

INSPECCIONES DE SEGURIDAD RADIOLÓGICA Y NUCLEAR

CENTRALES NUCLEARES

La siguiente tabla presenta las inspecciones realizadas durante 2000 a centrales nucleares, expresadas en días hombre.

Inspecciones a centrales nucleares (días hombre)			
Central	Inspecciones rutinarias	Inspecciones no rutinarias	Total
CNA I	380	360	740
CNE	400	140	540
CNA II	20	0	20
Totales	800	500	1300

CENTRAL NUCLEAR ATUCHA I

Salidas de servicio

La central realizó una parada no programada desde el 11 de marzo hasta el 6 de junio debido a una falla menor en un intercambiador de calor del sistema moderador.

La intervención del intercambiador de calor del moderador fue realizada debido a la pérdida menor de D₂O, detectada en el sistema secundario de transporte de calor. La central elaboró un plan de trabajo detallando en forma secuencial la totalidad de las tareas que se realizaron en el intercambiador. Dada la importancia de esta intervención la central planificó el entrenamiento de los agentes afectados a la misma, con una duración de aproximadamente 3 semanas. Con este fin se construyó un "mock-up" (maqueta que representa el equipo a ser intervenido y el escenario de trabajo en escala real). Los grupos de inspección de la ARN realizaron el seguimiento y evaluación de las tareas.

Se obturaron 46 tubos del intercambiador, sobre un total de 1049. Dicha obturación no afecta el desempeño térmico del intercambiador. Se fiscalizó la prueba de presión comprobándose la correcta aplicación de las normas utilizadas y realizando una inspección "in situ".

Se realizó, además, el desarme de dos barras de control, para proceder al reemplazo de los respectivos tubos guía. Cabe señalar que los tubos guía se reemplazaron debido a que durante las maniobras de parada que se realizaron el 11 de marzo se observó que dichas barras no alcanzaron su fin de carrera. Dichos tubos guías tienen una modificación en el diseño original en la zona de la boquilla, ya aprobada con anterioridad por la ARN, con el objeto de evitar el fenómeno de atascamiento y el posterior pandeo.

El 7 de setiembre la central se desconectó 13 minutos de la red debido a la pérdida de vacío en el condensador provocada por la falla abierta de una válvula del mismo.

Parada programada

Desde el 22 de agosto hasta el 1º de setiembre se realizó una parada programada debido a un aumento de D₂O en un recinto de la isla nuclear. A efectos de identificarla, se llevaron a cabo una serie de ensayos termográficos y se efectuó un programa de posicionado de la máquina de carga.

Luego de la salida de servicio se realizó una inspección "in situ" a fin de identificar el origen del aporte de D₂O al ambiente del local. El mismo se ubicó en el cabezal de un canal refrigerante, por lo que se decidió la intervención del mencionado componente. Luego de un minucioso análisis del mismo se observó que a pesar que la barrera de presión no había sufrido ningún deterioro, un sello auxiliar del cabezal presentaba una fisura imperceptible que originaba una fuga de D₂O hacia el local.

Luego de cambiar por completo el cabezal y de realizar de las pruebas repetitivas correspondientes la planta reanudó sus operaciones normalmente. Los inspectores de la ARN monitorearon los trabajos realizados.

Hechos destacados

En cumplimiento de un cronograma de mantenimiento y actualización impuesto a la empresa operadora Nucleoeléctrica Argentina S.A., la central, por requerimiento de la ARN, debió salir de servicio de manera programada el 3 de noviembre de 2000.

Es oportuno aclarar que, la presente salida de servicio programada no está relacionada con ninguna situación accidental sino que se origina en el necesario avance en las exigencias de seguridad acorde a los estándares vigentes y con carácter absolutamente preventivo.

Las tareas a realizar consisten principalmente en el recambio de 60 canales refrigerantes y no menos de 8 tubos guía de barras de control de nuevo diseño y en finalizar el análisis probabilístico de seguridad en parada y considerando otras fuentes radiactivas. Estas tareas se enmarcan en un plan a mediano y largo plazo de actualización de la CNA I. Las tareas que se realizan permitirán, una vez concluidas y evaluadas por esta ARN, reiniciar la operación de dicha central nuclear.

La central ha actualizado durante 2000 su documentación mandatoria, en especial la relacionada con la seguridad. Dicha documentación debe ser actualizada periódicamente no solo para incluir las modificaciones que se realizan a la central sino también para incorporar las mejoras en las técnicas de modelado de sistemas. La documentación actualizada fue el Informe Final de Seguridad, el Manual de Políticas y Principios, el Manual de Mantenimiento, el Manual de Garantía de Calidad, el Análisis Probabilístico de Seguridad y el Manual de Pruebas Repetitivas (éste último continuará actualizándose durante 2001).

La central ha completado prácticamente un núcleo con el nuevo diseño de elementos combustibles levemente enriquecido. La incorporación de estos elementos permite mejorar la eficiencia de la central.

Inspecciones especiales

Fiscalización de la ejecución de las pruebas de caída de barras del sistema de parada N° 1 de la central (IT 570, IT 574).

Fiscalización de los aspectos radiológicos de las paradas programadas de la central (IT 573).

Evaluaciones de seguridad

Análisis del comportamiento de las barras del sistema de parada: se evaluaron los resultados de las pruebas de caída de barras efectuadas en las paradas programadas de la central (IT 570, IT 574, IT 576).



Proyectos y desarrollos

Uso regulatorio del Análisis Probabilístico de Seguridad.

El objetivo del proyecto es el mejoramiento de las inspecciones rutinarias en la central, mediante la incorporación de los criterios de inspecciones regulatorias basadas en el riesgo, concluyéndose en un programa de inspecciones que optimice el uso de la inspección regulatoria focalizado hacia aquellos componentes que tienen una mayor incidencia en la seguridad. El proyecto consta de las siguientes etapas: 1) Definición del conjunto de componentes de interés, 2) Definición del conjunto de inspecciones de interés para cada componente, 3) Confección de un proyecto de requerimiento y 4) Confección de un programa de inspecciones regulatorias. Hasta el presente se concluyó con la primera etapa del proyecto, obteniéndose el listado de componentes y acciones humanas ordenados de acuerdo a su contribución a la frecuencia de daño al núcleo.

Análisis de transitorios termohidráulicos.

Ante la necesidad de analizar determinados transitorios termohidráulicos vinculados a la seguridad de operación de las centrales nucleares, se requiere la obtención de una adecuada nodalización, con su permanente verificación y validación cada vez que se introduce un elemento nuevo en la misma. En referencia a la CNA I, se ha completado la nodalización en función de la herramienta de cómputo empleada (RELAP5/3.2). Utilizando la nodalización mencionada, se están estudiando tres de las secuencias accidentales dominantes identificadas a partir de los resultados del Análisis Probabilístico de Seguridad. Además se renodalizó el núcleo de la CNA I en forma acorde al programa de cómputo Scadap/Relap5. El propósito de tener una nodalización más detallada del núcleo es poder simular secuencias que llevan a un escenario de accidente severo.

