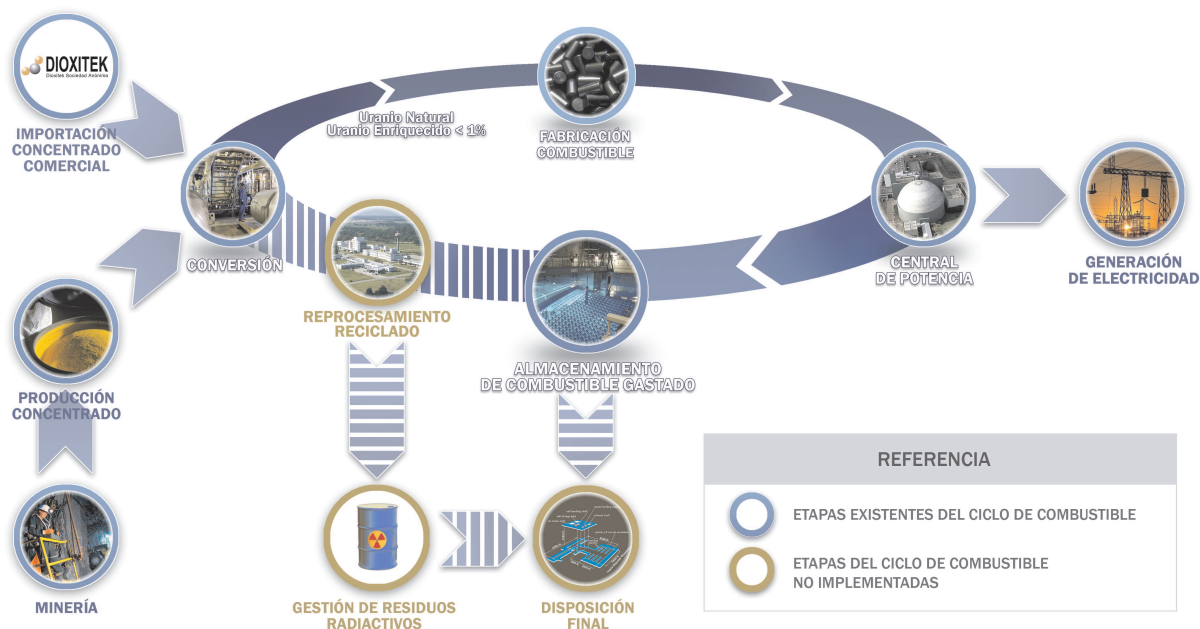
*RA-4:* hasta noviembre de 2016 se mantuvo en condición de parada segura, sin operar. La ARN verificó el estado general de mantenimiento de la instalación y el estado subcrítico seguro del núcleo. Asimismo, se evaluaron las tareas de mantenimiento y las pruebas para el reinicio de la operación.

*RA-8:* sin operación (sin combustibles ni fuentes). La ARN verificó el estado general del edificio y los equipos a la espera del retiro final de servicio.

## Instalaciones del ciclo de combustible

El ciclo de combustible nuclear abarca el conjunto de instalaciones que desarrollan los procesos necesarios para la fabricación de elementos combustibles para centrales nucleares y para reactores de investigación, así como las instalaciones dedicadas al tratamiento, acondicionamiento y/o almacenamiento de residuos radiactivos y combustibles gastados producidos por estos reactores.

Este ciclo incluye la extracción del uranio en complejos minero fabriles, las transformaciones físico-químicas del uranio mismo para la obtención de compuestos adecuados para la fabricación de combustibles nucleares y su acondicionamiento para su disposición segura o para su preservación como combustible gastado potencialmente reutilizable. Actualmente, el ciclo de combustible en Argentina posee dos líneas de trabajo, una asociada al uranio natural y levemente enriquecido destinada a la producción de combustible para las centrales nucleares en operación, y otra de uranio enriquecido hasta el 20% en el isótopo U-235, destinado a su utilización en reactores de investigación y en tareas de desarrollo.



Ciclo de combustible en Argentina

El primer grupo comprende la importación o producción de concentrado comercial, su posterior purificación y conversión en material de uso nuclear y un eventual ajuste isotópico para la fabricación de los combustibles nucleares que sustentan la operación de las centrales nucleares. La envergadura de las instalaciones corresponde a plantas industriales con las capacidades adecuadas para mantener la operación de los reactores nucleares de potencia recargables en servicio que se encuentran actualmente en operación.

En el cuadro adjunto se detallan las instalaciones que operan con uranio natural o levemente enriquecido, en el que se han incluido los complejos minero fabriles que se encuentran en proyecto de remediación o en condición de operación interrumpida y se ha excluido el complejo minero fabril de Malargüe cuya remediación se encuentra prácticamente concluida y en condiciones de iniciar la etapa de control institucional.

Instalación Minera Sierra Pintada	San Rafael (CNEA)
Instalación Minera La Estela	San Luis (CNEA)
Instalación Minera Los Colorados	La Rioja (CNEA)
Instalación Minera Tonco	Salta (CNEA)
Instalación Minera Pichiñán/ Los Adobes	Chubut (CNEA)
Instalación Minera Los Gigantes*	Córdoba (CNEA)
Complejo Fabril Córdoba	Córdoba (CNEA-Dioxitek)
Fábrica de Elementos Combustibles Nucleares (FECN)	Ezeiza (CONUAR-CAE)
Instalaciones del Complejo Tecnológico Pilcaniyeu (Mock Up - Hexafluoruro de Uranio (UF <sub>6</sub> ) - Depósitos)	Pilcaniyeu (CNEA)

\* En remediación

Instalaciones que operan con uranio natural o levemente enriquecido

Las instalaciones del segundo grupo operan con uranio enriquecido e incluyen la fabricación de elementos combustibles y de blancos de irradiación que se utilizan en los reactores de investigación, dedicados a la producción de radioisótopos y a la investigación básica. En estas instalaciones la manipulación del uranio tiene más requisitos y controles para prevenir riesgos de criticidad y radiológicos. Las capacidades y características de las instalaciones de este grupo difieren fundamentalmente de las del ciclo de uranio natural debido a la aptitud de este material de iniciar y autosostener una reacción nuclear en cadena (riesgo de criticidad). Por otra parte, los riesgos radiológicos asociados a la manipulación de estos materiales requieren barreras ingenieriles de contención más sofisticadas que en el caso de uranio natural.

En este grupo, se ha incluido el depósito de uranio enriquecido irradiado del Área de Gestión de Residuos Radiactivos (AGE) en proceso de transferencia y disminución de su inventario radiactivo.

Asimismo, hay 20 pequeñas instalaciones como laboratorios analíticos, de investigación y desarrollo, que se encuentran en el Centro Atómico Ezeiza (CAE), Constituyentes (CAC) y Bariloche (CAB) y que en razón de sus inventarios máximos de materiales nucleares, no implican riesgo de criticidad.

Finalmente, en el CAC se encuentra un laboratorio destinado al desarrollo de la tecnología de combustibles nucleares con óxidos mixtos.

El accionar regulatorio en las instalaciones del ciclo de combustible cubre tanto aspectos de seguridad radiológica como de capacitación y calificación del personal que está asignado a posiciones con responsabilidad en seguridad radiológica u operacional y debe tener licencias.

Durante el 2016 el esfuerzo de inspección asociado a los controles de seguridad radiológica en instalaciones del ciclo de combustible fue de 418 días-hombre.

Depósito de Uranio Enriquecido Irradiado del Área de Gestión Ezeiza (AGE)	Ezeiza (CNEA-CAE)
Depósito Central de Material Nuclear Fisionable Especial (DCMFE)	San Martín (CNEA-CAC)
Laboratorio de Triple Altura (LTA)	Ezeiza (CNEA-CAE)
Laboratorio de Uranio Enriquecido (LUE)	Ezeiza (CNEA-CAE)
Planta de Fabricación de Elementos Combustibles para Reactores de Investigación (ECRI)	San Martín (CNEA-CAC)
Laboratorio Facilidad Radioquímica (LFR)	Ezeiza (CNEA-CAE)
Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación (FACIRI)	Ezeiza (CNEA-CAE)
Laboratorio de Ensayos de Post-Irradiación (CELCA)	Ezeiza (CNEA-CAE)
Fábrica de Elementos Combustibles para Reactores de Investigación (FECRI)	Ezeiza (CONUAR-CAE)
Planta de Fabricación de Polvos de Uranio (PPPU)	San Martín (CNEA-CAC)
Planta Piloto de Combustibles Avanzados (PPCA)	San Martín (CNEA-CAC)
Depósito de Uranio Enriquecido (DUE)	Ezeiza (CNEA-CAE)
Depósito de Material Nuclear (DEMANU)	San Martín (CNEA-CAC)

Instalaciones que operan con uranio enriquecido

## Salvaguardias y seguridad física

La Autoridad Regulatoria Nuclear controla los procedimientos de salvaguardias. Para ello, periódicamente, audita los registros de contabilidad nuclear y efectúa relevamientos de las existencias de materiales nucleares de cada instalación.

