

# Parte III

## FISCALIZACIÓN Y CONTROL REGULATORIO

En el cumplimiento de su función de regular y fiscalizar la actividad nuclear en todo lo referente a la seguridad radiológica y nuclear, las garantías de no proliferación nuclear y la protección y seguridad física, la ARN llevó a cabo en el año 2013 las actividades que se detallan a continuación.

### Fiscalización de instalaciones y prácticas

Las instalaciones fiscalizadas por la ARN tienen diversos propósitos tales como: la generación de energía eléctrica, la fabricación de elementos combustibles para reactores nucleares, la producción de radioisótopos, la producción de fuentes radiactivas, la esterilización de material médico y la aplicación de las radiaciones ionizantes en la industria, en la medicina, en el agro y en la investigación y docencia. La complejidad de las instalaciones bajo control regulatorio es sumamente variable y su distribución geográfica cubre todas las provincias del país. Según el propósito, la instalación debe cumplir con requisitos de diseño, equipamiento y personal, previos al licenciamiento de la operación.

Las instalaciones bajo control regulatorio se clasifican de la siguiente manera:

- Instalaciones Clase I, comprenden las siguientes subclases:
  - Reactores nucleares de potencia.
  - Reactores nucleares de producción e investigación.
  - Conjuntos críticos.
  - Instalaciones nucleares con potencial de criticidad.
  - Aceleradores de partículas con  $E > 1$  MeV (excepto los aceleradores de uso médico).
  - Plantas de irradiación fijas o móviles.
  - Plantas de producción de fuentes radiactivas abiertas o selladas.
  - Gestionadora de residuos radiactivos.
  - Instalaciones minero fabriles que incluyen el sitio de disposición final de los residuos radiactivos generados en su operación.



- Instalaciones Clase II, comprenden las siguientes subclases:
  - Aceleradores de partículas con  $E < 1$  MeV y aceleradores lineales de uso médico.
  - Instalaciones de telecobaltoterapia.
  - Instalaciones de braquiterapia.
  - Instalaciones de medicina nuclear.
  - Irradiadores autoblandados.
  - Gammagrafía industrial.
  - Instalaciones minero fabriles que no incluyen el sitio de disposición final de los residuos radiactivos generados en su operación.
  - Instalaciones nucleares sin potencial de criticidad.
  - Medidores industriales.
  - Investigación y desarrollo en áreas físico-químicas y biomédicas.
  - Importación, exportación y depósito de material radiactivo.
  - Fraccionamiento y venta de material radiactivo.
- Instalaciones Clase III, comprenden las siguientes subclases:
  - Diagnóstico in vitro para seres humanos.
  - Uso de fuentes abiertas de muy baja actividad en investigación o en otras aplicaciones.
  - Uso de fuentes selladas de muy baja actividad en investigación, en docencia o en otro tipo de aplicaciones.

En la tabla que se adjunta se detalla la cantidad de instalaciones bajo control regulatorio, agrupadas por tipo de instalación.

Instalaciones bajo control regulatorio	Número
Centrales nucleares en operación	2
Central nuclear en construcción	2
Reactores de investigación y conjuntos críticos	6
Máquinas aceleradoras de partículas	8
Plantas de producción de radioisótopos o fuentes radiactivas	4
Plantas de irradiación con altas dosis	5
Instalaciones pertenecientes al ciclo de combustible nuclear	30
Área de gestión de residuos radiactivos de la CNEA	2
Depósitos de material nuclear	3
Complejos minero fabriles(*)	8
Centros de teleterapia	154
Centros de medicina nuclear	290
Instalaciones de gammagrafía	74
Aplicaciones industriales	310
Otros usos	490

(\*) Los complejos minero fabriles se encuentran fuera de servicio.

## Inspecciones regulatorias

El esfuerzo de inspección en días hombre llevado a cabo por la ARN durante el año 2013, agrupado en las distintas áreas de control regulatorio se presenta a continuación.

### Esfuerzo total de inspección

Área regulatoria	Días hombre
Seguridad radiológica y nuclear	12 691
Salvaguardias	706
Protección y seguridad física	176

### Esfuerzo de inspección en seguridad radiológica y nuclear

Tipo de instalación	Días hombre
Reactores nucleares	11 220(*)
Instalaciones radiactivas Clase I y Ciclo de Combustible	516
Aplicaciones médicas, industriales y de investigación y docencia	809

(\*) Esta cantidad de días hombre incluye las inspecciones y las evaluaciones asociadas a dichas inspecciones, en todos los reactores nucleares en operación, en proceso de construcción y puesta en marcha.

### Esfuerzo de inspección en salvaguardias

Tipo de instalación	Días hombre
Reactores nucleares	506
Instalaciones radiactivas Clase I y Ciclo de Combustible	200

La Argentina, atendiendo su obligación de cooperar con la Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares (ABACC) para la aplicación del Sistema Común de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares, puso a disposición de dicha agencia, durante el año 2013, a 16 inspectores de la ARN que cumplieron inspecciones en instalaciones brasileñas totalizando un conjunto de 273 días hombre de inspección.

### Esfuerzo de inspección en protección y seguridad física

Tipo de instalación	Días hombre
Reactores nucleares	52
Instalaciones radiactivas Clase I y del ciclo de combustible	74
Instalaciones radiactivas Clase II	50

## Transporte de materiales radiactivos

Con respecto al transporte de material radiactivo, en la República Argentina debe efectuarse de acuerdo a lo estipulado en la Revisión 2 de la norma AR 10.16.1 "Transporte de materiales radiactivos" cuyo texto coincide con el de la Edición de 2009 del Reglamento TS-R-1 del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), que fue aprobada por Resolución del Directorio N° 43/11 de fecha 19 de abril de 2011. La citada norma fue publicada en el Boletín Oficial de la República Argentina correspondiente a la edición N° 32.147 de la Primera Sección del 11 de mayo de 2011, fecha a partir de la cual se encuentra en vigencia en el país.