Véase además proyectos y desarrollos en la página siguiente.

CENTRAL NUCLEAR EMBALSE

Salidas de servicio

El 16 de mayo la central salió de servicio durante 2 horas debido a perturbaciones en la línea de 500 kV.

El 20 de agosto la central salió 10 horas de servicio debido a la caída espuria de una barra de parada y posterior disparo de la turbina.

El 5 de setiembre la central salió 40 horas de servicio debido a la caída espuria de una barra de control y posterior envenenamiento por xenón.

Con respecto a estas dos salidas de servicio, se determinó que la caída de las barras se debió a una falla en una resistencia de los módulos de control. Por este motivo en la parada programada se reemplazaron, preventivamente, las resistencias de los módulos de todas las barras de control.

El 2 de diciembre la central salió de servicio durante 22 días debido al bloqueo de turbina producido por la actuación de la protección "tierra estator".

Parada programada

Entre el 8 de setiembre y el 2 de octubre se llevó a cabo la parada programada de la central para efectuar tareas de mantenimiento.

Inspecciones especiales

Fiscalización de los aspectos radiológicos de las paradas programadas de la central (IN 529).



Evaluaciones de seguridad

Análisis e identificación de la causa raíz de la falla que produjo la salida de servicio de la central (IT 566).

Proyectos y desarrollos

Proyecto "Investigación de Metodologías para el Análisis de Incidentes en centrales nucleares" coordinado por la OIEA.

El objetivo de este proyecto es la selección y aplicación de un conjunto de métodos para el análisis de causa raíz de eventos. Se evalúan eventos dentro de un amplio rango definido entre "menores" hasta "significativos". Los eventos fueron analizados no solamente hasta el punto de encontrar las causas directas (secundarias) y causas raíces (primarias) sino que se obtuvieron las acciones correctivas correspondientes. Se inició la base de datos con los eventos analizados en la ARN.

Desarrollo y mantenimiento del paquete de códigos PSAPACK para la realización de Análisis probabilísticos de seguridad (APS) a nivel 1 de centrales nucleares.

Actualmente, el código PSAPACK se aplica para el desarrollo del APS de la central. Se encuentra en fase de prueba la nueva versión 4.4 que permite el procesamiento de árboles de falla de mayor complejidad y que permitirá salvar las limitaciones de la versión anterior 4.3.

Evaluación de la confiabilidad de la alimentación eléctrica externa a las centrales nucleares.

En el marco del convenio con la Universidad de San Juan se ha finalizado la segunda etapa de este estudio. Esta etapa consistió en la determinación de la influencia del comportamiento dinámico del sistema eléctrico argentino interconectado nacional sobre la confiabilidad de los sistemas externo de suministro eléctrico a las centrales nucleares argentinas para el conjunto de estados de cargas y contingencias considerados en el estudio estático anterior.

Implementación piloto del sistema de indicadores de performance de seguridad radiológica y nuclear de las dos centrales en operación.

Se continuó con la recolección y evaluación de datos iniciadas en el año 1998, efectuándose la verificación de los indicadores referidos al área de mantenimiento (IT 572, 575).

REACTOR NUCLEAR CAREM

Revisión del diseño propuesto para el reactor nuclear CAREM, con vistas al eventual licenciamiento de dicha instalación. En particular, en este período se ha realizado un seguimiento en lo referente a la instrumentación y control del reactor, estableciendo criterios de aceptabilidad por parte de la ARN en cuanto a la verificación y validación de sistemas digitales.

DOSIS OCUPACIONALES

En esta sección se evalúan las dosis individuales recibidas durante 2000 por los trabajadores de ambas centrales nucleares. Se analizan, además, las dosis colectivas correspondientes.

Las dosis, informadas por las instalaciones, corresponden a mediciones individuales de exposición a la radiación externa realizadas con dosímetros termoluminiscentes y estimaciones de dosis debidas a contaminación interna, a partir del análisis de muestras de orina y con mediciones realizadas en contador de cuerpo entero. Las dosis menores que el límite de detección: 0,01 mSv, fueron consideradas cero.

Las **Figuras 1 y 2** muestran la importante contribución de las centrales nucleares al número total de trabajadores controlados y a la dosis colectiva anual total. Estas contribuciones alcanzan el 80 y el 98 %, respectivamente.



Figura 1. Distribución de trabajadores controlados en instalaciones relevantes

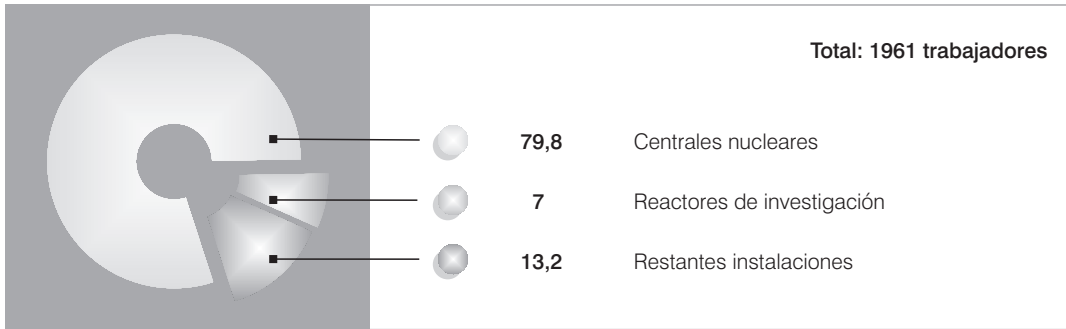
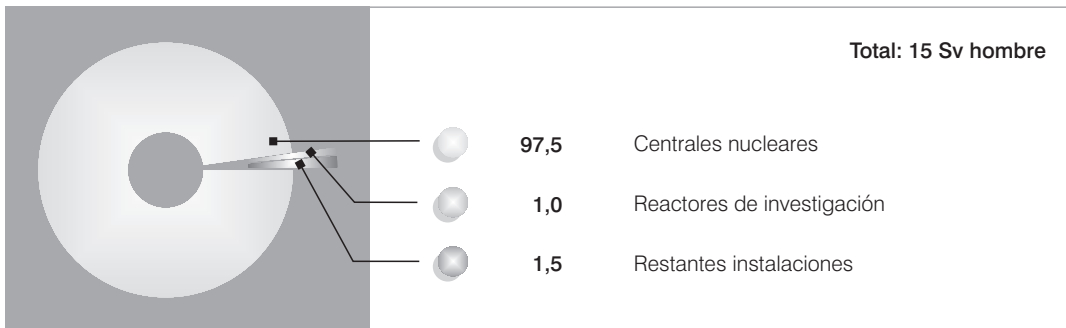
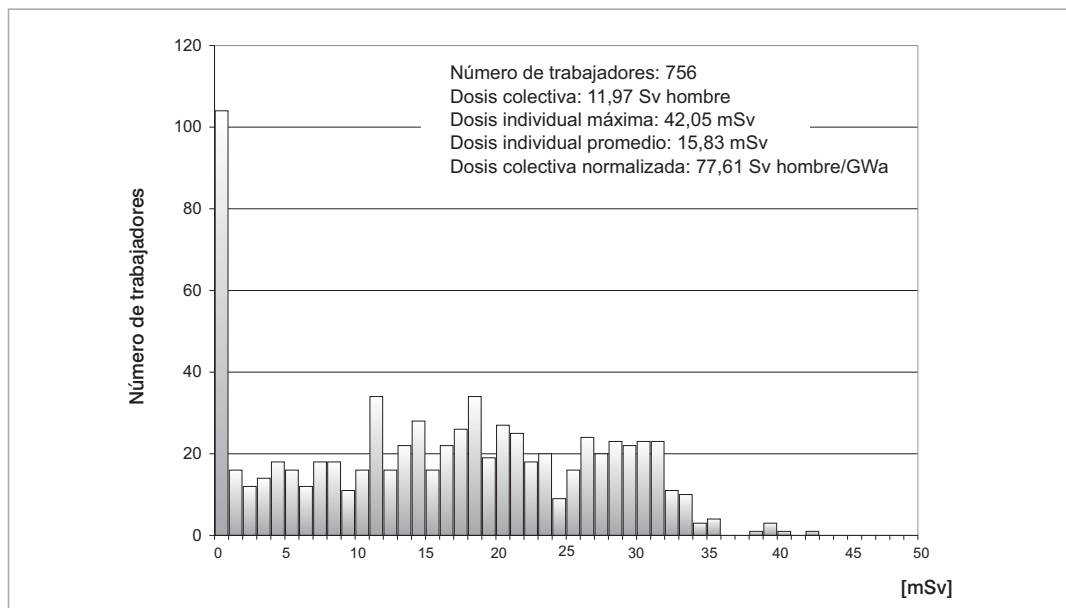