Asimismo, la ARN controla las medidas de protección física, verificando el correcto funcionamiento de los componentes del sistema, de acuerdo al valor estratégico de los inventarios de material nuclear de cada instalación.

El esfuerzo regulatorio asociado a los controles de salvaguardias y protección física en instalaciones del ciclo de combustible fue de 1.175 días-hombre durante 2016.

## Instalaciones médicas, industriales y de desarrollo

### Aplicaciones médicas

Este tipo de instalaciones y equipamientos tienen un control regulatorio continuo, desde su habilitación y durante toda su vida útil. La ARN realiza inspecciones rutinarias para teleterapia con frecuencia anual y para braquiterapia y centros de medicina nuclear, bianualmente.

En el marco del Plan Federal de Medicina Nuclear, los centros de radioterapia y medicina nuclear de Formosa (Formosa), Bariloche (Río Negro), Santa Rosa (La Pampa), Río Gallegos (Santa Cruz), Pergamino (Buenos Aires) y Oro Verde (Entre Ríos) presentaron durante 2016 la documentación técnica para avanzar en el licenciamiento de sus instalaciones.

En 2016 se efectuaron inspecciones rutinarias y no rutinarias a instalaciones médicas que requirieron un esfuerzo de inspección de 768 días-hombre.

### Aplicaciones industriales

La ARN realiza controles y verificaciones para garantizar que los responsables primarios cumplan con los requisitos sobre el manejo de las fuentes radiactivas. Esto incluye controles sobre el inventario radiactivo y la integridad de las fuentes, como así también, las correctas condiciones de los depósitos y de los blindajes para su transporte. Además, la ARN fiscaliza que las tasas de exposición en las áreas de trabajo estén dentro de los límites establecidos y que los registros de dosimetría individual cumplan con el sistema de limitación de dosis establecida en la normativa.

Durante el 2016 se efectuaron inspecciones rutinarias y no rutinarias a instalaciones industriales y licenciatarios de gammagrafía industrial que implicaron un esfuerzo regulatorio de 1.381 días-hombre.

Las instalaciones radiactivas Clase I comprenden las plantas de producción (de radioisótopos y fuentes selladas), las plantas de irradiación y los irradiadores móviles.

En 2016, la ARN continuó con el control rutinario de las instalaciones con Licencia de Operación vigente y desarrolló un esfuerzo regulatorio, mediante inspecciones no rutinarias, para la fiscalización y control de la construcción de la Unidad Radiante II de la Planta de Irradiación IONICS, en el marco de su Licencia de Construcción vigente.

El esfuerzo regulatorio en 2016 asociado a los controles de seguridad radiológica en estas instalaciones fue de 176 días-hombre.

### Aceleradores Clase I

Los aceleradores de partículas Clase I se pueden agrupar en aceleradores de investigación y de producción de radioisótopos. Durante 2016, la ARN continuó con el control rutinario de las instalaciones con Licencia de Operación vigente, que comprenden cinco aceleradores de producción de radioisótopos y cuatro aceleradores de investigación.

Además, en el marco del Plan Federal de Medicina Nuclear, existen cinco instalaciones de producción de radioisótopos con acelerador asociadas a laboratorios de radiofarmacia, que se encuentran en construcción y que han demandado un esfuerzo de inspección adicional. Como parte de este plan, también se han presentado dos instalaciones que aún no han iniciado su construcción, una de producción de radioisótopos y otra de terapia.

Por otra parte, la ARN ha realizado el control a un laboratorio de desarrollo de tecnología de acelerador que se encuentra con Licencia de Construcción vigente, aunque con retrasos importantes en la obra.

Por último, se ha designado responsable para el desarrollo de una planta de irradiación por acelerador de electrones.

El esfuerzo regulatorio asociado a los controles de seguridad radiológica en estas instalaciones durante 2016 fue de 118 días-hombre.



## Transporte de materiales radiactivos

La ARN establece las reglamentaciones vigentes y verifica su cumplimiento mediante inspecciones. Además, tiene la función de otorgar los Certificados de Aprobación que se emiten como resultado de los trámites de licenciamiento de bultos para el transporte de materiales radiactivos como sólido no dispensable (o una cápsula sellada) y en arreglos especiales.



Inspección de bulto de transporte de material radiactivo

En 2016, se entregaron 8 certificados de transporte. El esfuerzo regulatorio de inspecciones específicas del transporte de materiales radiactivos fue de 215 días-hombre.

### c. Vigilancia radiológica ocupacional y ambiental. Laboratorios

La Autoridad Regulatoria Nuclear realiza verificaciones adicionales al control sobre las instalaciones reguladas, que incluyen tareas de vigilancia radiológica de los trabajadores y el monitoreo radiológico ambiental alrededor de estas instalaciones y en sitios estratégicos.

Para ello, la ARN realiza muestreos en aire, aguas, suelos, sedimentos y diversos alimentos; y procesa y mide dichas muestras.

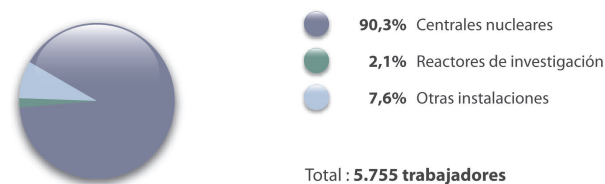
En vista de potenciales escenarios de emergencias en que hubiera liberaciones o exposiciones accidentales, la ARN cuenta con capacidades para realizar análisis radioquímicos, dosimetría física, dosimetría interna y dosimetría biológica. Para los análisis y mediciones mencionados, la ARN cuenta con laboratorios propios.

### Vigilancia radiológica ocupacional

La ARN controla y lleva un registro propio de las dosis individuales a la que está expuesto el personal, así como también de las dosis colectivas de cada instalación.

Los Responsables Primarios de las instalaciones relevantes están requeridos de llevar un registro de dosis ocupacionales basadas en mediciones individuales de exposición. La ARN controla las dosis individuales informadas por los responsables de las instalaciones y lleva un registro de las mismas.

Durante 2016, la ARN registró las dosis individuales de 5.755 trabajadores ocupacionalmente expuestos en instalaciones relevantes, distribuidos según el tipo de instalación en el siguiente gráfico:



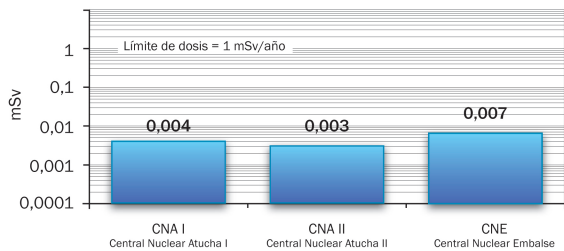
Distribución de trabajadores controlados en instalaciones relevantes durante 2016

Con respecto a las dosis individuales acumuladas en el quinquenio 2012-2016, contabilizando las dosis recibidas en todas las instalaciones, las mismas resultaron inferiores al límite establecido en la normativa vigente (AR 10.1.1 "Norma Básica de Seguridad Radiológica" Revisión 3).

En el caso de la Central Nuclear Embalse, que durante 2016 comenzó con las tareas de la Parada de Reacondicionamiento, la dosis colectiva incurrida fue de 6,35 mSv por persona.

Asimismo, la ARN calcula la dosis en la persona representativa (persona más expuesta) ubicada en los alrededores de las instalaciones relevantes, debido a las descargas al ambiente de efluentes radiactivos, mediante la aplicación de modelos de transferencia ambiental y evaluación de dosis recomendados a nivel internacional.

La siguiente figura muestra la dosis en la persona representativa correspondiente a las centrales nucleares. Los valores calculados son del orden de la milésima parte del límite de dosis vigente en la normativa nacional e internacional.



