

## MARCO NORMATIVO

La Autoridad Regulatoria Nuclear otorga licencias, permisos y autorizaciones correspondientes a las instalaciones y prácticas asociadas con fuentes de radiación y controla y fiscaliza que los responsables de cada práctica cumplan con lo establecido en las normas y demás documentos regulatorios.

### **Seguridad radiológica y nuclear**

Para el sistema regulatorio argentino toda la responsabilidad por la seguridad radiológica y nuclear de una instalación recae en la organización que se ocupa de las etapas de diseño, construcción, puesta en marcha, operación y retiro de servicio de la instalación nuclear de que se trate. Nada que pueda suceder, y afecte a la seguridad, libera a esta organización, denominada Entidad Responsable y al Responsable designado por ella, de su responsabilidad en cada una de las etapas del proyecto. El cumplimiento de las normas y requerimientos regulatorios es una condición mínima que no exime a la Entidad Responsable de realizar todo lo que sea necesario para garantizar la seguridad radiológica y nuclear de la instalación.

Desde el punto de vista del proceso de licenciamiento, las instalaciones se clasifican en Instalaciones Clase I, II ó III (anteriormente denominadas relevantes y menores), diferencia que se hace en base al riesgo radiológico asociado. Se establece la categoría de Prácticas no rutinarias para las tareas con radiaciones que se realizan por única vez o que no forman parte de la operación rutinaria de esas instalaciones o que se lleven a cabo fuera de las mismas. Para las instalaciones de Clase I y II, la ARN otorga Licencias y para las instalaciones Clase III, Registros; mientras que para las prácticas no rutinarias la ARN otorga Autorizaciones.

De acuerdo al criterio de clasificación utilizado en base al riesgo radiológico, las Instalaciones Clase I requieren un proceso de licenciamiento de más de una etapa, esto es, requieren Licencias de Construcción, Puesta en Marcha, Operación y Retiro de Servicio.

Por su parte, las Instalaciones Clase II poseen menor riesgo radiológico y complejidad tecnológica, por lo que requieren sólo Licencia de Operación.

Las Instalaciones Clase III, dado que las dosis en los trabajadores y en los miembros del público son poco significativas, están autorizadas a operar por medio de un documento regulatorio denominado Registro.

### **Salvaguardias**

El sistema regulatorio argentino abarca a las salvaguardias y garantías de no proliferación nuclear, es decir el conjunto de requerimientos y procedimientos aplicables tanto a los materiales nucleares como a los materiales, equipos e información de interés nuclear, con el fin de asegurar, con un grado razonable de certeza, que tales elementos no sean destinados a un uso no autorizado y que se observen adecuadamente los compromisos internacionales asumidos en la materia.



Las salvaguardias pueden ser nacionales o internacionales y estas últimas pueden tener carácter regional o global. Las salvaguardias nacionales están determinadas por lo prescrito dentro del marco regulatorio correspondiente a cada estado. Para la República Argentina, la ARN estableció los lineamientos del Sistema argentino de contabilidad y control de los materiales nucleares, y otros materiales, equipos e instalaciones de interés nuclear. Cuando se trata de las salvaguardias y garantías de no proliferación internacionales, su aplicación aparece directamente ligada a los compromisos de no proliferación de las armas nucleares que ha asumido el país. En este caso, las salvaguardias pueden ser aplicadas por organismos internacionales, de carácter regional o global, y tienen por objetivo detectar, en tiempo oportuno y con un grado razonable de certeza, que no se desvíen “cantidades significativas” de materiales nucleares hacia fines proscritos por los acuerdos sobre cuya base son aplicadas.

Al respecto, cabe mencionar el “Acuerdo entre la República Argentina y la República Federativa del Brasil para el Uso Exclusivamente Pacífico de la Energía Nuclear” firmado en la ciudad de Guadalajara en 1991. Este acuerdo estableció un organismo denominado “Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares” (ABACC), cuya misión fundamental consiste en la aplicación del “Sistema común de contabilidad y control de materiales nucleares” con la finalidad de verificar que dichos materiales no sean desviados hacia la fabricación de armas u otros dispositivos nucleares explosivos.

Inmediatamente después de la entrada en vigencia del Acuerdo Bilateral, se firmó el Acuerdo entre los países, la ABACC y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) para la aplicación de salvaguardias totales (Acuerdo Cuatripartito). Por este acuerdo, el OIEA se compromete a aplicar salvaguardias en ambos países a todos los materiales nucleares en todas las actividades nucleares de Argentina y Brasil, tomando como base al “Sistema común de contabilidad y control de materiales nucleares”.

### **Protección física**

El objetivo de la ARN en materia de protección física es prevenir con un grado razonable de certeza el robo, hurto, sustracción o dispersión indebida del material protegido; o bien, el sabotaje o intrusión de personas ajenas en una instalación, donde en razón de su inventario radiactivo, sea posible generar en ella accidentes con consecuencias radiológicas severas. En este sentido la ARN tiene la responsabilidad de exigir un sistema completo de protección física para las instalaciones y materiales nucleares estableciendo los requerimientos regulatorios a ser observados.

La protección física se ha convertido en motivo de interés y cooperación internacional. En particular, la “Convención sobre la protección física de los materiales nucleares”, referida al transporte internacional de estos materiales, fue abierta a la firma el 3 de marzo de 1980 en las sedes del OIEA, en Viena, y de las Naciones Unidas, en Nueva York; la República Argentina la aprobó mediante la Ley N° 23.620.

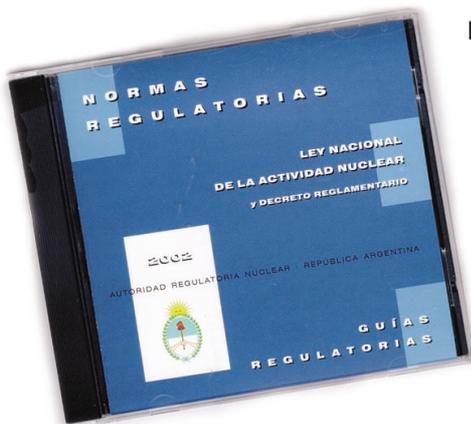
### **Transporte de material radiactivo**

El transporte de materiales radiactivos debe efectuarse, en la Argentina, de acuerdo a lo estipulado en el “Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos” del OIEA, edición de 1996.

Los criterios de seguridad reflejados en la norma AR 10.16.1. “Transporte de materiales radiactivos”, que coincide textualmente con el citado Reglamento, tienen el consenso de todas las organizaciones internacionales, regionales y nacionales dedicadas a regular el transporte terrestre, aéreo, fluvial y marítimo de materiales peligrosos. La norma AR 10.16.1. provee un adecuado nivel de seguridad a las personas, a los bienes y al medio ambiente durante el transporte normal de material radiactivo, así como en caso de eventuales accidentes. Para

proteger a los trabajadores y al público durante el transporte normal, esta norma establece requisitos que, esencialmente, limitan la tasa de dosis en el entorno de los bultos, y la contaminación transitoria en la superficie externa de estos.