Figura 2. Distribución de dosis colectiva anual en instalaciones relevantes



La **Figura 3** presenta la distribución de dosis individuales recibidas por los trabajadores de la central nuclear Atucha I durante 2000. En la misma puede observarse que ningún trabajador de la CNA I superó 50 mSv en el año y el 62% de ellos recibió dosis individuales menores que 20 mSv.

Figura 3. Central Nuclear Atucha I - Distribución de dosis individuales

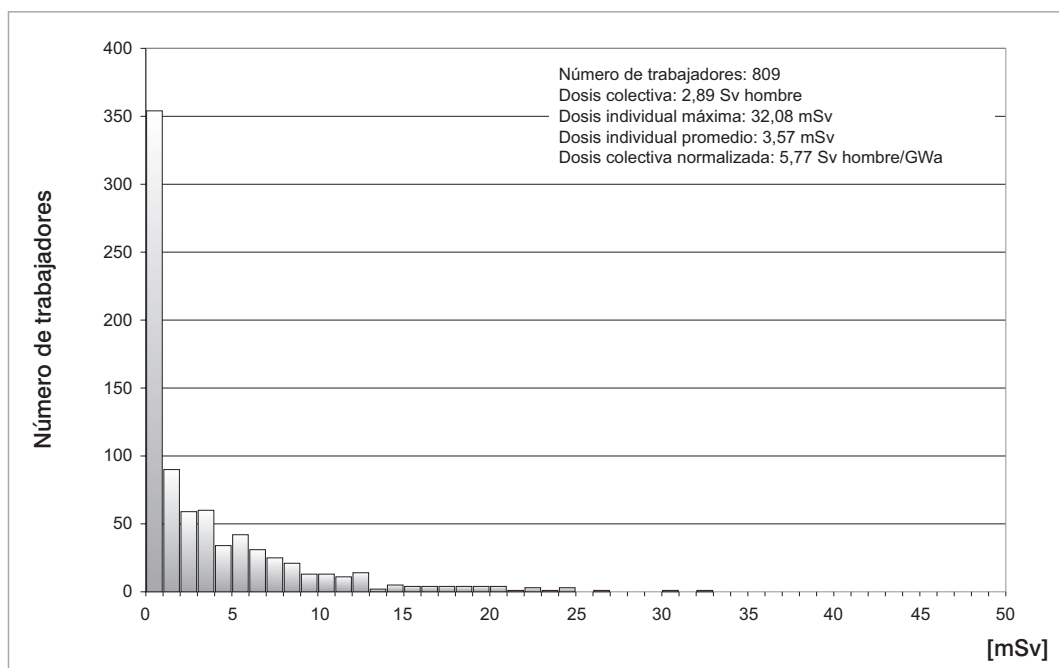


Durante 2000, la CNA I estuvo fuera de servicio durante 3 meses en una parada no programada, en la cuál se llevaron a cabo tareas de mantenimiento correctivo y preventivo. La dosis colectiva recibida

en la parada representó el 70% de la dosis colectiva anual total. Las tareas de mayor impacto radiológico fueron las intervenciones en el intercambiador de calor del sistema moderador, en las cuales se recibió aproximadamente el 53% de la dosis colectiva de la parada. Otras tareas importantes desde el punto de vista radiológico fueron las intervenciones en el reactor y en los generadores de vapor.

En la **Figura 4** se presenta la distribución de dosis individuales de los trabajadores de la CNE correspondiente a 2000. De la misma surge que ningún trabajador superó 50 mSv y el 98% de los mismos recibió dosis individuales menores que 20 mSv.

Figura 4. Central Nuclear Embalse - Distribución de dosis individuales



Las dosis recibidas en la parada programada llevada a cabo en la central durante los meses de septiembre y octubre representaron el 87% de la dosis colectiva anual total. Las tareas que más aportaron a la dosis colectiva fueron las llevadas a cabo en los tubos de los generadores de vapor (23% de la dosis colectiva de la parada), las intervenciones en el reactor y las tareas realizadas en los intercambiadores de calor del moderador.

Al finalizar 2000 se cumplió el segundo período de aplicación del límite de dosis ocupacional quinquenal. En ese período (1996/2000), contabilizando las dosis individuales recibidas en todas las instalaciones, todos los trabajadores recibieron dosis individuales acumuladas menores que 100 mSv.

En la tabla siguiente se presentan los parámetros correspondientes a las dosis colectivas y a las dosis colectivas normalizadas.

	Dosis colectiva Sv hombre	Dosis colectiva normalizada Sv hombre/GWa	Dosis colectiva debida a tritio %	Energía bruta generada GWa
Central Nuclear Atucha I	12,0	58,7	7	0,204
Central Nuclear Embalse	2,9	5,8	34	0,501



Los parámetros correspondientes a las distribuciones de dosis individuales para ambas centrales se presentan en el siguiente cuadro.

	Dosis promedio mSv	Dosis individual máxima mSv	Número de trabajadores
Central Nuclear Atucha I	16	42	756
Central Nuclear Embalse	4	32	809

El 50% de los trabajadores de la CNA I recibió una dosis individual anual menor que 17 mSv. En la CNE, esta fracción de trabajadores, recibió una dosis menor que 2 mSv.

DESCARGAS DE MATERIAL RADIOACTIVO AL AMBIENTE

En esta sección se presentan los valores correspondientes a la descarga de efluentes radiactivos al ambiente durante la operación de las centrales nucleares durante 2000.

