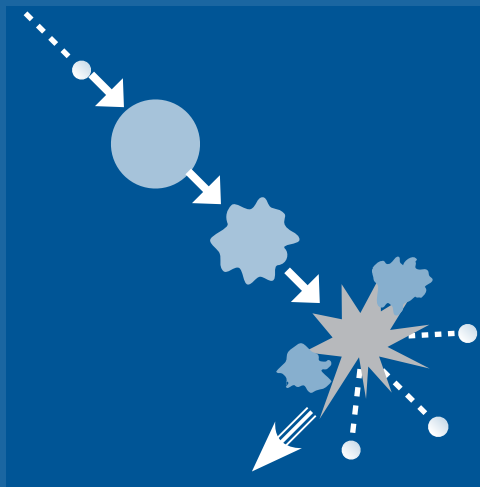


# APCNEAN

Asociación de Profesionales de la Comisión Nacional de Energía Atómica y la Actividad Nuclear



### SECRETARIADO NACIONAL

#### Secretario General

**Agustín Arbor González**

(ARN - Sede Central)

#### Secretario Adjunto

Jorge Luis Alvarez (CNEA - CAC)

#### Secretario Gremial

Carlos Alberto Granero (CNEA - Reg. Centro)

#### Secretario de Hacienda

Alberto Boccassini (NASA - Arribeños)

#### Secretario de Prensa

Damián Cardozo (CNEA - Casa Guayra)

#### Vocales Titulares

Elsa Hogert (CNEA - CAC)

Julio Alberto Salvarredi (Delegación Cuyo)

Olga Vera (NASA - Arribeños)

Rubén O. Fernández (CNEA - CAB)

#### Vocales Suplentes

Fabián Cánepa (ARN Sede Central)

María Fernanda Ruíz Gale (CNEA - CAC)

Hebe Durán (CNEA - CAC)

### SECRETARIADO SECCIONAL CÓRDOBA

#### Secretario General

Carlos Alberto Granero (CNEA - Reg. Centro)

#### Vocales Titulares

Juan Carlos Quer (Secretario Gremial)

(CNEA - Reg. Centro)

Juan Oscar Alvarez (Secretario de Hacienda)

(CNEA - Reg. Centro)

#### Vocales Suplentes

Alberto Gentili (DIOXITEK - Reg. Centro)

Alberto Fuente (CNEA - Trelew)

### SECRETARIADO SECCIONAL PATAGONIA

#### Secretario General

Rubén O. Fernández (CNEA - CAB)

#### Vocales Titulares

Alberto Caneiro (Sec. Gremial) (CNEA - CAB)

Horacio Salva (Sec. de Hacienda) (CNEA - CAB)

Patricia Mateos (CNEA - CAB)

#### Vocales Suplentes

Javier Luzuriaga (CNEA - CAB)

Alejandro Fainstein (CNEA - CAB)

### SECRETARIADO SECCIONAL BUENOS AIRES

#### Secretario General

Elsa Hogert (CNEA - CAC)

#### Vocales Titulares

Rubén Fernández (Secretario Gremial) (CNEA CAC)

Carmelo Rocco (Secretario de Hacienda) (CNEA - CAE)

Marta Granovsky (Secretaria de Prensa) (CNEA - CAC)

Nancy Capadona (ARN - Sede Central)

#### Vocales Suplentes

Daniel Bianchi (CNEA - CAE)

Ana G. Leyva (CNEA - CAC)

Luis Giuliodori (CNEA - CAE)

### SECRETARIADO SECCIONAL NASA

#### Secretario General

Olga Vera (NASA - Arribeños)

#### Vocales Titulares

Manuel Alvarez Suarez (Secretario Gremial)

(NASA - Arribeños)

Gerardo Gerardini (Secretario de Hacienda)

(NASA - Arribeños)

Mario Tredi (NASA - CNE)

Natalio Markovic (NASA - Arribeños)

Damián Fornero (NASA - CNE)

#### Vocales Suplentes

Guillermo Sala (NASA - Arribeños)

Jorge Bastistic (NASA - CNE)

Diego Malanij (NASA - Arribeños)

### SECRETARIADO SECCIONAL CUYO-NOROESTE

#### Secretario General

Julio Alberto Salvarredi (Delegación Cuyo)

#### Vocales Titulares

Hugo Roberto Manduca (Secretario Gremial)

(Delegación Cuyo)

Zarko Sturm (Secretario de Hacienda)

(Delegación Cuyo)

Juan Guillermo Díaz (CMFSR)

#### Vocales Suplentes

Norma Beatriz Acosta (Delegación Cuyo)

Enrique Ramón Noya (Delegación Cuyo)

La APCNEAN, en defensa de los derechos individuales y colectivos de sus afiliados y de la plena libertad del desarrollo de la actividad nuclear, ha planteado ante la Suprema Corte de Justicia de Mendoza, una Acción de Inconstitucionalidad contra el Gobierno de la Provincia de Mendoza, con el objeto de que sea declarada la inconstitucionalidad de la Ley Provincial N° 7722, publicada el día 22 de junio de 2007, mediante la cual se dispuso *“la prohibición en el territorio de la Provincia de Mendoza, del uso de sustancias químicas como cianuro, mercurio, ácido sulfúrico, y otras sustancias tóxicas similares, en los procesos mineros metalíferos de cateo, prospección, exploración, explotación y/o industrialización de minerales metalíferos obtenidos a través de cualquier método extractivo”*.

*La APCNEAN tiene como objeto establecido en su estatuto la defensa del interés nacional en las áreas donde la formación de los profesionales que la integran los habilita a realizar un aporte desde su experiencia y conocimiento –y en esto puede exhibir una importante trayectoria– siendo la defensa de la actividad nuclear al mismo tiempo una contribución a la defensa de la soberanía nacional y el derecho al desarrollo tecnológico e industrial independiente para el país.*

## Ante la Suprema Corte de Justicia de Mendoza La APCNEAN interpuso Acción de Inconstitucionalidad contra la Ley N° 7722

El Gobierno de la Provincia de Mendoza promulgó recientemente la Ley N° 7722, que prohíbe el uso del ácido sulfúrico y otras sustancias en la minería metalífera.