La ARN otorga Certificados de Aprobación como resultado de los trámites pertinentes de licenciamientos de bultos para el transporte de materiales radiactivos en forma especial y arreglos especiales. Asimismo, esta ARN lleva a cabo inspecciones con el objeto de verificar el cumplimiento de los transportes con los requisitos de aplicación de la norma citada. Durante el año 2013 se han realizado 33 inspecciones a transportes de materiales radiactivos, con un esfuerzo de inspección de 146 días hombre.



### Licencias y permisos

Durante el año 2013, la ARN emitió las licencias, permisos, autorizaciones y demás certificados regulatorios detallados a continuación:

Tipo de documento regulatorio	Cantidad
Licencias individuales	81
Autorizaciones específicas	335
Licencias de operación (Clase II)	307
Permisos individuales	693
Certificados de transporte de materiales radiactivos	10
Registros individuales	76
Registros institucionales	79
Autorizaciones de importación	643
Autorizaciones de exportación	894

### Sistema de reconocimiento y auditoría de cursos y carreras para otorgamiento de permisos individuales en instalaciones radiactivas Clase II y III

- Se mantiene actualizada la base de datos implementada en el Sistema TRAMIX (campo especial) con el total de Carreras y Cursos reconocidos agrupados por Instituciones prestadoras de todo el país, según el procedimiento aprobado “Reconocimiento de Cursos y Carreras Externos que Acrediten Formación Teórica para el Otorgamiento de Permisos Individuales en Instalaciones Radiactivas Clase II y III”.
- Se aprobó por Resolución del Directorio N° 178/13 el reconocimiento de la Residencia Médica en Radioterapia Oncológica de la Fundación Marie Curie como capacitación teórico-práctica para permisos individuales para los propósitos “Usos de fuentes selladas en braquiterapia” y “Usos médicos de acelerador lineal bimodal”.
- Se aprobó por Resolución del Directorio N° 398/13 el reconocimiento de la Carrera de Especialización en Radioquímica y Aplicaciones Nucleares del Instituto D. Beninson (CNEA y Universidad Nacional de San Martín) como formación teórico-práctica para permisos individuales para los propósitos “Investigación” e “Investigación y Docencia”.
- Se aprobó por Resolución del Directorio N° 410/13 el reconocimiento de la Carrera para Técnico Superior en Medicina Nuclear del Instituto Superior Autorizado “Tecnología Médica” de Rosario como formación teórico-práctica y práctica activa necesaria para permisos individuales para Técnicos en Medicina Nuclear.
- Fueron aprobados por Resolución del Directorio N° 03/13 los contenidos mínimos en Protección Radiológica correspondientes al Curso de Dosimetría en Radioterapia.
- Continúan en proceso de reconocimiento los siguientes cursos y carreras de posgrado:
  - Residencia Médica en Radioterapia Oncológica de Mevaterapia.
  - Carrera de Posgrado en Radiofarmacia de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires.
  - Tecnicatura Universitaria en Medicina Nuclear de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires.
  - Curso de Dosimetría en Radioterapia de la Facultad de Matemáticas, Física y Astronomía de la Universidad Nacional de Córdoba.
  - Carrera de Especialización en Física de la Medicina Nuclear de la Universidad Nacional de San Martín.

## Sistema de emergencias

Con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en la Ley N° 24.804 y su decreto reglamentario, la ARN ha creado el Sistema de Intervención en Emergencias Nucleares (SIEN), que complementa al preexistente Sistema de Intervención en Emergencias Radiológicas (SIER).

En el cuadro siguiente se resumen las características principales de los sistemas de intervención de la ARN:

Sistema	Objetivo
SIEN Sistema de Intervención en Emergencias Nucleares	Emergencias originadas por accidentes en centrales nucleares con consecuencias en el exterior de la instalación. Interviene en las etapas de preparación, entrenamiento e intervención para emergencias. Sistema de enlace con la Dirección Nacional de Protección Civil.
SIER Sistema de Intervención en Emergencias Radiológicas	Emergencias radiológicas en instalaciones y prácticas menores o que involucren a la población. Emergencias radiológicas no previstas en áreas públicas. Asesoramiento a autoridades públicas y usuarios.

En caso de accidente de origen nuclear o radiológico de gran magnitud, la ARN debe comunicar la situación y mantener informadas a las instancias gubernamentales que correspondan, como así también a organismos internacionales o países extranjeros afectados. En el Centro de Control de Emergencias (CCE) de la ARN actúan grupos de evaluación, de comunicación, de difusión y de asesoramiento biomédico.

La organización de la respuesta médica en casos de accidentes con radiación, contempla tres niveles de acción:

- El Nivel 1, conformado por los servicios médicos de las instalaciones relevantes.
- El Nivel 2, conformado por los hospitales generales regionales con influencia en la zona de las instalaciones relevantes.
- El Nivel 3, conformado por Centros de referencia de alta complejidad.

En todos los niveles, la ARN asesora a los profesionales en el conocimiento sobre los efectos de las radiaciones ionizantes en el hombre y las técnicas de evaluación y tratamiento de personas sobreexpuestas.

