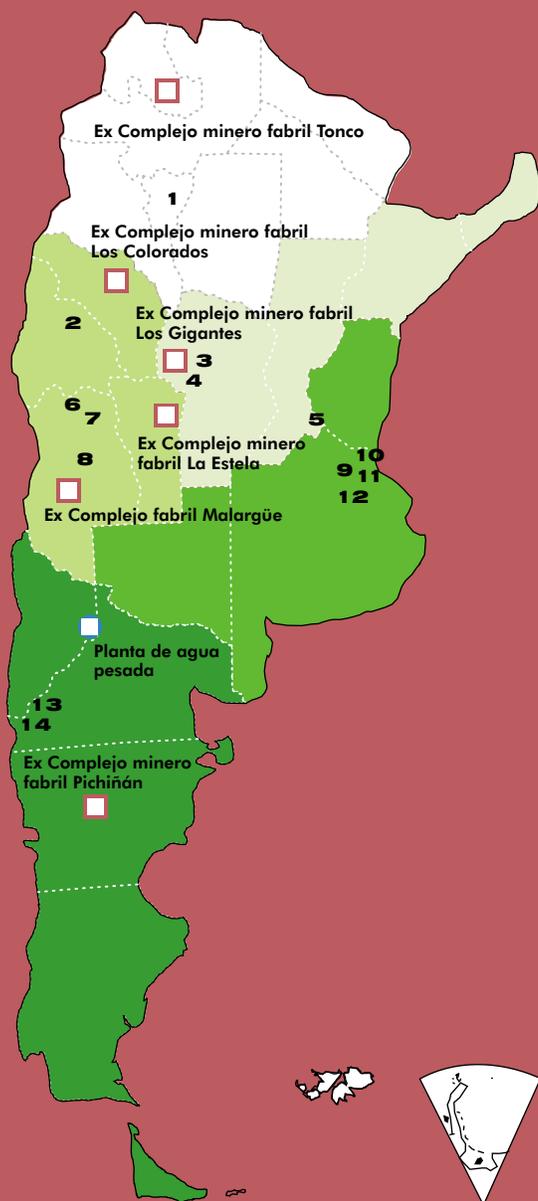


Figura 4.
Distribución nacional de
Instalaciones Clase I
y Complejos minero fabriles



Las instalaciones fiscalizadas por la ARN tienen fines diversos tales como: la generación de electricidad, la fabricación de los elementos combustibles para reactores nucleares, la producción de radioisótopos, la producción de fuentes radiactivas, la esterilización de material médico y el uso y la aplicación de las radiaciones ionizantes en la medicina, en la industria y en la investigación básica y aplicada. La complejidad de las instalaciones y el inventario radiactivo involucrado abarcan un amplísimo rango y su distribución geográfica cubre todo el país. De acuerdo al propósito de uso se exige a la instalación que cumpla con determinados requisitos de diseño, equipamiento y personal, previo a la autorización o licenciamiento de la operación.

La ubicación de las Instalaciones Clase I y de los ex Complejos minero fabriles puede observarse en la **Figura 4**.

- 1** Planta de irradiación de barros cloacales PIBA
- 2** Irradiador móvil IMO 1
- 3** Conjunto crítico RA 0
Planta de conversión de uranio a dióxido de uranio
- 4** Central Nuclear Embalse
- 5** Conjunto crítico RA 4
- 6** Irradiador móvil IMCO 20
- 7** Ciclotrón y línea de producción para PET
- 8** Complejo minero fabril San Rafael
- 9** Central Nuclear Atucha I
Central Nuclear Atucha II
- 10** Planta industrial de irradiación IONICS
- 11** Reactor de investigación RA 1
Laboratorio Facilidad Alfa
Depósito central de material fisionable
Laboratorio de fabricación de elementos combustibles para reactores de investigación ECRI
Acelerador electrostático TANDAR
Planta de núcleos cerámicos
Planta de conversión de hexafluoruro de dióxido de uranio
Laboratorio de facilidad radioquímica
- 12** Reactor de producción de radioisótopos RA 3
Planta de producción de radioisótopos
Planta de producción de molibdeno 99
Planta de fabricación de fuentes encapsuladas
Planta semi-industrial de irradiación
Ciclotrón para producción de radioisótopos
Fábrica de elementos combustibles nucleares CONUAR
Fábrica de elementos combustibles para reactores de investigación FECRI
Laboratorio triple altura
Laboratorio de uranio enriquecido
Área de gestión de residuos radiactivos
Laboratorio de ensayos post irradiación
Planta de enriquecimiento de uranio
- 13** Acelerador lineal LINAC
Reactor de investigación RA 6
- 14** Conjunto crítico RA 8

La distribución de Instalaciones Clase II y III correspondientes a propósitos médicos, industriales y de investigación y docencia a lo largo del territorio nacional puede observarse en la **Figura 5**, en la cual se indican, además, las Delegaciones Regionales de la ARN.

