

# capítulo V

---

## SALVAGUARDIAS Y PROTECCIÓN FÍSICA

---

### V.I. SALVAGUARDIAS

---

Las **salvaguardias** son procedimientos dirigidos a detectar, con un grado razonable de certeza, que los materiales nucleares no sean desviados de los usos para los cuales fueron autorizados. Mediante ellos se hace posible verificar que tales materiales no son usados con propósitos proscriptos o con fines desconocidos. Las salvaguardias pueden ser, según quien las aplique, nacionales o internacionales y estas últimas pueden tener carácter regional o global. Las salvaguardias nacionales están determinadas por lo prescripto dentro del marco regulatorio correspondiente a cada estado. En nuestro país, la norma AR 10.14.1 [1] establece los lineamientos del sistema argentino de contabilidad y control de los materiales nucleares.

Cuando se trata de salvaguardias internacionales, su aplicación aparece directamente ligada a los compromisos de no prolifera-

ción de las armas nucleares que haya asumido un Estado. En este caso, las salvaguardias son 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 una cantidad significativa de material nuclear no sea desviada hacia los fines proscritos en los acuerdos sobre cuya base son aplicadas.

Aun cuando aquellos compromisos se refieran a materiales distintos de los nucleares, equipos, instalaciones o información tecnológica de interés nuclear, las salvaguardias recaen en los materiales nucleares, puesto que estos son los que eventualmente podrían ser utilizados en la fabricación de armas nucleares.

La Argentina es miembro del OIEA desde su creación, lo cual no implica -necesariamente- que sus actividades nucleares deban estar sometidas a las salvaguardias de ese Organismo Internacional. Ya en los comienzos de su desarrollo nuclear, la República Argentina aceptó la aplicación de salvaguardias del OIEA a materiales, equipos e instalaciones nucleares y a otros materiales e información tecnológica de interés nuclear que, de algún modo, estaban vinculados a la cooperación internacional.

En base a los progresos alcanzados en la cooperación nuclear entre la Argentina y Brasil, se inician las conversaciones bilaterales en el marco del *Acuerdo de Cooperación en los Usos Pacíficos de la Energía Nuclear*, del 17 de mayo de 1980. En el año 1991, se firmó en la ciudad de Guadalajara, México, el *Acuerdo entre la República Argentina y la República Federativa del Brasil para el Uso Exclusivamente Pacífico de la Energía Nuclear*, en adelante denominado Acuerdo Bilateral. En él se estableció la creación de la Agencia Brasileño Argentina de Contabilidad y Control de los Materiales Nucleares (ABACC), encargada de aplicar el Sistema Común de Contabilidad y Control de los Materiales Nucleares (SCCC).

Inmediatamente después de la entrada en vigor del Acuerdo Bilateral, se firmó el *Acuerdo entre la República Argentina, la República Federativa del Brasil, la Agencia Argentino Brasileña de Contabilidad y Control de los Materiales Nucleares y el Organismo Internacional de Energía Atómica para la aplicación de salvaguardias*, que en adelante se llamará Acuerdo Cuatripartito. Por este acuerdo, el OIEA se compromete a aplicar salvaguardias en ambos países tomando al SCCC como base. Ello quiere decir que ambos organismos deben evitar la duplicación de esfuerzos sin perjuicio de que deben también arribar a sus propias conclusiones sobre la no desviación de una cantidad significativa de materiales nucleares hacia fines desconocidos.

Si bien las medidas de contabilidad y el control de los materiales nucleares estuvieron desde un comienzo dirigidas al concepto de aplicación de salvaguardias, también contribuían a la prevención de la sustracción o el retiro indebido de materiales nucleares.

Coadyuvaron al mismo fin las medidas normalmente tomadas por los **Responsables Primarios** en resguardo de sus bienes patrimoniales. Por otra parte, los requerimientos en materia de seguridad radiológica y nuclear impuestos por la Autoridad Regulatoria están, entre otros, dirigidos a minimizar las probabilidades de ocurrencia de accidentes originados por causas fortuitas o errores humanos.

A partir de allí se encuentran los orígenes de la actividad regulatoria en materia de protección física de materiales e instalaciones nucleares. De la vinculación de estas cuestiones con las salvaguardias surge la necesidad de la protección física para los materiales nucleares. La vinculación con la seguridad radiológica y nuclear se basa en las posibles consecuencias radiológicas de un eventual acto intencional.

El gobierno nacional argentino, como se señala en los anteriores capítulos, decidió pasar al sector privado la generación nucleoelectrónica, que antes estaba a cargo de la CNEA. Hasta tanto se ejecute dicha privatización, asignó el desarrollo de la actividad de generación nucleoelectrónica a una Sociedad Anónima de propiedad del Estado Nacional. El Decreto 1540/94, mediante el cual se creó Nucleoelectrónica Argentina Sociedad Anónima que desarrollará la actividad de generación nucleoelectrónica vinculada a la Central Nuclear Atucha I, a la Central Nuclear Embalse y la de construcción, puesta en marcha y operación de la Central Nuclear Atucha II, especifica en su Artículo 4° que dicha Sociedad Anónima “deberá cumplir todas las obligaciones que en materia de salvaguardias haya suscripto la República Argentina”.

## V.II. SISTEMA DE SALVAGUARDIAS DEL OIEA

Actualmente se encuentran en vigor doce acuerdos de salvaguardias con el OIEA cuyos procedimientos son aplicados rutinariamente. Están basados en el sistema de salvaguardias del OIEA, cuyos lineamientos figuran en el documento publicado como INFCIRC66/Rev. 2.

**El sistema de salvaguardias del OIEA, aprobado por la Junta de Gobernadores de dicho organismo, distingue tres causas por las cuales pueden concertarse acuerdos de salvaguardias:**

- Cuando el OIEA suministra materiales, servicios, equipos o instalaciones en base a un proyecto de cooperación técnica incluido en sus programas.
- Cuando así es establecido por los Estados en arreglos bilaterales o multilaterales.
- Cuando voluntariamente un Estado decida someter a salvaguardias determinados materiales, equipos o instalaciones (llamados acuerdos sobre proyecto).