Dosis debido a las descargas al ambiente efectuadas en el 2016, en las personas representativas de las CCNN

Nota: Los valores correspondientes a las descargas de noviembre y diciembre de 2016 han sido estimadas al momento de edición de este informe.

### Vigilancia radiológica ambiental

La ARN realiza un Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental (PMRA) en los alrededores de las instalaciones radiactivas y nucleares que implica el muestreo y la posterior medición de la concentración de radionucleidos en diversas matrices ambientales: agua, aire, suelo, sedimentos y alimentos. Este monitoreo es independiente de los que realizan los Responsables Primarios de las instalaciones.

Las muestras son procesadas y evaluadas en los laboratorios de ARN, ubicados en el Centro Atómico Ezeiza (CAE), dedicados al pretratamiento de muestras, espectrometría gamma, medición de tritio, determinación de uranio por fluorimetría y por fosforescencia cinética, determinación de estroncio, medición de emisores alfa y beta, mediciones de radón, entre otros.

Las técnicas de laboratorio más relevantes están acreditadas bajo la norma IRAM 301:2005 (ISO/IEC 17025:2005) por el Organismo Argentino de Acreditación (OAA).

En materia de protección radiológica del público y del ambiente, la ARN mantiene un proyecto de cooperación técnica con el OIEA que establece el asesoramiento y la capacitación a otros países.

Durante 2016, la ARN tomó 1.828 muestras en las distintas instalaciones del país, representativas de las diversas matrices ambientales, a partir de las cuales se realizaron y evaluaron 3.117 ensayos, quedando pendientes 116 que serán procesados en 2017.

Los resultados obtenidos del monitoreo ambiental se encuentran muy por debajo de niveles que puedan llegar a im-



**Principales instalaciones bajo vigilancia radiológica ambiental 2016**

- Centros Atómicos
- Centrales Nucleares
- Complejo Fabril Córdoba (CNEA - Dioxitek)
- Ex Complejo Fabril Malargüe
- Complejos Minero Fabriles
- Ex Complejos Minero Fabriles
- Complejo Tecnológico Pilcaniyeu

plicar una dosis relevante en la población. La mayoría de los resultados obtenidos fueron menores a los límites de detección que poseen las técnicas y los equipos de medición. En aquellos casos en que sí se pudo detectar concentraciones



de algún radionucleido, esto es atribuible a la presencia natural de radionucleidos emisores alfa y beta, de uranio y de radio, tanto en aguas y sedimentos como en suelos y en el material particulado suspendido en el aire.

También se midió cesio 137 en muy bajas concentraciones, cuyo origen se atribuye al transporte atmosférico de materiales radiactivos de los ensayos nucleares realizados en el Océano Pacífico Sur entre los años '60 y '70. De los radionucleidos artificiales monitoreados, el tritio es el principal radionucleido medido, hallado fundamentalmente en agua, en cantidades muy inferiores a los de referencia indicados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y totalmente compatibles con los valores esperados.

A continuación, se presentan los resultados específicos obtenidos en las principales instalaciones monitoreadas.

### Centrales nucleares

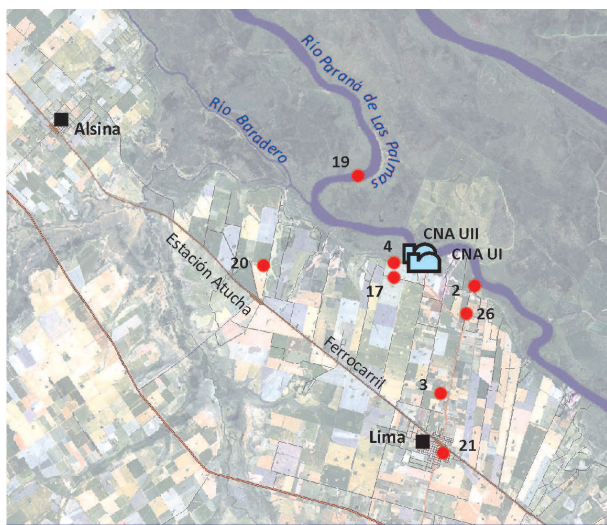
El monitoreo en los alrededores de las tres centrales nucleares detectó la presencia de tritio en algunas muestras de aguas, aire y alimentos, en valores sin relevancia dosimétrica para la población, ya que se encuentran por debajo de valores derivados para el nivel de referencia de 0,1 mSv/año. El tritio es el principal radionucleido presente en las descargas rutinarias. Los otros radionucleidos detectados fueron emisores alfa y emisores beta de origen natural en aguas, sedimentos y suelos, al igual que cesio 137 en suelos, sedimentos y peces. En estos casos, los valores tampoco resultaron relevantes para la población.



- Central Nuclear Embalse
- Puntos de muestreo
- (1, 2, 3, 4, 9 y 35) Agua superficial y sedimento
- (7) Agua de consumo humano
- (2) Agua subterránea
- (28, 29, 33, 34) Condensado de humedad
- (29, 34, 37, 38, 39) Tasa de dosis ambiental
- (29, 33, 34) Aerosoles en aire
- (29, 34) Suelo

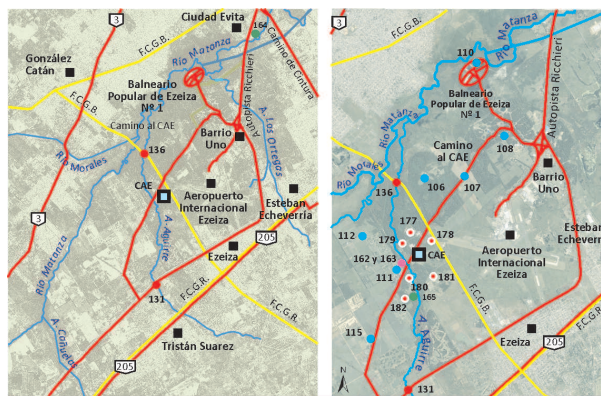
Puntos de muestreo en los alrededores de la Central Nuclear Embalse (provincia de Córdoba)

### Centro Atómico Ezeiza (CAE) y Centro Atómico Bariloche (CAB)



- Complejo Nuclear Atucha
- Puntos de muestreo
- (3, 4, 17, 26) Tasa de dosis ambiental
- (3, 4) Condensado de humedad
- (4) Suelo
- (2, 19) Agua superficial y sedimento
- (3, 4) Aerosoles en aire
- (2, 20, 21) Agua de consumo humano

Puntos de muestreo en los alrededores del Complejo Nuclear Atucha (provincia de Buenos Aires)

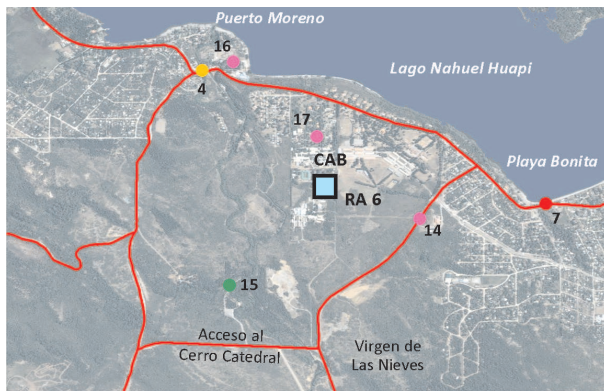


- Centro Atómico Ezeiza
- Puntos de muestreo
- Agua superficial y sedimento
- Agua de consumo humano
- Tasa de dosis ambiental
- Aerosoles en aire
- Tasa de dosis ambiental, aerosoles en aire, agua de consumo humano y suelos

Puntos de muestreo en los alrededores del Centro Atómico Ezeiza (provincia de Buenos Aires)

Ambos centros atómicos dependen de la CNEA y entre sus instalaciones se destacan la presencia de los reactores de investigación RA-3 y RA-6, respectivamente.

En el CAE se detectó la presencia de emisores alfa, emisores beta y uranio en muestras de agua del Arroyo Aguirre, tanto aguas arriba como aguas abajo, lo que confirma su origen natural. También se midieron valores de cesio 137 en sedimentos, aguas arriba y aguas abajo, y en suelos vientos arriba y vientos abajo del CAE, cuyo origen se relaciona con los ensayos nucleares realizados en el Océano Pacífico Sur en la década del '70. En el caso de los sedimentos, sin embargo, el valor fue superior al blanco en algunas muestras puntuales aguas abajo, en las que también se detectó cobalto 60 en valores que tampoco implican riesgo radiactivo para la población. Cabe señalar que el sedimento es una matriz ambiental integradora en el tiempo y la presencia de estos radionucleidos es atribuible a las actividades propias del centro atómico. Estos valores medidos se encuentran muy por debajo de los niveles considerados relevantes desde el punto de vista radiológico.