## NORMAS REGULATORIAS



La ARN está facultada para “dictar las normas regulatorias referidas a seguridad radiológica y nuclear, protección física y fiscalización del uso de materiales nucleares, licenciamiento y fiscalización de instalaciones nucleares, salvaguardias internacionales y transporte de materiales nucleares en su aspecto de seguridad radiológica y nuclear y protección física”, conforme lo dispone el inciso a) del artículo 16 de la Ley N° 24.804.

Las normas regulatorias argentinas tienen un carácter de performance: no son prescriptivas sino de cumplimiento de objetivos de seguridad. El “cómo” se alcanzan esos objetivos se basa en la apropiada toma de decisiones por parte de la organización que se ocupa del diseño, construcción, puesta en marcha, operación y desmantelamiento de la instalación en cuestión; dicha organización debe demostrar a la Autoridad Regulatoria que los medios técnicos que propone cumplen los objetivos que establecen las normas.

El conjunto de normas regulatorias vigentes al 31/12/02 se resume a continuación:

|            |            |  |
|------------|------------|--|
| AR 0.0.1.  | Revisión 2 | Licenciamiento de Instalaciones Clase I  |
| AR 0.11.1. | Revisión 3 | Licenciamiento de personal de Instalaciones Clase I  |
| AR 0.11.2. | Revisión 2 | Requerimientos de aptitud psicofísica para autorizaciones específicas  |
| AR 0.11.3. | Revisión 1 | Reentrenamiento de personal de Instalaciones Clase I   |
| AR 3.1.1.  | Revisión 2 | Exposición ocupacional en reactores nucleares de potencia  |
| AR 3.1.2.  | Revisión 2 | Limitación de efluentes radiactivos en reactores nucleares de potencia                                       |
| AR 3.1.3.  | Revisión 2 | Criterios radiológicos relativos a accidentes en reactores nucleares de potencia                             |
| AR 3.2.1.  | Revisión 2 | Criterios generales de seguridad para el diseño de reactores nucleares de potencia                           |
| AR 3.2.3.  | Revisión 2 | Seguridad contra incendios en reactores nucleares de potencia  |
| AR 3.3.1.  | Revisión 2 | Diseño del núcleo de reactores nucleares de potencia   |
| AR 3.3.2.  | Revisión 2 | Sistemas de remoción de calor de reactores nucleares de potencia   |
| AR 3.3.3.  | Revisión 1 | Circuito primario de presión en reactores nucleares de potencia  |
| AR 3.3.4.  | Revisión 1 | Seguridad de elementos combustibles para reactores nucleares de potencia                                     |
| AR 3.4.1.  | Revisión 1 | Sistema de protección e instrumentación relacionada con la seguridad de reactores nucleares de potencia      |
| AR 3.4.2.  | Revisión 1 | Sistemas de extinción para reactores nucleares de potencia   |
| AR 3.4.3.  | Revisión 1 | Sistemas de confinamiento en reactores nucleares de potencia   |
| AR 3.5.1.  | Revisión 1 | Alimentación eléctrica esencial en reactores nucleares de potencia   |
| AR 3.6.1.  | Revisión 2 | Sistema de calidad en reactores nucleares de potencia  |
| AR 3.7.1.  | Revisión 1 | Cronograma de la documentación a presentar antes de la operación comercial de un reactor nuclear de potencia |



|             |            |  |
|-------------|------------|--|
| AR 3.8.1.   | Revisión 1 | Pruebas preliminares y puesta en marcha de reactores nucleares de potencia                                     |
| AR 3.9.1.   | Revisión 1 | Criterios generales de seguridad para la operación de reactores nucleares de potencia                          |
| AR 3.9.2.   | Revisión 1 | Comunicación de eventos relevantes en reactores nucleares de potencia  |
| AR 3.10.1.  | Revisión 1 | Protección contra terremotos en reactores nucleares de potencia  |
| AR 3.17.1.  | Revisión 2 | Desmantelamiento de reactores nucleares de potencia  |
| AR 4.1.1.   | Revisión 0 | Exposición ocupacional en reactores nucleares de investigación   |
| AR 4.1.2.   | Revisión 1 | Limitación de efluentes radiactivos en reactores nucleares de investigación                                    |
| AR 4.1.3.   | Revisión 2 | Criterios radiológicos relativos a accidentes en reactores nucleares de investigación                          |
| AR 4.2.1.   | Revisión 1 | Diseño de conjuntos críticos   |
| AR 4.2.2.   | Revisión 1 | Diseño de reactores de investigación   |
| AR 4.2.3.   | Revisión 2 | Seguridad contra incendios en reactores de investigación   |
| AR 4.5.1.   | Revisión 1 | Diseño del sistema de suministro de energía eléctrica de reactores de investigación                            |
| AR 4.7.1.   | Revisión 1 | Cronograma de la documentación a presentar antes de la operación de un reactor de investigación                |
| AR 4.7.2.   | Revisión 0 | Cronograma de la documentación a presentar antes de la operación de un conjunto crítico                        |
| AR 4.8.1.   | Revisión 1 | Pruebas preliminares y puesta en marcha de conjuntos críticos  |
| AR 4.8.2.   | Revisión 1 | Pruebas preliminares y puesta en marcha de reactores de investigación  |
| AR 4.9.1.   | Revisión 1 | Operación de conjuntos críticos  |
| AR 4.9.2.   | Revisión 1 | Operación de reactores de investigación  |
| AR 5.1.1.   | Revisión 1 | Exposición ocupacional en aceleradores de partículas Clase I   |
| AR 5.7.1.   | Revisión 1 | Cronograma de la documentación a presentar antes de la operación de un acelerador de partículas                |
| AR 6.1.1.   | Revisión 1 | Exposición ocupacional de Instalaciones radiactivas Clase I  |
| AR 6.1.2.   | Revisión 1 | Limitación de efluentes radiactivos de Instalaciones radiactivas Clase I                                       |
| AR 6.2.1.   | Revisión 1 | Diseño de plantas industriales de irradiación con fuente radiactiva depositada bajo agua                       |
| AR 6.7.1.   | Revisión 1 | Cronograma de la documentación a presentar antes de la operación de una planta industrial de irradiación       |
| AR 6.9.1.   | Revisión 1 | Operación de plantas industriales de irradiación con fuente radiactiva depositada bajo agua                    |
| AR 7.9.1.   | Revisión 1 | Operación de equipos de gammagrafía industrial   |
| AR 7.11.1.  | Revisión 1 | Permisos individuales para operadores de equipos de gammagrafía industrial                                     |
| AR 8.2.1.   | Revisión 0 | Uso de fuentes selladas en braquiterapia   |
| AR 8.2.2.   | Revisión 1 | Operación de aceleradores lineales de uso médico   |
| AR 8.2.3.   | Revisión 3 | Operación de instalaciones de telecobaltoterapia   |
| AR 8.2.4.   | Revisión 1 | Uso de fuentes radiactivas no selladas en instalaciones de medicina nuclear                                    |
| AR 8.11.1.  | Revisión 1 | Permisos individuales para el empleo de material radiactivo o radiaciones ionizantes en seres humanos          |
| AR 8.11.2.  | Revisión 0 | Requisitos mínimos de formación clínica activa para la obtención de permisos individuales con fines médicos    |
| AR 10.1.1.  | Revisión 3 | Norma básica de seguridad radiológica  |
| AR 10.12.1. | Revisión 1 | Gestión de residuos radiactivos  |
| AR 10.13.1. | Revisión 1 | Norma básica de protección física de materiales e instalaciones nucleares                                      |
| AR 10.14.1. | Revisión 0 | Garantías de no desviación de materiales nucleares y de materiales, instalaciones y equipos de interés nuclear |
| AR 10.16.1. | Revisión 1 | Transporte de materiales radiactivos   |