Esta Ley afecta directamente a las actividades de producción de uranio que pudieran realizarse en esa Provincia, ya que el ácido sulfúrico es el principal insumo utilizado en la producción de concentrados de uranio, elemento básico a su vez para la fabricación de los elementos combustibles de las centrales nucleares. Por lo tanto, la norma promulgada interfiere gravemente los programas de producción de energía previstos para el país en el mediano y largo plazo, considerando que la energía nuclear está llamada a tener un rol creciente, tanto en la Argentina como en el mundo.

De este modo se estaría atendiendo, por la vía de la aplicación

de esta Ley, contra la actividad nuclear en sus distintas etapas, en este caso en forma directa contra la minería de uranio que pudiera realizarse en la Provincia de Mendoza e indirectamente afectando a las etapas siguientes que se desarrollan en otras provincias: la fabricación de elementos combustibles que se efectúa en las Provincias de Córdoba y Buenos Aires empleando el concentrado de uranio proveniente de Mendoza y, por último, la operación misma de las centrales nucleoelectricas y su producción de energía. Energía que se ha demostrado en estos días, a raíz de la crisis que viene padeciendo el país, es el insumo estratégico de mayor importancia para asegurar el crecimiento económico del país. Esta situación afectaría además gravemente a los asociados de la APCNEAN, al hacer peligrar su fuente de trabajo

La Ley 7722, en sus artículos 1º, 2º y 3º, lesiona los **derechos constitucionales de igualdad, legalidad, razonabilidad, debido proceso, propiedad y derechos adquiridos** de nuestros asociados, en los términos de los arts. 29 y art. 48 de la Constitución de Mendoza.

Debe considerarse, por otra parte, el carácter **discriminatorio** de dicha Ley, al prohibir el empleo de determinadas sustancias en ciertas actividades y no en otras donde los riesgos de contaminación son similares o incluso mayores.

Además, debe destacarse que mientras la minería de uranio se realiza en lugares de reducido nivel de actividad y de baja densidad de población, las otras actividades que utilizan dichas sustancias se llevan a cabo en áreas urbanas o en la periferias de las ciudades, lo

La prohibición del uso de sustancias químicas en procesos metalíferos de minerales es sinónimo liso y llano de prohibición de minería metalífera, haciendo evidente nuestro interés en la interposición de esta acción dada la flagrante violación de los derechos de los trabajadores afectados. Agrava la situación generada por la Ley en cuestión, el hecho de que el empleo de ácido sulfúrico es una necesidad excluyente de la minería del uranio, que puede realizarse en forma totalmente segura y sin riesgo de contaminación y cuyo control está asegurado por una actualmente amplia legislación ambiental.

que incrementa significativamente el riesgo de contaminación del recurso hídrico en relación a las actividades humanas, que la ley de marras *dice* querer resguardar. Sin entrar a discutir que mientras en la actividad minera se han incorporado prácticas modernas de seguridad ambiental, para el resto existe un absoluto desconocimiento sobre las condiciones en que se realizan.

## Sobre las intenciones de los legisladores

Al analizar los antecedentes de la Ley, que tuvo su génesis en 6 proyectos, 5 de ellos elaborados por distintos senadores y uno por el Poder Ejecutivo provincial, es bastante sencillo advertir que las intenciones de los legisladores eran cuanto menos *confusas y contradictorias*, pero en algo coincidían: **en suspender o prohibir la minería metalífera, cualquiera fuera el argumento utilizado**, eso sí, sin contar con antecedente alguno, ya sea científico o técnico, que fundamentara o al menos le confiriera un soporte intelectual a los distintos proyectos.

Entonces, resulta ineludible concluir que esta ley es la resultante directa e inmediata de la presión social llevada a cabo por un grupo interesado de personas de un departamento de Mendoza, que paradójicamente no cuenta en su suelo con *ningún* tipo de derecho minero concedido en su jurisdicción, tal es así que ni siquiera

constituye un distrito minero, sin considerar lo que opinan o desean el resto de la ciudadanía y, lo que es más importante, las normas jurídicas vigentes.

Los argumentos que “motivaron” la ley nunca fueron sobre la base de informes técnicos o científicos que pudieran acreditar por

Tal es la importancia de la actividad minera en nuestro país que apenas tres años después de haberse proclamado nuestra libertad como país, en el año 1810, la Asamblea del año 1813 dictó la primera norma minera aboliendo la institución de la mita e instaurando incentivos para el desarrollo de la hoy “cuestionada” actividad. Basta pensar que dicha Asamblea resolvió que cualquier ciudadano extranjero que trabajara al menos seis meses en actividad minera podía obtener la ciudadanía argentina, además de contemplar exenciones impositivas y fiscales para la introducción de elementos y maquinarias para la minería. Tan importante fue esta Resolución que el día de su firma, el 7 de mayo, es hoy considerado como el día de la minería en la Argentina. También la Constitución Nacional de 1853 determinaba en su artículo 67 inciso 12 la necesidad de dictar el Código de Minería en un pie de igualdad en cuanto a su necesidad y premura al Código Civil y Penal, por lo que vemos claramente que anidó siempre en el ánimo de nuestro Legislador el contemplar a la minería como una actividad, no sólo lícita sino también necesaria e imprescindible para el desarrollo del país.

ejemplo, que el uso del cianuro dentro de los controles y con la tecnología que utiliza la minería moderna, fuera perjudicial para el medio ambiente, sino que respondieron a una variado abanico de “fundamentos”: *la falta de credibilidad de controles en la Argentina; la competencia que significaría la minería para otras industrias; las ventajas que tiene la industria minera con otras; las falta de una ley de regalías para Mendoza, etc.*