- Centro Atómico Bariloche
- Puntos de muestreo
- Agua superficial
- Agua superficial, sedimento y particulado en aire
- Tasa de dosis ambiental y suelos
- Agua superficial y sedimento

Puntos de muestreo en los alrededores del Centro Atómico Bariloche (provincia de Río Negro)

En el caso del CAB, solo se detectaron niveles bajos de radionucleidos naturales y de cesio 137 en sedimentos y suelos, ambos atribuibles a los ensayos nucleares realizados en el Océano Pacífico Sur en la década del '70.

### Complejo Tecnológico Pilcaniyeu

El Complejo Tecnológico Pilcaniyeu (CTP) se encuentra en la provincia de Río Negro, a unos 45 km de la ciudad de San Carlos de Bariloche y a 15 km de la localidad de Pilcaniyeu. El muestreo radiológico ambiental se realiza en muestras de aguas superficiales y sedimentos en el curso del río Pichileufú, que atraviesa el complejo, aguas arriba y aguas abajo de la instalación.

El monitoreo durante 2016 detectó bajos niveles de uranio, correspondientes a valores naturales de fondo de la zona como radionucleido natural, que no pueden atribuirse a las actividades desarrolladas en el CTP.



- Complejo Tecnológico Pilcaniyeu
- Puntos de muestreo
- Agua superficial y sedimento
- Agua de consumo humano

Puntos de muestreo en los alrededores del CTP (provincia de Río Negro)

### Complejos minero fabriles

Durante 2016, la ARN continuó con los monitoreos ambientales en los alrededores de las instalaciones que se encuentran cerradas: ex Complejo Fabril Malargüe (Mendoza) y ex Complejos Minero Fabriles Los Gigantes (Córdoba), La Estela (San Luis), Los Adobes (Chubut), Tonco (Salta) y Los Colorados (La Rioja). También se monitorearon las instalaciones que se encuentran en operación: el Complejo Minero Fabril San Rafael (Mendoza) y el Complejo Fabril Córdoba.

En todos los casos, se llevaron a cabo determinaciones de concentración de uranio y de actividad de radio 226 en muestras de aguas superficiales y sedimentos, así como de aguas subterráneas en aquellos casos en que la hidrología de la zona lo amerita. Los resultados indican que los valores medidos representan los contenidos naturales de uranio y radio en las aguas y sedimentos de la zona. En aguas, la mayoría de los valores se encuentra por debajo de los niveles guía sugeridos por la OMS. Algunos resultados que excedieron dichos niveles, se pueden explicar por las anomalías uraníferas particulares de los puntos muestreados. El radón medido en las viviendas de los alrededores de los complejos se encontró en todos los casos por debajo del límite de 300 Bq/m<sup>3</sup>. Este valor no tiene relevancia desde el punto de vista radiológico.

### Laboratorios

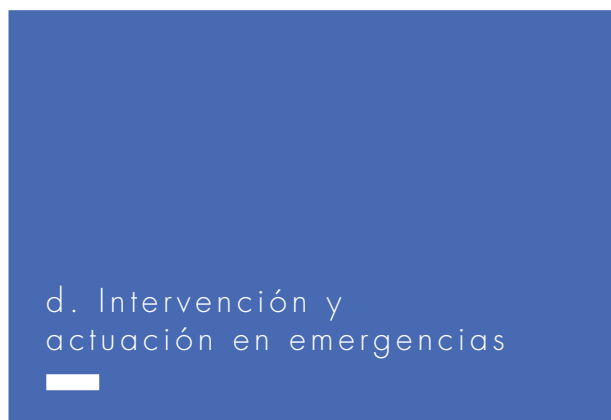
Los laboratorios de la Autoridad Regulatoria Nuclear participan en proyectos de investigación y colaboración, en el marco de programas de cooperación técnica del OIEA. Además, forman parte de ejercicios de intercomparación que tienen como fin asegurar la calidad de las mediciones.

La ARN organizó el Ejercicio de Intercomparación Regional Multiparamétrica que incluyó Dosimetría Física, Biológica y Computacional en un escenario simulado de exposición accidental en gammagrafía industrial, en el marco del Proyecto Nacional OIEA-RLA 9075 y 9076. Dicho ejercicio se presentó en la "Reunión Regional sobre Protección Radiológica Ocupacional en Aplicaciones Industriales", realizada en Buenos Aires del 5 al 9 de septiembre de 2016. Participaron de dicho

ejercicio distintos laboratorios de Latinoamérica en las diferentes áreas.

Además, el Laboratorio de Control Ambiental participó satisfactoriamente de intercomparaciones con el OIEA en base a las técnicas de estroncio 89 y estroncio 90, emisores alfa-beta y espectrometría gamma en aguas y estroncio 90 en agujas de pino, en el marco del Programa World-Wide Open Proficiency Test; con la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), por las técnicas de uranio por fosforescencia cinética y por fluorimetría en aguas; y con el National Institute of Standards and Technology (de Estados Unidos), para las técnicas de tritio, estroncio 90, radio 226, emisores alfa y beta, uranio por fosforescencia cinética y por fluorimetría en aguas.

En 2016, se concretó la re-evaluación a norma completa del Laboratorio de Dosimetría Interna (LE 193) y del Laboratorio de Calibraciones (LC 029), perteneciente al Laboratorio de Dosimetría Física. Por su parte, los Laboratorios de Control Ambiental (LE 116), Dosimetría Biológica (LE 147) y Dosimetría por Termoluminiscencia (LE 222) completaron satisfactoriamente las evaluaciones de mantenimiento para sus respectivas acreditaciones por parte del Organismo Argentino de Acreditación (OAA).



La Autoridad Regulatoria Nuclear gestiona un sistema permanente de intervención en emergencias radiológicas y nucleares, que responde ante situaciones que pudieran, de manera real o potencial, exponer al público a material radiactivo o a radiación. En estas intervenciones la ARN asume un rol de autoridad por sobre los responsables de las instalaciones o materiales y otros actores involucrados en la emergencia. El sistema planifica y coordina la implementación de acciones de confinamiento y de mitigación con las autoridades correspondientes, incluyendo acciones de contención con los actores individuales o institucionales para minimizar el impacto perjudicial del evento, en todos sus aspectos.

Sistema de intervención en Emergencias	
<b>SIEN</b> Emergencias Nucleares	Emergencias originadas por accidentes en centrales nucleares, con consecuencias en el exterior de la instalación.
<b>SIER</b> Emergencias Radiológicas	Emergencias radiológicas en instalaciones y prácticas menores, en la vía pública y espacios públicos, o que involucren a la población.

### Preparación y respuesta ante emergencias

La Autoridad Regulatoria Nuclear tiene la responsabilidad de preparar a la población y a las autoridades correspondientes que participan en la respuesta a una emergencia radiológica o nuclear.

Durante el 2016, la ARN brindó, entre otras, las siguientes actividades de capacitación y difusión: “Capacitación sobre Respuesta Médica en Emergencias Radiológicas” en la Central Nuclear Embalse; “Jornadas para Primeros Respondedores en la Preparación en Emergencias Radiológicas”, en la Federación Santafesina de Asociaciones de Bomberos; “Charla de Difusión del Plan de Emergencia del Complejo Nuclear Atucha” para Defensa Civil del Municipio de Campana; “Conferencia sobre Emergencias Radiológicas” en la Administración Nacional de Aviación Civil, Aeropuerto Internacional Ezeiza; “Charla sobre Intervención en Emergencias Radiológicas” en el Centro Atómico Constituyentes (CAC); “Curso sobre Seguridad Radiológica para Instalaciones Radiactivas Clase II y III del Ciclo de Combustible Nuclear”, en la Sociedad Argentina de Radioprotección (SAR); “Charla sobre Emergencias Nucleares” en la Embajada de Gran Bretaña en Argentina y “Conferencia sobre Sistema de Emergencias Radiológicas y Nucleares en la República Argentina” en el marco de la XLIII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Tecnología Nuclear (AATN). Además la ARN ofreció charlas en el contexto del “Curso de Gestión en Medicina del Desastre” de la Asociación de Médicos Municipales de la Ciudad de Buenos Aires y del “Curso de Emergencias Complejas” de la Secretaría de Protección Civil. Como parte de sus tareas, la ARN también ofrece módulos de formación para la Carrera de Médicos Especialistas en Toxicología, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires (UBA) y para el Programa de Actualización para Especialistas de la Carrera de Hemodinamia, Angioplastia y Cardioangiología Intervencionista, UBA y Colegio Argentino de Cardioangiólogos Intervencionistas (CACI).