### Preparación para la emergencia

En el marco de cumplimiento de la Ley de la Actividad Nuclear, la ARN tiene la responsabilidad de preparar a la población y a las organizaciones e instituciones identificadas para participar durante la respuesta a una emergencia nuclear o radiológica. En este sentido, durante el año 2013, se realizaron las siguientes tareas:

## Jornadas de capacitación

---

- Módulos en el Curso de postgrado en Seguridad Nuclear. ARN-OIEA-UBA.
- Módulos en el Curso de Protección Radiológica Nivel técnico. ARN-OIEA.
- Módulos en la Carrera de Especialización en Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación. ARN-OIEA-UBA.
- Jornadas de Capacitación sobre Emergencias. Armada Argentina, Base Puerto Belgrano.
- IX Congreso Argentino de Protección Radiológica.
- XII Congreso ALSO (XII Congreso Latinoamericano de Salud Ocupacional, XII Congreso Argentino de Medicina del Trabajo).
- Curso de Gestión en Medicina del Desastre. SAME, Instituto para el Desarrollo Humano y la Salud.
- Carrera de Médico Especialista en Toxicología Ambiental en la materia "Toxicología Ambiental". Hospital Nacional Profesor Doctor Alejandro Posadas.
- Taller "Quemaduras por Radioterapia y Cardiología Intervencionista por Efecto de las Radiaciones Ionizantes", XII Jornadas Científicas del Hospital de Quemados / XIV Jornadas de Normas de Tratamiento del Paciente Quemado.
- Carrera de Hemodinamia, Angiografía General y Cardioangiología Intervencionista. Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires.
- XV Congreso Argentino de Quemaduras. Simposio de Lesiones Radioinducidas.
- Jornadas sobre Respuesta Médica en Emergencias Radiológicas y Nucleares. Hospital Juan Fernández.
- IV Jornada Científica del Curso Superior de Especialización en Cirugía Plástica de la SACPER-EGAMA.

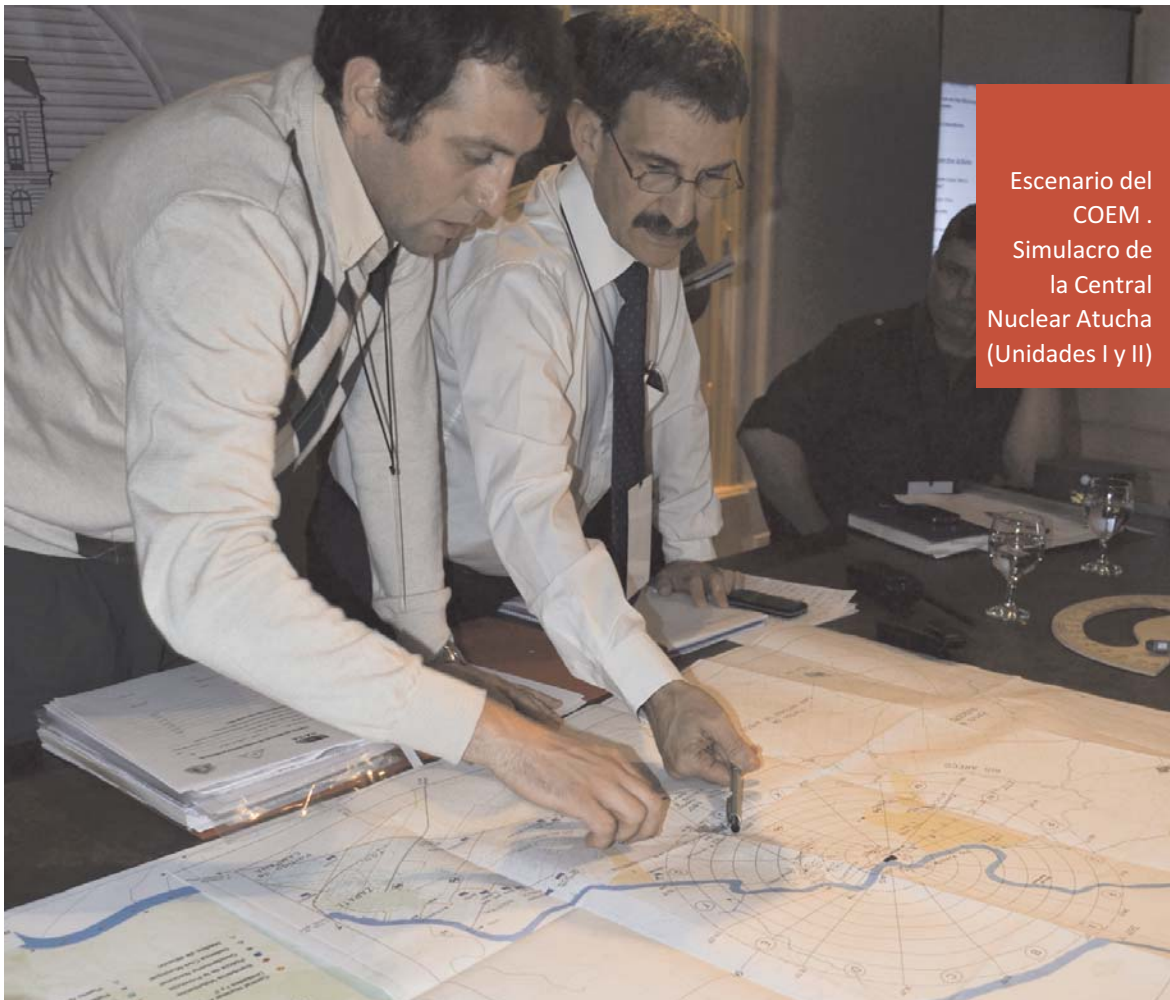
A nivel internacional se participó de:

- Curso Regional de Capacitación sobre Comunicación con el Público en caso de Emergencia Nuclear o Radiológica. La Paz, Bolivia.
- 6to meeting Internacional de Ingeniería Tisular, Medicina Regenerativa y Terapias Celulares. La Plata, Argentina.