Tampoco se cuentan antecedentes en la provincia que justifiquen tamaña medida, y consti-

Para probar su falta de fundamento científico, basta referirse a los antecedentes de la Ley y del Expediente N° 53.540/2007, que consta de siete fojas, en donde se aprobó la Ley 7722; o del Expte. N° 51896/2006 en donde se trató la Ley “Difonso” o del Expte. N° 50031/2005, en donde se trató el Proyecto Seoane para la prohibición del cianuro, no existe un solo informe que haya sido expedido por los expertos en Mendoza, ya sea por intermedio de la Universidad de Cuyo o el CRYCIT o cualquier organismo oficial, con excepción del solicitado al Servicio Geológico Minero, quien, al igual que la Asociación Geológica de Mendoza, respondió en un extenso informe explicando que el cianuro, con la tecnología actual y siempre que sea manipulado por personal entrenado para esta tarea y con los controles de rigor, no tiene ningún riesgo.

¿Por qué la Provincia permite, por ejemplo, que “Destilerías de Luján de Cuyo” (que también es minería y funciona desde 1885 utilizando importantes cantidades de sustancias químicas, entre ellas el ácido sulfúrico) desarrolle sus actividades en un área densamente poblada, rodeada de asentamientos humanos, cerca de la ruta internacional con el mayor tránsito de camiones internacionales, muy cerca de bodegas y del río Mendoza y sin embargo se impide a proyectos como el de la minería del uranio utilizar estas mismas sustancias en parajes mucho más distantes de poblaciones?

tuye un insulto a la inteligencia sostener que porque los controles no son hoy confiables debemos proscribir esta actividad, puesto que si ésa fuese la solución no tendríamos entidades bancarias donde el control estatal ha fallado innumerables veces en el transcurso de nuestra historia.

### Sobre la oscuridad de la Ley

El Art. 1 de la Ley 7722 dispone: *“A los efectos de garantizar debidamente los recursos naturales con especial énfasis en la tutela del recurso hídrico, se prohíbe en el territorio de la Provincia de Mendoza, el uso de sustancias químicas como cianuro, mercurio, ácido sulfúrico, y otras sustancias tóxicas similares en los procesos mineros metalíferos de cateo, prospección, exploración, explotación y/o industrialización de minerales metalíferos obtenidos a través de cualquier método extractivo.”*

Es importante destacar que este artículo 1° aparece totalmente desconectado, jurídicamente hablando, de las demás prescripciones legales contenidas en los siguientes artículos, puesto que todos ellos tienden a reglamentar

algo que taxativamente está prohibido por el primer acápite de la ley impugnada.

### Sobre los derechos específicamente vulnerados

#### Principio de igualdad

*“La ley debe ser igual en igualdad de circunstancias”.*

La Ley en cuestión prohíbe la utilización de estas sustancias químicas “sólo a la minería metalífera”, para preservar los recursos naturales. Ahora bien, esto nos deja en una posición desde la cual debemos cuestionarnos **cuál es el medio agresor del ambiente, esto es, ¿será impactado según qué tipo de industria utilice dichas sustancias o bien será agredido por la composición de las ya famosas sustancias?**

Evidentemente, esta Ley es **discriminatoria**, inaudita e irreflexiva, puesto que condenar a una actividad que utilice para su desarrollo las mismísimas sustancias que para otras actividades industriales están permitidas y que dicha proscripción no cuente con argumento técnico ni científico alguno es un dislate. ¿Cómo puede ser que los

trabajadores agrupados en nuestra asociación ejerzan una actividad ilícita en Sierra Pintada y lícita en otra industria, quizás ubicada a escasos kilómetros utilizando las mismas sustancias?

### **Derecho a ejercer industria lícita**

Incomoda decirlo, por lo evidente, pero la minería es una industria lícita y no sólo eso, sino que goza del carácter de utilidad pública (artículo 13 del Código de Minería). Sin embargo, parece ser que cuando se pretende ejercer esta industria a través de sustancias *necesarias e imprescindibles* para ello, esta Ley lo prohíbe.

La Ley 7722 vulnera el derecho de igualdad ampliamente, desde que no se ha dado igual tratamiento ni trato en virtud de que lo que se veda para una actividad, no se veda para otras que utilizan esos mismos elementos prohibidos.

Nos preguntamos cómo, aún cuando la industria minera goza del carácter de utilidad pública, se conceden sus derechos y observan las obligaciones siguiendo las normas de fondo y forma nacionales y provinciales, se cuenta, además, con un marco normativo ambiental, se presenta –siguiendo ese marco– un informe de impacto ambiental en donde se detallan todas las actividades, sus impactos y las medidas y medios de prevención, mitigación y/o restitución, se obtiene la licencia ambiental a través de la correspondiente De-

claración de Impacto Ambiental sin que la autoridad haya hecho objeción alguna, de repente a la luz de la ley 7722 **¿la minería metalífera que utilice dichas sustancias se transforma pronta y fatalmente en una actividad ilícita, prohibida y riesgosa?**

### **Derecho a la propiedad privada y los derechos adquiridos**

La presente ley avasalla y conculca el derecho de propiedad en el sentido amplio porque impide el ejercicio del mismo haciéndolo devenir abstracto, puesto que se tiene un título habilitante para el ejercicio de una actividad profesional vinculado a la energía atómica y la actividad nuclear, pero a la vez se le veda la posibilidad de ejercer los derechos que taxativamente le habilita el Código de Minería de la Nación en los yacimientos de la CNEA de Mendoza, con los perjuicios que esto efectivamente produce.