Las **Figuras 5 y 6** muestran la composición de las descargas de efluentes radiactivos gaseosos y líquidos al ambiente para la CNA I y CNE, respectivamente. En las mismas se observa la importante contribución del tritio a las descargas totales, debido a que las centrales nucleares argentinas, utilizan agua pesada como moderador y refrigerante.

Figura 5. Central Nuclear Atucha I - Composición de las descargas al ambiente

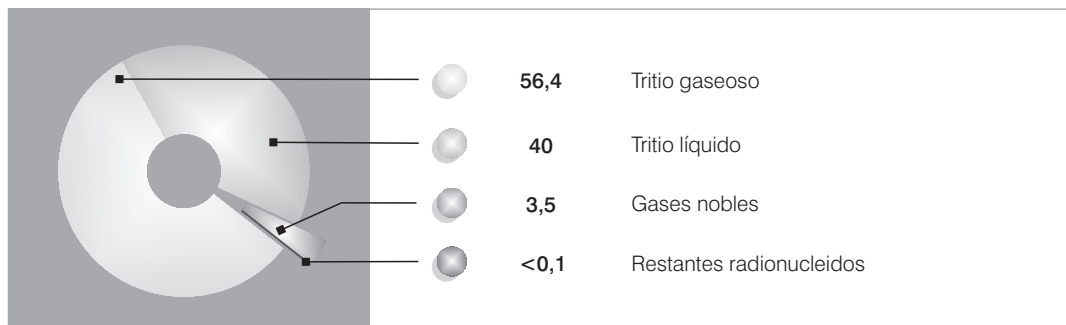
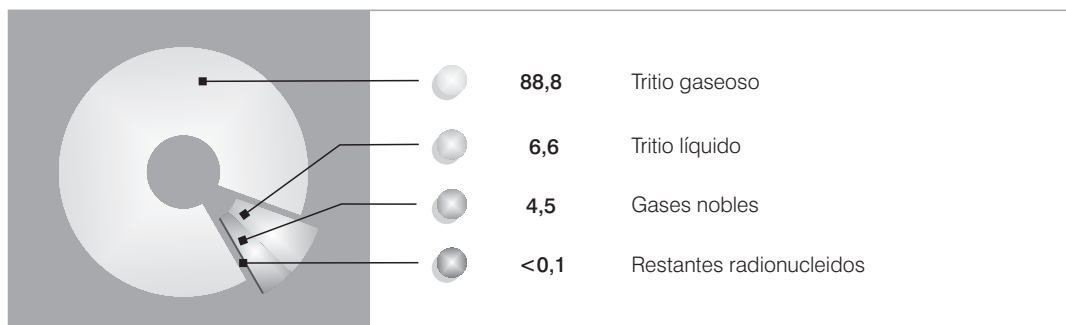


Figura 6. Central Nuclear Embalse - Composición de las descargas al ambiente



Las descargas gaseosas representaron el 60% de las descargas totales en la CNA I y el 93 % en la CNE. La importante contribución de los efluentes gaseosos a las descargas totales en esta última

central nuclear se debe a que en enero de 2000 comenzó a operar en la CNE un sistema concentrador y evaporador de los efluentes líquidos. El funcionamiento del mismo produjo una importante disminución en la descargas de tritio al lago.

La ARN, adoptando un criterio conservativo tendiente a una mayor protección de la población, ha fijado para las restricciones anuales de descarga de efluentes radiactivos al ambiente valores que corresponden a una dosis en el grupo crítico menor que la restricción de dosis establecida en un valor de 0,3 mSv en la Norma Básica de Seguridad Radiológica.

Las **Figuras 7 y 8** muestran la fracción de la restricción anual que descargaron al ambiente las centrales nucleares durante 2000, para los distintos radionucleidos. En conjunto representaron el 16% de la restricción anual para la CNA I y el 2% de la restricción anual para la CNE.

Figura 7. Central Nuclear Atucha I - Descargas al ambiente. Porcentaje de la restricción anual

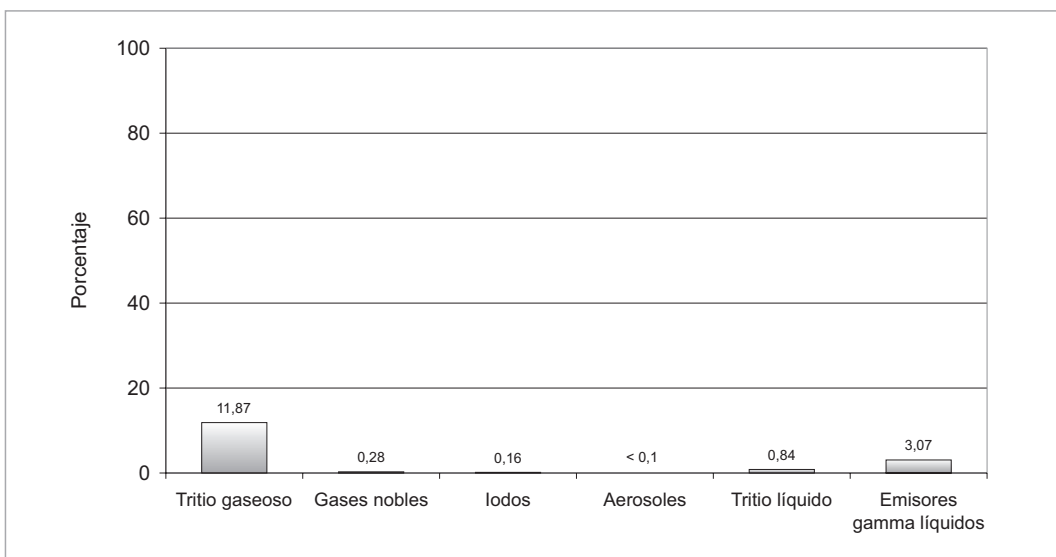
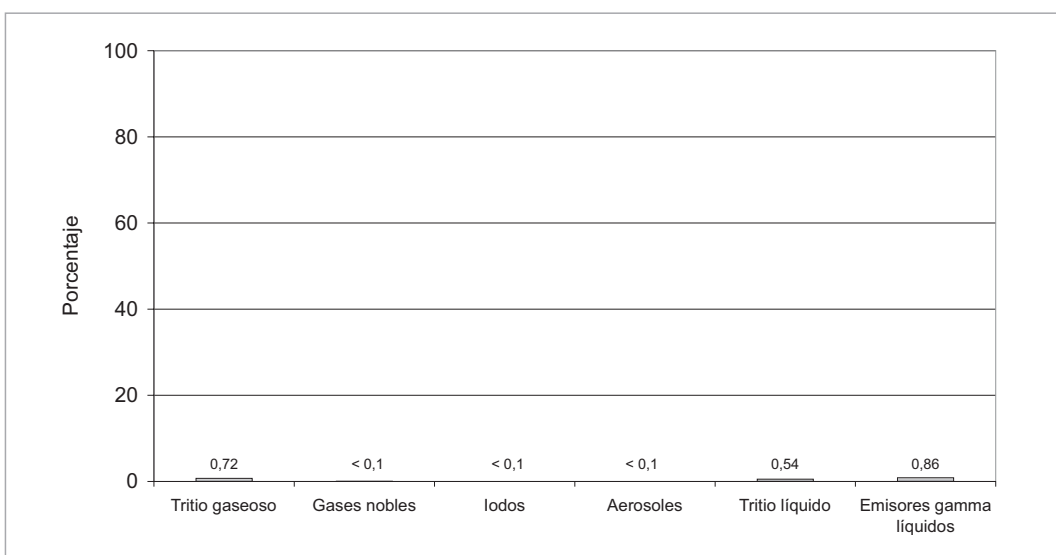