En la tabla siguiente puede observarse la variedad de dichas instalaciones agrupadas conforme al propósito que cumplen.

Número	Instalaciones bajo control regulatorio
2	Centrales nucleares en operación
1	Central nuclear en construcción
3	Reactores de investigación
3	Conjuntos críticos
4	Máquinas aceleradoras de partículas
5	Plantas de producción de radioisótopos o fuentes radiactivas
2	Plantas de irradiación con altas dosis
13	Instalaciones pertenecientes al ciclo de combustible nuclear
1	Área de gestión de residuos radiactivos de la CNEA
3	Depósitos de material nuclear
8	Complejos mineros fabriles
1	Planta de enriquecimiento de uranio
22	Laboratorios de la CNEA
69	Centros de cobaltoterapia
44	Aceleradores lineales de uso médico
283	Centros de medicina nuclear
75	Centros de braquiterapia
391	Laboratorios de radioinmunoanálisis
59	Instalaciones de gammagrafía
296	Medidores industriales y aplicaciones petroleras
44	Importación y venta de material radiactivo
8	Complejos minero fabriles de uranio
235	Centros de investigación y docencia, y otras aplicaciones

Como puede observarse la ARN controla más de 1500 instalaciones a nivel nacional. Este control regulatorio se ejerce, como se ha dicho, en materia de seguridad radiológica y nuclear, salvaguardias y protección física.

En las siguientes secciones se describe la metodología con que la ARN lleva a cabo ese control en cada una de las áreas señaladas.

Figura 5
Distribución nacional de las Instalaciones Clase II y III



La ARN en su función de verificar la seguridad radiológica y nuclear de diferentes prácticas e instalaciones radiactivas y nucleares realiza evaluaciones, inspecciones, auditorías y pruebas que permiten controlar el estado y el funcionamiento de las mismas. Esta tarea se desarrolla en forma sistemática durante las etapas de diseño, construcción, puesta en marcha, operación y retiro de servicio de las instalaciones. Para su ejecución cuenta con un grupo de inspectores y evaluadores que le permiten, en forma autónoma e independiente, fiscalizar el cumplimiento de las normas de seguridad radiológica y nuclear.

El cuerpo de inspectores y evaluadores, formado por profesionales y técnicos especializados, cuenta con instrumental y herramientas de cálculo que le permite realizar mediciones independientes para corroborar la información proporcionada por los responsables de la instalación o práctica. Se dispone, además, de laboratorios especializados y códigos de desarrollo propio o adquiridos con sus debidas validaciones.

Las tareas de inspección y evaluación pueden dar lugar a que la ARN emita requerimientos a los responsables de la instalación que imponen correcciones a los procedimientos de operación. Los requerimientos efectuados a una instalación pasan a complementar las autorizaciones o licencias de operación y son de cumplimiento obligatorio. Las acciones regulatorias que se toman sobre la base de esos resultados se reflejan en requerimientos (RQ), pedidos de información (PI) y recomendaciones (RC) a la Entidad Responsable de la instalación.

El objetivo de la actividad regulatoria aplicada al control de los reactores nucleares es verificar mediante inspecciones y evaluaciones que poseen y mantienen un razonable grado de seguridad radiológica y nuclear, cumpliendo como mínimo las normas, licencias y requerimientos regulatorios asociados.

El propósito de las inspecciones regulatorias es determinar, en forma independiente, el cumplimiento de los objetivos y requerimientos de seguridad; no eximen a la Entidad Responsable de su responsabilidad para llevar a cabo sus propias actividades de vigilancia para controlar la seguridad de una central nuclear. Las inspecciones regulatorias constituyen una base importante para la toma de decisiones por parte de la ARN. El programa de inspección abarca verificaciones, entrevistas, pruebas e inspecciones propiamente dichas como se describe a continuación.

La Entidad responsable debe documentar cuidadosamente sus actividades y esta documentación constituye una base esencial para el control regulatorio. Entre la documentación utilizada puede mencionarse: procedimientos de prueba, registros de garantía de calidad, resultados de pruebas, registros de operación y mantenimiento, y registros de deficiencias o eventos anormales. Esta verificación puede, en algún caso, ser un paso en la preparación de una visita de inspección.