En nuestro país existen acuerdos por las tres causas. Existen dos acuerdos sobre proyecto, uno de los cuales cubre el reactor RA-3 de investigación y producción de

radioisótopos, del Centro Atómico Ezeiza. Aún cuando este reactor fue totalmente diseñado y construido en el país, debido a una donación de una cierta cantidad de uranio enriquecido que se usó en la fabricación de combustible para dicho reactor, se celebró un acuerdo de salvaguardias que cubre no sólo dicho combustible, sino también el reactor en sí. El segundo acuerdo sobre proyecto se refiere a un reactor de enseñanza, con su combustible, donado por la entonces República Federal de Alemania a la Universidad Nacional de Rosario (RA-4).

El INFCIRC/130 es el texto de un acuerdo por el cual los Estados Unidos de América le transfieren al OIEA la responsabilidad de la aplicación de salvaguardias a los materiales y equipos provistos en virtud del acuerdo de cooperación entre dicho país y el nuestro. Con anterioridad a este acuerdo, las salvaguardias estaban contempladas de manera bilateral en el acuerdo de cooperación. Este es el único acuerdo firmado por la Argentina en el cual el país suministrador también es parte.

En los demás acuerdos de salvaguardias, que son la mayoría, nuestro país sometió, voluntariamente, materiales, equipos e instalaciones al sistema de salvaguardias del OIEA. En los últimos acuerdos se incluyó también la información tecnológica relevante transferida a nuestro país y sobre cuya base se pueda diseñar, construir, operar o utilizar instalaciones nucleares, materiales o equipos. A su vez, cada uno de ellos responde a un compromiso asumido con un país proveedor de dichos elementos, por el cual Argentina acepta someter a salvaguardias tales suministros. De esta manera, se cumplía con las garantías de utilización pacífica requeridas por los países suministradores, a la vez que se limitaban las salvaguardias al ámbito de la cooperación internacional. En definitiva, el esquema funcionaba con dos acuerdos separados, uno con el país suministrador y otro con el OIEA, sin perjuicio de que en este último pudieran estipularse algunas cláusulas en beneficio del país suministrador. Por lo general, estas cláusulas se refieren a la recepción de copias de los inventarios o a la notificación conjunta de las transferencias internacionales a nuestro país.

Los acuerdos de salvaguardias establecen el inventario de los elementos sobre los cuales recaen las salvaguardias. Estos inventarios constan de tres partes, llamadas principal, subsidiaria y pasiva. En la parte principal se inscriben aquellos elementos que estarán permanentemente bajo salvaguardias durante toda su vida útil. En la parte subsidiaria se incluyen aquellos elementos que están bajo salvaguardias de manera transitoria mientras contienen, procesan o utilizan elementos inscriptos en la parte principal. En la parte pasiva se inscriben los elementos a los cuales transitoriamente no se le aplican los procedimientos de salvaguardias en virtud de suspensiones o exenciones otorgadas de conformidad con disposiciones expresamente previstas en los respectivos acuerdos.

Los elementos inscriptos en el inventario, conforme lo establezca cada acuerdo, pueden ser:

- Materiales nucleares, según están definidos en el Estatuto del OIEA como materiales básicos o materiales fisionables especiales (uranio natural, enriquecido o empobrecido, torio y plutonio).
- Materiales de interés nuclear (agua pesada, zircaloy, etc.).
- Equipos especialmente diseñados o acondicionados para el tratamiento, utilización o producción de material nuclear.
- Instalaciones nucleares o sus componente principales.
- Información que pueda ser utilizadas en el diseño, producción, operación o ensayo de los elementos referidos en a), b), c) y d).

En realidad, cuando se dice que un equipo está bajo salvaguardias se está usando una expresión simplificada que significa que los materiales nucleares tratados, procesados o producidos con tal equipo, son controlados de manera tal que permita detectar en tiempo oportuno, con un grado razonable de certeza, que una cantidad significativa de tales materiales no es desviada hacia fines desconocidos.

Como ejemplo, supóngase que inicialmente se inscribe en el inventario sólo el equipo; esto produce una serie de consecuencias: la instalación en la cual el equipo es usado queda "bajo" salvaguardias, y a su vez "contamina" al material nuclear que sea usado en la instalación. Este material, que es el destinatario real de las salvaguardias, es inscripto, entonces, en la parte principal del inventario; si el mismo es luego tratado o procesado en otra instalación, en una etapa ulterior del ciclo de combustible, dicha instalación quedará "contaminada" con salvaguardias, y si al mismo tiempo existen otros materiales en esa instalación, estos también quedan sometidos permanentemente a salvaguardias.

## V.I.2. SALVAGUARDIAS DEL SISTEMA COMÚN DE CONTABILIDAD Y CONTROL

A partir del año 1980 se intensifican las conversaciones entre Argentina y Brasil para avanzar en la conclusión de un tratado bilateral que promoviera el desarrollo de la energía nuclear en ambos países y que, a la vez, otorgara a la Comunidad Internacional garantías sobre el carácter exclusivamente pacífico de los respectivos programas.

**A partir del año 1985, ambos países asumen distintos compromisos por medio de declaraciones conjuntas de sus respectivos Presidentes:**

- Declaración de Foz de Iguazú, (1985).
- Declaración de Brasilia, (1986).
- Declaración de Viedma, (1987).
- Declaración de Iperó, (1988).

El alcance de estos compromisos es luego reafirmado por el comunicado conjunto de los Presidentes de Argentina y Brasil, del 6 de julio de 1990, y posteriormente complementado con las decisiones adoptadas en la *Declaración sobre Política Nuclear Común Argentino-Brasileña de Foz de Iguazú*, del 28 de noviembre de 1990.

