

# Sistemas de contabilidad y control de materiales nucleares

---

## OBLIGACIONES DE LOS ESTADOS EN RELACION CON EL ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE CONTABILIDAD Y CONTROL

En la ejecución de los acuerdos de salvaguardia siempre han participado las organizaciones gubernamentales, en mayor o menor medida, según las normas seguidas por el Estado en cuestión. Cuando, en 1970, el Comité de Salvaguardias definió la estructura y contenido de los acuerdos requeridos en relación con el Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares, se prestó especial atención a los contactos entre los Estados y el Organismo para la ejecución de dichos acuerdos. Se partió de la idea fundamental de que, en cada Estado, una organización nacional sentaría, en la medida de lo posible, las bases para la aplicación de salvaguardias internacionales. Por consiguiente, los acuerdos de salvaguardia en relación con el TNP estipulan la obligación, por parte del Estado, de establecer y mantener un "sistema de contabilidad y control de los materiales nucleares del Estado". En el documento del Organismo que prescribe la estructura y contenido de los acuerdos de salvaguardia relacionados con el TNP, INFCIRC/153, conocido también como "Libro azul", se estipulan los requisitos básicos que debe cumplir el sistema de contabilidad y control de materiales nucleares de un Estado — en forma abreviada SNCC. En dicho documento se estipula también que el Organismo, en su labor de salvaguardia, tendrá debidamente en cuenta el grado de eficacia técnica de cada SNCC. En la práctica, el grado de eficacia de los SNCC puede variar ampliamente. A fin de tener debidamente en cuenta su grado de eficacia, el Organismo debe analizarlos, observar los elementos que contienen y los requisitos que cumplen, así como tomar en consideración las situaciones particulares para las que han sido concebidos.

Buen número de Estados Miembros del Organismo, tanto de los que son Parte en el TNP como de los que no lo son, han expresado la opinión de que el Organismo debía estar en condiciones de prestar asistencia a los Gobiernos en el establecimiento de los respectivos SNCC. En el curso de las negociaciones para la conclusión de acuerdos de salvaguardia con los Estados, la Secretaría del Organismo facilita información sobre los requisitos que debe satisfacer un SNCC. Además, se ha comprometido a publicar directrices sobre "los elementos y requisitos de un sistema nacional de contabilidad y control de materiales nucleares". En noviembre de 1973, se reunió en Tokio un Grupo asesor de expertos encargado de examinar la primera parte de dichas directrices, que trata de los elementos que deben contener los SNCC para que los Estados puedan cumplir sus compromisos en virtud de los acuerdos de salvaguardia relacionados con el TNP. En 1975, un nuevo Grupo asesor de expertos examinará la parte relativa a los elementos que deben figurar en los SNCC a fin de satisfacer los propios requisitos del Estado.

*El Grupo asesor que se reunió en Tokio en 1973 examinó, como preludeo al análisis de los elementos y requisitos que deben integrar los SNCC, los objetivos de dichos sistemas. Llegó a la conclusión de que "el fin de un sistema de contabilidad y control de los materiales nucleares de un Estado es impedir la desviación, por parte de los explotadores, particulares o grupos sometidos a su jurisdicción, de materiales nucleares hacia usos no autorizados.*

## ELEMENTOS FUNDAMENTALES

La estructura de un SNCC vendrá condicionada por las estructuras gubernamentales, las normas nacionales y la magnitud del ciclo del combustible nuclear en el país de que se trate. Pese a las diferencias de un caso particular a otro, puede admitirse que todo SNCC consta de tres elementos básicos: un conjunto de reglamentos, un órgano que cumpla los reglamentos y una organización que vele por el cumplimiento de los mismos.