Cuando los profesionales de la APCNEAN adquirieron e incorporaron estos derechos a su patrimonio –al momento de integrarse a las tareas de la actividad nuclear desde esta Provincia– la situación jurídica era diametralmente opuesta a la situación que hoy rige a través de la infundada Ley 7722, puesto que ella ha tornado imposible el ejercicio de tales derechos adquiridos, sencillamente porque la actividad hoy se prohíbe como tal, causando un grave perjuicio resultante de la caprichosa decisión de variar las reglas jurídicas

vigentes y tornando imposible esta actividad laboral. Esto genera en la actualidad que los profesionales y trabajadores de la actividad empiecen a pensar en nuevos horizontes en contra de su voluntad.

Por otra parte, las prohibiciones arbitrarias que impone esta Ley provocan en los profesionales desencantamiento e incertidumbre. Incertidumbre por no sentirse técnica y éticamente preparados para “insertarse” en la sociedad profesional mendocina, toda vez que la ley les prohíbe utilizar los mismos elementos que le son permitidos a sus colegas en otras industrias. Desconcierto es lo que tienen sobre las incumbencias propias de su título universitario, establecidas claramente para todo el territorio de la República Argentina, con excepción de Mendoza, donde su capacitación es disminuida por imperio de la ley, pero sin justificación técnica alguna.

Otra “*capitis diminutio*” que la ley 7722 le concede a estos profesionales es la degradación de la validez de su título universitario, toda vez que no pueden ejercer su profesión con el mismo alcance según con el empleador que se desarrollen, en una suerte de “*incapacidad artificial*”.

La Ley 7722 no sólo viola los derechos laborales de nuestros asociados, sino que controvierte todas las normas de jerarquía superior, como el Código de Minería de la Nación.

Los usos del ácido sulfúrico son tan variados que el volumen de su producción proporciona un índice aproximado de la actividad general industrial.

El ácido sulfúrico se utiliza principalmente para hacer fertilizantes, tanto superfosfato como sulfato de amonio. También se usa para fabricar productos orgánicos, pinturas, pigmentos y rayón, así como para refinar petróleo y procesar metales. Uno de los pocos productos de consumo que contienen ácido sulfúrico como tal es la batería de plomo, que se utiliza en los automóviles.

Se producen actualmente en el mundo aproximadamente 50 000 toneladas de uranio al año, en 18 países (Canadá y Australia suman un 50 % del total), en todos los casos, empleando en el tratamiento de los minerales ácido sulfúrico diluido, sustancia universalmente considerada indispensable por su eficiencia para este objetivo. Todos estos países, en especial los principales productores, están en la vanguardia de la aplicación de controles ambientales. Un porcentaje muy reducido de uranio se obtiene utilizando otras sustancias, mediante tecnologías que no son aplicables en nuestro país por las características de sus yacimientos.

### **Artículo 28 de la Constitución Nacional y Artículo 48 de la Constitución de Mendoza**

La cuestionada Ley desconoce ampliamente este principio constitucional en virtud de que prácticamente deroga o deja sin operatividad toda la legislación nacional sobre la materia, puesto que devienen inaplicables.

## **OTROS PRINCIPIOS JURÍDICOS VULNERADOS**

### **Principio de Seguridad Jurídica**

Este principio reconoce su existencia en la necesidad de permitir el ejercicio de los derechos y garantías reconocidos en la legislación vigente dentro de un marco estable, predecible, continuo y a resguardo del abrupto cambio de las normas jurídicas, máxime cuando dichas variaciones tienen su origen en la arbitrariedad y el capricho del legislador y desprovistas de todo sustento lógico o científico que amerite la modificación del *status quo* jurídico.

### **Principio de Irretroactividad de la Ley**

La Ley 7722 lesiona el patrimonio de los trabajadores nucleados en la APCNEAN, puesto que priva y vulnera derechos que han sido definitivamente incorporados a sus patrimonios, violando lisa y llanamente el derecho a la propiedad

consagrado en la Constitución Provincial y la Constitución Nacional.

Es importante remarcar que la concesión minera ha sido otorgada para que las minas se exploten y esto está reforzado ampliamente por el artículo 17 del Código de Minería que reza: "*Los trabajos de las minas no pueden ser impedidos ni*

Los derechos mineros de la CNEA en la Provincia de Mendoza han sido concedidos por la Autoridad Minera en conformidad a las prescripciones de los Códigos de fondo y forma vigentes y se dio cabal cumplimiento a la presentación del Informe de Impacto Ambiental, obteniendo consecuentemente la Declaración de Impacto Ambiental (Art. 256 del Código de Minería), por lo que estaba autorizada a ejercer sus derechos y desarrollar, por ende, el proyecto minero uranífero.

Sin embargo, esta Ley veda e impide el ejercicio del derecho patrimonial de nuestros profesionales que nacieron a la luz de las concesiones mineras, toda vez que la infundada y caprichosa prohibición de utilizar ácido sulfúrico torna imposible el desarrollo de sus actividades profesionales en el proyecto, atentando así contra el derecho de propiedad antes adquirido.

Cabe preguntarse por qué esta Ley altera los derechos de los trabajadores de la actividad nuclear cuando la misma no veda la minería en su totalidad sino la que utilice dichas sustancias. Ello es porque la utilización del ácido sulfúrico en Sierra Pintada se torna imprescindible y necesario puesto que se trata de uranio, para los cuales no existe otra alternativa técnica viable y económicamente aprovechable para la Nación. La extracción de este tipo de minerales requiere la aplicación de ácido sulfúrico para lixiviarlo químicamente. De todos los productos químicos industriales, el ácido sulfúrico es el más inocuo y probablemente uno de los más importantes por su gran cantidad de usos.

*suspendidos sino cuando así lo exija la seguridad pública, la conservación de las pertenencias y a la salud o existencia de los trabajadores*". En ningún caso se configura aquí alguna de dichas causales y si así fuese, en el caso concreto el propio Estado tiene competencia para suspender los trabajos, pero la Ley 7722 avanza irrefrenablemente en considerar que ello siempre sucederá, imponiendo un prejuicio infundado y, lo que es peor, una presunción que no admite prueba en contrario.