**Finalmente, el 18 de julio de 1991 se firma en la ciudad de Guadalajara, México, el Acuerdo Bilateral, en cuyo compromiso básico las Partes se comprometen a:**

- Utilizar exclusivamente con fines pacíficos el material y las instalaciones nucleares sometidos a su jurisdicción o control.
- En consecuencia, a prohibir e impedir en sus respectivos territorios, y a abstenerse de realizar, fomentar o autorizar, directa o indirectamente, o de participar en cualquier manera en:
  - el ensayo, uso, fabricación, producción o adquisición, por cualquier medio, de toda arma nuclear.
  - el recibo, almacenamiento, instalación, emplazamiento o cualquier otra forma de posesión de cualquier arma nuclear."
- Teniendo en cuenta que actualmente, no existe distinción técnica posible entre dispositivos nucleares explosivos para fines pacíficos y los destinados a los fines bélicos, las Partes se comprometen, además, a prohibir e impedir en sus respectivos territorios, y a abstenerse de realizar, fomentar o autorizar, directa o indirectamente, o a participar de cualquier manera en el ensayo, uso, fabricación, producción o adquisición por cualquier medio de cualquier dispositivo nuclear explosivo, mientras persista la referida limitación técnica.

En el Acuerdo Bilateral se reafirma el *derecho inalienable de las Partes a desarrollar la investigación, la producción y la utilización de la energía nuclear con fines pacíficos* y el derecho a preservar los *secretos industriales, tecnológicos y comerciales*. Además, este acuerdo declara que el uso de la energía nuclear para la propulsión u operación de cualquier tipo de vehículo, incluyendo submarinos, es una aplicación pacífica de esta fuente de energía y consagra el derecho a utilizarla con esos fines.

Las Partes se comprometen a someter todos los materiales nucleares en todas las actividades nucleares que se realicen en sus territorios, o que estén sometidas a su jurisdicción, o bajo su control en cualquier lugar, al *Sistema Común de Contabilidad y*

*Control de Materiales Nucleares (SCCC)* establecido en el Artículo V de dicho Acuerdo.

El acuerdo bilateral establece el SCCC y crea la ABACC para administrarlo y aplicarlo. La ABACC está compuesta por una Comisión y una Secretaría. Esta última es el brazo ejecutivo responsable de la puesta en práctica del SCCC.

El Anexo del Acuerdo Bilateral establece las pautas básicas del SCCC. Los Procedimientos Generales del SCCC, aprobados por las Partes en el seno de la Comisión, estipulan más detalladamente el conjunto de procedimientos aplicables a todos los materiales nucleares destinados a la actividad nuclear que se realice en los territorios de ambos Estados Parte, o que estén bajo su jurisdicción o control, a fin de detectar, con un grado razonable de certeza, cualquier desviación de una cantidad significativa de materiales nucleares, para la fabricación de armas nucleares.

Los Procedimientos Generales del SCCC fueron diseñados de manera que resulten compatibles con los procedimientos que normalmente aplica el OIEA para facilitar la aplicación de salvaguardias por parte de este último y evitar, en la medida de lo posible, la duplicación de esfuerzos que sobrexigirían inútilmente a los operadores de las instalaciones nucleares.

#### **VI.2.1. CRITERIOS FUNDAMENTALES DEL SCCC**

La aplicación del SCCC a los materiales nucleares comienza cuando estos reúnen una composición y pureza adecuadas para la fabricación de combustibles nucleares o para su enriquecimiento isotópico. Esto es válido tanto para la producción local como para la importación de materiales nucleares que reúnan estas condiciones o que hayan sido producidos en una etapa posterior del ciclo de combustible nuclear.

La aplicación del SCCC termina cuando los materiales nucleares son exportados fuera de la jurisdicción de los Estados Parte, o cuando la ABACC haya determinado, junto con la respectiva Autoridad Regulatoria, que han sido consumidos o diluidos de forma tal que no sean utilizables para ningún fin relevante desde el punto de vista del sistema o resulten prácticamente irre recuperables.

Entre estos criterios también figuran los casos de exención de la aplicación del SCCC y aquellos destinados a determinar los niveles adecuados para esfuerzos de contabilidad y control.

#### **VI.2.2. REQUISITOS PARA EL LICENCIAMIENTO DE LAS INSTALACIONES**

Las instalaciones que vayan a operar con materiales nucleares, deben solicitar a la respectiva Autoridad Regulatoria una licencia.

Los Procedimientos Generales del SCCC establecen los requerimientos mínimos que la Autoridad Regulatoria de cada Estado debe exigir para otorgar tal licencia.

**Estos son, sucintamente enumerados, los siguientes:**

- Suministrar la información del diseño que resulta relevante para la aplicación del SCCC.
- Mantener para cada área de balance de material un sistema de registros contables y operativos que se ajuste a las pautas allí establecidas.
- Indicar la forma y la frecuencia con que se tomarán los inventarios físicos de los materiales nucleares.
- Disponer de un sistema apropiado de mediciones.
- Mantener el archivo de la documentación.

### **V.I.2.3. PROCEDIMIENTOS NACIONALES PARA LA APLICACIÓN DEL SCCC**

---

En este capítulo de los Procedimientos Generales se establecen los sistemas de informes y las notificaciones que las instalaciones deben remitir a su Autoridad Regulatoria y los registros contables y operativos que tales instalaciones deben mantener. También se establece que las inspecciones regulatorias en materia de salvaguardias deben contribuir al logro de los objetivos del SCCC. Por tal motivo se establece la obligatoriedad de que las inspecciones de la ABACC sean acompañadas por los inspectores nacionales de la respectiva Autoridad Regulatoria.

### **V.I.2.4. PROCEDIMIENTOS PARA LA APLICACIÓN DEL SCCC POR LA ABACC**

---

#### **INFORMACIÓN SOBRE LAS INSTALACIONES Y MANUALES DE APLICACIÓN**

Entre los requisitos para el licenciamiento de las instalaciones figura el suministro de la información sobre el diseño de las instalaciones. Esta información, normalizada en cuestionarios técnicos específicos para cada tipo de instalación, debe llegar a la ABACC para que ésta, junto con la respectiva Autoridad Regulatoria, la examine. La información se refiere, fundamentalmente, a las características principales de la instalación, descripción del proceso, diagrama del flujo del material nuclear, cantidades y tipo de material nuclear involucrado, etc.. El examen está dirigido a establecer los puntos claves de medición para determinar así las áreas de balance de material.