## Simulacro Central Nuclear Atucha

Se desarrolló el Ejercicio de Aplicación N° 32 del Plan de Emergencia de la Central Nuclear Atucha (Unidades I y II), de acuerdo a lo establecido en la Ley Nacional de la Actividad Nuclear (N° 24.804), en su Decreto Reglamentario (N° 1390/98) y en la Convención Internacional sobre Seguridad Nuclear (aprobada por Ley N° 24.776). El simulacro se desarrolló el día 12 de noviembre de 2013 en la localidad de Lima y en la ciudad de Zárate, Provincia de Buenos Aires.

Los ejercicios anuales de aplicación del plan de emergencia de las centrales nucleares forman parte de los requisitos contenidos en la Licencia de Operación de las mismas. La planificación del ejercicio para desarrollar escenarios dentro de un radio de 10 km de la central nuclear se hizo siguiendo las pautas de calidad definidas en el Sistema de Gestión de la Calidad.



Escenario del  
COEM .  
Simulacro de  
la Central  
Nuclear Atucha  
(Unidades I y II)

En este marco, la ARN debe aprobar los planes de contingencia para el caso de accidentes nucleares. Estos planes involucran a la central, a la población de los alrededores de la central nuclear y a las organizaciones de respuesta, siendo la ARN la responsable de conducir y coordinar las acciones durante la respuesta.



El simulacro incluyó, como elemento relevante, la participación de los pobladores en los alrededores de la CNA (Unidades I y II), de las Fuerzas de Seguridad y de las Fuerzas Armadas aplicando las acciones de protección correspondientes en los diferentes escenarios. Los escenarios que se practicaron fueron: evacuación de la población dentro de los 3 km, alerta a la población a través de los medios de difusión locales, reparto de pastillas de yodo, puesta a cubierto y difusión de información dentro de los 10 km, control de accesos, monitoreo ambiental en emergencias y descontaminación de personas y vehículos. Respecto de la participación del público, aproximadamente 1000 alumnos de las distintas escuelas involucradas practicaron la evacuación temprana o la puesta a cubierto y profilaxis con yodo estable. Por otra parte, en la primera fase del reparto de pastillas de yodo estable, estas fueron recibidas en mano por más del 90% de la población de Lima, que es de más 12.000 habitantes. Asimismo, considerando los llamados realizados a las radios FM locales y otros medios, puede inferirse una gran participación y una gran repercusión en los pobladores de Lima.



La principales organizaciones involucradas en la respuesta ante emergencias nucleares que participaron del simulacro en forma activa fueron: Defensa Civil Municipal de Zárate, Central Nuclear Atucha, Escuadrón Atucha de la Gendarmería Nacional, Policía de la Provincia de Buenos Aires, Bomberos Voluntarios de Lima y Zárate, Compañía QBN del Batallón de Ingenieros 601 del Ejército Argentino, Prefectura Naval Argentina, Base Naval Zárate de la Armada Argentina, medios locales de difusión e instituciones educativas y el Servicio Meteorológico Nacional.

En la Municipalidad de Zárate, Provincia de Buenos Aires, siguiendo el Plan de Emergencias de la CNA y del Municipio, se conformó el Centro Operativo de Emergencias Municipal (COEM) con representantes de las organizaciones convocadas, dirigido por el Jefe Operativo de Emergencias Nucleares (JOEN) de la ARN y su equipo. El COEM coordinó las diferentes organizaciones participantes, instrumentó las acciones de protección en la zona, las comunicaciones con las radios FM locales, el CCE en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y los grupos operativos desplazados en el área del simulacro. Se emplearon equipos de radio VHF para las comunicaciones locales y comunicación satelital (teléfono e internet) para las comunicaciones con el CCE.

Desde la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, se operó el CCE donde un equipo de especialistas brindó permanentemente apoyo al JOEN enviando los mapas resultantes de la integración de los programas SEDA, de evaluación de consecuencias locales hasta 20 km, y el programa IXP (NARAC), de evaluación de consecuencias regionales. Los resultados de los modelos son integrados para su análisis en el Sistema de Información Geográfica y enviados al COEM a través de la conexión satelital.

Por otra parte, cumpliendo los procedimientos acordados con el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), se simuló los datos necesarios para que éste inicie un pedido de asistencia a la Organización Mundial de Meteorología y los centros regionales en Washington y Montreal ejecuten los modelos meteorológicos devolviendo pronósticos de evaluaciones de consecuencias a 12, 24, 48 y 72 horas, tales como concentración integrada en aire y depósito en suelo.

Los resultados del simulacro fueron muy positivos debido a que se pudo verificar la correcta implementación de las medidas de protección a la población y fue posible extraer oportunidades de mejora para perfeccionar la preparación y respuesta ante emergencias nucleares.

## Intervenciones del SIER

El Sistema de Intervención en Emergencias Radiológicas (SIER) de la ARN fue requerido durante 2013 en las siguientes oportunidades:

- Incendio en la Planta de maquinado de contenedores de uranio depletado, BUMAN S.A., ubicada en el Centro Atómico Ezeiza (CAE). Se efectuaron las mediciones pertinentes, durante la intervención, tanto del sitio afectado como de los involucrados.
- Rotura de una manguera de refrigeración en un acelerador de uso médico en el Hospital Austral. Se informó al encargado de mantenimiento las acciones a seguir, y se solicitó se informe de la situación al responsable de mantenimiento del equipo, con el fin de subsanar el inconveniente.