### **Arbitrariedad de la Ley**

La falta de argumentación científica que explique la prohibición sólo para la minería metalífera es lo que torna irrazonable la Ley; los dudosos motivos expresados por los legisladores para su sanción, minimizando el tema de protección ambiental y aumentando la revancha contra las franquicias de la industria minera, torna a la Ley en arbitraria.

### **Principio de transitoriedad de la Ley**

La ley cuestionada tiene un alcance *sine die*, toda vez que no con-

templa plazo alguno. Este alcance prácticamente desconoce el devenir científico, la evolución técnica y hasta los principios más rudimentarios de la lógica, puesto que por querer preservar el ambiente se ciega y renuncia a la posibilidad técnica de demostración de la no afectación al bien jurídicamente protegido por la ley, poniéndonos en una situación de no retorno y de imposibilidad jurídica y técnica de probar la seguridad de los métodos de utilización de las prohibidas sustancias.

Es coherente la legislación nacional y provincial sobre estas sustancias químicas, que lejos de prohibir reglamenta y ordena su uso. Esta ley aquí atacada directamente las proscribire y no sólo eso sino que lo hace a perpetuidad.

### **Principio de coherencia de la Ley**

Por las razones antes expuestas resulta claro que la Ley 7722 es absolutamente violatoria de prerrogativas reconocidas por la Constitución Nacional y la Provincial, las leyes nacionales y también provinciales y, sobre todo, no guarda principio alguno de coherencia, toda vez

que el primer artículo de la Ley nos habla de una terminante y perpetua prohibición y, sin embargo, los artículos posteriores reglan y norman un procedimiento para obtener algo que está prohibido. Exige requisitos, como el de tomar un seguro ambiental del artículo 4º de la misma Ley, para algo que, lamentablemente repetimos, está vedado. En fin, contiene disposiciones totalmente inconexas y contradictorias que en vez de echar luz oscurecen y tornan incoherente cualquier análisis serio de la norma.

Apreciamos claramente que este principio de la coherencia, como así también el de congruencia y razonabilidad han brillado por su ausencia en la elaboración y sanción de la impugnada ley, creando, si se permite, un "híbrido" jurídico que se contradice irremediabilmente, situación que sería meramente anecdótica si no conculcara derechos constitucionales y desbaratará derechos adquiridos e incorporados al patrimonio.

*Secretariado Nacional  
de la APCNEAN*

Los Legisladores deberían tener al menos el deber, en el proceso legítimo de formación de la ley, de solicitar los informes técnicos que los alumbre en los temas en que no son expertos y evidentemente en esto no lo son, como lamentablemente tampoco parecen serlo en lo concerniente a las disposiciones legales vigentes en el país y la provincia. Por lo que no existe posibilidad alguna de sostener que la decisión de vedar el desarrollo minero metalífero se basa en una razón distinta a la de la política oportunista y demagógica, muy lejos de cualquier razón técnica, científica o académica que pudiera llenar de contenido lógico una ley. Sólo se tuvo en miras, al momento de sancionarse, el desactivar un conflicto claramente armado por conocidos activistas y para ello les entregaron como moneda de cambio una ley que burla todo principio jurídico a observar en la formación de las leyes. Pero no sólo principios jurídicos sino que también ofende a la lógica y el sentido común. Honda preocupación deberíamos experimentar por este "mecanismo" de formación de leyes patentado con la 7722, que alienta a que cortando rutas o enarbolando banderas alarmistas, se pueden conseguir leyes de cualquier índole.



## PEDIDO DE INFORME SOBRE EL PROYECTO DON OTTO

*Desde el nivel gubernamental, se impulsa un proyecto de reactivación de la mina de uranio Don Otto, de la Provincia de Salta y los medios de comunicación nacionales se han hecho eco de ello dándole una sorprendente amplia difusión. De esta manera, nuestra Asociación tomó conocimiento de dicha novedad. Si bien damos la bienvenida a toda iniciativa de reactivar la producción de uranio nacional, nos preocupan las condiciones técnicas y económicas en las que se llevará a cabo tal empresa. Por tal motivo, en los primeros días de septiembre presentaremos a las autoridades de la CNEA y del Ministerio de Planificación del Gobierno Nacional, el siguiente pedido de informe sobre esta cuestión.*

A través de la amplia difusión pública hecha por el gobierno nacional, hemos tomado conocimiento de la existencia de un proyecto de producción de uranio en la Provincia de Salta, consistente en la reactivación de la Mina Don Otto. Al respecto, en nuestra calidad de Asociación que nuclea a los profesionales del sector nuclear y que defiende tanto sus derechos como la transparencia de la actividad nuclear, solicitamos a las autoridades de CNEA que de a conocer las condiciones generales del acuerdo bajo el cual se realizaría este emprendimiento.

Queremos dejar claro que consideramos alentadora toda iniciativa de reactivar la producción de uranio nacional, objetivo permanente de nuestra Asociación, pero solicitamos esta información con el objeto de disipar cualquier duda con respecto a las condiciones técnicas y económicas en las que se llevará a cabo esta empresa y asegurar que no existen riesgos de originar una onerosa herencia, sea económica o ambiental.

Entendemos a este respecto que, si bien el precio internacional del uranio favorece el reemplazo de la importación por la producción nacional, todo proyecto de producción debe apoyarse en un exhaustivo estudio de factibilidad, siendo de buena práctica en la mi-

nería moderna dar a conocer los principales parámetros bajo los cuales se realizará el emprendimiento.