Figura 8. Central Nuclear Embalse - Descargas al ambiente. Porcentaje de la restricción anual



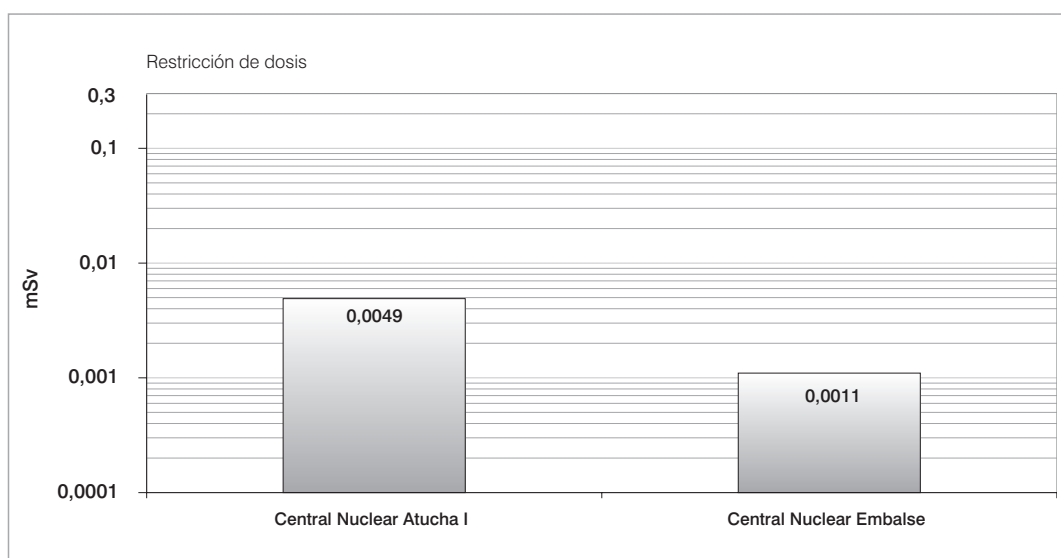
DOSIS EN LA POBLACIÓN

Dosis en el grupo crítico

La **Figura 9** muestra las dosis en los grupos críticos correspondientes a la CNA I y la CNE. En la misma puede observarse que estas dosis están muy por debajo de la restricción de dosis para una instalación en particular fijada en 0,3 mSv. Las dosis representaron menos del 2% de dicha restricción de dosis.

El 92% de la dosis en el grupo crítico de la CNA I es debida a descargas a la atmósfera, mientras que en la CNE el 87% de la dosis es debida a las descargas al lago.

Figura 9. Centrales Nucleares - Dosis en el grupo crítico



Dosis colectiva

La siguiente tabla muestra los valores de dosis colectiva regional -hasta 2000 km- normalizada con la energía generada, para las centrales nucleares Atucha I y Embalse.

	Descargas gaseosas Sv hombre/GWa	Descargas líquidas Sv hombre/GWa	Descargas totales Sv hombre/GWa
Central Nuclear Atucha I	0,88	1,08	1,96
Central Nuclear Embalse	0,02	0,03	0,05

La dosis colectiva global normalizada con la energía generada, debido a las descargas de tritio, resultaron 2,0 Sv hombre y 0,1 por GW año para la CNA I y la CNE, respectivamente.

Estos valores de dosis colectiva normalizada resultaron inferiores al valor de la restricción de dosis fijada por la ARN en 15 Sv hombre por GW año. Cabe aclarar que las restricciones para las descargas de carbono 14 se establecieron en el país para la central nuclear Atucha II en construcción, no correspondiendo su aplicación para la CNA I y CNE.

REACTORES DE INVESTIGACIÓN

El esfuerzo de inspección asociado a este tipo de reactores durante 2000 fue de 188 días hombre.

Conjunto crítico RA 0

Se renovó la Autorización de puesta en marcha del conjunto crítico RA 0 con vigencia desde el 31 de mayo hasta el 31 de diciembre.

El objeto de esta fase de la puesta en marcha fue completar las modificaciones y ensayos pendientes con vistas a la obtención de la Licencia de operación y la capacitación del personal para obtener sus correspondientes autorizaciones específicas.

Durante 2000 la instalación fue operada en diversas oportunidades por el plantel autorizado de CNEA en las cuales se efectuaron pruebas de funciones, ensayos de equipos, mediciones nucleares y entrenamiento del futuro plantel de operaciones.

Para dar cumplimiento a requerimientos oportunamente efectuados por la ARN, como condición previa a la solicitud, por parte de la Entidad Responsable, de la Licencia de operación, se efectuó al reemplazo parcial de la instrumentación nuclear por otra equivalente de tecnología más avanzada.

Las tareas regulatorias desarrolladas en el curso del año fueron las siguientes:

- Verificación del inventario de las fuentes radiactivas y de sus condiciones de almacenamiento.
- Verificación de las tareas de mantenimiento de la instalación.
- Evaluación de las pruebas realizadas en equipos y sistemas, previo a la carga del núcleo.
- Observación de las tareas de capacitación del futuro plantel de operación.
- Revisión de la documentación técnica de la instalación y solicitud de la actualización de la misma de acuerdo a las modificaciones realizadas.

Reactor de investigación RA 1

La instalación operó de acuerdo a las condiciones establecidas en la correspondiente Licencia de operación.

Las tareas regulatorias desarrolladas en el curso del año fueron las siguientes:

- Verificación de las tareas de mantenimiento anual planificado.
- Verificación de las pruebas pre-operacionales y evaluación de los resultados.
- Realización de auditorías sobre la gestión de mantenimiento y sobre la gestión de radioprotección.
- Realización de una evaluación del estado general de la documentación técnica de la instalación.
- Ensayo de funcionamiento de los disparos de seguridad.
- Participación en la mesa de evaluación de reentrenamiento correspondiente al año 1999 (adeudado) y en el dictado de temas para el reentrenamiento del personal licenciado correspondiente al año 2000.

Se evaluó el ejercicio de aplicación del plan de emergencia correspondiente al año 2000.

Reactor de producción RA 3

El reactor permaneció en parada hasta el 31 de mayo debido a la modificación practicada en el circuito primario de refrigeración. Durante ese período se analizaron y evaluaron los documentos técnicos presentados, se fiscalizaron de las tareas de radioprotección y se efectuó el seguimiento de la gestión de residuos, toma de muestras, mediciones y evaluaciones.