La ARN genera Guías Regulatorias destinadas a presentar recomendaciones que pueden ser utilizadas como información orientativa para facilitar el cumplimiento de las normas vigentes. A diciembre de 2002, se han emitido las siguientes Guías Regulatorias:

|           |            |   |
|-----------|------------|---|
| Guía AR 1 | Revisión 1 | Factores dosimétricos para irradiación externa y contaminación interna, y niveles de intervención para alimentos                  |
| Guía AR 2 | Revisión 0 | Esquemas sinópticos de los requisitos aplicables al transporte de tipos específicos de remesas de material radiactivo             |
| Guía AR 3 | Revisión 0 | Condiciones a ser verificadas por el médico examinador de acuerdo al profesiograma psicofísico de la función especificada         |
| Guía AR 4 | Revisión 0 | Diseño de reactores nucleares de investigación  |
| Guía AR 5 | Revisión 0 | Programas tipo para los cursos para solicitar o renovar un permiso individual para operadores de gammagrafía industrial (Parte 1) |
| Guía AR 7 | Revisión 0 | Diseño de conjuntos críticos  |

## RÉGIMEN DE SANCIONES Y MULTAS

El artículo 16 de la Ley N° 24.804 faculta a la Autoridad Regulatoria Nuclear para:

Aplicar sanciones, las que deberán graduarse según la gravedad de la falta en: apercibimiento, multa que deberá ser aplicada en forma proporcional a la severidad de la infracción y en función de la potencialidad del daño, suspensión de una licencia, permiso o autorización o su revocación. Dichas sanciones serán apelables al solo efecto devolutivo por ante la Cámara Nacional de Apelaciones en lo Contencioso Administrativo Federal.

Establecer los procedimientos para la aplicación de sanciones que correspondan por la violación de normas que dicte en ejercicio de su competencia, asegurando el principio del debido proceso.

Los regímenes de sanciones vigentes son:

El Régimen de Sanciones para Instalaciones Clase II y III, prácticas no rutinarias y transporte de material radiactivo ha sido establecido por Resolución del Directorio de la ARN N° 32/02.

El Régimen de Sanciones para centrales nucleares ha sido aprobado por la Resolución del Directorio de la ARN N° 9/99.

El Régimen de Sanciones aplicado a instalaciones radiactivas relevantes ha sido aprobado por Resolución N° 24/99 del Directorio de la ARN.

El régimen de sanciones funciona como último eslabón de la cadena de seguridad. En efecto, si el sistema es realmente efectivo y si las entidades responsables ejercen plenamente sus responsabilidades, la aplicación de sanciones y multas debería ser sólo en casos excepcionales. Lo contrario indicaría, entre otras cosas, un pobre comportamiento regulatorio. En tal sentido, una función regulatoria no formal de la ARN es concientizar a las Entidades Responsables y a los Responsables Primarios de su responsabilidad por la seguridad, para que cada vez hagan más suya la cultura de la seguridad.



---

## RÉGIMEN DE TASAS POR LICENCIAMIENTO E INSPECCIÓN

---

El artículo 26 de la Ley Nacional de Actividad Nuclear N° 24.804 confiere a la ARN la responsabilidad de dictar un "régimen de tasas por licenciamiento e inspección" para aquellas personas físicas o jurídicas que soliciten el otorgamiento o sean titulares de licencias, autorizaciones de operación, autorizaciones específicas y permisos individuales, como así también aquellas que soliciten el otorgamiento o sean titulares de certificados de aprobación del transporte de material radiactivo emitidos por la Autoridad Regulatoria Nuclear.

El régimen de Tasas por Licenciamiento e Inspección, aprobado por Resolución de Directorio de la ARN N° 23/99, se aplica por el accionar regulatorio relacionado con:

### Instalaciones Clase I

- La emisión de la Licencia de Construcción.
- La emisión de la Licencia de Operación.
- La operación de la instalación.
- La modificación de las Licencias de Construcción y de Operación.
- La emisión de la Licencia Individual.
- La emisión de la Autorización Específica.
- La emisión de la Licencia de Retiro de Servicio.

### Instalaciones Clase II

- La emisión o renovación de la Licencia de Operación.
- La operación de la instalación.
- La modificación de la Licencia de Operación.
- La emisión o renovación del Permiso Individual.
- La supervisión de trasvases de fuentes de radiación.

### Transporte de material radiactivo

- La emisión o revisión del Certificado de Aprobación del Transporte de material radiactivo por Arreglo Especial.
- La emisión o revisión del Certificado de Aprobación del Diseño de material radiactivo en Forma Especial.
- La emisión o revisión del Certificado de Aprobación del Diseño de Bulto para transporte de material radiactivo.
- La verificación del cumplimiento de la reglamentación de transporte de material radiactivo.

---

## PROCESO DE LICENCIAMIENTO DE INSTALACIONES CLASE I

---

Las Instalaciones Clase I, también llamadas relevantes, comprenden las siguientes subclases:

- Reactores nucleares de potencia.
- Reactores nucleares de producción e investigación.
- Conjuntos críticos.

Instalaciones nucleares con potencial de criticidad.

Aceleradores de partículas que operen con energías superiores a 1 MeV (excepto los aceleradores de uso médico).

Plantas de irradiación fijas o móviles.

Plantas de producción de fuentes radiactivas abiertas o selladas.

Gestionadora de residuos radiactivos.

Instalaciones minero fabriles que incluyen el sitio de disposición final de los residuos radiactivos generados en su operación.

El licenciamiento de instalaciones o de prácticas asegura un nivel de control regulatorio acorde con los riesgos y la complejidad asociados a las mismas.