- a) Los reglamentos sobre contabilidad y control de materiales nucleares pueden tener como tema:
- i) La responsabilidad, autoridad y sanciones, especificando las condiciones de revocación, suspensión y modificación de la autoridad,
  - ii) La concesión de autorización para llevar a cabo actividades nucleares — especificando las condiciones para conceder licencias de construcción y explotación de instalaciones, inclusive los medios de contabilidad y control que deban poseer, así como las limitaciones sobre el uso y cantidad de los materiales que puedan tener en su poder —; el registro de los materiales nucleares que se encuentren en posesión o custodia del Gobierno o de entidades privadas;
  - iii) La clasificación de los materiales nucleares según las medidas de seguridad y de salvaguardias que requieran, y según las consideraciones económicas y estratégicas de los Estados;
  - iv) Requisitos que debe cumplir la contabilidad de los materiales — especificando la exactitud mínima de la contabilidad de materiales nucleares y la frecuencia de los inventarios físicos prescritos por el Estado a los explotadores — y requisitos concernientes a la explotación sin riesgos de las instalaciones y al manejo de materiales;
  - v) Un sistema de información que permita al Estado dar publicidad a sus reglamentos, acopiar información — mediante registros e informes — sobre el diseño y explotación de instalaciones nucleares y la contabilidad de materiales nucleares, así como facilitar a los órganos nacionales y a las organizaciones internacionales la información que estén facultados para recibir.

b) El órgano que ha de cumplir los reglamentos de contabilidad y control de materiales variará de un Estado a otro. En algunos Estados Miembros del Organismo, sólo el propio Estado tiene facultades para desarrollar actividades nucleares, mientras que en otros muchos Estados Miembros pueden ejercerlas las sociedades privadas. En el último caso, es posible delegar en dichas sociedades ciertas funciones de contabilidad y control, o bien establecer una organización independiente que sirva como intermediario entre las sociedades y el Estado. Cuando es el propio Estado el que actúa como explotador de instalaciones nucleares, es importante precisar la línea fronteriza entre las funciones de explotación de las instalaciones, por una parte, y las de contabilidad y control, por otra.

c) La organización encargada de velar por el cumplimiento de los reglamentos será, obviamente, una organización gubernamental, si no un departamento del propio Gobierno. En el caso de un grupo de Estados (EURATOM), se ha creado una sola organización intergubernamental que abarca el territorio de todos los Estados del grupo.

Los grados de verificación del cumplimiento de los reglamentos relativos a la contabilidad de materiales nucleares pueden ser dos. La mayor parte de los SNCC se contentan con comprobar que los explotadores están en condiciones de encargarse de la contabilidad y control de materiales nucleares; en algunos casos, los SNCC exigen además que se compruebe, de vez en cuando, la actuación de los explotadores. Esto se conoce como "grado de seguridad I". La situación es distinta cuando un Estado o grupo de Estados exige

el grado de seguridad II, que comporta la verificación continua de que la contabilidad y el control de los materiales nucleares se efectúan correctamente. El grado de seguridad II es similar al grado de certeza que debe alcanzar el Organismo mediante sus actividades de salvaguardia. Por consiguiente, cuando un Estado o grupo de Estados alcanzan el grado de seguridad II, de modo que viene a duplicar las actividades de verificación del Organismo, es necesario concertar arreglos especiales para coordinar las actividades de verificación del Organismo con las de dicho Estado o grupo de Estados.

Aunque los Estados ceden o delegan su autoridad de modos muy diferentes, el Estado es siempre el ente responsable ante el Organismo en lo que respecta a los compromisos resultantes de los acuerdos de salvaguardia concertados entre el Estado y el Organismo.

## REQUISITOS

Es evidente que cuando un Estado desarrolla en su territorio, bajo su jurisdicción, o bajo su control, toda la gama de actividades nucleares — tanto la producción de energía nucleoelectrica como el tratamiento de materiales nucleares a granel (enriquecimiento isotópico del uranio, transformación química, fabricación de combustibles y reelaboración de combustibles irradiados) — deben estipularse requisitos muy completos para que el Estado pueda cumplir sus compromisos con el Organismo. El Estado tiene que:

- a) Definir las relaciones entre las funciones y responsabilidades de las dependencias orgánicas dedicadas a la contabilidad de materiales nucleares y las de las demás dependencias orgánicas;
- b) Describir las actividades de las instalaciones que afecten a los materiales nucleares con detalle suficiente para que sea posible juzgar el sistema de contabilidad del explotador;
- c) Establecer una estructura de zonas de balance de materiales para el control de materiales nucleares (definiendo los criterios aplicados al establecer las zonas de balance de materiales) y seleccionar los puntos estratégicos que constituyen puntos clave de medición;
- d) Crear un sistema de medición para determinar las cantidades de materiales nucleares recibidas, producidas, expedidas, perdidas o dadas de baja por otra razón en el inventario, y las cantidades poseídas;
- e) Establecer procedimientos para evaluar la precisión y el grado de aproximación de las mediciones y calcular el margen de indeterminación de éstas;
- f) Establecer procedimientos para identificar, revisar y evaluar las diferencias remitente-destinatario;
- g) Establecer procedimientos para efectuar un inventario físico;
- h) Establecer procedimientos para evaluar las acumulaciones de existencias y pérdidas no medidas;
- i) Establecer un sistema de registros e informes que refleje, para cada zona de balance de materiales, el inventario de materiales nucleares y los cambios en tal inventario, comprendidas las entradas y salidas de la zona de balance de materiales;
- j) Prever lo necesario para cerciorarse de la correcta aplicación de los procedimientos y medidas de contabilidad.

Cuando un Estado sólo posea reactores y materiales nucleares, los requisitos son menos numerosos que los que acaban de enumerarse, aún se reducen más cuando las actividades nucleares sólo se ejercen en “lugares en que los materiales nucleares se emplean habitualmente en cantidades iguales o inferiores a un kilogramo efectivo”. Por ejemplo, no es necesario registrar ni dar parte de las indeterminaciones de las mediciones referentes

a los materiales nucleares contenidos en los reactores, ya que la verificación de la contabilidad de tales materiales se hace, por regla general, mediante el recuento de objetos identificables, por lo que las conclusiones de los inspectores pueden basarse en los números de objetos identificados que representan una cantidad importante de material nuclear.

## CARACTER COMPLEMENTARIO DE LAS ACTIVIDADES DE LOS ESTADOS Y DEL ORGANISMO

Para conseguir un alto grado de eficacia en la contabilidad y control de materiales nucleares son necesarias rigurosas normas de concepción y explotación de las instalaciones. Todo Estado, por su facultad de reglamentar las actividades nucleares que se llevan a cabo en su territorio o bajo su jurisdicción o control, está en condiciones únicas para asegurar el establecimiento de tales normas. Tanto el Estado como el Organismo tienen sus propias funciones que desempeñar en el desarrollo de la tecnología necesaria, sea directamente, promoviendo dicho desarrollo o, indirectamente, mediante la difusión de información técnica sobre el mismo. Deben cooperar para que las normas prescritas de concepción y explotación de las instalaciones tengan por resultado el establecimiento de disposiciones racionales de control de materiales nucleares, que faciliten al explotador el logro de sus legítimos objetivos científicos, técnicos y económicos en vez de dificultarlo.

El Organismo tiene la responsabilidad de hacer que se descubra prontamente la desviación de cantidades importantes de materiales nucleares procedentes de las actividades nucleares pacíficas sometidas a sus salvaguardias. Con esta finalidad, debe utilizar los medios de verificación estipulados en los acuerdos de salvaguardia. Esta responsabilidad incumbe al Organismo exclusivamente, pues es intransferible. Sin embargo, según el grado de eficacia del sistema del Estado, el Organismo puede establecer diferentes criterios cuantitativos en cuanto a "prontitud" e "importancia". Los criterios de prontitud se aplican para determinar las fechas aproximadas en que deben formularse las conclusiones sobre la verificación de un balance determinado de materiales por inventario físico. Estos criterios guardan estrecha relación con los criterios relativos a la cantidad importante de materiales nucleares que debe descubrirse, si falta, teniendo en cuenta la naturaleza concreta del ciclo del combustible nuclear del Estado. Estas cantidades importantes dependen de la exactitud que puedan alcanzar las mediciones en las instalaciones donde se traten los materiales nucleares. Se precisan dos conjuntos de criterios — uno para responder a los objetivos de los SNCC y el otro para responder a los objetivos de las salvaguardias del Organismo.