El programa de inspección prevé la vigilancia directa de ciertas estructuras, sistemas, componentes, pruebas o actividades, los cuales deben ser directamente observados por los inspectores.

CONTROL REGULATORIO DE REACTORES NUCLEARES

PROGRAMA DE INSPECCIONES

Verificación de procedimientos,
registros y documentación

Vigilancia

En algunos casos, es fundamental que el inspector se comunique directamente con el personal que supervisa o realiza determinada actividad. Especialmente, cuando ocurre un evento, esta comunicación es imprescindible para realizar la reconstrucción del mismo y evaluar la respuesta del personal.

Esta técnica consiste en la obtención de datos o mediciones en forma independiente. Se aplica principalmente en el área de protección radiológica.

Las inspecciones regulatorias se llevan a cabo a través de inspecciones rutinarias y no rutinarias o especiales. Los resultados de las inspecciones, evaluaciones y auditorías se encuentran documentados en informes de inspección (IN), informes técnicos (IT) e informes de auditorías.

Las inspecciones rutinarias están relacionadas con las actividades normales de la planta, el monitoreo de procesos y la verificación del cumplimiento de la documentación mandatoria. Las mismas son llevadas a cabo, básicamente, por los cuatro inspectores residentes que la ARN mantiene en las centrales nucleares los cuales, además de desarrollar una inspección continua, proveen un contacto directo con el personal de la instalación interactuando con los grupos de análisis y evaluación. Dichos inspectores residentes realizan inspecciones generales de todas las actividades de la planta que revisten interés regulatorio. Reportan los resultados de su actividad a través de informes mensuales de inspección.

Las áreas a ser cubiertas por las inspecciones rutinarias son: operación, ingeniería y protección radiológica.

- Las inspecciones rutinarias referidas a la operación de la central comprenden las siguientes actividades:
 - ▢ Verificaciones en la sala de control.
 - ▢ Inspección en planta.
 - ▢ Control de aspectos químicos.
 - ▢ Seguimiento de maniobras, operaciones y acciones ante incidentes.
- Las inspecciones rutinarias en el área de Ingeniería cubren los siguientes aspectos:
 - ▢ Seguimiento del plan de pruebas rutinarias.
 - ▢ Modificaciones de diseño.
 - ▢ Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.
- Las inspecciones rutinarias en el área de protección radiológica comprenden:
 - ▢ Control diario del libro de novedades de operación.
 - ▢ Fiscalización de las tareas ejecutadas en zona controlada.
 - ▢ Fiscalización de las tareas relacionadas con la gestión de residuos radiactivos.
 - ▢ Control de las descargas líquidas y gaseosas.
 - ▢ Inspección de áreas de acceso para visitas.
 - ▢ Control dosimétrico del personal profesionalmente expuesto.

Entrevistas con el personal

Pruebas y mediciones

Inspecciones

Inspecciones rutinarias



Reactor de investigación RA 6

- └ Verificación del transporte, manejo, almacenamiento y control de fuentes radiactivas.
- └ Control del orden y limpieza.

En el caso de una central en la etapa de construcción, las inspecciones rutinarias comprenden:

- Control de las condiciones de almacenamiento y conservación de componentes.
- Fiscalización de las tareas de montaje de equipos y componentes.
- Control de las tareas de mantenimiento y ejecución de pruebas de los equipos y sistemas instalados.

Inspecciones no rutinarias

Las inspecciones no rutinarias o especiales se realizan ante situaciones específicas, tales como en el caso de salidas de servicio programadas y no programadas. Estas inspecciones, en las cuales intervienen especialistas en diversos temas de seguridad radiológica y nuclear, se detallan a continuación:

Seguridad nuclear

- └ Inspecciones de componentes o sistemas surgidos de modificaciones de diseño.
- └ Fiscalización de las pruebas de los sistemas de seguridad, previas a las puestas a crítico del reactor.
- └ Fiscalización de las inspecciones en servicio.
- └ Inspecciones de los mantenimientos predictivos, preventivos y correctivos durante los períodos en que la central está fuera de servicio.

Protección radiológica

- └ Fiscalización de los ejercicios de aplicación del plan de emergencias.
- └ Control dosimétrico independiente.
- └ Control de emisiones de material radiactivo al ambiente.
- └ Evaluación de los procedimientos de protección radiológica.
- └ Control de la calibración de equipos de protección radiológica.
- └ Control de las zonas establecidas para la ejecución de tareas durante paradas programadas: mediciones de tasa de exposición y contaminación, control de barreras físicas.