Es requisito que cada Instalación Clase I esté respaldada por una organización capaz de garantizar a su personal el apoyo necesario a las tareas inherentes a la seguridad radiológica. Dicha organización, denominada Entidad Responsable, es responsable por la seguridad radiológica de la instalación. La misma debe hacer todo lo razonable y compatible con sus posibilidades en favor de la seguridad de la instalación, del personal y del público, cumpliendo como mínimo las condiciones que establece la Licencia de la instalación, las normas aplicables y los requerimientos específicos que efectúe la Autoridad Regulatoria.



Vista panorámica de la Central Nuclear Embalse

De acuerdo con las normas regulatorias, la Entidad Responsable debe designar en cada Instalación Clase I un Responsable Primario, quien tiene la responsabilidad directa por la seguridad radiológica de la instalación. La Entidad Responsable, además de prestar al Responsable Primario todo el apoyo que necesite, debe realizar una supervisión adecuada para garantizar que la instalación sea diseñada, construida, puesta en marcha, operada y retirada de servicio en correctas condiciones de seguridad radiológica, incorporando los avances tecnológicos que la evolución natural de los conocimientos exige, e instrumentando los sistemas de calidad apropiados.

Estas Instalaciones deben operar con una Licencia de Operación y su personal debe poseer las correspondientes Licencias Individuales y Autorizaciones Específicas para ocupar posiciones que tengan una influencia significativa en la seguridad.

Las Instalaciones Clase I requieren, según las normas regulatorias vigentes, los siguientes tipos de autorización para ser licenciadas: Licencia de Construcción, Licencia de Puesta en Marcha, Licencia de Operación y Licencia de Retiro de Servicio.

## Licencia de Construcción

Es un documento por medio del cual la Autoridad Regulatoria autoriza a la Entidad Responsable para que inicie la construcción de la instalación. La Licencia de Construcción se otorga cuando se consideran satisfechos las normas y requisitos aplicables al emplazamiento, al diseño básico, y al nivel esperado de seguridad en la operación de la instalación, lo cual se describe en un documento denominado Informe Preliminar de Seguridad (IPS). Dicho informe debe ser presentado por la Entidad Responsable y es uno de los requisitos para obtener la Licencia de Construcción.

Una vez otorgada la Licencia de Construcción y a partir del inicio de la construcción, la Autoridad Regulatoria verifica, además de lo señalado en el párrafo anterior, el cumplimiento de lo establecido en la Licencia de Construcción. En los casos de centrales nucleares, la Autoridad Regulatoria designa para cumplir estas tareas al menos a un inspector residente en el lugar de la construcción.



Reactor de investigación RA 1

La Licencia de Puesta en Marcha se otorga una vez que se cumplieron los objetivos fijados para las tareas autorizadas por la Licencia de Construcción. Durante esta etapa, se evalúan los resultados de las pruebas preoperacionales realizadas para determinar en forma fehaciente que la instalación reúne las condiciones necesarias para una operación segura y que el funcionamiento de la instalación es acorde con los criterios de diseño establecidos.

La puesta en marcha comienza al finalizar el montaje de los sistemas y componentes de la instalación. En el caso de las centrales nucleares, la puesta en marcha se inicia con la verificación de los componentes, equipos y sistemas para determinar si cumplen con lo establecido en las bases de diseño original. Se realiza en condiciones de carga progresivas (v. g. carga creciente de material radiactivo o nuclear) hasta llegar al modo normal de funcionamiento, llegando inclusive a simular incidentes operacionales para verificar la respuesta de los sistemas de seguridad correspondientes.

## Documentación Mandatoria

Durante el proceso de licenciamiento comprendido entre la solicitud de Licencia de Construcción y la solicitud de Licencia de Operación, la Entidad Responsable debe presentar a la Autoridad Regulatoria la totalidad de la Documentación Mandatoria que estipulan las normas. Los principales componentes de dicha documentación son:

El **Manual de Operación** agrupa todos los procedimientos operativos de la instalación para:

Funcionamiento normal.

Acciones automáticas y manuales en situaciones incidentales, por ejemplo, actuación de sistemas de seguridad, sistema de detección y extinción de incendios, sistema de comunicaciones, alarmas; situaciones accidentales (que se complementan con los procedimientos del Plan de Emergencia).

El **Manual de Mantenimiento** contiene todos los procedimientos necesarios para cumplir el programa de mantenimiento, el cual comprende las acciones preventivas y correctivas que permiten asegurar que la confiabilidad o la disponibilidad de los sistemas relacionados con la seguridad se mantiene como mínimo en los niveles previstos por diseño, durante la vida útil de la instalación.

El **Código de Práctica** describe en detalle la implementación del programa de protección radiológica necesario para que una dada práctica con materiales radiactivos o radiaciones ionizantes, se desarrolle en forma segura desde el punto de vista radiológico, tanto para la operación normal como ante la eventual ocurrencia de incidentes operacionales.

El **Manual de Capacitación y Entrenamiento del Personal** incluye un programa que cubre los temas necesarios para una adecuada comprensión de las bases teórico-prácticas ligadas a la operación segura de la instalación, con un nivel de exigencia acorde con la función a cubrir. Este manual debe contar también con un programa de reentrenamiento periódico para ciertos puestos del organigrama de operación.



Planta de producción de radioisótopos

El **Informe de Seguridad** es un documento por el cual la Entidad Responsable debe demostrar el grado de seguridad de la instalación, utilizando un procedimiento apropiado. El método de análisis de riesgos aplicado en centrales nucleares y en reactores de investigación, es la metodología más rigurosa disponible para evaluar el grado de seguridad de su operación.

El **Plan de Emergencias** contempla la aplicación de medidas para evitar y/o mitigar las posibles consecuencias radiológicas en situaciones accidentales. La envergadura y alcances del plan dependen de la instalación de que se trate, pudiendo ser de carácter exclusivamente interno a la misma o por ejemplo, puede abarcar varios kilómetros alrededor de una central nuclear. Debe prever la realización de simulacros en los que se evalúa la capacidad operativa de los sectores intervinientes.

El **Manual de Garantía de Calidad en Operación** se aplica a todas aquellas actividades que involucran a componentes, equipos y sistemas relacionados con la seguridad durante la fase de operación de la instalación. En términos generales está compuesto por un manual de garantía de calidad, los procedimientos, instrucciones y planes de ensayo y verificación, donde se describe y controla la calidad de las funciones asignadas a los distintos sectores pertenecientes a la instalación.



Radioisótopos producidos

## Licencia de operación

Es un documento por medio del cual la Autoridad Regulatoria autoriza a la Entidad Responsable para que opere la instalación.

Esta licencia se otorga una vez que la documentación, los estudios de detalle, y el resultado de las pruebas preoperacionales presentados por la Entidad Responsable, han sido analizados satisfactoriamente mediante una evaluación independiente y por medio de inspecciones efectuadas durante la construcción y puesta en marcha, verificándose el cumplimiento de las normas y requisitos específicos aplicables.