En el caso de los SNCC, los inventarios físicos deben ser más frecuentes y las cantidades importantes deben ser menores que en el caso de las salvaguardias del Organismo. Sin embargo, en el caso de los SNCC, las cantidades importantes no pueden ser menores que el doble del grado previsto de aproximación de los actuales sistemas de medición — a veces denominado límite doble sigma (desviación estándar). Si se considera que estas cantidades apreciables son demasiado elevadas con respecto a las cantidades mínimas que se necesitan para fabricar un dispositivo nuclear explosivo, entonces la única solución que actualmente existe es aumentar la frecuencia de los inventarios y/o establecer zonas más reducidas de balance de materiales, a fin de conseguir mayor prontitud y localizar las pérdidas. Por supuesto, esto significa un aumento paralelo del volumen y costo de las inspecciones en el caso de los SNCC.

De hecho, la Junta de Gobernadores ha aceptado un aumento de la cantidad importante de material nuclear que el Organismo deberá poder descubrir en caso de falta, dada la naturaleza concreta del ciclo del combustible nuclear del Estado, a condición de que el sistema del Estado pueda satisfacer sus criterios en cuanto a prontitud y cantidad importante

mediante verificación independiente, en coordinación con las actividades de verificación del Organismo – en resumen, si el Estado alcanza continuamente el grado de seguridad II. Además, normalmente el Organismo verificará el inventario físico con menos frecuencia que el SNCC. Las diferencias entre los criterios del SNCC y el Organismo se deciden principalmente mediante negociación.

Sin embargo, no se ha determinado todavía en forma cuantitativa en qué medida la aplicación de criterios más rigurosos por parte del SNCC permitirá una mayor prontitud o corrección de las conclusiones del Organismo. Actualmente, todo lo que puede hacerse es comparar las conclusiones del SNCC y del Organismo sobre cantidades importantes – expresadas como límites estadísticos de confianza – con las cantidades mínimas que se necesitan para fabricar un dispositivo nuclear explosivo (8 kilogramos si se trata de plutonio y 25 kilogramos si se trata de <sup>235</sup>U contenido).

Es de gran interés para el Organismo, el Estado y el explotador, que el Organismo aproveche al máximo las actividades del Estado en la esfera de la contabilidad y control de materiales nucleares. El Estado debe facilitar información al Organismo sobre los elementos y requisitos del SNCC y el Organismo debe analizar el grado de seguridad y de eficacia que alcanza el SNCC con respecto a cada instalación.

La verificación por el Organismo del grado de eficacia del SNCC se basará en la observación de las actividades de verificación del Estado en cuanto sea posible, de conformidad con los procedimientos especificados en el acuerdo de salvaguardia. La verificación del Organismo con respecto a la cantidad importante de material nuclear que ha de descubrirse en caso de falta se basará en las mediciones independientes que se estipulen en el acuerdo. Ambas clases de verificación servirán para juzgar la validez en todo momento de la información facilitada por el SNCC, su grado de eficacia técnica y sus conclusiones.

El grado de eficacia técnica se juzga por la forma en que el SNCC logra su objetivo técnico con respecto a cada instalación, según se especifica en los arreglos subsidiarios. Conforme al acuerdo, también se tiene en cuenta la puntualidad con que se envían los informes al Organismo, su concordancia con la verificación independiente efectuada por el Organismo, la magnitud de la diferencia inexplicada y la exactitud, verificada por el Organismo, con que se ha medido esta cantidad.