CONTROL REGULATORIO DE INSTALACIONES RADIATIVAS CLASE I

La ARN controla un conjunto de 25 Instalaciones Clase I o relevantes existentes en el país, además de los reactores nucleares, cuyo detalle y distribución geográfica pueden observarse en la figura 4. Se trata de instalaciones que, calificadas en esta categoría debido al riesgo radiológico asociado, tienen finalidades diversas tales como: la producción de radioisótopos, la producción de fuentes radiactivas, la esterilización de material médico, la fabricación de combustible nuclear, la gestión de desechos radiactivos.

La inspección en cada instalación es realizada por una comisión integrada, como mínimo, por dos profesionales responsables de llevar a cabo la tarea. Ésta comienza con una fase preparatoria donde se analiza el estado de la instalación, evaluándose la documentación existente tanto en los aspectos correspondientes al plantel de operación como los inherentes a la Documentación Mandatoria de la instalación. Asimismo se analizan posibles modificaciones que se hayan introducido en la instalación y las respuestas técnicas dadas a

requerimientos anteriores efectuados por la ARN. Cumplida esta fase de evaluación previa, se planifica la inspección.

Los principales aspectos a controlar en una instalación de este tipo se describen en el siguiente cuadro:

<ul style="list-style-type: none">• Estado y funcionamiento de los sistemas de seguridad radiológica en la instalación.• Registros de dosis ocupacionales.• Verificación de las descargas de efluentes líquidos y gaseosos de la instalación.• Almacenamiento de desechos líquidos y sólidos.• Verificación de los sistemas de detección de incendio y seguridad física.• Inventario radiactivo de la instalación.	<ul style="list-style-type: none">• Nivel de contaminación en áreas de trabajo.• Tasas de exposición en los diferentes ambientes de trabajo.• Estanqueidad en cajas de guantes.• Estado de los sistemas de ventilación y de filtros en chimeneas de descarga.• Gestión de residuos radiactivos.
---	---

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

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

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

Como resultado de la inspección puede observarse el cumplimiento de las condiciones establecidas en la Licencia de Operación y en la normativa vigente o bien un apartamiento en dichas condiciones. En este último caso la ARN elabora, luego de la inspección, requerimientos con plazo de cumplimiento para modificar dicha situación.

El control regulatorio sobre este tipo de instalaciones y equipamientos se ejerce en forma continua desde su instalación y puesta en marcha. En las inspecciones rutinarias, cuya frecuencia media es anual, los equipos e instalaciones se someten a una serie de verificaciones para garantizar su operación segura. Un listado simplificado de tales verificaciones incluye:

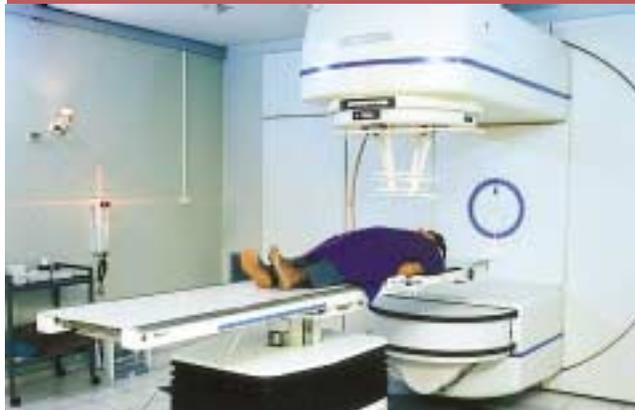
- Sistemas de alineación y conformación del haz de radiación.
- Sistemas de movimiento del cabezal y de la camilla de tratamiento.
- Funcionamiento de los sistemas de interrupción de la irradiación.
- Estado y funcionamiento de los equipos y sistemas complementarios del equipo de teleterapia.
- Presencia de la dotación adecuada de personal de operación.
- Registros de dosimetría individual del personal ocupacionalmente expuesto.
- Las operaciones de carga/descarga de un cabezal de un equipo de cobaltoterapia, se llevan a cabo, en caso de ser necesario, en presencia de inspectores de la ARN.

CONTROL REGULATORIO DE INSTALACIONES CLASE II

CENTROS DE TELETERAPIA Y DE BRAQUITERAPIA

Teleterapia

CENTROS DE MEDICINA NUCLEAR



Acelerador lineal de uso médico

GAMMAGRAFÍA INDUSTRIAL

- ▮ Inventario radiactivo e integridad de las fuentes.
- ▮ Inspección del local de almacenamiento, del depósito y de la sala de internación.
- ▮ Procedimientos de trabajo.
- ▮ Registro del movimiento de fuentes.
- ▮ Registros de dosimetría individual del personal ocupacionalmente expuesto.
- ▮ Para braquiterapia remota: sistemas de interrupción de la irradiación y restantes sistemas de seguridad del equipo y de la instalación.