Las evaluaciones previas al otorgamiento de la licencia de una instalación relevante incluyen, entre otros, aspectos de garantía de calidad, procedimientos constructivos, previsiones para inspecciones y eventuales reparaciones, y procedimientos de operación. Además, dichas evaluaciones consideran la presentación del plan de emergencia, el cual, de corresponder, deberá contener precisiones sobre la coordinación con los organismos nacionales y provinciales pertinentes.

## Licenciamiento de personal

En las Instalaciones Clase I se otorgan dos tipos de Documentos que implican certificaciones conceptualmente diferentes:

### Licencia Individual:

Certificado de carácter permanente que reconoce la capacidad técnico-científica necesaria para ejercer una determinada función dentro del organigrama de operación de un determinado tipo de instalación relevante.

### Autorización Específica:

Certificado renovable que tiene una validez máxima de dos años que habilita a una persona Licenciada a ejercer dicha función en una instalación relevante particular.

Toda vez que la Entidad Responsable solicita una Autorización Específica para su personal, envía a la Autoridad Regulatoria la documentación necesaria. El Consejo Asesor para el Licenciamiento de Personal de Instalaciones Relevantes (CALPIR), asesora en la materia al Directorio, para lo cual evalúa los antecedentes de cada solicitante y, de considerarlo conveniente, recomienda el otorgamiento del certificado solicitado o acciones para que se satisfagan los requisitos necesarios de capacitación y entrenamiento.

Las personas que deseen obtener una Licencia Individual o una Autorización Específica o que deseen renovar una Autorización Específica, deben cumplir requisitos que se refieren a la capacitación, experiencia laboral, entrenamiento, reentrenamiento y aptitud



Vista panorámica de la Central Nuclear Atucha I

psicofísica, que dependerán de la instalación y del nivel de la función. Estos requisitos se pueden resumir como sigue:

#### Para obtener una Licencia Individual:

##### Capacitación

- Capacitación básica:  
Nivel de educación formal secundario, terciario o universitario requerido para acceder a otras etapas de capacitación.
- Capacitación especializada:  
Conocimientos técnico-científicos característicos de la actividad en el campo nuclear necesarios para el adecuado desempeño de una determinada función licenciable. La capacitación especializada responderá a programas que cuenten con la conformidad de la ARN y la aprobación de exámenes en los que tenga participación dicha Autoridad.

##### Experiencia laboral

- Experiencia laboral que pueda ser de relevancia para el correcto desempeño de la función.

#### Para obtener o renovar una Autorización Específica:

Poseer una Licencia apropiada para la función.

##### Capacitación específica:

- Conocimientos de seguridad radiológica, de las características y funcionamiento de la Instalación, de las responsabilidades del cargo a licenciar y de la Documentación Mandatoria, con la extensión y profundidad necesarias para que el desempeño del postulante contribuya a la operación segura de la instalación. La capacitación específica se obtendrá mediante la realización de cursos sujetos a programas, que cuenten con la conformidad de la Autoridad Regulatoria y la aprobación de exámenes en los que tenga participación dicha Autoridad.

##### Entrenamiento en la función:

- Desempeño, bajo la supervisión de personal licenciado de la función para la cual se solicita Autorización Específica, en la misma instalación u otra similar.

##### Reentrenamiento:

- Realización de cursos y evaluaciones periódicas, con el objeto de actualizar sus conocimientos y desarrollar aptitudes para encarar las situaciones anormales que puedan producirse.

##### Aptitud psicofísica:

- Compatibilidad adecuada entre el perfil psicofísico necesario para desempeñar correctamente una función licenciable determinada y el conjunto de condiciones psicofísicas del postulante.

Licencia, capacitación, entrenamiento y aptitud psicofísica, se han de cumplir para obtener una Autorización Específica. Reentrenamiento y aptitud psicofísica, se han de cumplir para renovar una Autorización Específica.

Nota: el detalle de las Licencias y Autorizaciones de 2002, véase en el CD adjunto.



## LICENCIA DE OPERACIÓN DE INSTALACIONES CLASE II

Las Instalaciones Clase II comprenden las siguientes subclases:

Aceleradores de partículas que operen con energías inferiores a 1 MeV y aceleradores de uso médico.

Instalaciones de telecobaltoterapia.

Instalaciones de braquiterapia.

Instalaciones de medicina nuclear.

Irradiadores autoblandados.

Gammagrafía industrial.

Instalaciones minero fabriles que no incluyen el sitio de disposición final de los residuos radiactivos generados en su operación.

Instalaciones nucleares sin potencial de criticidad.

Medidores industriales.

Investigación y desarrollo en áreas físico-químicas y biomédicas.

Importación, exportación y depósito de material radiactivo.

Fraccionamiento y venta de material radiactivo.

Las instalaciones Clase II requieren una Licencia de Operación, la cual es otorgada por la ARN cuando la documentación presentada y las evaluaciones e inspecciones realizadas, permiten concluir que se satisfacen las normas y requisitos mínimos aplicables, y que la instalación dispone del personal capacitado.

En este proceso debe establecerse el alcance de la responsabilidad del titular de la Licencia de Operación otorgada por la Autoridad Regulatoria, y de las relaciones que deberán establecerse a esos fines entre esta última y el titular. Éste debe designar a una persona como Responsable, que en algunos casos, puede ser el mismo titular.

El Responsable y el personal de operación deben estar adecuadamente capacitados para ejercer sus funciones y deben contar con un Permiso Individual emitido por la ARN.

Las Licencias de Operación y los Permisos Individuales son específicos en su naturaleza, y sólo pueden ser utilizados en el marco de los radionucleidos, actividades, formas físicas,

Escuela de Medicina Nuclear  
Ciudad de Mendoza



## Gammagrafía de una tubería



energías, y demás condiciones particulares indicadas en ellos. El permiso específico individual certifica la idoneidad para el uso de materiales radiactivos o de radiaciones ionizantes, pero es de uso exclusivo institucional, es decir que una persona que haya obtenido permiso específico solamente puede hacer uso del mismo en una institución habilitada para el mismo propósito.

Las Licencias de Operación y los Permisos Individuales son otorgados con una validez de cinco años, con excepción de los usos en gammagrafía industrial, los cuales se otorgan con una validez de tres años.

El Consejo Asesor en Aplicaciones de Radioisótopos y Radiaciones Ionizantes (CAAR) asesora en la materia al Directorio de la ARN, para lo cual evalúa los antecedentes de cada caso y, de considerarlo conveniente, recomienda el otorgamiento del certificado solicitado o bien indica qué requisitos

deben satisfacerse para la obtención de Permisos Individuales.

## REGISTRO DE INSTALACIONES CLASE III

Las Instalaciones Clase III, autorizadas a operar por medio de un documento regulatorio denominado Registro, comprenden las siguientes subclases:

Diagnóstico in-vitro para seres humanos.

Uso de fuentes abiertas de muy baja actividad en investigación o en otras aplicaciones.

Uso de fuentes selladas de muy baja actividad en investigación, en docencia o en otras aplicaciones.