El juicio sobre el grado de eficacia del SNCC se refleja en la naturaleza e intensidad de las actividades de verificación del Organismo y, especialmente, en su volumen de inspección. Las inspecciones ordinarias constituyen un componente principal de estas actividades, y la coordinación de las inspecciones efectuadas por el Organismo con las que forman parte del SNCC es esencial para reducir al mínimo la labor de aplicación y, por consiguiente, también el coste de la verificación efectuada por el Organismo. Se conciertan arreglos de coordinación siempre que el grado de seguridad alcanzado por el SNCC lo hace oportuno.

La planificación de las inspecciones del Organismo en una instalación donde no hay verificación independiente por parte del SNCC (grado de seguridad II) requiere:

- i) Un examen para confirmar que siguen siendo válidas las hipótesis admitidas al calcular las actividades de verificación del Organismo, examen basado en la información más reciente facilitada por el Estado, en la información copiada durante las inspecciones del Organismo, en el número, intensidad, duración, calendario y alcance de las inspecciones que lleve a cabo el SNCC, en los planes de muestreo estadístico del SNCC y en las técnicas y procedimientos de inspección utilizados por el mismo;
- ii) Una definición del alcance de las actividades de inspección que deban llevarse a cabo;

iii) Una estimación de la "magnitud de las muestras" para el examen de registros, la medición de materiales nucleares y la definición de la estrategia del muestreo, que asegure la aleatoriedad de cada conjunto seleccionado de muestras para el Organismo y el SNCC, en relación con los conjuntos en poder del explotador, conforme lo requiera el tipo de conclusión que deba formularse.

En el caso de que el SNCC no satisfaga los requisitos generales estipulados en los arreglos de coordinación o de que los objetivos técnicos fijados al SNCC con respecto a cada instalación no se alcancen desde el principio o dejen de alcanzarse posteriormente, el Organismo queda en libertad de intensificar sus actividades de verificación en la medida que sea necesaria para lograr el objetivo de sus salvaguardias. En realidad esto significa que la cantidad importante deberá ser reducida y/o aumentada la frecuencia de verificación del inventario físico, a fin de ajustar las actividades de verificación del Organismo en la medida necesaria. En un caso límite, las actividades de verificación del Organismo pueden intensificarse hasta el mismo nivel que en los Estados en los que el SNCC solamente alcanza el grado de seguridad 1.