- Pérdida de una fuente de sodio 22 de 100  $\mu\text{Ci}$  del Centro de Diagnóstico por Imágenes IMAXE S.A. La fuente es utilizada para la calibración del equipo PET y fue arrojada accidentalmente a la basura por personal de limpieza de dicho centro. Se realizó una búsqueda con el equipo monitor del centro, sin tener éxito. El Grupo de Intervención Primaria del SIER realizó las mediciones necesarias para hallar la fuente, con resultado negativo. Se finalizó la intervención, declarando faltante la fuente en cuestión.
- Hallazgo de un frasco con contenido de tecnecio 99 por parte del Personal del Ministerio de Salud de la Provincia de Córdoba. Dicho frasco fue encontrado luego de caerse accidentalmente del transporte en donde se encontraba. Personal del Ministerio procedió a llevarlo a dicha institución y se contactó con la empresa que figuraba en el contenedor del frasco (TECNONUCLEAR). El frasco fue trasladado al Departamento de Salud Ocupacional de Radiofísica Sanitaria del Ministerio de Salud y colocado dentro de una caja plomada. Se comunicó al SIER sobre este evento. El SIER proporcionó información médica al personal de la institución, a través de su cuerpo médico. Se informó la situación al sector de Medicina Nuclear de la Subgerencia Control de Instalaciones Radiactivas Clase II y III de la ARN y se acordaron las acciones a seguir.

Personal de la empresa PETERSEN THIELE Y CRUZ informa que trabajadores de dicha empresa, los cuales se encontraban haciendo tareas de mantenimiento en un predio de la ciudad de San Juan que pertenecía al Departamento de Hidráulica de dicha ciudad, debían abandonar el predio, con cierre del lugar, dado que en el sitio había un depósito para material radiactivo destinado a dos equipos que eran antiguamente utilizados para medir espesor de nieve. Se le solicitó al denunciante que remitiera a la ARN un informe con todos los antecedentes. Como resultado de la inspección realizada, se verificó que los contenedores se encontraban vacíos, dado que las fuentes radiactivas habían sido oportunamente gestionadas en el CAE.

## Régimen de sanciones

El artículo 16 de la Ley N° 24.804 inciso g) faculta a la Autoridad Regulatoria Nuclear para aplicar sanciones, las que deberán graduarse según la gravedad de la falta en: apercibimiento, multa que deberá ser aplicada en forma proporcional a la severidad de la infracción y en función de la potencialidad del daño, suspensión o revocación de una licencia, permiso o autorización específica. Dichas sanciones serán apelables al solo efecto devolutivo por ante la Cámara Nacional de Apelaciones en lo Contencioso Administrativo Federal.

- Los regímenes de sanciones vigentes son:
  - El Régimen de Sanciones para Instalaciones Clase II y III, prácticas no rutinarias y transporte de materiales radiactivos, ha sido establecido por



Resolución del Directorio de la ARN N° 32 del 26 de agosto de 2002.

- El Régimen de Sanciones para centrales nucleares ha sido aprobado por la Resolución del Directorio de la ARN N° 63 del 5 de mayo de 1999.
- El Régimen de Sanciones por incumplimiento de las normas de seguridad radiológica y nuclear, protección física, salvaguardias y no proliferación nuclear en instalaciones relevantes ha sido aprobado por Resolución del Directorio de la ARN N° 24 del 11 de noviembre de 1999.

### Sanciones regulatorias aplicadas

Durante el año 2013 el Directorio de la ARN aplicó las siguientes sanciones debido a infracciones a la normativa regulatoria vigente:

Resolución N°	Fecha	Tipo de sanción
264/12 – 73/13 264/12 – 448/13 268/13 268/13 – 346/13	06/03/2013 12/11/2013 31/07/2013 12/09/2013	Multas
26/2013 33/2013 327/2013	14/01/2013 22/01/2013 29/08/2013	Apercibimientos

*Nota aclaratoria:*

Se aclara que la Resolución N° 73/13 hace lugar parcialmente al recurso de reconsideración interpuesto contra la Resolución N° 264/12 de fecha 17 de octubre de 2012.

La Resolución N° 448/13 no hace lugar al recurso de reconsideración interpuesto contra la Resolución N° 264/12 de fecha 17 de octubre de 2012.

La Resolución N° 346/13 no hace lugar al recurso de reconsideración interpuesto contra la Resolución N° 268/13 de fecha 31 de julio de 2013.

## Licenciamiento y control de instalaciones y prácticas radiactivas

Además de efectuar el control de los reactores nucleares, durante 2013 la ARN continuó evaluando y controlando las prácticas radiactivas llevadas a cabo en todas las instalaciones relevantes existentes en el país. 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 por al menos dos inspectores 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 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 controlados en las instalaciones radiactivas relevantes durante el año 2013 fueron:

- 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.
- 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 relevantes la frecuencia de inspección varía entre 1 y 6 veces por año dependiendo del riesgo asociado y de factores tales como 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 puede 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 de dichas condiciones. En este último caso la ARN elabora, a posteriori de la inspección, requerimientos con plazo de cumplimiento para modificar dicha situación.

## Instalaciones médicas e industriales

### Centros de teleterapia o braquiterapia

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 consideradas fundamentales para garantizar su operación segura. Un listado simplificado de verificaciones durante una inspección rutinaria incluye:

- Para teleterapia:
  - 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 el caso de ser necesario, en presencia de inspectores de la ARN.
  
- Para braquiterapia:
  - 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.

## Centros de medicina nuclear

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.

## Gammagrafía industrial

Durante las inspecciones 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 las 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.