Todo ello llevará a la posterior conformación de los **Manuales de Aplicación** donde se determinarán los procedimientos específicos para la instalación de que se trate. Estos Manuales de

Aplicación contienen las provisiones para asegurar la contabilidad y el control adecuado de los inventarios de materiales nucleares y sus variaciones en cada instalación específica.

Como medida para preservar los secretos tecnológicos, industriales y comerciales, se prevé que si la Autoridad Regulatoria lo solicita, la ABACC podrá examinar la información sobre las instalaciones en los lugares que dicha Autoridad determine, sin que la documentación sea enviada físicamente a la ABACC. Este fue el caso, por ejemplo, de la planta de enriquecimiento de uranio por el método de difusión gaseosa de Pilcaniyeu.

Conviene señalar, con referencia a la aplicación del SCCC a plantas sensitivas, que ya en el año 1991 el Comité Permanente de Política Nuclear Argentino-Brasileño había establecido un Grupo de Expertos al que se le encomendó el estudio de distintos enfoques de salvaguardias para las plantas de enriquecimiento existentes en ambos países. Este Grupo de Expertos finalizó su trabajo en el mes de noviembre de 1993, con el desarrollo de sendos enfoques. Actualmente, la Comisión de la ABACC ha creado un Grupo Consultor para validarlos.

#### TRANSFERENCIAS

**Deben ser notificadas a la ABACC, con antelación, las transferencias de material nuclear entre:**

- Instalaciones dentro de los Estados Parte.
- Desde los Estados Parte.
- Hacia los Estados Parte.
- Entre los Estados Parte.

#### INSPECCIONES

Los Procedimientos Generales determinan y delimitan el alcance y propósito de las inspecciones, así como también el derecho de acceso de los inspectores a las instalaciones. Las inspecciones de la ABACC incluyen la realización de mediciones destructivas (toma y análisis de muestras de material nuclear) y no destructivas (mediciones gamma, pesada de ítems, conteo e identificación de ítems, etc.), la colocación de precintos para asegurar la continuidad del conocimiento sobre esos materiales nucleares, la auditoría de los registros e informes contables y operativos, la calibración independiente de los instrumentos de medición de los operadores de las instalaciones para asegurar la precisión y exactitud de los inventarios declarados, etc.

La Secretaría de la ABACC no cuenta aún con un cuerpo propio de inspectores. Existe una lista de inspectores de ambos países aprobada por la Comisión, y la Secretaría los convoca para la realización de inspecciones. El Acuerdo Bilateral prevé que los

inspectores argentinos inspeccionan instalaciones en Brasil, y viceversa. También establece la obligación de las Partes de brindar apoyo a las actividades de la ABACC, con lo cual la Secretaría se asegura así la disponibilidad de no sólo los inspectores, sino también del soporte técnico-científico necesario para cumplir su cometido.

Desde su establecimiento, la Secretaría de la ABACC ha realizado en las instalaciones y otros lugares que contienen, procesan, utilizan, tratan materiales nucleares, la verificación de la declaración inicial de los inventarios de material nuclear y la verificación de las informaciones de diseño a través de la realización de inspecciones en nuestro país.

### **V.I.3. COOPERACIÓN TÉCNICA CONJUNTA ENTRE ARGENTINA Y LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA EN MATERIA DE SALVAGUARDIAS**

---

Un aspecto relevante de la contribución de nuestro país al sistema internacional de salvaguardias está dado a través de la profundización de la cooperación técnica conjunta en la materia entre nuestro país y los Estados Unidos de América.

Esta cooperación se inició en 1991 y estuvo dirigida al estudio y desarrollo de métodos de verificación del inventario de materiales nucleares que se encuentran en proceso en plantas de enriquecimiento de uranio por el método de difusión gaseosa.

Los objetivos fijados por los técnicos de ambos países en las distintas fases de las experiencias conjuntas se han alcanzado plenamente, mediante la realización -también conjunta- de mediciones en las plantas de enriquecimiento de uranio de Portsmouth, Oak Ridge (EE.UU.) y, más recientemente, en instalaciones de Pilcaniyeu (Argentina).

Esta cooperación es altamente positiva y ha arrojado resultados muy promisorios. Este trabajo en común fue recientemente presentado en un simposio internacional sobre salvaguardias auspiciado por el OIEA; el método desarrollado durante este programa de cooperación, permite una verificación independiente por parte del organismo de control y, al mismo tiempo, preserva los secretos tecnológicos, industriales y comerciales. Este desarrollo conjunto constituye una contribución muy significativa a las salvaguardias internacionales.

Por otra parte, se debe destacar que el aporte de la participación estadounidense fortalece la imagen de la futura operación de la planta de enriquecimiento de Pilcaniyeu, consolidando nuestra posición como una de las diez naciones que poseen esta tecnología.

Además, de esta manera, también se fortalece la imagen de nuestro país ante la comunidad internacional como la de un Estado genuinamente interesado por las cuestiones relativas a la no proliferación de armas nucleares, y que contribuye a este fin con medios técnicos sólidos e innovadores. Cabe señalar que el OIEA carecía hasta el momento de un enfoque de salvaguardias efectivo para este tipo de instalaciones.

En marzo de 1994 se concreta un paso más en la profundización de la cooperación con los Estados Unidos de América en el área de salvaguardias, con la firma del "Acuerdo entre el Departamento de Energía de los Estados Unidos de América y la Comisión Nacional de Energía Atómica de la Argentina. En el mismo se establece la cooperación en la investigación, el desarrollo, la experimentación y la evaluación de equipos, tecnología y procedimientos para mejorar el control del material nuclear, su verificación, la protección física y las tecnologías avanzadas de contención y vigilancia para su aplicación en las salvaguardias internacionales.

Este Acuerdo prevé el intercambio de información, equipos, personal especializado y fondos, así como la implementación de proyectos conjuntos para la investigación, desarrollo, prueba y evaluación de técnicas y procedimientos de salvaguardias y protección física.

El fortalecimiento de la cooperación bilateral con los Estados Unidos de América indica un futuro auspicioso en la relación nuclear entre ambos países, abriendo la posibilidad de explorar nuevos campos de cooperación.