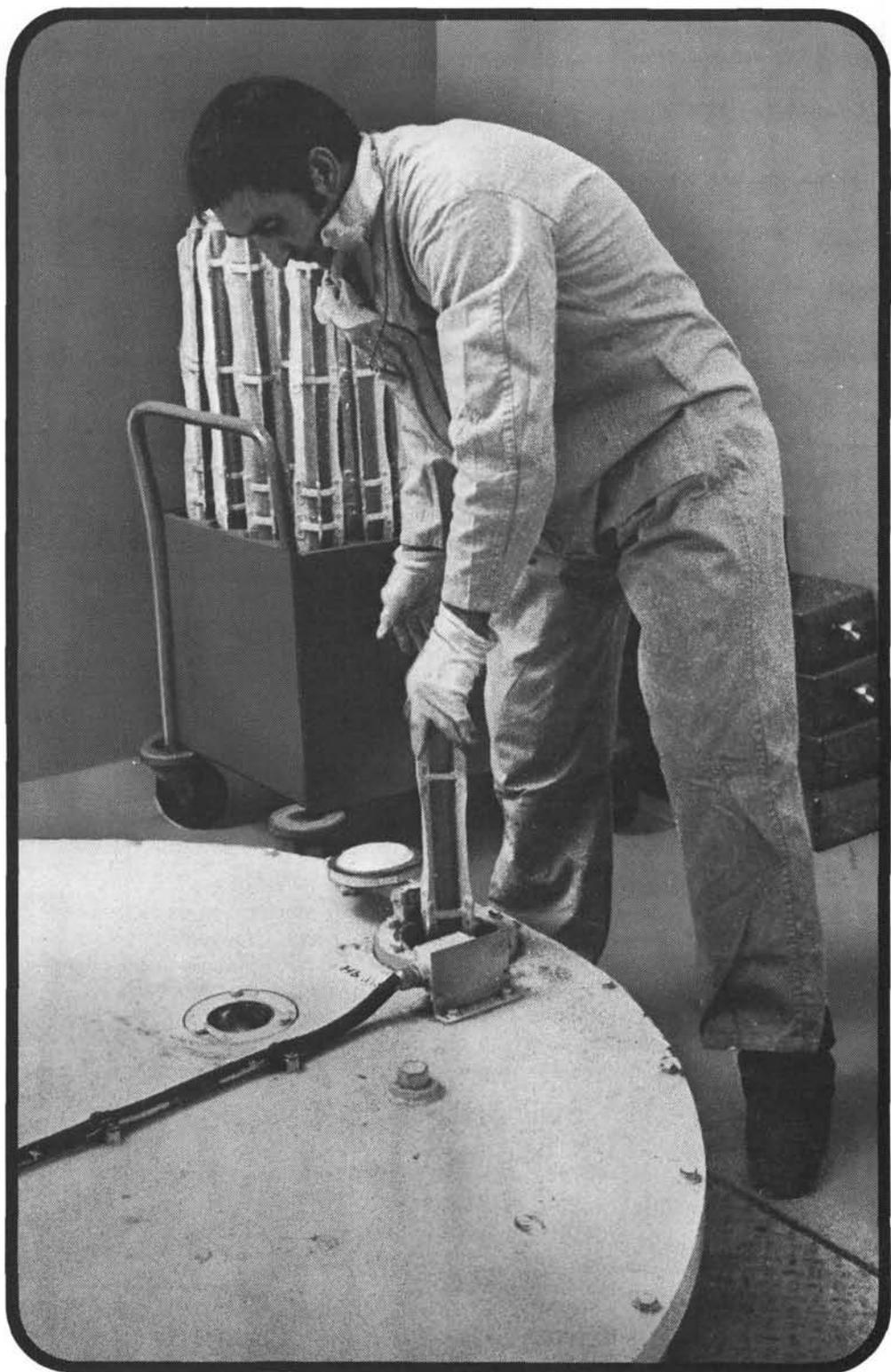
### FUNCION DEL ORGANISMO

Los acuerdos de salvaguardia en relación con el TNP proporcionan orientación general sobre los elementos que deben integrar los SNCC y los requisitos que deben satisfacer para cumplir dichos acuerdos. Durante las negociaciones sobre los arreglos subsidiarios (los cuales incluyen un documento adjunto para cada instalación afectada) que tienen lugar después de las conversaciones sobre el acuerdo, la Secretaría tiene la oportunidad de proporcionar a las autoridades nacionales competentes nuevas orientaciones sobre el establecimiento del SNCC, a cuyo objeto utilizará las recomendaciones formuladas por el Grupo de expertos que se reunió en Tokio.

Las directrices formuladas por el Grupo de expertos se refieren a los requisitos que deben satisfacerse para que el SNCC pueda cumplir los compromisos propios de los acuerdos de salvaguardia concluidos en relación con el TNP. Durante la reunión del segundo Grupo asesor de expertos, en 1975, se proyecta ampliar estas directrices de modo que abarquen otros requisitos distintos de los derivados de los acuerdos relacionados con el TNP.

Las salvaguardias del Organismo se basan en medidas de contabilidad, contención y vigilancia, por lo que toda actividad de investigación y desarrollo encaminada a mejorar estas medidas revestirá interés tanto para el Estado como para el Organismo. Aunque diversos Estados están llevando a cabo sus propios programas de investigación y desarrollo para mejorar la contabilidad y control de los materiales nucleares, este trabajo de investigación y desarrollo tiene, por su propia naturaleza, una repercusión internacional.

El Organismo tiene una función importante que desempeñar en la coordinación de los diversos programas de investigación y desarrollo en la esfera de las salvaguardias.



Los elementos combustibles constituyen un capítulo importante de toda inspección de salvaguardias.