### Medidores industriales

Las inspecciones a este tipo de equipamiento se realizan tanto a los medidores instalados 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. El lugar debe permanecer normalmente cerrado con llave, indicando que en su interior hay material radiactivo y el nombre de las personas responsables, mediante carteles o símbolos.

### Uso de radioisótopos en la industria petrolera

Durante las inspecciones 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.

## Licenciamiento y control de reactores nucleares

Las principales tareas desarrolladas en el año 2013, enmarcadas en los procesos de licenciamiento y control, fueron:

### Central Nuclear Atucha I (CNA I)

Las tareas de control regulatorio de la operación de la CNA I se llevaron a cabo según lo establecido en el Plan Anual de Tareas.

Se fiscalizaron, de acuerdo a lo planificado, los programas de ejecución de pruebas rutinarias y los mantenimientos correctivo y preventivo.



Durante el año 2013, la instalación salió de servicio en tres oportunidades. Dos de ellas fueron debido a inconvenientes operativos. En estos casos, las acciones se desarrollaron de acuerdo a lo previsto en el diseño de la planta y dentro de lo establecido en la licencia de operación. La restante salida de servicio fue la correspondiente a la parada programada 2013, la cual se inició el 6 de abril y finalizó el 27 de mayo. Durante las paradas, esta ARN realizó los controles y evaluaciones correspondientes.

Se continuó con las evaluaciones e inspecciones relacionadas con la modificación a la instalación correspondiente a la implementación de un nuevo Sistema Eléctrico de Emergencia, el cual se encuentra en la etapa de pruebas de sistemas.

Se continuó con las evaluaciones de la documentación de ingeniería conceptual relacionada con el Proyecto de Almacenamiento en Seco de Elementos Combustibles Gastados de la CNA I.

Durante el año 2013 se implementaron diversas mejoras a la instalación que fueron fiscalizadas por la ARN. Entre las más relevantes puede mencionarse:

- Reemplazo del tipo de solución de ácido deuterobórico utilizado en el sistema de Parada Nº 2.
- Inyección de zinc al sistema Primario Moderador para remover productos de activación presentes en el mismo.
- Otras (que se encuentran en el punto Evaluación Integral de la Seguridad).

El 29 de diciembre de 2013 venció la Licencia de Operación de CNA I. Para su renovación, NA-SA debería haber cumplido varios requisitos. Uno de ellos era que la ARN considere satisfactorio el informe de la Revisión Periódica de la Seguridad que NA-SA presentó. Dado que fueron realizadas observaciones a la información remitida, que deben ser resueltas por NA-SA, esta ARN decidió condicionar la renovación de la Licencia a la resolución de las observaciones efectuadas. Por lo tanto, teniendo en cuenta las condiciones adecuadas de seguridad de la instalación, se consideró apropiado otorgar una prórroga de la vigencia de la Licencia actual por un plazo no mayor a nueve meses, tiempo en el cual NA-SA deberá completar la información requerida.

## Central Nuclear Embalse (CNE)

Las tareas de control regulatorio se llevaron a cabo según lo establecido en el Plan Anual de Tareas.

Durante 2013 la instalación salió de servicio en cuatro oportunidades. Dos de ellas fueron debidas a inconvenientes operativos. En estos casos las acciones se desarrollaron de acuerdo a lo previsto en el diseño de la planta y dentro de lo establecido en la Licencia de Operación. Las restantes salidas de servicio se debieron, en el primer caso, al inicio de la parada planificada de marzo 2013 para la

reparación de puertas de blindaje y, en el segundo, al inicio de la parada programada de inspección y mantenimiento 2013, la cual se inició el 12 de octubre de 2013. Durante las paradas, la ARN realizó los controles y evaluaciones correspondientes.

Se fiscalizaron, de acuerdo a lo planificado, los programas de ejecución de pruebas rutinarias, mantenimiento correctivo y preventivo, y el estado integral de los sistemas de seguridad de la instalación.

Durante 2013, la ARN evaluó la actualización del cumplimiento de los requerimientos regulatorios referidos a la operación de la Central Nuclear Embalse emitidos en 2011 y los resultados de las inspecciones realizadas durante la parada programada 2013 sobre componentes relevantes. La evaluación realizada demostró la aptitud de la instalación para operar en condiciones de seguridad radiológica y nuclear, durante la presente etapa hasta el inicio de los trabajos de extensión de vida.

Durante el año 2013, se continuaron las actividades relacionadas con el Proyecto de Extensión de Vida (PEV) de la instalación que contemplan cambios de diseño en la planta. Particularmente se avanzó sobre lo que será el aporte de agua adicional, hacia la pileta de elementos combustibles quemados, para formar parte del Sistema Alternativo de Refrigeración de Elementos Combustibles Quemados (SARPECQ). Conjuntamente con estos cambios de diseño, se prevé avanzar a futuro, en lo referente a la instalación de unidades de recombinadores catalíticos de hidrógeno para la reducción de atmósfera explosiva, entre otros.

También se realizaron otras tareas que se mencionan en el punto Evaluación Integral de la Seguridad.

Asimismo, se continuaron desarrollando las tareas de fiscalización correspondientes a las actividades de la Fase II del PEV de la CNE, entre las que caben destacar las siguientes:

- Confección del documento “Marco de Licenciamiento para la Extensión de Vida de la CNE” que contiene los acuerdos y compromisos alcanzados en lo referente a los temas de interés regulatorio del proyecto. Dicho documento fue acordado entre los Directorios de la ARN y NA-SA.
- Definición de hitos de Licenciamiento para el PEV de la CNE.
- Fiscalización del entrenamiento de las actividades para llevar a cabo la extracción y colocación de los canales combustibles del reactor.
- Elaboración de recomendaciones surgidas de las evaluaciones de envejecimiento a ser implementadas por CNE.
- Evaluación del Plan de Análisis Determinista de Seguridad y emisión de observaciones.