#### **VI.4. SALVAGUARDIAS DEL ACUERDO CUATRIPARTITO**

---

Sobre la base del Acuerdo Bilateral antes mencionado, la República Argentina y la República Federativa del Brasil iniciaron negociaciones con el OIEA para la conclusión de un tratado para la aplicación de salvaguardias totales (en inglés, *full scope safeguards*).

Este tratado internacional fue firmado en la ciudad de Viena, el 13 de diciembre de 1991 en presencia de los Jefes de Estado de la Argentina y el Brasil. Luego de las respectivas aprobaciones de los Poderes Legislativos de ambas Repúblicas, de la Junta de Gobernadores del OIEA y de la Comisión de la ABACC, entró en vigor el 4 de marzo de 1994, de conformidad con su Artículo 25.

El compromiso básico de los Estados Parte en el Acuerdo Cuatripartito consiste en aceptar la aplicación de las salvaguardias internacionales, en conformidad con los términos del Acuerdo, a todo el material nuclear en todas las actividades nucleares dentro de sus territorios, bajo sus respectivas jurisdicciones o llevadas a

cabo bajo su control en cualquier lugar, con el fin exclusivo de verificar que dichos materiales no se desvían hacia la fabricación de armas nucleares u otros artefactos nucleares explosivos.

El OIEA se compromete, y al mismo tiempo adquiere el derecho, a aplicar esas salvaguardias. La ABACC, por su parte, se compromete a cooperar con el OIEA en la aplicación de sus salvaguardias (SCCC) con vistas a asegurar que los materiales nucleares no son desviados hacia la fabricación de armas nucleares u otros dispositivos nucleares explosivos. El OIEA debe aplicar sus salvaguardias de manera tal que le sea posible verificar los resultados del SCCC, teniendo en cuenta la eficacia técnica del SCCC.

Los Estados Parte, la ABACC y el OIEA deberán cooperar para facilitar la aplicación de salvaguardias. Se entiende que la ABACC y el OIEA -como organismos internacionales de control- deberán, además, evitar la duplicación innecesaria de esfuerzos en la realización de las distintas actividades de salvaguardias en ambos países.

**Un aspecto importante del Acuerdo Cuatripartito es la definición del punto de iniciación de la aplicación de las salvaguardias en él previstas. Su Artículo 9 dice:**

- *Cuando cualquier material conteniendo uranio o torio que no haya alcanzado la etapa del ciclo combustible nuclear descrito en el párrafo b) sea importado a uno de los Estados Parte del Acuerdo, el Estado Parte deberá notificar al OIEA su cantidad, y composición, excepto que se trate de material nuclear importado específicamente para propósitos no nucleares (uso no nuclear tal como blindajes de uranio empobrecido para equipos de gammagrafía industrial o bombas de telecobaltoterapia para uso médico).*
- *Cuando cualquier material de una composición y pureza apta para la fabricación de elementos combustibles o para el enriquecimiento isotópico deja la planta o la etapa del proceso donde ha sido producido, o cuando dicho material nuclear, o cualquier otro material nuclear producido en una etapa posterior del ciclo combustible, se importe a uno de los Estados Parte del Acuerdo, el material nuclear estará sujeto de la aplicación de los otros procedimientos especificados en el Acuerdo.*

Este punto de iniciación es compatible con el correspondiente al SCCC, aunque agrega las notificaciones de importaciones o exportaciones de minerales de uranio o torio.

Según lo descrito anteriormente, la diferencia fundamental que existe entre las salvaguardias aplicadas en virtud de los diversos acuerdos vigentes y este nuevo acuerdo de salvaguardias totales, consiste en que en este último caso las salvaguardias se aplican exclusivamente al material nuclear. Esto es así porque los controles que se efectúan en el sistema de salvaguardias a otros materiales (agua pesada, zircaloy), equipos, información tecnológica transferida, o instalaciones, se llevan a cabo en última instancia para controlar a los materiales nucleares producidos, tratados o utilizados con ellos. Al quedar siempre bajo salvaguardias cualesquiera de los materiales nucleares producidos o im-

portados, los procedimientos previstos en los acuerdos anteriores carecen de utilidad práctica.

Por los motivos antes apuntados, el Acuerdo Cuatripartito prevé la suspensión de los procedimientos de los acuerdos de salvaguardias anteriores, basados en el INFCIRC/66, sin perjuicio de la vigencia de los compromisos básicos de utilización pacífica en ellos previstos.

El Acuerdo Cuatripartito está dividido en dos partes. La primera está referida a los compromisos, criterios y principios básicos para la aplicación de salvaguardias, los privilegios e inmunidades del OIEA, enmiendas, entrada en vigor y duración. La segunda parte establece los procedimientos para la implementación de salvaguardias en mayor grado de detalle y el objetivo técnico de las salvaguardias del OIEA.

Este objetivo consiste en la detección oportuna de la desviación de cantidades significativas de material nuclear, desde las actividades nucleares pacíficas hacia la fabricación de armas nucleares o de otros artefactos nucleares explosivos o con propósitos desconocidos, y la disuasión de realizar la desviación, ante el riesgo de una detección temprana.

Para el logro del objetivo enunciado anteriormente, el Acuerdo prevé la implementación de la contabilidad como medida de fundamental importancia y la aplicación de contención y vigilancia como una herramienta complementaria.

**Para ello, se establece un sistema basado en una estructura de Áreas de Balance de Material Nuclear, a las que se aplicarán medidas tales como:**

- Sistema de medición para la determinación de las cantidades de material nuclear recibidas, producidas, enviadas, o removidas del inventario.
- Procedimientos para la evaluación de la precisión y exactitud de las mediciones y la estimación de la incerteza de las mediciones.
- Procedimientos para identificar, revisar y evaluar las diferencias remitente-destinatario en las mediciones de las instalaciones de recepción y envío.
- Procedimientos para la toma del inventario físico de los materiales nucleares.
- Procedimientos para la evaluación de la acumulación de inventarios, o pérdidas no medidas.
- Sistema de registros e informes que reflejen para cada *Área de Balance de Material*, el inventario en todo momento y los cambios ocurridos.
- Provisiones para asegurar que los procedimientos de contabilidad y control se aplican correctamente.
- Procedimientos para el envío al OIEA de los informes y notificaciones previstas en el Acuerdo.