La instalación operó de acuerdo a las condiciones establecidas en la correspondiente Licencia de Operación desarrollándose las siguientes tareas regulatorias:

- Evaluación de la actualización de la Documentación Mandatoria presentada en cumplimiento a requerimientos oportunamente realizados.
- Realización de una auditoria para verificar la eficacia del sistema de ventilación.
- Fiscalización de los ensayos de equipos y sistemas previo al reinicio de la operación y evaluación de los resultados.
- Verificación de las tareas de mantenimiento.
- Fiscalización de la puesta en marcha nuclear y evaluación de los resultados de las mismas.
- Evaluación de cumplimiento de las condiciones de núcleo operable.
- Evaluación de seguridad relacionada con el nuevo contenedor de miniplacas propuesto.
- Seguimiento del estado de los elementos combustibles fallados depositados en la piletta de decaimiento.
- Evaluación de seguridad relacionada con la introducción en el núcleo del reactor de un elemento combustible prototipo de siliciuro de uranio.
- Revisión de los equipos y elementos para emergencias.
- Seguimiento de cumplimiento del plan de inspecciones de elementos combustibles.
- Seguimiento y evaluación de las experiencias destinadas a determinar con mayor precisión la potencia del reactor.
- Seguimiento de las experiencias destinadas a determinar el origen de las pequeñas burbujas presentes en el tanque del reactor, aún con el reactor en parada segura.

Se evaluaron los ejercicios de aplicación de los planes de emergencia correspondiente a los años 1999 y 2000.

Conjunto crítico RA 4

Con fecha 30 de agosto la ARN suspendió la operación de la instalación debido al incumplimiento reiterado de requerimientos regulatorios y hasta tanto se verifique el cumplimiento de las decisiones regulatorias antes mencionadas.

Las tareas de regulatorias consistieron en evaluaciones de la información suministrada por la instalación y visitas periódicas a la misma, en las cuales se verificaron aspectos rutinarios de la operación así como también los siguientes temas específicos:

- Verificación del acondicionamiento y registro de las fuentes radiactivas.
- Realización de ensayos y funciones de seguridad.
- Verificación del desarme parcial del núcleo a fin de llevarlo a una condición subcrítica de parada segura, en cumplimiento de la suspensión de operación.
- Participación en la mesa examinadora de reentrenamiento del personal.

Reactor de investigación RA 6

La instalación operó de acuerdo a las condiciones establecidas en la correspondiente Licencia de Operación.

Las tareas regulatorias desarrolladas en el curso del año fueron las siguientes:

- Evaluación de las tasas de dosis en la facilidad de irradiación para terapia de cáncer por captura neutrónica de boro.
- Realización de auditorías sobre la gestión de mantenimiento, sobre la gestión de radioprotección y sobre aspectos de seguridad relacionados con los experimentos que se desarrollan en la instalación.



- Seguimiento mensual, por parte de la Delegación Regional Sur de la ARN, de las actividades de radioprotección, operaciones, mantenimiento y capacitación.
- Evaluación del manual y de los procedimientos de radioprotección.
- Verificación del funcionamiento de los disparos de seguridad.
- Participación en la mesa de evaluación de renovación de autorización específica de un operador, y de reentrenamiento del personal licenciado.

Se evaluó el ejercicio de aplicación del plan de emergencia correspondiente al año 2000.

Conjunto crítico RA 8

La vigencia de la Autorización de puesta en marcha caducó el 31 de mayo de 1999. Desde dicha fecha no se ha operado el reactor y no se ha recibido una solicitud de renovación de la mencionada Autorización por parte de la Entidad Responsable.

La instalación se encuentra en condición de parada segura, con todos los elementos combustibles retirados del núcleo y ubicados adecuadamente dentro del recinto del reactor.

Las tareas regulatorias consistieron en verificar el estado general de la instalación, y el adecuado almacenamiento de los elementos combustibles y de las fuentes radiactivas.

Prevención de accidentes de criticidad

- Análisis del accidente de criticidad en Tokaimura, Japón.
- Evaluación de los informes de seguridad de los siguiente bultos de transporte: NAC-LWT-CASK, Bulto de transporte N° 3516 (Tipo A(F)) y Renovación del certificado del RA/0068/AF-85.
- Análisis de solicitudes de modificación en los procesos de fabricación de dióxido de uranio.
- Análisis de la información necesaria para la autorización de distintas prácticas con materiales fisionables: fabricación de pastillas de bajo enriquecimiento, mezclado de polvos de bajo enriquecimiento, modificación de los límites en la Planta de producción de molibdeno 99 por fisión, modificación del tamaño del lote en el Laboratorio de uranio enriquecido.
- Análisis y evaluación del informe final de seguridad de la planta "Unité des Elements Combustibles" (UDEC).

INSTALACIONES RADIATIVAS RELEVANTES

Se detalla a continuación el número de inspecciones realizadas por la ARN, durante 2000, en cada instalación relevante y, separadamente, en los complejos minero fabriles de uranio.

Inspecciones a instalaciones relevantes			
Instalación	Número de inspecciones	Instalación	Número de inspecciones
Acelerador electrostático TANDAR	1	Planta de conversión de hexafluoruro de uranio	2
Ciclotrón para producción de radioisótopos	4	a óxido de uranio	
Planta de producción de radioisótopos	6	Planta de enriquecimiento de uranio	0
Planta de producción de molibdeno 99 por fisión	3	Laboratorio Facilidad Alfa	2
Planta de fabricación de fuentes encapsuladas de cobalto 60	3	Laboratorio Triple Altura	1
Planta industrial de irradiación IONICS	6	Laboratorio de uranio enriquecido	1
Planta semi-industrial de irradiación	7	Área de gestión de residuos radiactivos	5
Planta de núcleos cerámicos	2	Depósito de material fisionable	2
Planta de conversión a dióxido de uranio	3	Irradiador móvil IMCO 20	1
Fábrica de elementos combustibles CONUAR	3	Irradiador móvil IMO 1	1
Fábrica de elementos combustibles para reactores de investigación (FECRI)	3	Planta de irradiación de barros (PIBA)	0
Laboratorio de fabricación elementos combustibles para reactores de investigación (ECRI)	3	Irradiador modular (EMI-9)	2
		Laboratorio de ensayos posirradiación	1
		Laboratorio de facilidad radioquímica	4