Aquellas instalaciones que no estén comprendidas en las clases y subclases antes descritas, son evaluadas por la ARN caso por caso para su licenciamiento y son clasificadas de acuerdo al riesgo radiológico y a la complejidad tecnológica asociados.

## TRANSPORTE DE MATERIALES RADIATIVOS

El transporte de materiales radiactivos está regulado con estrictos criterios de seguridad. Desde hace aproximadamente 50 años se transporta material radiactivo a través del mundo

sin que debido a dicho transporte se hayan producido consecuencias radiológicas de importancia en los trabajadores y el público en general, ni efectos nocivos en los bienes o el medio ambiente.

En la Argentina, el transporte de materiales radiactivos debe efectuarse de acuerdo a lo estipulado en la Revisión 1 de la norma AR 10.16.1 "Transporte de materiales radiactivos" cuyo texto coincide con el del "Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos" del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA, Edición 1996).

Existen, además, reglamentaciones nacionales e internacionales que regulan el transporte de materiales peligrosos por vía terrestre, aérea y acuática: en lo relativo a los materiales radiactivos, coinciden con el Reglamento del OIEA. Para el transporte por carretera y ferrocarril se aplican el "Reglamento Nacional de Tránsito y Transporte", Decreto 692/92, la Ley de Tránsito N° 24.449, reglamentada por el Decreto 779/95, la Resolución N° 195/97 sobre normas técnicas para el transporte de mercancías peligrosas por carretera y demás reglamentaciones establecidas por la Secretaría de Transporte de la Nación. Para el transporte

marítimo, fluvial y aéreo, la República Argentina, al igual que la mayor parte de los países, ha adoptado las reglamentaciones de la Organización Marítima Internacional (OMI), de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y de la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (en inglés, IATA), las que con distintos períodos de transición han adoptado, durante el año 2001, la Edición de 1996 (revisada) del "Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos" del OIEA.



Ensayo mecánico para condiciones accidentales de transporte

Los criterios de seguridad reflejados en el Reglamento del OIEA y en sus documentos anexos, tienen el consenso de todas las organizaciones modales internacionales, regionales y nacionales dedicadas a regular el transporte terrestre, aéreo, fluvial y marítimo de materiales peligrosos.

La Revisión 1 de la norma AR 10.16.1 mantiene el objetivo de proveer un adecuado nivel de seguridad a las personas, a los bienes y al medio ambiente durante el transporte normal de material radiactivo, así como en caso de eventuales accidentes. Como en el caso de la Revisión 0, para alcanzar el nivel de seguridad deseado requiere, fundamentalmente, que el bulto a transportar posea la seguridad intrínseca o por diseño necesaria, minimizando así los requisitos operativos y administrativos pertinentes. Cabe aclarar que por bulto se entiende el embalaje conjuntamente con su contenido radiactivo, tal como se presenta para el transporte.

Para proteger a los trabajadores y al público durante el transporte normal, continúa estableciendo requisitos que, esencialmente, limitan la tasa de dosis en el entorno de los bultos, y la contaminación transitoria en la superficie externa de éstos. Se mantiene fiel a la filosofía de: cuanto mayor es el contenido radiactivo autorizado a transportarse en un bulto, mayor debe ser la capacidad resistente de dicho bulto frente a condiciones accidentales.

El cumplimiento con los criterios de aceptación de los resultados de ensayos mecánicos, térmicos e hidráulicos demuestra la aptitud que tienen los bultos para soportar el trato habitual durante el transporte normal y las posibles situaciones accidentales severas.

La Revisión 1 de la norma AR 10.16.1 contempla cinco tipos de bultos, que en orden creciente de capacidad resistente, se indican en el cuadro 1, junto con sus características principales.

| Tipos de bultos para el transporte de material radiactivo |   |
|---|---|
| Tipo  | Características   |
| Exemptado   | El contenido radiactivo es muy limitado. Exento de la mayoría de los requisitos de diseño y uso de la norma AR 10.16.1., cumple los requisitos del buen arte de embalar.  |
| Industrial del Tipo 1, Tipo 2 y Tipo 3                    | Contiene materiales de baja actividad específica (BAE), y objetos contaminados en la superficie (OCS). El contenido es intrínsecamente seguro. Los requisitos están relacionados con el trato normal durante el transporte. En accidentes destructivos, debido a su contenido no se espera que de ellos deriven consecuencias radiológicas significativas.  |
| Tipo A  | Cantidad de actividad limitada. Requisitos y ensayos encaminados a demostrar que se mantengan íntegros cuando se los somete al tipo de maltrato considerado normal durante el transporte. En accidentes destructivos, no se espera que de ellos deriven consecuencias radiológicas significativas.  |
| Tipo B(U) y Tipo B(M)                                     | El contenido radiactivo es grande o muy grande (el que corresponda a la capacidad de cada modelo según su diseño, y de acuerdo a la Revisión 1 de la Norma AR 10.16.1, está limitado sólo para su transporte por vía aérea). Los requisitos están encaminados a demostrar el mantenimiento de su integridad luego de ser sometidos a ensayos que simulan accidentes durante el transporte. En accidentes severos, impactos e incendios, se garantiza un adecuado nivel de seguridad del bulto.  |
| Tipo C  | El contenido radiactivo es muy grande (el que corresponda a la capacidad de cada modelo, según su diseño, sin impedimentos de transporte por modo de transporte). Este tipo de bulto aparece en la Revisión 1 de la Norma AR 10.16.1 por primera vez, y los requisitos están encaminados a demostrar su integridad cuando se los somete a ensayos que simulan accidentes muy severos durante el transporte, inclusive los accidentes más probables que ocurren por vía aérea. En accidentes muy severos, impactos e incendios, que incluyen enterramiento, perforación y desgarramiento, se garantiza un adecuado nivel de seguridad del bulto. |

Se estima que hay un total de 20 000 expediciones anuales, en promedio, de materiales radiactivos en la Argentina, de las cuales alrededor de 500 están relacionadas con el ciclo de combustible nuclear y 19 500 corresponden a materiales radiactivos utilizados en investigación, industria y medicina. En el cuadro 4 se puede apreciar la magnitud y características principales de tales expediciones.

En la mayoría de las expediciones relacionadas con el ciclo de combustible nuclear, el transporte se limita a minerales y concentrados de uranio, óxidos de uranio ( $UO_2$  y  $U_3O_8$ ), elementos combustibles nuevos para las centrales nucleares y algunos residuos de baja actividad. Estas expediciones son transportadas por carretera, en bultos industriales para materiales de baja actividad específica.



En envíos relacionadas con la medicina, una gran variedad de productos destinados al diagnóstico y tratamiento de pacientes se transportan en bultos del Tipo A, destinados a usuarios distribuidos en todo el país; el transporte se realiza por vías aérea y terrestre.