Los especialistas en minería especialmente y la comunidad en general tienen derecho a conocer las características generales del proyecto, tales como: la ley y el espesor del mineral a explotar; su tonelaje y sus reservas, el ritmo de producción y la vida útil del emprendimiento; los métodos previstos de explotación minera y de tratamiento de los minerales; la inversión estimada para la puesta en producción y el origen de los fondos; los costos operativos estimados y el precio final del concentrado de uranio; el personal a ocupar; las características de las colas de la explotación anterior a recuperar y, fundamentalmente, la metodología a aplicar y los costos estimados de la restitución de los residuos existentes y de otros pasivos de la explotación anterior, la gestión ambiental de las operaciones futuras y las del cierre y pos cierre de la mina. En este tema, además, consideramos que es fundamental explicitar la política de participación social y comunicación a implementar.

Sostenemos que es de vital importancia, como parte de la política de reactivación de la minería de uranio en Argentina, que los pro-

yectos se enmarquen en metodologías confiables en lo relativo al manejo ambiental. Y destacamos que estos proyectos deben seguir las etapas necesarias para demostrar la confiabilidad de la institución responsable, también en los aspectos técnico-económicos, evitando saltar etapas con el fin de mostrar en forma apresurada supuestos logros políticos.

En este sentido, observamos que en la página Web de la CNEA, en la información correspondiente al PRAMU, "Sitio Tonco", se puede leer a la fecha: *"Aunque se estima que los impactos producidos en el área son relativamente bajos, a excepción del posible impacto visual debido a las modificaciones físicas producidas por la actividad minera, se va a realizar una auditoría ambiental para identificar las eventuales necesidades de remediación."*

Si partimos de esta situación, es indudable que anunciar la inmediata reactivación de una mina en la que todavía no se ha elaborado un programa de restitución es poner absolutamente en la picota la confiabilidad de la CNEA para encarar la actividad. Ya en varios lugares del país se está poniendo en tela de juicio la credibilidad de la CNEA y sabemos que ello es injustificado en general, por tal razón, es vital que no se den motivos para alimentar tales sospechas en este caso.

Recordemos a este respecto que la política para la reactivación de la producción de uranio

a nivel internacional, sugerida por el Organismo Internacional de Energía Atómica, se basa en el respeto irrestricto de un manejo ambiental de excelencia, a fin de no dar pretextos a quienes pretenden agitar fantasmas anti-nucleares. Al respecto, se puede citar al experto del Organismo, Peter Waggit, *Waste Safety Section*, en una conferencia reciente, que menciona: *"Es importante que este nuevo capítulo de la producción de uranio sea dado en concordancia con los estándares de seguridad establecidos internacionalmente para proteger a los trabajadores, el público y el ambiente. Debemos tener en cuenta las lecciones recibidas del trabajo de restitución realizado ... o por la ausencia de este."*

Por otra parte, se observan situaciones de improvisación y sin sustento técnico, como el anuncio de una aparente solución a la provisión de uranio basada en la puesta en marcha de un yacimiento en el que, en el mejor de los casos, restan pequeñas reservas, seguramente a un costo alto o altísimo de producción, poniendo a su disposición la mayor parte de los medios humanos y equipos del sector correspondiente de la CNEA, lo que obligaría a descuidar proyectos de mayor envergadura.

Tengamos en cuenta que las cifras de producción anunciadas, que se aprecian irrealistas en cantidades y plazos, cubrirían sólo el 15% de los requerimientos de uranio en un corto período.

Especialmente debemos destacar que, pese a las dificultades encontradas para la reactivación del Complejo Minero Fabril San Rafael, es obligación de las autoridades nacionales y de la CNEA proseguir con el empeño para resolver la situación planteada; dado que el abandono de los esfuerzos en este sentido es una actitud en la que se confunden conveniencias políticas con responsabilidades institucionales.

Con respecto a esto, es interesante reproducir parte del editorial del diario Los Andes, el de mayor tiraje de Mendoza, del día 18 de agosto pasado: *"La CNEA insiste con un plan de reanudación de la explotación, pero debe remediar los pasivos ambientales que dejó en San Rafael y en Malargüe: es la condición que le impuso el gobierno provincial. La CNEA propone reanudar la explotación, simultáneamente con los trabajos de remediación. El gobierno local y las intendencias insisten en exigir primero la terminación del plan de remediación, que llevaría alrededor de 2 años. Los trabajos de remediación en las afueras de Malargüe andan por el 40 % del programa total. En San Rafael, en cambio, la propuesta de arreglo de estos 'pasivos' y la alternativa de la reapertura fue a audiencia pública, pero fracasó por la inexplicable ausencia de los responsables de la CNEA (...) La minería en general y Sierra Pintada en particular, tienen gran implicancia económica y laboral para Mendoza y para el*

*desarrollo nuclear del país, claramente limitado por los problemas de generación de electricidad.”*

A este respecto, sería importante que las principales autoridades de CNEA informen sobre las decisiones adoptadas y las acciones emprendidas en lo relativo a la relación con Mendoza y el manejo del Complejo a futuro en todos sus aspectos y en especial sobre las directivas recibidas del Secretario de Minería, Ing. J. Mayoral, sus fundamentos y la documentación existente.

La modalidad implantada por algunas autoridades de supeditar en forma autoritaria la opinión y los estudios técnicos a objetivos políticos, sólo puede llevar al descrédito de la CNEA y al incumplimiento de los verdaderos objetivos y la pérdida para el país de los beneficios de la actividad nuclear, que la APCNEAN defenderá en todos los terrenos.

En conclusión, la APCNEAN pide a las autoridades de la CNEA que emitan la información solicitada sobre el proyecto Don Otto y el resto de los programas de producción de uranio, a través del sector correspondiente. Sería particularmente interesante que el Jefe del Proyecto Salta, Dr. Sergio Gorustovich, brinde información amplia sobre la evaluación realizada y los demás detalles del proyecto.

*Secretariado Nacional  
de la APCNEAN*

## FE DE ERRATAS AJENA

La Asociación de Profesionales de la CNEA y la Actividad Nuclear **NUNCA DIJO** que **"Las reservas argentinas de uranio se agotarán en 17 años a menos que se busquen nuevos yacimientos"**.