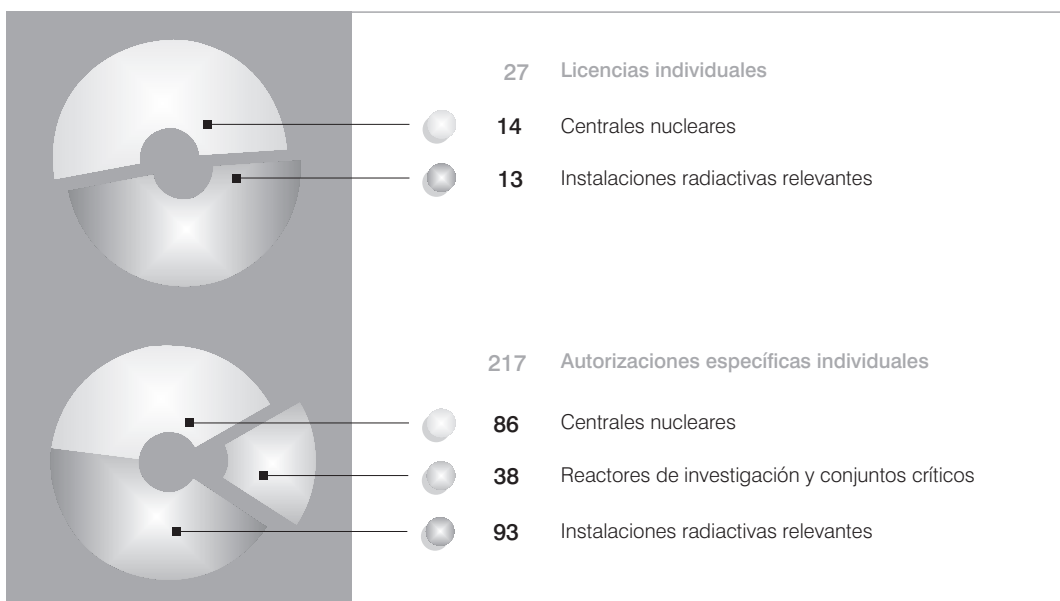


Inspecciones a complejos mineros fabriles		
Complejo minero fabril	Operador	Número de inspecciones
San Rafael (Mendoza)	CNEA	3
Pichiñán (Chubut)	CNEA	1
Tonco (Salta)	CNEA	0
Los Gigantes (Córdoba)	Sánchez Granel obras de ingeniería S.A.	2
Malargüe (Mendoza)	CNEA	2
La Estela (San Luis)	URANCO S.A.	1
Los Colorados (La Rioja)	URANCO S.A.	1

Licencias y autorizaciones específicas individuales

La ARN emitió durante 2000, 27 licencias individuales y 217 autorizaciones específicas individuales en instalaciones relevantes distribuidas conforme se indica en los siguientes esquemas:

Licencias y autorizaciones específicas



INSTALACIONES MENORES

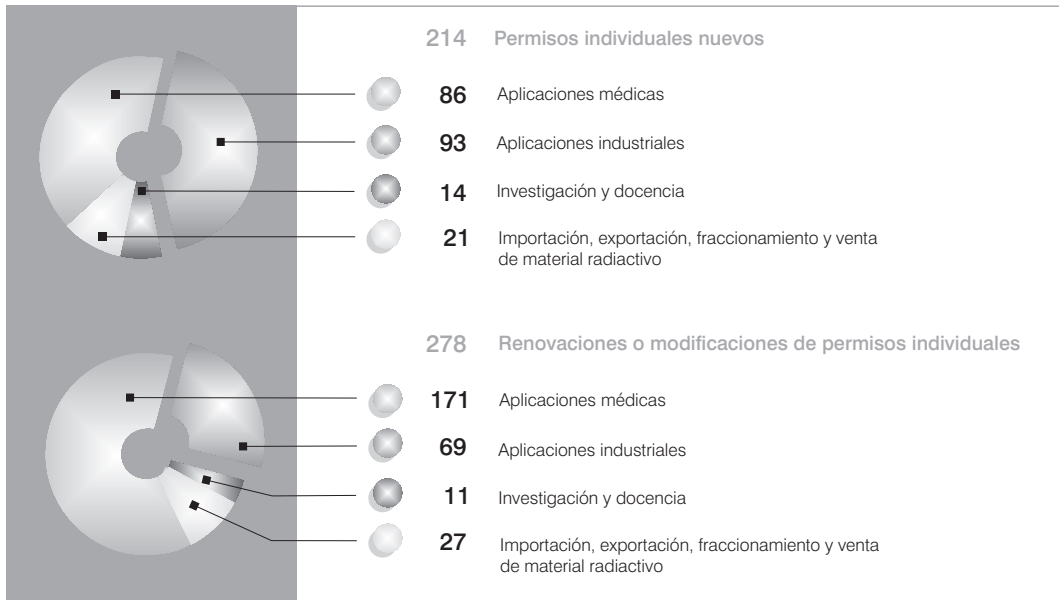
En la siguiente tabla se indica el número de inspecciones realizadas durante 2000 en instalaciones médicas, industriales y de investigación y docencia.

Inspecciones a instalaciones menores	
Tipo de instalación o práctica	Número de inspecciones
Teleterapia	99
Braquiterapia	52
Medicina nuclear y radioinmunoanálisis	209
Gammagrafía industrial	68
Equipos medidores industriales	185
Uso de radioisótopos en la explotación petrolera	10
Investigación y docencia	25
Instalaciones menores de la CNEA	5

Permisos individuales

En 2000, la ARN otorgó 214 permisos individuales nuevos y 278 renovaciones o modificaciones de acuerdo a la siguiente distribución:

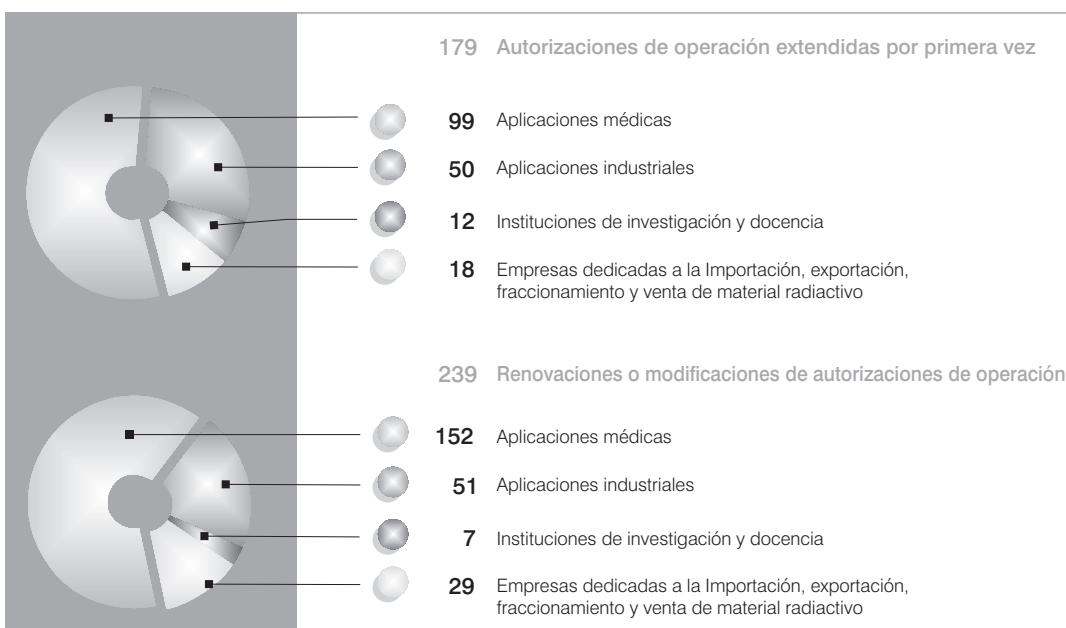
Permisos individuales



Autorizaciones de operación de instalaciones

La ARN otorgó, durante 2000, un total de 179 autorizaciones de operación extendidas por primera vez y 239 renovaciones o modificaciones distribuidas según se indica a continuación:

Autorizaciones de operación



Véase información detallada en el Anexo I.