- Seguimiento de las actividades de certificación de las muestras de preproducción de los alimentadores y puesta a punto del proceso de fabricación.
- Evaluación de la documentación relacionada con el diseño y la construcción de las facilidades de almacenamiento para los residuos radiactivos generados durante el retubado del reactor y de las facilidades de almacenamiento correspondientes a los componentes que se reemplazarán, tales como generadores de vapor, intercambiadores de calor del moderador y alimentadores.
- Evaluación de la documentación relacionada con el Programa Integral de Gestión de Residuos Radiactivos generados durante la Parada de Reacondicionamiento, y con el Programa Integral de Radioprotección para el PEV.
- Análisis de la documentación presentada por NA-SA relacionada con los Cambios de Diseño de los Sistemas de Seguridad (Sistema de Refrigeración de Emergencia del Núcleo, Sistema de Parada 1, Sistema de Parada 2).
- Evaluación de la documentación relacionada con los resultados del Análisis Probabilístico de Seguridad Nivel 1 y del contenido del APS nivel 2.

## Central Nuclear Atucha II (CNA II)

Durante el año 2013, la ARN continuó trabajando en el proceso de licenciamiento de la CNA II. Las actividades estuvieron focalizadas en la fiscalización de las bases de la Licencia de Construcción actual, a través de inspecciones, evaluaciones y auditorías. La próxima etapa es la futura emisión de la Licencia de Puesta en Marcha.

- Puesta en marcha

Las tareas de control regulatorio se llevaron a cabo según lo establecido en el Plan Anual de Tareas.

La puesta en marcha está dividida en tres fases: Fase A (pruebas preliminares de estructuras, componentes y sistemas en frío), Fase B (pruebas funcionales de sistemas en frío y caliente) y Fase C (pruebas durante la puesta en marcha nuclear).

La ARN autorizó la carga de los combustibles con agua liviana durante la licencia de construcción.

Respecto al desarrollo de la fase B, NA-SA pudo sincronizar la turbina con la red eléctrica de 500 kV, y realizar una serie de ensayos del sistema primario y secundario.

Respecto al programa de puesta en marcha nuclear (Fase C), la ARN ha iniciado el análisis del contenido y su coherencia.

Cabe destacar que una de las condiciones para emitir la licencia de puesta en marcha es que NA-SA presente los resultados que cumplan con los criterios de aceptación de las pruebas de las Fases A y B, y las instrucciones de puesta en marcha de la Fase C.

- Área mecánica, ingeniería, cálculos y materiales:

Se continuó con la verificación independiente de la integridad estructural del sistema de seguridad rediseñado de inyección de boro. En particular, se evaluó la integridad estructural en caso de un disparo durante el estado de parada fría de la central.

Se continuó con el seguimiento y evaluación a la modificación realizada sobre el Sistema de Filtrado correspondiente a la Inyección de Seguridad (Sistema JND) de la CNA II.

Se desarrolló un modelado independiente por elementos finitos de la máquina de recambio de elementos combustibles, y se realizaron los cálculos correspondientes.

Se continuó con la revisión de la demostración de la exclusión de rotura en las líneas de los sistemas de refrigeración principal, moderador y presurizador.

Se concluyó con la definición de lineamientos y requisitos para el programa de preservicio y se comenzó con la revisión de los resultados de las inspecciones.

- Ingeniería civil y de planta - diseño sísmico

Se participó de la recorrida de planta realizada con el objetivo de conocer la robustez de la central para hacer frente a eventos sísmicos más allá de la base de diseño.

Se continuó con el seguimiento de los hallazgos referidos a estado actual de los diferentes edificios de la central. En particular, se trabajó en el programa de vigilancia relacionado con el envejecimiento y durabilidad de las estructuras relacionadas con la seguridad.

- Área Instrumentación y Control:

Durante el año 2013 se trabajó en la definición de requisitos de licenciamiento de la instrumentación asociada a la tecnología FPGA (Field Programmable Gate Arrays).

Se fiscalizaron las actividades de puesta en marcha correspondientes al Sistema de Protección del Reactor y Sistema de Limitaciones.

- Área eléctrica:

Durante el año 2013 las tareas estuvieron focalizadas al seguimiento de la puesta en marcha del sistema de suministro de corriente de emergencia, sistema eléctrico de emergencia no interrumpido, convertidores rotativos y puesta en marcha de motores de componentes de seguridad.

- Evaluaciones de Ingeniería

Diseño, construcción, montaje, cambios de diseño, y puesta en marcha incluyendo las pruebas de presión y pruebas pre-operacionales.

- Área Neutrónica y termohidráulica

Durante el año 2013 se evaluó la información referida a estas áreas contenidas en la documentación regulatoria.

- Análisis Probabilístico de Seguridad (APS)

La ARN continuó evaluando el Informe Final de APS Nivel 1 de eventos internos a plena potencia. Al respecto, se realizó el seguimiento on-line de las modificaciones al APS Nivel 1 y su impacto en el APS Nivel 2. Se evaluaron los APS Nivel 2 y Nivel 3. Se estimaron las contribuciones de los APS faltantes de Nivel 1 (baja potencia, eventos externos, etc.) y se los extendió a los APS Nivel 2 y Nivel 3 para verificar el cumplimiento del criterio regulatorio definido en la norma AR 3.1.3.