Además, el Acuerdo contiene un Protocolo que amplía algunas provisiones, en particular las relativas a la cooperación en la aplicación de salvaguardias entre la ABACC y el OIEA.

A su vez, el Acuerdo Cuatripartito prevé la inclusión de **Arreglos Subsidiarios**, que contienen procedimientos de implementación detallados para la aplicación de salvaguardias. Los Arreglos Subsidiarios se componen de una **Parte General** y de **Adjuntos**. La **Parte General** ha sido negociada recientemente y está siendo aplicada desde la entrada en vigencia del Acuerdo Cuatripartito. Los **Adjuntos** son documentos que se desarrollan a partir de las informaciones de diseño de las instalaciones y otros lugares que contienen o procesan materiales nucleares. Al igual que los Manuales de Aplicación, estos documentos contienen el conjunto de procedimientos y requisitos específicos para la aplicación efectiva de salvaguardias en una instalación particular.

La medida básica para el cumplimiento del objetivo de las salvaguardias consiste en la realización de las inspecciones del OIEA a los materiales nucleares sometidos a control. De tal suerte, el OIEA efectúa en nuestro país inspecciones rutinarias de verificación de los inventarios de material nuclear. Durante el año 1993, el citado Organismo Internacional dedicó un esfuerzo de 500 días-inspección en las distintas instalaciones nucleares del país.

#### V.I.5. COOPERACIÓN TÉCNICA CON EL ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA EN MATERIA DE SALVAGUARDIAS

---

A partir de 1993, la Argentina incrementa substancialmente la permanente cooperación y asistencia que brinda al OIEA en materia de salvaguardias a través de su incorporación al "Sistema de Programas de Apoyo a las Salvaguardias del OIEA".

Los países miembros del citado Organismo Internacional contribuyen de distintas maneras a la efectividad y eficiencia del sistema de salvaguardias internacional. Una vía concreta de cooperación consiste en la participación de los miembros en el Sistema de Programas de Apoyo a las Salvaguardias, por ejemplo, colocando a disposición del OIEA instalaciones, especialistas y equipos para el desarrollo, prueba y evaluación de nuevas técnicas y equipos de salvaguardias.

Recientemente, en el marco de este sistema de apoyo, la CNEA y el OIEA llevaron a cabo mediciones de monitoreo ambiental en una instalación nuclear de la Argentina, a fin de evaluar la utilidad de esta técnica en la detección de instalaciones o actividades nucleares clandestinas. Este programa incluye, además, la participación de laboratorios especializados (en particular, de la Autoridad Regulatoria) en la red del OIEA para el análisis de las muestras ambientales.

Otro aporte concreto de la Argentina es el desarrollo y prueba de métodos de medición no destructivos de materiales nucleares en proceso y la capacitación de inspectores de salvaguardias internacionales en estas técnicas.

De esta manera, la Argentina participa activamente en la propuesta e implementación de nuevas medidas de salvaguardias internacionales orientadas a fortalecer el régimen de no proliferación de armas nucleares.

## V.I.6. SISTEMA NACIONAL DE CONTABILIDAD Y CONTROL

---

La norma AR 10.14.1 de "Garantías de no desviación de materiales nucleares, materiales, instalaciones y equipos de interés nuclear", define como su objetivo el garantizar que los elementos antes enunciados, que se encuentren bajo jurisdicción de la República Argentina, no sean desviados a un uso no autorizado por la Autoridad Regulatoria.

Para ello, la norma AR 10.14.1 establece un conjunto de requerimientos generales y específicos que deben ser observados por los usuarios o poseedores de los materiales nucleares, materiales, equipos e instalaciones.

El primer requisito fundamental se refiere a que no se podrá recibir, utilizar, procesar, producir, almacenar, transferir o poseer, según se aplique, materiales nucleares, materiales, instalaciones, o equipos de interés nuclear sin la debida Licencia o Autorización otorgada por la Autoridad Regulatoria.

Para la obtención de la Licencia o Autorización, los potenciales usuarios de los materiales nucleares, materiales, etc., deberán observar e implementar un conjunto de procedimientos tendientes a mantener la contabilidad y control adecuado de estos elementos.

Por otra parte, la Autoridad Regulatoria, a través de inspecciones de verificación de los inventarios físicos de los materiales sometidos a control, las auditorías y la evaluación de las actividades de control y la evaluación de consistencia de los informes contables, operativos y de transferencias que recibe de los Responsables Primarios, efectúa la verificación de los inventarios de material nuclear y material, así como el uso de los equipos e instalaciones.

El conjunto de procedimientos exigidos a nivel de las Entidades Responsables y Responsables Primarios, en su carácter de usuarios de los materiales nucleares, y aquellos que aplica la Autoridad Regulatoria, componen el Sistema Nacional de Contabilidad y Control.

Toda actividad que en este aspecto desarrolla la CNEA como Autoridad Regulatoria, a partir del inicio de 1995 será efectuada por el Ente Nacional Regulador Nuclear.

**En materia de contabilidad y control de materiales nucleares, materiales, equipos e instalaciones, la Autoridad Regulatoria realiza -entre otras- las siguientes actividades:**

- Inspecciones rutinarias y no rutinarias con el objetivo de verificar que los materiales nucleares, materiales, equipos e instalaciones no se han desviado hacia usos no autorizados por la Autoridad Regulatoria.
- Auditorías contables, asesoramiento y capacitación a los Responsables Primarios, inspectores nacionales o internacionales.
- Desarrollo, evaluación y aplicación de enfoques de contabilidad y control. Este aspecto se refiere fundamentalmente al análisis de los posibles escenarios y caminos de desviación de los materiales nucleares, según el proceso y características de las instalaciones o usos.
- Verificación del cumplimiento y observancia por parte de los Responsables Primarios, de los procedimientos y requisitos exigidos por la norma AR 10.14.1 y aquellos establecidos en Acuerdos Internacionales.
- Análisis de técnicas de contención y vigilancia, para su aplicación como medida complementaria, en el control de los materiales nucleares, materiales, etc..
- Mantenimiento actualizado del sistema centralizado que contiene los inventarios de material nuclear, material, etc., y el registro de los cambios de dichos inventarios.
- Control de las transferencias nacionales e internacionales de material nuclear, material, etc..
- Análisis y participación en la negociación de acuerdos internacionales relativos a la aplicación de salvaguardias.
- Participación en el desarrollo de técnicas y enfoques de salvaguardias.
- Elaboración de recomendaciones, guías y requerimientos para el control de los materiales nucleares, materiales, etc..