En este tipo de centros, durante las inspecciones, se verifican principalmente que se cumplan los siguientes aspectos:

- ▮ Los procedimientos operativos empleados incluyendo la adecuada gestión de los desechos radiactivos generados.
- ▮ El estado operativo de los equipos que posee el servicio.
- ▮ El correcto uso de los blindajes destinados a la guarda de los radionucleidos.
- ▮ Las tasas de exposición en las áreas de trabajo.
- ▮ Los niveles de contaminación superficial.
- ▮ Los registros de dosimetría individual del personal médico y técnico del servicio.
- ▮ Las medidas a adoptar o procedimientos en caso de incidentes o accidentes con el material radiactivo.

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

- ▮ Correcta señalización del depósito.
- ▮ Medición de tasas de dosis en las inmediaciones del mismo.
- ▮ Mediciones de tasas de dosis en la superficie exterior de los contenedores.
- ▮ Inspección del estado de conservación del contenedor verificando su identificación, existencia de la chapa identificatoria de la fuente que se aloja en su interior, verificación del modelo de la fuente.
- ▮ Accionamiento de la llave de cierre del contenedor.
- ▮ Inspección del estado de los telemandos, tubos guía y demás accesorios.
- ▮ Verificación del instrumental de radioprotección.
- ▮ Estado del libro de movimiento de fuentes y equipos.

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

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

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

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

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

Con relación a los medidores almacenados se verifica que la empresa disponga de un depósito exclusivo para esta finalidad con acceso controlado.

Durante las inspecciones a este tipo de aplicaciones en la industria petrolera se verifican principalmente:

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

La ARN, en su función de control y fiscalización referida a la no proliferación nuclear, ha establecido un conjunto de procedimientos y métodos de control, incluyendo un sistema de contabilidad de los materiales nucleares y otros elementos, que deben implementarse en las instalaciones que los contienen o procesan. El eje central de estos procedimientos es la verificación independiente por parte de la ARN de los materiales nucleares, materiales, equipos e instalaciones sometidos a salvaguardias a través de un sistema de inspecciones, el que se complementa con la utilización de métodos de contención y de vigilancia, tales como cámaras de vigilancia óptica, precintos y detectores de radiación.

La ARN efectúa mediciones no destructivas y destructivas con el objeto de realizar las verificaciones independientes de los inventarios declarados por los responsables de salvaguardias. Se dispone con el propósito de un laboratorio en el que los equipos de medición son calibrados y los resultados obtenidos de mediciones en campo son analizados.

El sistema de contabilidad y control requiere la declaración por parte de los responsables por salvaguardias de los inventarios de materiales nucleares, así también como información de diseño de las instalaciones y planes operativos, que permitan diseñar enfoques de salvaguardias acordes a cada tipo de instalación. Los responsables deben establecer sus inventarios a partir de mediciones no destructivas o destructivas (por ejemplo, pesada, determinación de la concentración de uranio, de su enriquecimiento, etc.), que luego son verificadas por la ARN. Se trata de un balance de masas en un período que no sobrepasa los 14 meses, de modo que es posible conocer los inventarios exactos en una dada fecha, así también como los ingresos y egresos de materiales nucleares, ya sea que se trate de transferencias locales (envíos o recepciones) o internacionales (importaciones y exportaciones). Las masas asociadas siempre pueden ser verificadas por determinaciones físicas y químicas. Todos los métodos de verificación deben ser compatibles con los estándares internacionales.

MEDIDORES INDUSTRIALES



Medidor de gramaje de papel

USO DE RADIOISÓTOPOS EN LA INDUSTRIA PETROLERA

SALVAGUARDIAS



Equipamiento de medición con fines de salvaguardias

Para salvaguardar una instalación es necesario diseñar un enfoque de salvaguardias, el que consiste en un conjunto de medidas aplicables de modo de asegurar con un grado razonable de certeza que los materiales nucleares no sean desviados hacia un uso no autorizado. Los enfoques de salvaguardias están estrechamente vinculados al tipo de instalación y al valor estratégico del material nuclear utilizado. De este estudio surgen los posibles escenarios de desvío, los que dan lugar al sistema de contabilidad y control aplicable para satisfacer el propósito principal de las salvaguardias. Todas las medidas aplicadas están asociadas a un costo razonable y a la mínima intromisión posible a las actividades de operación normal de cada instalación.