- Documentación regulatoria

Durante el año 2013 se llevó a cabo la coordinación y el seguimiento de las evaluaciones referidas a la Documentación Mandatoria recibida por la ARN, en particular, el Informe Final de Seguridad.

Se continuó con el control de gestión sobre los requerimientos regulatorios emitidos en el 2013 y los pendientes de años anteriores.

Se evaluaron las modificaciones a la instalación tratadas por la Autoridad de Diseño.

Se avanzó en la elaboración de la Licencia de Puesta en Marcha de la instalación.

También se realizaron otras tareas que se mencionan en el siguiente título.

## **Evaluación integral de la seguridad de las centrales nucleares Atucha I, Atucha II y Embalse**

Como consecuencia del accidente ocurrido en la central nuclear japonesa de Fukushima Daiichi, en marzo de 2011, la ARN requirió que se realice una Evaluación Integral de la Seguridad (EIS) de las centrales nucleares argentinas considerando las enseñanzas surgidas de dicho accidente.

El contenido de la EIS fue consensuado en el seno del Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos y Nucleares (FORO) y la misma fue requerida, en el año 2011, a las centrales nucleares CNA I, CNA II y CNE.

En el año 2013, la ARN continuó con la fiscalización del cumplimiento de las mejoras a realizarse en las centrales CNA I, CNA II y CNE, entre las que se destacan las siguientes:

- Determinación de los sistemas para su evaluación sísmica, que incluye recorridos a la instalación.
- Determinación de espectros de respuesta sísmicas.
- Análisis de las posibles inundaciones internas inducidas sísmicamente.
- Análisis de inundaciones no relacionadas a las crecidas del río Paraná.
- Verificación de los programas de inspección de dispositivos ruptores de vacío.
- Aseguramiento del suministro eléctrico de la instrumentación y control ante la pérdida de los suministros eléctricos externos e internos.
- Instalación de recombinaidores catalíticos pasivos.
- Sistema de medición de dosis en un radio de 10 km de las plantas.
- Red de monitores ambientales en las inmediaciones de las plantas.
- Disponibilidad de teléfonos satelitales móviles y fijos.
- Reevaluación de disponibilidad de las líneas de suministro eléctrico externo.
- Dispositivos de protección de la red de suministro eléctrico externo.
- Revisión de los procedimientos para extender el tiempo de operación de los generadores diesel de emergencia.
- Uso del APS para evaluar la progresión del accidente severo y la liberación de radionucleidos al ambiente.
- Nuevos valores de activación para los sistemas de seguridad y modificación de algunos valores de activación existentes.
- Guías para el manejo de accidentes severos a través de la inyección de agua a los generadores de vapor.
- Proceso de reposición de agua de las piletas de almacenamiento de combustibles gastados (PACG) desde un reservorio alternativo y desde afuera del edificio de piletas.
- Implementación de procedimientos para control de elementos pasivos; responder a situaciones accidentales en las PACGs; acciones a tomar luego de la ocurrencia de un terremoto; las pérdidas de refrigeración / inventario de las PACGs; refrigeración de la planta mediante los generadores de vapor ante pérdida de alimentación eléctrica externa e interna y modificaciones para incluir personal de instalaciones cercanas.

### **Reactores de Investigación y Conjuntos Críticos**

Durante el año 2013, se dio cumplimiento al programa de inspecciones y auditorías regulatorias, previsto en el plan anual de trabajo, sin novedades significativas.

Debido a que la CNEA no prevé usos futuros del conjunto crítico RA 8, instalado en el Centro Atómico Pilcaniyeu, la ARN solicitó a la CNEA retirar de servicio la instala-

ción. Como primera etapa, la ARN realizó el seguimiento de las actividades relativas a la transferencia de los combustibles del RA 8 al Centro Atómico Bariloche.

## Reactor Prototipo CAREM 25

El CAREM 25 es un reactor innovador, tipo prototipo desde el punto de vista regulatorio, de desarrollo argentino, que fue declarado de Interés Nacional por el Decreto N° 1107 del 24 de agosto de 2006 y por la Ley N° 26.566 del 25 de noviembre de 2009.

Teniendo en cuenta el estado de avance del diseño y las características especiales a tener en cuenta para el licenciamiento de un prototipo, la ARN elaboró un esquema de licenciamiento aplicable al CAREM y en agosto de 2010 comunicó a la CNEA esta decisión.

De acuerdo con este esquema y, a los efectos de solicitar la autorización para la utilización del sitio y construcción, la CNEA envió información sobre los siguientes aspectos:

- Impacto radiológico al medio ambiente.
- Gestión de residuos radiactivos prevista.
- Programa de garantía de calidad.
- Informe de diseño.
- Cronograma previsto de tareas del proyecto.
- Viabilidad de los planes de emergencia.

En el marco del esquema de licenciamiento definido para el reactor CAREM 25, luego de realizar las evaluaciones correspondientes, en septiembre de 2013 se otorgó a la CNEA la Autorización de Práctica No Rutinaria para la Construcción y Puesta en Marcha del CAREM, así como la Autorización para el Uso del Sitio y Construcción del mismo.

## Proyecto RA 10

Durante el año 2013, como tareas regulatorias previas al proceso de licenciamiento, la ARN asistió a las presentaciones finales acerca del proyecto realizado por la CNEA, con el propósito de facilitar el proceso de licenciamiento. Por otra parte, se realizaron reuniones entre la ARN y CNEA para tratar aspectos relacionados con el sitio de emplazamiento del reactor RA 10.

En septiembre de 2013, la CNEA presentó a la ARN el Informe Preliminar de Seguridad, documento base para el pedido de otorgamiento de la licencia de construcción. Actualmente, se continúa con la revisión del mencionado documento.