A modo de ejemplo, se presentan en las **Figuras V.1. y V.2.** las inspecciones realizadas por la Autoridad Regulatoria y el OIEA con fines de salvaguardias durante el año 1993, en distintas instalaciones nucleares, laboratorios y depósitos que contienen y procesan materiales nucleares.

### INSPECCIONES - 1993 (Autoridad Regulatoria / OIEA)

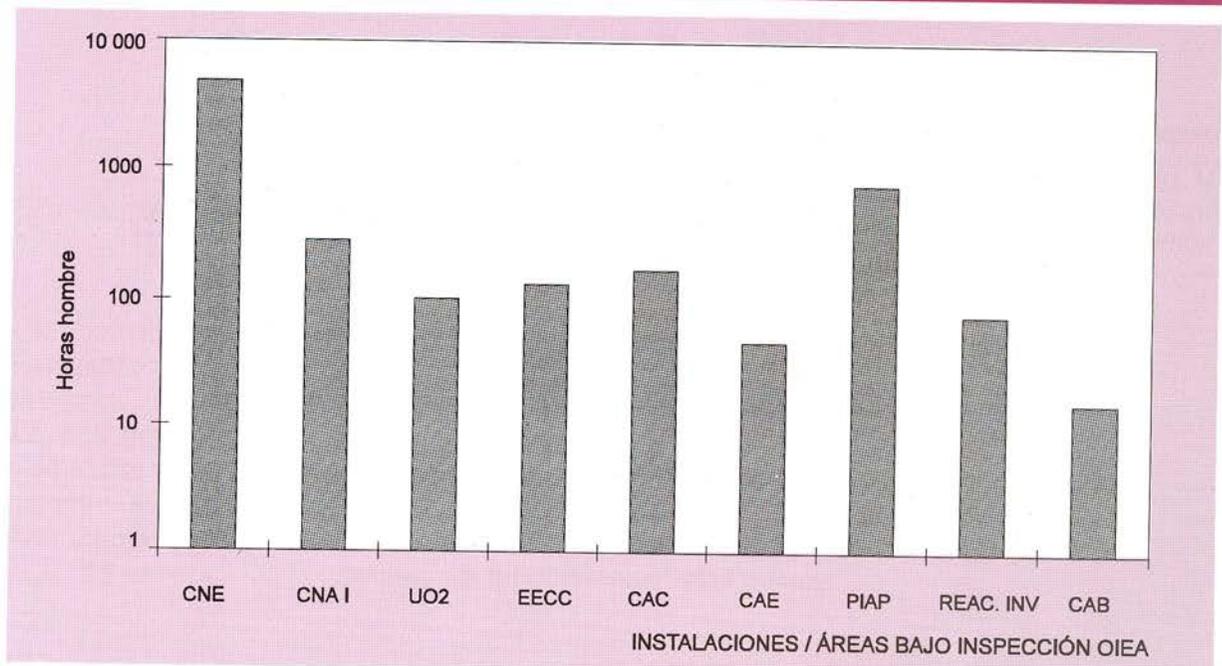


Figura V.1.

### INSPECCIONES - 1993 (OIEA)

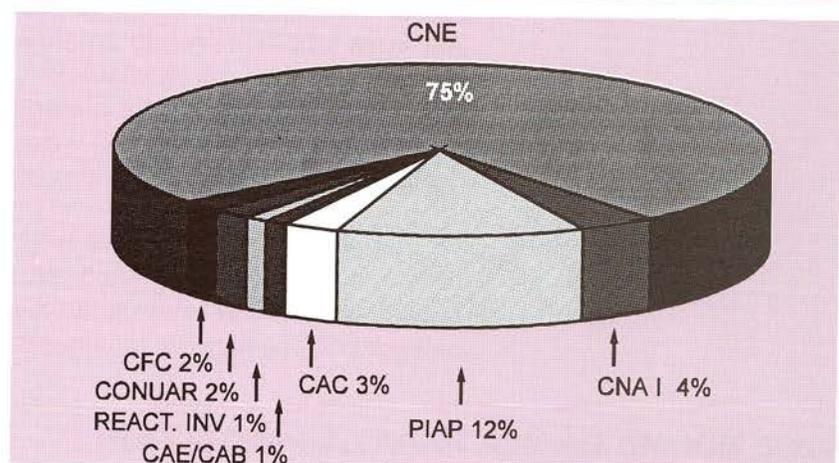


Figura V.2.

#### V.I.7. COMITÉ ASESOR EN CONTROL DE MATERIALES NUCLEARES

La Autoridad Regulatoria está asistida por el Comité Asesor en Control de Materiales Nucleares, cuya función consiste en analizar, evaluar y proponer aquellas medidas de carácter regulatorio aplicables a los materiales nucleares, materiales, equipos o instalaciones de interés nuclear y que deben estar sometidos a

controles de salvaguardias nacionales. Este Comité, que está integrado por personal de la CNEA y del Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto, en el futuro asistirá al ENREN.

---

## **V.2. PROTECCIÓN FÍSICA DE LOS MATERIALES E INSTALACIONES NUCLEARES**

---

La Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares, referida al transporte internacional de estos materiales, fue abierta a la firma a partir del 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 Ley 23 620 y procedió a su ratificación. En el marco del OIEA surgieron las recomendaciones contenidas en el documento INFCIRC/225 cuya tercera revisión ha sido recientemente efectuada.