La aplicación del sistema de salvaguardias requiere definir en cada instalación áreas de balance de material. Éstas se seleccionan con el propósito de asegurar la adecuada determinación de los inventarios y el flujo de material nuclear. Se trata de un área, que puede o no coincidir con los límites físicos de una instalación, en la cual es posible determinar todos los ingresos y egresos de materiales nucleares y, al menos una vez por año, el inventario presente en la misma de acuerdo a procedimientos previamente especificados.

El Informe Cuestionario de Diseño de la instalación es el punto de partida para el desarrollo del enfoque de salvaguardias y constituye uno de los documentos mandatorios enumerados en la Licencia. La información de diseño debe ser presentada por el responsable de la instalación con antelación suficiente a la primera recepción de material nuclear. Esta información debe incluir en detalle los siguientes contenidos básicos:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Características constructivas de la instalación: ubicación, vías de acceso, lugares de ingreso y egreso de materias primas y productos, áreas de proceso, áreas de almacenamiento, etc. • Diagrama del proceso y características operativas (datos referentes al flujo de materiales, producción anual, capacidad máxima y nominal, descripción de materias primas, productos intermedios, producto final y en el caso de los reactores, datos de flujo neutrónico, potencia térmica, quemado promedio, etc.). • Definición de las áreas de balance, diagrama de flujo del proceso y puntos claves de medición. | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos de contabilidad y registros operacionales propuestos. • Información técnica sobre el sistema de medición de los materiales nucleares y los errores asociados al mismo. • Procedimiento para establecer el inventario físico del material nuclear. • Detalle de las medidas de contención y vigilancia. • Los procedimientos de ingreso y egreso del personal y equipos en oportunidad de las inspecciones. |
|---|---|

El sistema de registros e informes permite a la ARN la actualización mensual de los inventarios de material nuclear en cada área de balance de materiales. La verificación de la documentación soporte junto con los registros e informes sirve para asegurar la consistencia y veracidad de los inventarios declarados por los responsables. La no consistencia de la información constituye la base para la identificación de discrepancias o anomalías que pudiesen indicar una pérdida o desvío del material nuclear bajo control hacia un uso no autorizado por las licencias o autorizaciones emitidas por la ARN y un incumplimiento a los compromisos internacionales asumidos por el país.

Los informes contables presentados por el responsable de cada área de balance de material nuclear deben estar basados en los registros contables y operacionales. Estas declaraciones son el punto de partida para las actividades que lleva a cabo la ARN en sus inspecciones. Para cada área de balance de material, los registros contables consisten en:

- En este Libro Principal se registran todos los cambios de inventario. Permite determinar en una fecha dada, el inventario contable, es decir, la cantidad de material que debe estar presente en esa fecha en la instalación. Existe un libro principal por cada categoría de material presente en la misma (uranio natural, uranio enriquecido, uranio depletado, uranio unificado, plutonio y torio). En algunos casos se llevan libros auxiliares, lo cual no es una condición necesaria del sistema de contabilidad. La conveniencia de su implementación está directamente relacionada con la complejidad interna del área de balance.
- Los Documentos Soporte constituyen la base para los asientos del libro principal y son confeccionados a partir de los registros operativos (ej. registro de las pesadas del material nuclear, calibración de los equipos utilizados para medir el material nuclear, resultados del análisis de muestras analíticas, etc.).

Sobre la base del sistema de contabilidad y registros operativos el responsable de cada área de balance de material debe enviar a la ARN informes contables y en algunos casos operacionales, los que una vez verificados, se transmiten a la Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares (ABACC) y al Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). Estos informes se constituyen en declaraciones del gobierno argentino sobre el inventario de material nuclear bajo salvaguardias y sobre sus variaciones con respecto a informes anteriores así como sobre la operación de las instalaciones, según los programas operacionales anticipados.

El Acuerdo entre la República Argentina, la República Federativa del Brasil, la Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares y el Organismo Internacional de Energía Atómica (Acuerdo Cuatripartito) ha establecido la obligación por parte de ambos Estados Partes de presentar los siguientes informes contables para cada área de balance de material nuclear bajo su jurisdicción:

- Informe de Cambio de Inventario, conocido como ICR.
- Informe Lista de Inventario Físico, denominado PIL.
- Informe Balance de Material Nuclear, denominado MBR.