La mayor parte de las expediciones de materiales radiactivos utilizados en la industria y en teleterapia está constituida por fuentes encapsuladas de muy variada actividad. Dichas fuentes, clasificadas por la norma AR 10.16.1 como material radiactivo en forma especial, contienen entre los radioisótopos más significativos: iridio 192, cesio 137 y cobalto 60. El transporte de tales materiales se lleva a cabo, fundamentalmente, en bultos del Tipo B(U) por vía terrestre.

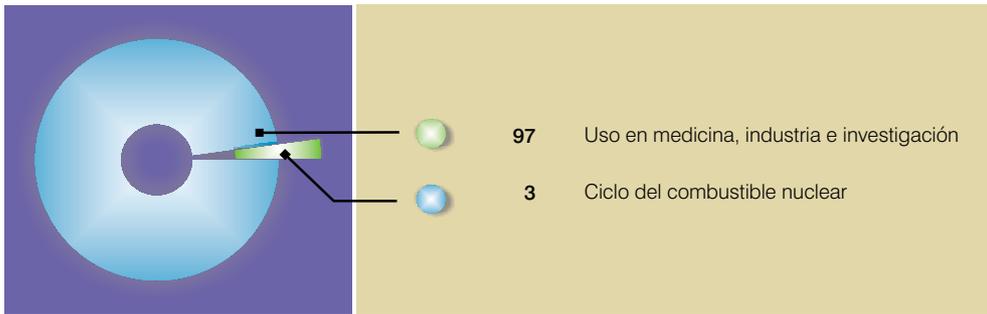
| Transporte anual promedio de materiales radiactivos en Argentina |   |   |   |                      |
|--|---|---|---|----------------------|
| Expediciones de materiales                                       | Material radiactivo   | Tipo de bulto                             | Cantidad por bulto                                      | Expediciones por año |
| Del ciclo de combustible nuclear                                 | Concentrados de uranio natural  | Industrial (tambores)                     | 150 kg  | 75                   |
|  | Polvo de UO <sub>2</sub>  | Industrial (tambores)                     | 200 kg  | 50                   |
|  | Elementos combustibles nuevos para la CNA I   | Industrial (cajas)                        | 15 elementos combustibles con 2300 kg de uranio natural | 45                   |
|  | Elementos combustibles nuevos para la CNE   | Industrial                                | 36 elementos combustibles con 720 kg de uranio natural  | 30                   |
|  | Residuos radiactivos de baja actividad  | Industrial (tambores)                     | 200 kg  | 250                  |
|  | Óxidos de uranio enriquecido, UF <sub>6</sub> o elementos combustibles sin irradiar para reactores de investigación | Tipo A o B(U) para sustancias fisiónables | Variable  | 50                   |
| Usados en medicina, industria e investigación                    | Radiofármacos   | Tipo A                                    | Orden de 10 <sup>-2</sup> TBq                           | 16 500               |
|  | Cápsulas selladas de cobalto 60 e iridio 192  | Tipo B(U)                                 | Variable desde 4 a 4 10 <sup>3</sup> TBq                | 2 200                |
|  | Residuos radiactivos de baja actividad y aparatos con pequeñas fuentes  | Exceptuado o Industrial                   | Variable  | 800                  |

Los desechos radiactivos de baja actividad están constituidos principalmente por guantes, ropa de protección, envases vacíos y bolsas de plástico provenientes de diversas instalaciones, laboratorios y centros médicos. Dichos desechos son de muy baja actividad y habitualmente se los transporta por vía terrestre, en recipientes metálicos que cumplen los requisitos establecidos para bultos industriales.

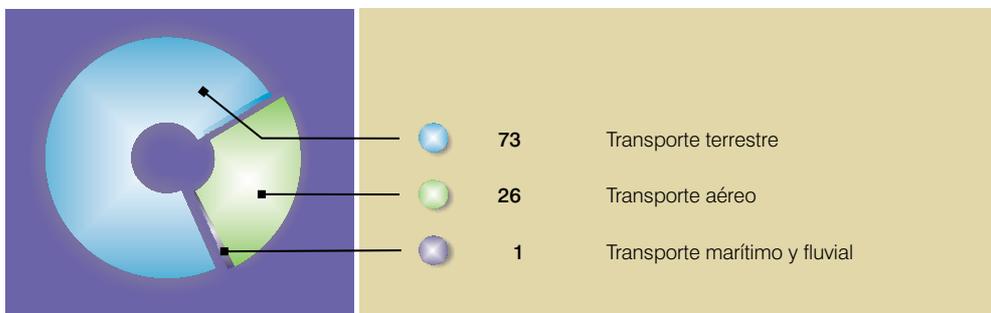
En la **Figura 2** se puede observar la distribución de expediciones de material radiactivo en promedio por año en el país, y en la **Figura 3**, la distribución de expediciones de material radiactivo por modalidad en Argentina.



**Figura 2.** Porcentaje del número de expediciones de material radiactivo en promedio por año



**Figura 3.** Porcentaje del número de expediciones de material radiactivo por modalidad de transporte



### **Aprobación de bultos, materiales radiactivos y expediciones**

La ARN verifica el cumplimiento de los requisitos de la norma AR 10.16.1 y aprueba los modelos de bultos del Tipo B(U), de bultos que transportan sustancias fisionables y de materiales radiactivos en forma especial, ciertas expediciones, y los transportes por arreglos especiales, mediante la emisión del correspondiente "Certificado de Aprobación de la Autoridad Competente".

### **Aprobación de bultos**

El proceso de verificación del cumplimiento y aprobación implica una interacción continua entre el solicitante y la ARN. El solicitante debe presentar el diseño, las técnicas analíticas utilizadas para el cálculo, los ensayos propuestos y los métodos para evaluar los criterios de aceptación de los resultados de dichos ensayos. La ARN, por su parte, lleva a cabo una evaluación independiente, realiza inspecciones durante el diseño y la fabricación, hace un seguimiento de los ensayos y también requiere un informe final de seguridad, un programa de fabricación, un programa de garantía de calidad, los procedimientos para las pruebas antes de la primera expedición, y finalmente la documentación necesaria para el uso seguro de cada bulto, consistente en: manual de operación, manual de inspección y mantenimiento, y procedimientos para casos de emergencia radiológica durante el transporte. En aquellos casos de elevada complejidad tecnológica, se suele recurrir a consultores externos, de acreditada competencia técnica, para que efectúen una verificación independiente del diseño.



Finalmente, sobre la base del resultado de las evaluaciones del diseño, de los ensayos, de la documentación presentada y de las pruebas antes de la primera expedición del bulto, la ARN emite, si corresponde, un Certificado de Aprobación.

### **Otras autorizaciones**

Cuando no se puede cumplir con todos los requerimientos establecidos por la norma AR 10.16.1, el transporte se efectúa en virtud de arreglos especiales. En esos casos, la ARN establece requisitos, principalmente, de índole operativa, denominados medidas alternativas. Dichas medidas se determinan de manera que se garantice un grado global de seguridad durante el transporte y el almacenamiento en tránsito, equivalente -como mínimo- al que se alcanzaría si se cumpliera con todos los requisitos reglamentarios.