En cuanto a las acciones con la comunidad, la ARN realizó varias jornadas de difusión y capacitación sobre el Plan de Emergencia de la Central Nuclear Embalse, dirigidas a autoridades de organizaciones civiles, instituciones educativas, fuerzas vivas y vecinos de los municipios de Villa del Dique y Villa Rumipal, provincia de Córdoba.



### Simulacro Central Nuclear Embalse

Los planes de contingencia para el caso de accidentes nucleares involucran a la central, a la población de los alrededores y a las organizaciones de respuesta. La ARN aprueba esos planes y es responsable de conducir y coordinar las acciones de respuesta durante una eventual emergencia. Cada año se realiza el Ejercicio de Aplicación del Plan de Emergencia (simulacro) en las centrales, requerido en la Licencia de Operación.



Abastecimiento de equipo electrógeno ante corte de energía eléctrica en una radio de Villa del Dique, durante el simulacro

En septiembre de 2016 se realizó el simulacro de la Central Nuclear Embalse, involucrando a los municipios de Villa del Dique y Villa Rumipal, en la provincia de Córdoba.

En este simulacro se practicaron los siguientes escenarios: evacuación de la población y reparto de comprimidos de yodo en el área de los 3 km alrededor de la central; puesta a cubierto de la población e instituciones educativas y reparto de comprimidos de yodo en el área de 10 km alrededor de la central; control de accesos, monitoreo radiológico en emergencias (de material depositado en superficie, vehicular y aéreo); portales de detección de la contaminación, desconaminación de personas y vehículos; conformación del Centro Operativo de Emergencias Municipal (COEM); corte de energía en radio local FM y escenario de respuesta médica. Además, se realizó el alerta a la población a través de los medios de difusión locales.



Portal de detección de contaminación para vehículos en el corte de acceso sobre Ruta Provincial N° 5 de Córdoba, altura barrio El Corcovado, durante el simulacro

Entre otras organizaciones, participaron Bomberos Voluntarios de Villa del Dique y de Villa Rumipal, Defensa Civil Municipal de Villa del Dique y de Villa Rumipal, Dirección General de Seguridad Operacional Aeroespacial Militar de la Fuerza Aérea Argentina, Escuadrón de Seguridad Embalse de la Gendarmería Nacional, Compañía QBN del Ejército Argentino, Policía de la provincia de Córdoba, Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y las radios FM Estrella de Villa Rumipal y Municipal de Villa de Dique.

### Intervenciones en emergencias radiológicas

Durante el 2016, el Sistema de Intervención de Emergencias Radiológicas (SIER) fue requerido en varias oportunidades que implicaron casos como: el incendio en la instalación BUMAN de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), ubicada en el Centro Atómico Ezeiza (CAE), sin consecuencias radiológicas; el hallazgo de una fuente de cesio 137 en el portal de detección de material radiactivo de una acería de Villa Constitución, provincia de Santa Fe, que fue blindada, aislada y posteriormente trasladada al Área de Gestión Ezeiza (AGE); el accidente de gammagrafía con una fuente de iridio 192 en Malargüe, provincia de Mendoza, que implicó la reubicación de la fuente en posición segura e investigaciones, mientras que los operadores continúan en seguimiento médico; el accidente vial en Comodoro Rivadavia, provincia de Chubut, de un vehículo que transportaba una fuente de cesio 137, sin consecuencias radiológicas; el hallazgo de un tubo de rayos X en un contenedor de obra en Ciudad Jardín, Partido de Tres de Febrero, provincia de Buenos Aires, cuyo caso se derivó al Ministerio de Salud, por tratarse de la autoridad competente encargada de la regulación y fiscalización de rayos X; el hallazgo de un tubo con la leyenda "material radiactivo" en la ciudad de Neuquén, del cual se constató la no evidencia de material radiactivo; y el hallazgo de uranio 238 en el portal de detección de material radiactivo que posee una acería de Bragado, provincia de Buenos Aires, que fue aislado y posteriormente trasladado al Área de Gestión Ezeiza (AGE). Además, en tres oportunidades el SIER se activó por accidentes de transporte de radiofármacos en la Terminal de Cargas Aeroportuaria del Aeropuerto Internacional de Ezeiza, que se resolvieron sin inconvenientes.

## Salvaguardias, protección física y compromisos internacionales

La Autoridad Regulatoria Nuclear tiene entre sus funciones asegurar que la actividad nuclear se realice únicamente con fines pacíficos; prevenir el acceso no autorizado a materiales nucleares que pudiera provocar situaciones de riesgo e intervenir en el control de las transferencias de materiales, equipos y tecnologías nucleares. Esto refiere a las salvaguardias, la protección física y el control de exportaciones. Asimismo, tiene la función de fiscalizar y controlar el cumplimiento de los acuerdos internacionales suscriptos por nuestro país en materias de su competencia.

La ARN interviene en la negociación de diversos instrumentos internacionales vinculados al accionar regulatorio, y en su posterior implementación. Además, participa en la definición de las posiciones en materia regulatoria en foros internacionales.

### a. Régimen de No Proliferación Nuclear

El régimen internacional de no proliferación nuclear constituye el marco político y de obligaciones dentro del cual se desarrollan las actividades nucleares de los países, siendo su elemento básico el Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares (TNP). Este tratado tiene por objeto prevenir la propagación de armas nucleares y tecnología armamentística, fomentar los usos pacíficos de la energía nuclear y promover el objetivo del desarme. La República Argentina adhirió a esta convención internacional en 1995 y trabaja por su universalización, fortalecimiento y aplicación íntegra.

Argentina sostiene una política profundamente comprometida con la no proliferación, al mismo tiempo que defiende el ejercicio del derecho soberano de cada país al desarrollo nuclear autónomo con fines pacíficos, en un marco de cooperación internacional. Además, ha desarrollado normativas y procedimientos internos tendientes a garantizar la seguridad de los materiales y el equipamiento sensible.

En el ámbito regional, Argentina es parte del Tratado para la Proscripción de las Armas Nucleares en América Latina (Tratado de Tlatelolco), y en el ámbito bilateral, se ha desarrollado una inédita medida de construcción de confianza con la República Federativa del Brasil a través de la firma en 1991 del Acuerdo para el Uso Exclusivamente Pacífico de la Energía Nuclear, que estableció la Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares (ABACC).

La política argentina de no proliferación se completa con la pertenencia al Grupo de Proveedores Nucleares (NSG) y al Comité Zangger, en los cuales se discuten y acuerdan las condiciones para las transferencias entre países de materiales, equipos y tecnologías nucleares.

Consistente con esta política y estos compromisos internacionales, la Argentina decidió establecer controles eficaces sobre exportaciones que pudieran ser relevantes para la producción de armas de destrucción masiva.

Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares (ABACC)

La misión de la ABACC es la aplicación del Sistema Común de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares (SCCC) para verificar que dichos materiales no sean desviados hacia fines no autorizados. Tiene una Comisión, que es la instancia de máxima jerarquía, compuesta por cuatro miembros provenientes de las respectivas cancillerías y de las autoridades nacionales de salvaguardias, y una Secretaría que incluye todo el cuerpo técnico y de apoyo de la ABACC, con sede en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil.

Durante 2016, la ARN participó en las reuniones de la Comisión de ABACC y mantuvo la vinculación institucional y técnica con este organismo a través de la participación en diversas reuniones técnicas y de coordinación.

Cabe destacar que la ARN fue anfitriona de la reunión del Comité de Enlace, realizada el 24 de octubre de 2016, en la que participan las máximas autoridades de los organismos responsables por la implementación del Acuerdo de Salvaguardias entre la República Argentina, la República Federativa del Brasil, la ABACC y el OIEA (Acuerdo Cuatripartito). Allí se coordina la relación entre las partes, se analizan cuestiones propias de la aplicación del Acuerdo y se efectúa el seguimiento del desarrollo de métodos y técnicas de salvaguardias. La ARN también participó del Subcomité Técnico que se reúne periódicamente para evaluar el estatus y resultado de las tareas surgidas de dicho instrumento legal.

## Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares (CTBT)

El CTBT, aprobado por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1996, estableció un Sistema Internacional de Vigilancia (SIV) basado en estaciones y laboratorios destinados a la detección de explosiones nucleares. Las estaciones monitoras utilizan cuatro tecnologías de detección: radionucleidos, infrasonido, sismológica e hidroacústica. En Argentina, la ARN actúa como “punto de contacto” entre nuestro país y la Comisión Preparatoria de la Organización del Tratado (CTBTO, por su sigla en inglés) y es responsable de la instalación y operación de las estaciones de monitoreo de radionucleidos, infrasonido y del laboratorio de radionucleidos, cuya función es brindar un análisis adicional independiente en apoyo a los resultados provistos por las estaciones.

Durante 2016 la ARN operó las estaciones instaladas (RN01- Buenos Aires, RN03 - Bariloche e IS02 - Ushuaia) y, además, trabajó de forma conjunta con la Secretaría Técnica Provisional (STP) de la CTBTO para llevar a cabo el estudio de sitio en la localidad de Pilcaniyeu, Río Negro, donde se prevé la instalación de una nueva estación de infrasonido (IS01-Pilcaniyeu).

## Seguridad física nuclear

Además de los aspectos de salvaguardias y garantías de no proliferación, el potencial uso no autorizado y malevolente de los otros materiales radiactivos lleva a la consideración e identificación de medidas para aumentar la seguridad física de esos materiales, lo que en inglés se denomina “security”.

En este sentido, durante 2016 la ARN colaboró en la elaboración del informe nacional para la “Cumbre de Seguridad Física Nuclear 2016”, que se realizó en Washington D.C. el 31 de marzo y 1 de abril de 2016.

En el marco de la entrada en vigor de la enmienda a la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares (CPPNM) el 8 de mayo de 2016, la ARN participó en la “Reunión Técnica de los Representantes de los Estados Partes de la CPPNM y su enmienda”. La misma se llevó a cabo entre el 30 de noviembre y el 2 de diciembre de 2016 en Viena, Austria.

La ARN participó también en la segunda edición de la Conferencia Ministerial y en los programas científicos y técnicos de la “Conferencia Internacional sobre Seguridad Física Nuclear: Compromisos y Acciones”, organizada por el OIEA entre el 5 y el 9 de diciembre de 2016 en Viena, Austria.

## Control de exportaciones

El Poder Ejecutivo Nacional estableció en 1992 (Decreto N°603/92) la Comisión Nacional de Control de Exportaciones Sensitivas y Material Bélico (CONCESYMB), para controlar la venta al exterior de algunos materiales, equipos y tecnología, asistencia técnica y servicios de índole nuclear, misilística y química, que puedan contribuir a la producción o despliegue de misiles y armas nucleares, químicas y bacteriológicas.

La CONCESYMB está integrada en todos los casos por los ministerios de Defensa, Producción y Relaciones Exteriores y Culto. Para los casos relativos a transferencias nucleares, y de acuerdo con las responsabilidades en la materia, la ARN es el cuarto miembro.

Durante 2016, la ARN participó de las reuniones de la CONCESYMB y emitió dictamen por 15 presentaciones de empresas exportadoras, firmó 1 licencia previa de exportación e informó a las empresas exportadoras sobre los casos que no requieren de la firma de una Autorización Global o Licencia Previa para su exportación. Asimismo, continuó aportando su asesoramiento para la actualización y modificación de la normativa nacional referente al régimen de control de las exportaciones sensitivas.



Nuestro país es uno de los miembros originarios del OIEA. Este vínculo tiene tres niveles: la asistencia a reuniones periódicas de los “órganos rectores” del OIEA; la participación en grupos de expertos que asesoran sobre cuestiones de seguridad radiológica, nuclear y física, y salvaguardias; y la provisión de expertos para actuar en misiones de asistencia técnica y para la elaboración de publicaciones especializadas.



El Ing. Néstor Masriera ofreció unas palabras en el panel de apertura de la Conferencia Internacional sobre la Eficacia de los Sistemas Regulatorios Nucleares

Los especialistas de la ARN participan en la Comisión sobre Normas de Seguridad (CSS) y en los cinco Comités Técnicos sobre Normas de Seguridad: Comité sobre Normas de Seguridad Radiológica (RASSC), Comité sobre Normas de Seguridad Nuclear (NUSSC), Comité sobre Normas de Seguridad de los Dese-



chos (WASSC), Comité sobre Normas de Seguridad en el Transporte (TRANSCC), y Comité sobre Normas de Preparación y Respuesta para Casos de Emergencia (EPRaSC). Asimismo, expertos de la ARN participan en el Comité de Orientación sobre Seguridad Física Nuclear (NSGC) y en el Grupo Asesor Permanente sobre Aplicación de Salvaguardias (SAGSI).



Firma de la modificación al Convenio para la Cooperación sobre Seguridad Radiológica y Monitoreo entre la ARN y el OIEA

Durante 2016, funcionarios de la ARN integraron la delegación argentina en las Juntas de Gobernadores del OIEA y en la 60° Conferencia General, elaborando los elementos de la posición argentina respecto de la actividad regulatoria. En el marco de la Conferencia, realizada entre el 26 y el 30 de septiembre, la ARN y el OIEA firmaron una modificación al Convenio para la cooperación en el área de seguridad radiológica y monitoreo, firmado en 2015.

Entre las actividades desarrolladas en 2016, con coordinación entre ambos organismos, se destacaron:

- La participación de la ARN en el “Congreso Internacional IRPA 14” entre el 9 y 13 de mayo de 2016, en Sudáfrica, en el marco del proyecto RLA/9/031 “Fortalecimiento de la Infraestructura Nacional para el cumplimiento de las reglamentaciones y requerimientos en materia de protección radiológica para usuarios finales”.
- La organización de la “Reunión sobre Protección Radiológica Ocupacional en Aplicaciones Industriales”, en la que se incluyó un “Ejercicio de Intercomparación de Dosimetría Pasiva, Activa, Biológica y Retrospectiva” basado en la “Simulación de una Exposición accidental en Radiografía Industrial”. El encuentro tuvo lugar del 5 al 9 de septiembre de 2016, en Buenos Aires, en el marco del Proyecto RLA/9/076 “Fortalecimiento de las Capacidades Nacionales de Respuesta a Emergencias Radiológicas” y estuvo destinado a usuarios finales de radiaciones ionizantes en la industria de América Latina y el Caribe.



- La organización junto al OIEA del “Curso Regional de Capacitación sobre Seguridad Física de los Materiales Nucleares durante el Transporte”, dictado por expertos de ambas instituciones entre el 31 de octubre y el 4 de noviembre de 2016 en Buenos Aires. El curso contó con la participación de expertos de países de la región como Bahamas, Bolivia, Brasil, Cuba, República Dominicana, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Uruguay, y de organismos y empresas argentinas: ARN, Subsecretaría de Energía Nuclear, Comisión Nacional de Energía Atómica, Gendarmería Nacional, INVAP, DIOXITEK, CONUAR, Polytect, Tecnonuclear, Bacon.

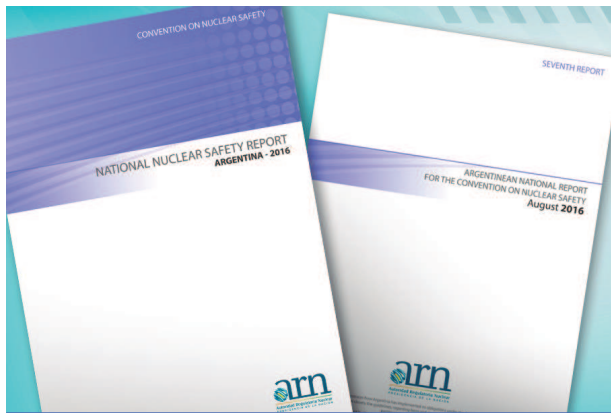


## c. Convención sobre Seguridad Nuclear

Desde 1994 la República Argentina es Parte Contratante de la Convención sobre Seguridad Nuclear, un instrumento legal internacional que tiene como objetivo obtener y mantener un alto nivel de seguridad nuclear en el mundo a través del mejoramiento de las medidas a nivel nacional y de la cooperación internacional. En este sentido, cada Parte Contratante debe elaborar un informe sobre las medidas adoptadas para dar cumplimiento a las obligaciones. La ARN elabora este Informe Nacional de Seguridad por Argentina y participa de las reuniones de examen.