En este informe las áreas de balance de material nuclear comunican todos los cambios de inventario que han ocurrido o han sido establecidos en el período que abarca el informe.

Consiste en una lista de inventario físico y debe ser consistente con la lista de ítems presentada por el responsable del área de balance de material en oportunidad de la verificación del inventario físico y que refleja la medición por parte del responsable de todo el material nuclear presente en el área de balance de material a una fecha dada, al menos una vez por año calendario. Este informe se confecciona luego de una toma de inventario físico.

Refleja el balance de masa para cada categoría de material, teniendo en cuenta todos los cambios de inventario ocurridos durante el período contable, sus ajustes y correcciones y el inventario de material nuclear resultante de la toma del inventario físico.

Libro Principal

Documentos Soporte

Informe de Cambio de Inventario

Informe Lista de Inventario Físico

Informe Balance de Material Nuclear

PROGRAMA DE INSPECCIONES DE SALVAGUARDIAS

INSPECCIONES RUTINARIAS

Inspecciones Interinas

- Verificación del sistema de contabilidad de las áreas de balance de materiales nucleares para determinar la consistencia entre los registros e informes.
- Seguimiento y evaluación de errores contables detectados en el sistema de registros de las áreas de balance de materiales nucleares.
- Realización de mediciones independientes para verificar la declaración del inventario efectuada por el responsable del área de balance de materiales.

Inspecciones de Verificación de Inventario Físico

La ARN opera un sistema informático desarrollado para el control del sistema de contabilidad de materiales nucleares. Este sistema contiene funciones de auto validación, logrando una importante reducción de errores en los informes contables presentados por los operadores de las instalaciones que contienen material nuclear. Este sistema ha sido diseñado en concordancia con los requisitos establecidos en el Acuerdo de Salvaguardias Cuatripartito y en los procedimientos generales del Sistema Común de Contabilidad y Control de materiales nucleares.

El sistema requiere una actualización mensual de todos los cambios de inventario producidos, así como la presentación del balance de materiales y el listado de inventario físico una vez efectuada su verificación, luego de una toma de inventario físico.

Las inspecciones realizadas a las áreas de balance de material nuclear se clasifican de la siguiente manera:

Estas inspecciones pueden ser interinas o de verificación de inventario físico.

Conceptualmente, el objetivo y la frecuencia de estas inspecciones se relacionan con la detección oportuna de desvío de material nuclear. La frecuencia de inspección se determina en función del tipo de material nuclear y el tiempo de conversión para asegurar con un grado razonable de certeza que no se ha producido el desvío de material nuclear hacia usos no autorizados según la Norma específica y los Acuerdos internacionales vigentes. El tiempo de conversión es el tiempo necesario para convertir diversos compuestos de uranio o plutonio a componentes metálicos de uso no autorizado.

En estas inspecciones se realizan los siguientes controles:

- Aplicación de medidas de contención y vigilancia.
- Verificación de las importaciones, exportaciones o transferencias de material nuclear dentro del país.
- Verificación de la calibración de los equipos de medición pertenecientes a la instalación utilizados.
- Seguimiento de eventuales discrepancias o anomalías.

Los responsables de cada instalación bajo salvaguardias deben observar el requerimiento regulatorio de determinar, como mínimo una vez por año, el inventario físico de material nuclear presente en el área de balance de material nuclear. Esta actividad se conoce como toma de inventario físico, actividad que debe ser realizada de conformidad con los estándares internacionales o equivalentes con ellos.

Con el objetivo de evaluar el balance de material nuclear y confirmar que no se ha producido desvío del mismo, la ARN efectúa inspec-

ciones de verificación durante o a posteriori de la toma de inventario físico en todas las áreas de balance.

Para un período de balance, el punto de partida en la contabilidad es el valor del inventario físico verificado al cierre del último balance. Como resultado de la actividad operativa, se producen ingresos y egresos que se controlan durante las inspecciones interinas. Al término del período de balance, se efectúa la toma de un nuevo inventario físico de material nuclear y se determina el valor del material no contabilizado. El material no contabilizado debe estar dentro de ciertos límites de control que se determinan teniendo en cuenta los errores de medición, el material retenido en proceso, etc.

Los resultados de las inspecciones son evaluados a fin de llegar a conclusiones sobre el grado de cumplimiento de la Norma, de la licencia y de los compromisos internacionales asumidos por la Argentina en materia de no proliferación.