Los casos que más frecuentemente obligan a recurrir a transportes por arreglos especiales son aquellos en los cuales el remitente debe transportar un determinado material radiactivo y no posee un modelo de bulto aprobado por autoridad competente, para ese material, o el certificado que lo ampara ha sido otorgado en virtud de ediciones anteriores de la revisión vigente de la norma AR 10.16.1.

Para esas ocasiones, se toman medidas alternativas que contemplan el aumento de la aptitud funcional del bulto (por ejemplo, transportándolo dentro de un segundo embalaje, dentro de un gran contenedor o en un vehículo cerrado) y se aplican medidas operativas para disminuir la probabilidad de accidentes, como por ejemplo, limitar la velocidad de circulación del vehículo o acompañar el transporte con un vehículo escolta.

Para los casos en que la norma AR 10.16.1 requiere aprobación multilateral (aprobación de las autoridades competentes de los países a través de los cuales o al cual se dirige una expedición de material radiactivo), la ARN reglamentó el otorgamiento de un Certificado de Validez del diseño de bulto. Este certificado se emite para aquellos modelos que cuentan con certificado de aprobación emitido en virtud de revisiones anteriores de la norma AR 10.16.1 (ediciones anteriores a la Edición de 1996 del Reglamento del OIEA).

### **Bultos que no requieren aprobación**

En aquellos casos en que no se requiere expresa aprobación de la Autoridad Regulatoria Nuclear, ésta verifica la observancia del cumplimiento con los requisitos aplicables (de diseño, operativos o administrativos) de la norma AR 10.16.1 mediante inspecciones regulatorias. Por ejemplo, en caso de bultos del Tipo A o Industriales que no transportan sustancias fisionables, la ARN está presente durante el desarrollo de los ensayos requeridos por la norma.

Nota: detalle de Certificados de Transporte 2002, véase en el CD adjunto

---

## **SEGURIDAD EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS**

---

Los residuos radiactivos son aquellos materiales para los que no se prevé un uso ulterior y que contienen sustancias radiactivas con valores de actividad que exceden las restricciones de dosis establecidas por la Autoridad Regulatoria Nuclear para su dispersión en el ambiente. Proviene de un amplio espectro de actividades, desde el uso de radionucleidos en hos-

pitales para diagnóstico y tratamiento, en laboratorios de investigación, pasando por el uso de materiales radiactivos en procesos industriales, hasta la generación de energía nucleoelectrónica (y las actividades asociadas al ciclo de combustible nuclear).

El objetivo básico a cumplir en esta área de actividad regulatoria es el de evaluar la seguridad radiológica en prácticas y sistemas de gestión de residuos radiactivos en instalaciones nucleares y radiactivas en el país. En tal sentido, la ARN dispone de una amplia experiencia en el establecimiento de criterios de seguridad radiológica asociados a la gestión de residuos radiactivos y en la fiscalización de los aspectos operativos de gestión. También cuenta con desarrollos propios en las metodologías de evaluación de seguridad de la disposición final de residuos radiactivos.

Para ello, se trabaja en:

El relevamiento de las prácticas y sistemas de gestión de residuos radiactivos en diferentes instalaciones.

La elaboración de propuestas de normas y criterios de seguridad radiológica asociados a la gestión de residuos radiactivos, en los niveles de aplicación que se requiera.

El análisis y la evaluación de la seguridad radiológica asociada a la disposición final de residuos radiactivos.

### **Criterios de seguridad aplicados en la gestión de residuos radiactivos**

Los criterios de seguridad radiológica aplicados a la Gestión de Residuos Radiactivos, surgen de la Norma Básica de Seguridad Radiológica, AR 10.1.1 y su cumplimiento es fundamental para generadores y gestionadores de residuos radiactivos. Esta norma también provee criterios para la fase de aislación de los residuos y para las evaluaciones de seguridad de los sistemas de disposición final de residuos radiactivos.

Por otra parte la norma AR 10.12.1. "Gestión de residuos radiactivos" establece los requisitos generales para que la gestión de los residuos radiactivos provenientes de todas las instalaciones y prácticas controladas por la Autoridad Regulatoria se realice con un nivel adecuado de protección radiológica de las personas y de preservación del ambiente, tanto en el caso de las generaciones actuales como de las futuras. En particular, determina que los residuos radiactivos deberán mantenerse aislados del ambiente accesible al hombre el tiempo necesario para que hayan decaído suficientemente utilizando barreras múltiples adecuadas, a satisfacción de la Autoridad Regulatoria.

Actualmente están en fase de discusión interna normas AR específicas para las etapas previas a la disposición final de residuos radiactivos generados en Instalaciones Clase I y para los generados en Instalaciones Clase II y III.

### **Evaluaciones de seguridad para la disposición final de residuos**

La ARN ha dado particular importancia al desarrollo de su capacidad para evaluar la seguridad de la disposición final de residuos y su utilización con fines regulatorios. Ha desarrollado criterios para evaluar la seguridad de estas instalaciones, utilizando herramientas computacionales que proveen los resultados necesarios en la toma de decisiones regulatorias asociadas. Tales códigos han participado con resultados satisfactorios en el ejerci-



cio de intercomparación "The Safety Assessment of Near-Surface Radioactive Waste Disposal facilities" (NSARS) del OIEA. En esta área de trabajo, la ARN ha participado de los programas de investigación coordinados por el OIEA denominados "Mejora de las metodologías de evaluación de seguridad de instalaciones de eliminación de residuos radiactivos próximos a la superficie" (sigla en inglés, ISAM), y "Modelado biosférico y métodos de evaluación" (sigla en inglés, BIOMASS) y actualmente está tomando parte del programa de investigación coordinado por el OIEA "Aplicación de metodologías de evaluación de seguridad de instalaciones de disposición final de residuos en sistemas próximos a la superficie" (ASAM, sigla en inglés).

Por otra parte, especialistas de la ARN participan regularmente en comités y grupos de expertos relacionados con la seguridad de la eliminación de residuos radiactivos. Entre estos cabe destacar el Comité sobre Normas de Seguridad para la Gestión de Desechos (sigla en inglés, WASSC), que tiene un rol fundamental en el proceso de elaboración y examen de las recomendaciones del OIEA en la materia.

La República Argentina es Parte Contratante de la Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos, que entró en vigor el 18 de junio de 2001. Esta Convención en su artículo 32 establece la obligación de presentar a examen un informe de las medidas de seguridad establecidas en cada país firmante para dar cumplimiento a las obligaciones derivadas de la misma. La ARN desempeña un rol relevante en la preparación del Informe nacional sobre la seguridad de los residuos radiactivos de instalaciones nucleares y radiactivas que operan en la Argentina, en los aspectos que corresponden a las actividades propias de la ARN.

[Volver a índice](#)