Certificados para el transporte de materiales radiactivos

La ARN otorgó, durante 2000, un total de 15 certificados de aprobación para transporte de material radiactivo, cuyo detalle puede observarse en el Anexo I.

Autorizaciones de importación de material radiactivo

Se emitieron durante el año 2000 un total de 866 Autorizaciones de importación, de las cuales aproximadamente el 60% corresponde al material de uso médico, bioquímico o investigación y el 40% a material de uso industrial.

RETIRO DE FUENTES DE TELETERAPIA

La ARN requirió, durante 2000, el retiro de cabezales de los equipos de teleterapia citados a continuación:

- C.E.N.T.E.R., sito en Billingurst 1135, ciudad de Buenos Aires.
Equipo de cobaltoterapia Siemens Gammatron R.
- Consultorio de Cobaltoterapia, con domicilio en Batalla de Maipú, San Miguel de Tucumán, provincia de Tucumán.
Fuente radiactiva de cobalto 60 de un equipo AECL Theratron 80.
- Clínica Dr. Di Rienzo sito en Viamonte 1742, ciudad de Buenos Aires.
Equipo de cobaltoterapia Picker V4M60.

La totalidad de los cabezales retirados se encuentran depositados en las instalaciones del Área gestión de residuos radiactivos del centro atómico Ezeiza.

INTERVENCIONES DEL GRUPO DE EMERGENCIAS

Durante 2000 el grupo de intervención perteneciente al Sistema de Intervención en Emergencias Radiológicas de la ARN (SIER) fue requerido en las siguientes situaciones:

———
Cajas con símbolos de material radiactivo, encontradas en el depósito de una empresa de transporte.

El 3 de enero se respondió a un llamado de la empresa de transporte “Expreso Neón S.A.” de Villa Crespo, ciudad de Buenos Aires, que indicaba haber encontrado material radiactivo en un sector de sus instalaciones. En el depósito de la empresa se verificó la existencia de doce cajas etiquetadas como material radiactivo, seis de ellas contenían generadores de tecnecio; cinco contenían blindajes con remesas de yodo 131 y la restante un blindaje con una remesa de talio 201.

Las cajas no presentaban signos de deterioro y las mediciones realizadas en contacto no arrojaron valores superiores al fondo natural de radiación.

Se retiraron todos los bultos, los que fueron depositados en custodia en las instalaciones del Centro Atómico Ezeiza de la CNEA.

———
Rotura del soporte de un medidor industrial

El 29 de mayo a raíz de un llamado telefónico de la empresa Massuh S.A. de Quilmes Oeste, provincia de Buenos Aires, se realizó una intervención para determinar la integridad de un medidor de nivel que contenía una fuente de cesio 137 de 3,7 GBq.



Se comprobó en el lugar que el equipo tenía dos soportes rotos y la ausencia del mecanismo de obturación. Los resultados de las mediciones del campo de radiación, en contacto con el medidor de nivel y en sus alrededores, determinaron la necesidad de su gestión como residuo radiactivo en el Centro Atómico Ezeiza.

Secuestro de equipos generadores de tecnecio en la Aduana del puente internacional que une Formosa - Paraguay.

El 3 de junio personal de Gendarmería Nacional perteneciente a la Aduana del puente Formosa - Paraguay envió un alerta, indicando que se interceptó el ingreso de una persona, que transportaba una caja identificada con el símbolo de material radiactivo. Hasta la llegada del grupo de intervención primaria, la caja fue colocada en guarda segura y, en forma preventiva, se aumentó el blindaje del eventual material radiactivo, mediante el empleo de chapas de hierro.

Se constató finalmente, que se trataba de un equipo generador de tecnecio de uso médico, perteneciente a la empresa la empresa Tecnonuclear, de Buenos Aires. Las mediciones realizadas, no arrojaron valores superiores al fondo natural de radiación. La empresa fue puesta en aviso y trasladó hasta Buenos Aires, el generador de tecnecio decaído.

Dado que este hecho no fue un caso aislado, puesto que se repitió en dos oportunidades, la última de ellas en mes de diciembre, se iniciaron las averiguaciones y evaluaciones pertinentes, con el fin de corregir y mejorar la etapa de "devolución" de estos generadores empleados en medicina nuclear.

Hallazgo de material radiactivo en un Hospital.

El 4 de agosto se recibió un llamado de la guardia del Hospital Borda de la ciudad de Buenos Aires, informando que el personal de mantenimiento había encontrado, dentro de un trozo de caño de plomo, un frasco etiquetado como material radiactivo.

El grupo de intervención primaria comprobó la existencia de un frasco de vidrio que contenía un polvo negro, identificado como dióxido de uranio y que se trataba de un "patrón químico". El material fue retirado del lugar y gestionado adecuadamente.

Falla del sistema de obturación de un medidor de nivel.

El 21 de setiembre la empresa Monsanto Argentina S.A., planta Zárate, provincia de Buenos Aires, informó que durante el desarrollo de tareas de mantenimiento realizadas en una centrífugas de la planta, se comprobó que no se podía cerrar completamente el obturador del equipo medidor de nivel, instalado en la misma. El Responsable de la planta implementó el procedimiento de emergencia para estos casos, que, básicamente, consiste en cercar la zona aledaña al equipo medidor de nivel y monitorear los posibles campos de radiación. El grupo de intervención de la ARN comprobó que los valores de tasa de dosis, medidos a 10 cm del equipo, prácticamente eran equivalentes a los que se miden en condiciones normales de operación.

Con esta información se instruyó al Responsable para que mantenga vallada la zona del equipo y procediera a requerir los servicios de una empresa autorizada a efectuar las tareas de reparación, necesarias para corregir la deficiencia encontrada.

Incidente ocurrido en una celda de trabajo en el Ciclotrón de la CNEA

El 19 de octubre, el operador de la celda de proceso de obtención de talio del Ciclotrón, ubicado en el Centro Atómico Ezeiza, informó que en una de las etapas del proceso de obtención de ese material radiactivo de uso médico, pudo haber inhalado vapores de plomo 201.



Se comprobó que la tarea se estaba desarrollando sin que el sistema de extracción y purificación de aire funcionara, puesto que se había detenido sin aviso y con fines de mantenimiento, con anterioridad al inicio del proceso.

Todo el personal involucrado en el incidente, fue controlado mediante mediciones efectuadas en el Contador de Todo el Cuerpo (CTC), no encontrándose valores por encima del nivel de fondo natural del equipo. Se procedió a rever los procedimientos de operación de la instalación.