Este tipo de inspecciones tiene por objetivo analizar y verificar la información de diseño de una área de balance de material o los cambios significativos en la misma, a fin de definir o actualizar el enfoque de salvaguardias aplicable. La frecuencia de este tipo de inspecciones es de al menos una vez por año y los principales aspectos del diseño de una instalación que se analizan y verifican son:

- Datos de operación (procesos a los que es sometido el material nuclear, el sistema de medición previsto para la determinación de los inventarios de material nuclear, etc.).
- Las características de diseño constructivo que afecten el control ejercido sobre los materiales nucleares (medidas de contención y métodos o equipos de vigilancia, diagramas de flujo, localización de los puntos estratégicos de medición, métodos de medición, requisitos de ingreso, accesibilidad al material nuclear, etc.).
- El grado de avance en la construcción (cronograma de puesta en marcha).
- El programa anual de operación previsto.

Los cambios significativos en el diseño de una instalación deben ser comunicados a la ARN con suficiente antelación a su introducción, para que ésta pueda evaluar posibles modificaciones en los enfoques de salvaguardias, proceder a su verificación e informar dichos cambios a la ABACC y al OIEA en los plazos estipulados en los acuerdos internacionales asumidos por la República Argentina.

El objeto de estas inspecciones es fiscalizar que las actividades de inspección de los organismos internacionales competentes en la materia (ABACC y OIEA) se efectúen de conformidad con los derechos y obligaciones establecidos en los tratados internacionales y acorde a los procedimientos de inspección de aplicación general establecidos.

Las principales tareas a realizar consisten en fiscalizar que las actividades se efectúen según lo acordado en la etapa de coordinación con la ARN, corroborar las mediciones efectuadas por dichos organismos, controlar la correcta aplicación de medidas de contención y de vigilancia, responder y clarificar los interrogantes surgidos de la revisión de los sistemas de vigilancia y las correcciones contables efectuadas en el período.

Inspecciones de Verificación del Diseño

Inspecciones de Fiscalización

Inspecciones Especiales

Esta fiscalización contribuye a asegurar el desarrollo exitoso de las inspecciones internacionales y se realiza en el marco de la cooperación con los organismos involucrados.

Estas inspecciones se realizan en aquellos casos en los que se verifique un incumplimiento grave a lo establecido en la Norma AR 10.14.1 "Garantías de no desviación de materiales nucleares y de materiales, instalaciones y equipos de interés nuclear", en los Acuerdos internacionales o en cualquier procedimiento emanado de estos.

PROTECCIÓN FÍSICA

La ARN desarrolla diversas actividades vinculadas a la configuración y aplicación de Sistemas de Protección Física, en el marco regulatorio vigente a partir de la norma AR 10.13.1. "Protección Física de Materiales e Instalaciones Nucleares".

El Informe de Protección Física de una instalación es el punto de partida para el estudio (y consecuente prevención) del camino de mayor probabilidad de intrusión; constituye un requisito previo para la emisión de la licencia. Esta información debe ser presentada a la ARN con antelación suficiente a la primera recepción del material nuclear. El informe debe incluir en detalle los siguientes contenidos básicos:

- La determinación de los objetivos de protección física, para lo que se requiere caracterizar a la planta acorde con el listado de materiales previsto para su operación rutinaria, la definición del tipo de amenaza al que puede estar sometida la instalación y la identificación de los objetivos susceptibles de acciones intencionales.

- Un detalle del sistema de detección de intrusión, de las barreras implementadas, de la fuerza de respuesta (Gendarmería Nacional, Seguridad privada, Policía, etc.) y tiempo de respuesta previstos.
- Los métodos utilizados para la evaluación del diseño del Sistema de Protección Física y sus resultados.

El Sistema de Protección Física comprende:

- Identificación de las zonas a proteger, su distribución en planta, vías de acceso a la misma y barreras de contención.
- Disposición de equipos e instrumentos de protección física y procedimientos para el control periódico de los mismos.

- Procedimientos de vigilancia habitual y extraordinaria.
- Organización del personal encargado de protección física, incluyendo procedimientos de capacitación y entrenamiento.
- Procedimientos y medios utilizados para el resguardo de la información.

El objetivo de estas inspecciones es evaluar el cumplimiento de las condiciones establecidas en la Licencia de Operación, verificar el funcionamiento de los elementos del Sistema de Protección Física de la instalación y evaluar la confiabilidad de los mismos.

Desde el punto de vista de la protección física, cada instalación se evalúa integralmente, identificando y relevando las áreas potencialmente más vulnerables a la intrusión. Se efectúan controles rutinarios para evaluar la confiabilidad de los elementos de protección física implementados para la detección oportuna, fuerza de respuesta y los cambios significativos en el diseño.