En agosto de 2016, la República Argentina, como Parte Contratante de la Convención sobre Seguridad Nuclear, remitió su séptimo Informe Nacional sobre Seguridad Nuclear al OIEA, cuyo Director General actúa como depositario de la Convención. El informe se encuentra publicado en el sitio web de la ARN [www.arn.gov.ar/InformesyDocumentos](http://www.arn.gov.ar/InformesyDocumentos).

El contenido, con los aportes de ARN, la Comisión Nacional de Energía Atómica y Nucleoeléctrica Argentina, aborda todo lo sucedido en el ámbito de la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares argentinas desde enero de 2013 hasta diciembre de 2015, e incluye las medidas que se hayan adoptado para dar cumplimiento a las obligaciones derivadas de la convención.



La Republica Argentina presentará este informe en la Séptima Reunión de Examen de esta Convención, prevista para 2017.



#### Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO)

El FORO está constituido por los reguladores de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, España, México, Paraguay, Perú y Uruguay, y tiene como objetivo promover la seguridad en todas las prácticas con materiales radiactivos en Iberoamérica. La ARN participa activamente en los proyectos técnicos del FORO y brinda soporte a la Secretaría (con sede en Buenos Aires) y a la gestión de la red de conocimiento sobre seguridad nuclear, radiológica y física.



La Lic. Ana Larcher, Vicepresidenta Primero de la Autoridad Regulatoria Nuclear de Argentina, asume la Presidencia del FORO

La ARN asumió la presidencia del FORO por un período de un año, durante la XXI Reunión Plenaria realizada el 16 y 17 de junio de 2016 en la ciudad de Montevideo, Uruguay.



XXI Reunión Plenaria del Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO) 16 y 17 de junio, Montevideo, Uruguay

Asimismo, la ARN participó de las reuniones anuales del Comité Técnico Ejecutivo y del seguimiento de los siguientes proyectos técnicos en curso: “Implementación del Método de la Matriz de Riesgo en Aplicaciones Industriales”, “Implementación de Criterios de Dispensa en Instalaciones Radiactivas” y “Competencias del Personal de Organismos Reguladores en Aplicaciones Radiológicas Médicas e Industriales”. También realizó el seguimiento de los proyectos finalizados sobre “Prácticas Regulatorias en Envejecimiento y Extensión de Vida”, “Armonización de los criterios reguladores para países de la región iberoamericana en la preparación y respuesta a emergencias radiológicas y nucleares”, y de los talleres sobre ventilación y blindaje en el marco del proyecto “Criterios para el licenciamiento y requisitos de inspección de instalaciones con ciclotrones para producción de radioisótopos utilizados en aplicaciones e investigaciones médicas”.



Reunión del proyecto “Implementación de los criterios de dispensa en instalaciones radiactivas”, realizada del 4 al 8 de abril de 2016 en Ciudad de Buenos Aires

#### Participación en otras instancias internacionales

La ARN participó en 2016 de otros eventos relevantes como la Reunión Anual del Comité Permanente de Política Nuclear Argentino-Brasileño (CPPN) realizada en Brasilia (Brasil); la II Reunión Binacional de Ministros de Paraguay y Argentina, en la que junto a la Autoridad Reguladora Radiológica y Nuclear (ARRN) de Paraguay expresaron interés en suscribir un convenio de cooperación; y la XIII Reunión del Comité Permanente Conjunto de Cooperación en Energía Nuclear (JSCNEC, según su sigla en inglés), formando parte de la delegación argentina, que tuvo lugar en Villa General Belgrano, Córdoba.



Reunión del Comité Permanente de Política Nuclear (CPPN) entre la República Argentina y la República Federativa del Brasil, realizada el 9 de septiembre de 2016 en el Palacio Itamaraty de Brasilia, Brasil

En el marco de la XIII reunión del JSCNEC, la ARN participó en la elaboración y revisión de la Declaración Conjunta del Diálogo de Alto Nivel entre la República Argentina y Estados Unidos, firmada por el Secretario de Estado de los Estados Unidos, John Kerry, y la Canciller argentina, Susana Malcorra. La misma está orientada al fortalecimiento de la cooperación bilateral fundada en valores, principios e intereses comunes.

Asimismo, la ARN participa activamente en el Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de

las Radiaciones Atómicas (UNSCEAR), el cual recopila, evalúa y divulga información sobre los efectos de la exposición a las radiaciones ionizantes en la salud; y en la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP), organización orientada a la formulación de recomendaciones en la materia.



XIII Reunión del JSCNEC del 22 al 25 de agosto de 2016 en Villa General Belgrano, provincia de Córdoba



**info**  
2016

# 6

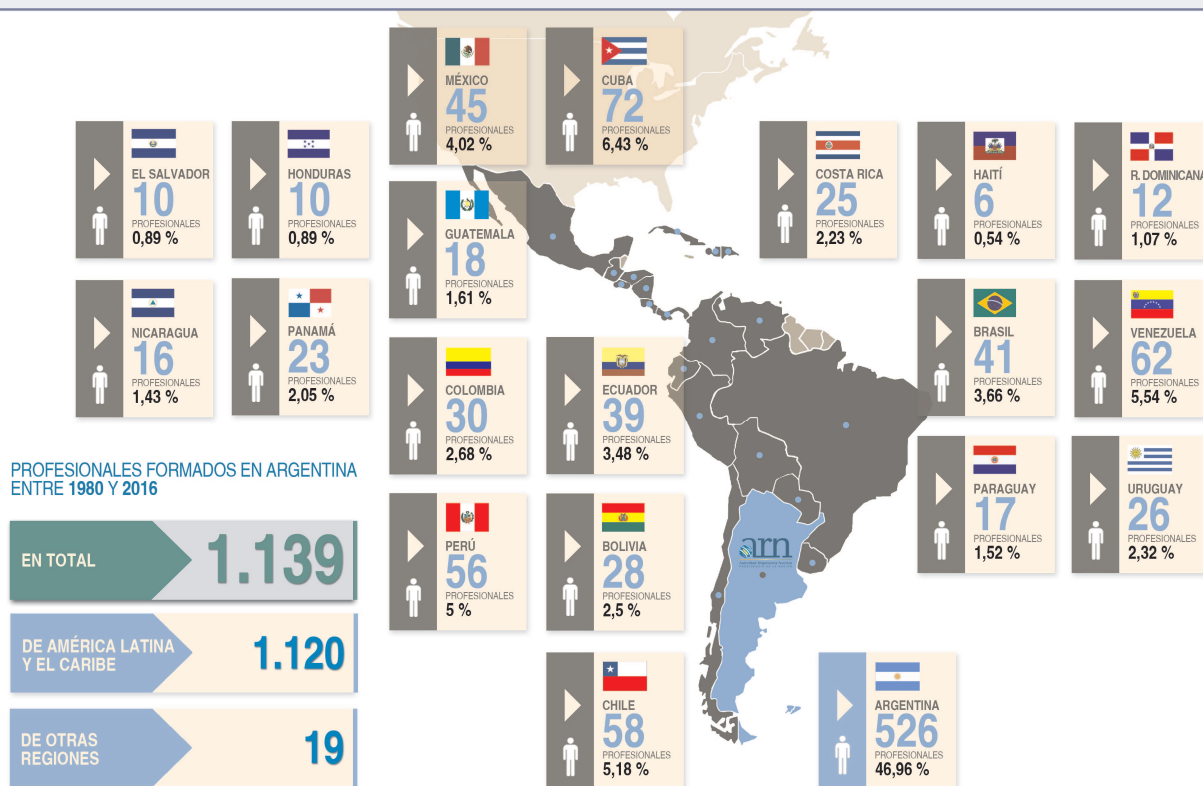
## Centro Regional de Capacitación para América Latina y el Caribe

La trayectoria de la Autoridad Reguladora Nuclear en educación y entrenamiento en seguridad radiológica y nuclear tiene más de 35 años de historia y, en los últimos años, sus cursos de posgrado se transformaron en carreras de especialización dictadas por la ARN y la Universidad de Buenos Aires (UBA). Desde 2008, Argentina es sede del Centro Regional de Capacitación para América Latina y el Caribe sobre Seguridad Nuclear, Radiológica, del Transporte y de los Desechos (CRC), por acuerdo con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

La ARN tiene a su cargo este centro regional y desarrolla los programas de formación para toda la región a través de dos carreras de especialización y un curso de protección radiológica de nivel técnico.