Esta aclaración apunta a corregir la nota que publicó el diario Clarín el día 1º de agosto de 2007, bajo el título **"Interés de las multinacionales"**, complementando una noticia principal titulada **"La Argentina volverá a producir uranio tras diez años sin actividad"**.

Dicha publicación rezaba textualmente: **"La Asociación de Profesionales de la CNEA y varios diputados vienen advirtiendo que las reservas argentinas de uranio se agotarán en 17 años a menos que se busquen nuevos yacimientos y que, por lo tanto, no se debe permitir que empresas multinacionales exporten ese mineral en el futuro, tal como lo autoriza del Código Minero reformado por el menemismo que le quitó a este mineral su carácter de estratégico"**.

Idéntica información errónea –y que nos adjudica también erróneamente– volvió a publicarla el diario Clarín el día 7 de agosto de 2007, en su editorial, titulado **"recuperación del uranio nacional"**. Allí la cita es la siguiente: **"... Pero, debido a que, según la Asociación de Profesionales de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), las reservas argentinas de uranio se pueden agotar en 17 años, es necesario proteger este mineral estratégico para el uso interno, como también realizar tareas de búsqueda de nuevos yacimientos ..."**. Lamentamos no haberle hecho llegar a los periodistas de Clarín nuestro Boletín N° 1 (abril de 2007), donde dijimos: **"Las recientes actualizaciones de las reservas uraníferas de Sierra Pintada aseguran una producción de aproximadamente 6000 t de uranio. Es decir, que con las reservas que se conocen hasta el momento, nuestro país podría abastecer el 100% de la demanda de uranio de las centrales nucleares Atucha I y II y Embalse durante por lo menos 30 años."**

Estamos complacidos porque el Diario Clarín presta atención a los temas que atañen a nuestra actividad y que son de vital importancia para el real crecimiento de nuestro país, por tal razón, hemos decidido hacerle llegar nuestros boletines y toda información que se genere en nuestro medio, para que pueda contar con datos confiables de primera fuente.

## Congreso Nacional Extraordinario de la APCNEAN

El pasado 24 de Agosto, se realizó el Congreso Nacional Extraordinario de Delegados de la APCNEAN, con la presencia de la Inspectora de la Dirección Nacional de Asociaciones Sindicales del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, Sra. Nancy Florenno. En condiciones estatutarias para sesionar, se trataron y aprobaron por unanimidad todos los puntos del Orden del Día previsto: a) Elección de la Comisión de Poderes (Tres Congresales), b) Elección de la Mesa Directiva del Congreso (Art. 35 Estatuto Social), c) Análisis y Evaluación del resultado a la adhesión a la Federación de Trabajadores de la Energía de la República Argentina (FeTERA) aprobada en el Congreso Nacio-

nal Extraordinario de fecha 25 de Agosto de 2006, d) Creación de la Seccional ARN, e) Designación de dos Delegados Congresales para firmar el acta.

Vale destacar, entre los temas aprobados, la evaluación como muy positiva de la adhesión a FeTERA y la decisión de mantenerla. La cuestión fue analizada luego de que el Ing. Hugo Palamidessi, ex Secretario General de la APCNEAN, brindara un informe sobre los antecedentes de la adhesión a FeTERA y el Ing. Arbor González explicara las actividades que se han desarrollado con FeTERA a partir de la asunción de las nuevas autoridades de APCNEAN.

Otro de los puntos destacados del Congreso fue la aprobación de

la creación de la Seccional ARN, cuya estructuración se encomendó al Secretariado Nacional. También se decidió que las autoridades de la nueva Seccional ARN serán electas cuando se convoquen las próximas elecciones de autoridades de la APCNEAN. Durante el debate de este tema, el Ing. Arbor González hizo hincapié en la conveniencia de crear una Seccional especial que nuclea a los afiliados que se desempeñen en la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN), en base a las características específicas de dicha institución y puso de relieve que en los últimos meses se ha acrecentado sustancialmente el número de afiliados que cumplen funciones en la ARN, llegando a ser 62 en este momento.

**Adherimos cordialmente a este emprendimiento editorial**



**LABORATORIOS BACON S.A.I.C.**

Tel.: (54 11) 4709-0171 (rotativas)

Fax: (54 11) 4709-2636

bacon@bacon.com.ar

www.bacon.com.ar

## Ensayos no destructivos

### Hechos trascendentes

En los últimos cincuenta años, diversas organizaciones, tanto oficiales como privadas, tuvieron la misión de introducir en el país los aspectos más relevantes que configuran la moderna disciplina tecnológica denominada “Ensayos no Destructivos” (END) a través de la realización de investigaciones, desarrollos, servicios, entrenamiento y formación, calificación/certificación de personal de operación y normalización técnica. En el presente trabajo, se efectúa una revisión de los hechos fundamentales que tuvieron a la CNEA como punto focal de este proceso, haciendo un balance de lo realizado y estimando, a grandes rasgos, el futuro a corto y mediano plazo.

Autores: **Héctor ESPEJO**, Jefe del Departamento INEND/CNEA – 1977/1985.  
**Marta RUCH**, Investigadora. Jefe del Grupo IAMEND. Unidad Actividad Ensayos No Destructivos y Estructurales (ENDE) CNEA. Nivel III en Corrientes Inducidas.  
 espejous@yahoo.com – ruch@cnea.gov.ar

### Introducción

Nuestro país, en el transcurso del siglo XX evolucionó de ser considerado sólo un gran productor agrícola-ganadero a un país con capacidad técnica e industrial en las disciplinas más variadas. En ese sentido, muchas organizaciones –tanto oficiales como privadas– debieron profundizar el rol de la calidad de los bienes producidos, como así también de los servicios brindados, lo que les permitiría alcanzar una posición relevante tanto en el ámbito nacional como internacional.