### **V.2.1. COMITÉ ASESOR EN PROTECCIÓN FÍSICA DE MATERIALES E INSTALACIONES NUCLEARES**

---

Actualmente, la Autoridad Regulatoria está asistida por el Comité Asesor en Protección Física de Materiales e Instalaciones Nucleares, cuya función consiste en analizar, evaluar y proponer aquellas medidas de carácter regulatorio aplicables a las instalaciones o materiales que deben ser protegidos. Este Comité está integrado por personal de la CNEA y de la Gendarmería Nacional y, a partir de 1995, cumplirá idéntica función asistiendo al ENREN.

La primera tarea que encaró el Comité fue centralizar diversas disposiciones y criterios elaborados anteriormente en una norma básica, teniendo en cuenta las disposiciones de la Convención antes mencionada y las recomendaciones del OIEA.

### **V.2.2. NORMA BÁSICA PARA LA PROTECCIÓN FÍSICA DE MATERIALES E INSTALACIONES NUCLEARES**

---

Como resultado de aquellos trabajos, el Directorio de la CNEA aprobó la norma AR 10.13.1 [2].

**La norma AR 10.B.1. define la Protección Física como el conjunto de medidas destinadas a prevenir y evitar, con un grado razonable de seguridad, aquellos actos intencionales que tengan por finalidad:**

- El robo, hurto, sustracción o dispersión indebida de material protegido.
- El sabotaje o la mera intrusión en una instalación significativa, cuando sea razonablemente posible generar en ella accidentes con consecuencias radiológicas severas.

También son medidas de Protección Física aquellas tomadas en respuesta a alguno de los actos antes descritos, excepto las dirigidas a contrarrestar consecuencias radiológicas. Estas últimas caen bajo la órbita de la intervención en materia de seguridad radiológica.

El material que la norma considera debe quedar amparado por la protección física es el uranio 233, el uranio 235, el plutonio 239 y el plutonio 241 y cualquier combinación de estos radionucleidos, o cualquier otro material que la Autoridad Regulatoria decida incluir. El uranio con un enriquecimiento inferior al 1% queda expresamente excluido, sin perjuicio de las prácticas de gestión prudente que corresponda aplicar en las instalaciones donde sean utilizados o almacenados.

Se ha establecido, también, que deben aplicarse medidas de protección física a algunas instalaciones que no contienen el material mencionado en el párrafo anterior (material protegido). Ello es así cuando, en atención al inventario radiactivo de la instalación, y a su forma y disposición, sea razonablemente concebible que puedan inducirse, por actos intencionales, accidentes cuyas consecuencias radiológicas puedan implicar una dispersión atmosférica de material radiactivo por la cual el miembro del público más expuesto pueda recibir una dosis que exceda de 1 mSv.

En la definición de las amenazas a que puedan estar sometidos las instalaciones o los materiales contemplados como dignos de protección se asume que los presuntos autores puedan disponer de medios convencionales. Están excluidos las eventuales acciones de grupos militares o paramilitares.

**Entre los criterios generales a que deben ajustarse los sistemas de protección física, cabe mencionar los siguientes:**

- Se debe contemplar la flexibilidad necesaria para reforzar o disminuir la intensidad de las medidas adoptadas de acuerdo con las circunstancias.
- Ninguna medida de protección física irá en desmedro de la seguridad radiológica y nuclear.
- Debe darse énfasis a la prevención y a la disuasión, particularmente mediante el uso de medidas pasivas.
- Debe lograrse una adecuada complementación entre los medios técnicos y los procedimientos operativos, y estos deben establecerse de manera tal que sea minimizada cualquier interferencia con los trabajos que normalmente realiza el personal de operación.
- Se debe contemplar la adecuada reserva de la información que pueda presumiblemente ser utilizada en la comisión de los actos intencionales que se desean prevenir, muy particularmente aquella que describa los puntos claves de un sistema de protección física.

Se han establecido tres niveles de protección física y para cada uno de ellos se dan criterios generales sobre las medidas que los sistemas de protección física deben contemplar en cada uno de tales niveles.

**Para el establecimiento de estos niveles se han seguido los siguientes criterios:**

- El tipo, las características y la cantidad de material protegido involucrado, así como también -si fuera el caso- su accesibilidad en función de la tasa de dosis esperable en su entorno si existiera blindaje.
- La posibilidad de inducir accidentes con consecuencias radiológicas severas en una instalación significativa mediante actos intencionales.

En base a la categorización especificada en la tabla siguiente se han previsto los niveles de protección física que deben ser aplicados al material protegido.

MATERIAL	FORMA	CATEGORÍA		
		I	II	III
Plutonio	No irradiado	2 kg o más	Menos de 2 kg pero más de 500 g	500 g o menos pero más de 15 g
Uranio 235	No irradiado. Uranio con un enriquecimiento en uranio 235 del 20% o superior Uranio con un enriquecimiento en uranio 235 del 10% como mínimo pero inferior al 20 % Uranio con un enriquecimiento en uranio 235 superior al 1% pero inferior al 10%	5 kg o más	Menos de 5 kg pero más de 1 kg  10 kg o más	Menos de 10 kg pero más de 1 kg  10 kg o más
Uranio 233	No irradiado	2 kg o más	Menos de 2 kg pero más de 500 g	500 g o menos pero más de 15 g
Combustible irradiado				Combustible de bajo enriquecimiento (1%) y combustible de U natural
Agua Pesada			Más de 4 t de deuterio	4 t de deuterio o menos pero más de 1 t de deuterio

Los niveles de protección física en instalaciones significativas están determinados en base a la magnitud de las consecuencias radiológicas que podrían esperarse ante la comisión de un acto intencional que implique dispersión de material radiactivo.

**REFERENCIAS**

[1] Comisión Nacional de Energía Atómica, Buenos Aires (Argentina). Autoridad Regulatoria. "Garantías de no desviación de materiales nucleares, y de materiales, instalaciones y equipos de interés nuclear". Buenos Aires, CNEA, 1993. Norma AR.10.14.1

[2] Comisión Nacional de Energía Atómica, Buenos Aires (Argentina). Autoridad Regulatoria. "Protección física de materiales e instalaciones nucleares". Buenos Aires, CNEA, 1993. Norma AR.10.13.1