Hasta el año 2016, el Centro Regional de Capacitación ha formado 1.139 profesionales en las ramas de la protección radiológica y la seguridad nuclear, a través de sus carreras de especialización y cursos de posgrado.

### PROFESIONALES FORMADOS EN ARGENTINA SEGÚN SU PAÍS DE ORIGEN



#### FORMACIÓN

- Carrera de Especialización en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación (desde 2013)
- Carrera de Especialización en Seguridad Nuclear (desde 2014)
- Cursos de Posgrado en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación (1994-2012) y en Seguridad Nuclear (1994-2013)\*
- Curso de Posgrado en Protección Radiológica y Seguridad Nuclear (1980-1993)\*

\*Cursos antecesores de las carreras de especialización.

Durante el año 2016 egresaron 44 profesionales y 31 técnicos del Centro Regional de Capacitación. La Carrera de Especialización en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación, contó con 28 profesionales egresados, 13 de ellos provenientes de otros países de América Latina y el Caribe. En tanto, la Carrera de Especialización en Seguridad Nuclear contó con 16 profesionales egresados, 6 de los cuales fueron extranjeros provenientes de otros países de la región.



Egresados de la Carrera de Especialización en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación 2016

El curso de protección radiológica nivel técnico tuvo una fuerte demanda del sector, con una edición que contó con 31 técnicos egresados, 28 de origen argentino y 3 de otros países de América Latina y el Caribe.



Egresados del Curso de Protección Radiológica nivel técnico 2016

El Centro Regional de Capacitación (CRC) participa activamente en el Programa de Cooperación Técnica del OIEA RLA9075-9015. En 2016 el CRC recibió la visita de funcionarios del OIEA, quienes intervinieron en la evaluación de trabajos integradores para las carreras de especialización y brindaron charlas de expertos. Asimismo, el centro formó parte en las reuniones de directores de los posgrados, auspiciadas por el OIEA.

## Anexo 1 Glosario y siglas

<b>AABE</b>	Agencia de Administración de Bienes del Estado
<b>AATN</b>	Asociación Argentina de Tecnología Nuclear
<b>ABACC</b>	Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares
<b>ARN</b>	Autoridad Regulatoria Nuclear de Argentina
<b>ARRN</b>	Autoridad Reguladora Radiológica y Nuclear de Paraguay
<b>Bq/m<sup>3</sup></b>	Becquerel por metro cúbico
<b>CAB</b>	Centro Atómico Bariloche
<b>CAC</b>	Centro Atómico Constituyentes
<b>CACI</b>	Colegio Argentino de Cardioangiólogos Intervencionistas
<b>CAE</b>	Centro Atómico Ezeiza
<b>CAREM</b>	Central Argentina de Elementos Modulares
<b>Clase I</b>	Instalación o práctica que requiere un proceso de licenciamiento de más de una etapa. Requiere Licencia de Construcción, Licencia de Operación y Licencia de Retiro de Servicio. En el caso de centrales nucleares, requiere también la Licencia de Puesta en Marcha. Comprende a instalaciones como reactores nucleares de potencia y 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, plantas de producción de fuentes radiactivas abiertas o selladas, gestadoras de residuos radiactivos e instalaciones minero fabriles que incluyen el sitio de disposición final de los residuos radiactivos generados en su operación.
<b>Clase II</b>	Instalación o práctica que sólo requiere Licencia de Operación. Comprende 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, y fraccionamiento y venta de material radiactivo.
<b>Clase III</b>	Instalación o práctica que sólo requiere Registro. Comprende diagnóstico in vitro para seres humanos, uso de fuentes abiertas de muy baja actividad en investigación o en otras aplicaciones, y el uso de fuentes selladas de muy baja actividad en investigación, en docencia o en otro tipo de aplicaciones.
<b>CNA I</b>	Central Nuclear Atucha I
<b>CNA II</b>	Central Nuclear Atucha II
<b>CNE</b>	Central Nuclear Embalse
<b>CNEA</b>	Comisión Nacional de Energía Atómica
<b>COEM</b>	Centro Operativo de Emergencias Municipal

<b>CONCESYMB</b>	Comisión Nacional de Control de Exportaciones Sensitivas y Material Bélico
<b>CONUAR</b>	Combustibles Nucleares Argentinos S.A.
<b>CPPN</b>	Comité Permanente de Políticas Nucleares Argentino-Brasileño
<b>CPPNM</b>	Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares *
<b>CRC</b>	Centro Regional de Capacitación para América Latina y el Caribe sobre Seguridad Nuclear, Radiológica, del Transporte y de los Desechos
<b>CSS</b>	Comisión sobre Normas de Seguridad *
<b>CTBT</b>	Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares *
<b>CTBTO</b>	Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares *
<b>CTP</b>	Complejo Tecnológico Pilcaniyeu
<b>EPRreSC</b>	Comité sobre Normas de Preparación y Respuesta para Casos de Emergencia *
<b>ESCRS</b>	Estructuras, Sistemas y Componentes Relevantes para la Seguridad
<b>FACIRI</b>	Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación
<b>FORO</b>	Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares
<b>FUESMEN</b>	Fundación Escuela de Medicina Nuclear
<b>ICRP</b>	Comisión Internacional de Protección Radiológica *
<b>INSAG</b>	Grupo Internacional de Seguridad Nuclear *
<b>INVAP</b>	Investigación Aplicada S.E.
<b>IRAM</b>	Instituto Argentino de Normalización y Certificación
<b>IRRS</b>	Revisión Regulatoria Integrada *
<b>ISO</b>	Organización Internacional de Normalización *
<b>ISS</b>	Instituto Superior de Sanidad Prof. Dr. Ramón Carrillo
<b>SCNEC</b>	Comité Permanente Conjunto de Cooperación en Energía Nuclear *
<b>LASIE</b>	Laboratorio Argentino de Separación Isotópica por Láser
<b>LBDNet</b>	Red Latinoamericana de Dosimetría Biológica *
<b>LFR</b>	Laboratorio Facilidad Radioquímica
<b>mSv</b>	Milisievert
<b>NA-SA</b>	Nucleoeléctrica Argentina S.A.
<b>NSG</b>	Grupo de Proveedores Nucleares *
<b>NSGC</b>	Comité de Orientación sobre Seguridad Física Nuclear *
<b>NUSSC</b>	Comité sobre Normas de Seguridad Nuclear *
<b>MeV</b>	Mega electrón voltios
<b>OAA</b>	Organismo Argentino de Acreditación
<b>OIEA</b>	Organismo Internacional de Energía Atómica
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>PIECRI</b>	Planta Industrial de Elementos Combustibles para Reactores de Investigación
<b>PMRA</b>	Plan de Monitoreo Radiológico Ambiental
<b>QBN</b>	Químico Biológico Nuclear
<b>RASSC</b>	Comité sobre Normas de Seguridad Radiológica *
<b>RI</b>	Reactores de Investigación
<b>SAGSI</b>	Grupo Asesor Permanente sobre Aplicación de Salvaguardias *
<b>SAR</b>	Sociedad Argentina de Radioprotección
<b>SCCC</b>	Sistema Común de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares



<b>SIEN</b>	Sistema de Intervención en Emergencias Nucleares
<b>SIER</b>	Sistema de Intervención en Emergencias Radiológicas
<b>SIV</b>	Sistema Internacional de Vigilancia
<b>SMN</b>	Servicio Meteorológico Nacional
<b>STP</b>	Secretaría Técnica Provisional
<b>Sv</b>	Sievert
<b>TNP</b>	Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares
<b>TRANSCC</b>	Comité sobre Normas de Seguridad en el Transporte *
<b>UBA</b>	Universidad de Buenos Aires
<b>UNC</b>	Universidad Nacional de Córdoba
<b>UNR</b>	Universidad Nacional de Rosario
<b>UNSCEAR</b>	Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas *
<b>UNSAM</b>	Universidad Nacional de San Martín
<b>WASSC</b>	Comité sobre Normas de Seguridad de los Desechos *

*\*Sigla del nombre en inglés*





Autoridad Regulatoria Nuclear  
PRESIDENCIA DE LA NACIÓN

Av. del Libertador 8250  
(C1429BNP) Ciudad Autónoma de Buenos Aires  
**ARGENTINA**

Teléfono: (+54 11) 6323 - 1300/1770  
info@arn.gob.ar



[www.arn.gob.ar](http://www.arn.gob.ar)