El énfasis fue puesto en desarrollar al máximo las capacidades propias de estas organizaciones y fomentar actividades de investigación y desarrollo del mayor nivel. Esto permitiría apoyar significativamente a la industria nacional para lograr, en el menor tiempo posible, una independencia y autosuficiencia tecnológica.

Parte de este proceso, en donde debieron intervenir muchos actores, fue paulatinamente llevado a cabo merced a decisiones oportunamente tomadas y esfuerzos realizados por personal técnico y

profesional formado en el exterior y más tarde en el país.

A lo puramente técnico se sumó a este proceso otra actividad sustantiva, iniciada por el “Instituto Argentino de Racionalización de Materiales” (IRAM) desde su creación en 1935. En él recayó la elaboración de normas técnicas que debía aplicar la industria en diversos quehaceres pero con un único fin: dar calidad y homogeneidad a la producción nacional. Desde aquel entonces, el IRAM trató de plantear, discutir públicamente, aprobar y poner en práctica normas técnicas que involucraban también a Ensayos de Materiales y, en particular, la temática que nos interesa para este trabajo.

Un paso fundamental fue dado en la década del 50, cuando comenzaron las actividades académicas en la CNEA en los diferentes aspectos que integran la denominada “*Metalurgia de Transformación*” donde los Ensayos no Destructivos [1] son considerados un aspecto importante para el ciclo de producción de componentes y sistemas industriales.

Los criterios fundamentales que deben ser aplicados en tareas

de inspección mediante END involucran tanto aspectos educativos como de aplicación directa. En el período mencionado, tres organizaciones tomaron la responsabilidad de fomentar esta disciplina y asumir la responsabilidad de aplicarla y difundirla. Ellas fueron: a) el “Instituto Nacional de Tecnología Industrial” (INTI); b) la “Comisión Nacional de Energía Atómica” (CNEA) y c) el “Centro Argentino de Ensayos No Destructivos” (CAEND).

Las dos primeras están relacionadas con tareas de investigación en sus propios laboratorios, nuevos desarrollos y servicios a la industria y el CAEND, con la organización de los primeros cursos de formación de personal para la aplicación de estas técnicas en el país

Cabe señalar que en 1958 se realizan las primeras inspecciones de este tipo en el país y fueron precisamente promovidas por la CNEA [2].

Dentro de estos aspectos introductorios, podemos señalar que “la historia del desarrollo y aplicaciones de END en nuestro país está fundamentalmente ligado al quehacer nuclear, habiéndose considerado que estas técnicas son imprescindibles para inspeccionar componentes y sistemas y que debía desarrollarse al más alto nivel posible y con dedicación para asesorar a la industria nacional” [3].

Han quedado tan arraigados estos conceptos que, años más tarde, un trabajo del OIEA [4] enfatiza que los países en vías de desarrollo

y que desean encarar actividades nucleares deben establecer un sistema nacional autónomo referido a áreas de Garantía de Calidad y Control de Calidad. Estos métodos de inspección “no destructiva” debían ser un sostén importante para garantizar la seguridad de una instalación y para que resulte una operación rentable de la misma. Podemos decir, sin lugar a dudas, que estos conceptos fueron los fundamentales que se tomaron en nuestra Institución.

Por ello, en los inicios de las actividades nucleares en el país, bajo la responsabilidad de la CNEA, se creó el área “Metalurgia” entre otras líneas importantes de su incumbencia. Desde ese entonces, los END fueron considerados en su justa medida en los planes de trabajo de la Institución. Inicialmente la formación de personal especializado se consolidó en el exterior, para luego, a su retorno al país, iniciar el montaje de laboratorios, prestando servicios y aumentando la capacidad de realización local. El grupo de trabajo conformado en esos momentos tuvo la responsabilidad de efectuar ensayos mediante técnicas radiográficas en los elementos combustibles para los reactores de investigación que se construían entonces en el país –RA-1 inaugurado en 1958– y de comenzar, además, a introducir otros métodos de inspección (ej.: ultrasonidos, partículas magnetizables, líquidos penetrantes, etc.) para ser aplicados a una gran diversidad de componentes y sistemas.

Las actividades comenzaron a diversificarse muy rápido con la creación del “Servicio de Asistencia Técnica a la Industria” (SATI), establecido en 1961 merced a un acuerdo con la “Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina” (ADIMRA). Se pudieron efectuar, a partir de esos momentos, tareas de servicio técnico a la industria, las que fueron consideradas como “una experiencia original que dio un dividendo excelente” [5] y que permitió un contacto estrecho entre la industria y una Institución oficial deseosa de colaborar en su desarrollo.

En cuanto a la formación de personal, tanto en el exterior como en los laboratorios propios, es fundamental reconocer el papel de los cursos dictados en el país dentro del “Programa multinacional de metalurgia” (PMM) [6] patrocinado por la Organización de los Estados Americanos (OEA) [7-10]. En estos cursos, dictados por profesores locales e invitados de los más prestigiosos Institutos del mundo, se formaron profesionales de toda la región latinoamericana. Los primeros textos en idioma español y de autoría de personal de la CNEA, fueron editados a través del citado PMM.

La necesidad del desarrollo de la temática END quedó plasmada desde esos momentos con una trascendencia a futuro tanto por lo que implicaban sus aplicaciones como por los nuevos planes que iba encarando la CNEA y en los que debían ser utilizados tanto por las ventajas

que poseen como por razones de seguridad, resguardo del medio ambiente y de vidas humanas.

### **Atucha I: primer reactor electronuclear del país**

Un paso importante para el desarrollo nuclear del país se da en 1965 cuando se encara el estudio de factibilidad para instalar en el país la primera central nucleoelectrónica que permitiría diversificar la oferta de producción de energía eléctrica con una nueva tecnología y elevar las actividades industriales, acorde a los niveles de calidad que la actividad nuclear imponía.

La decisión fue acompañada por otra no menos importante: la incorporación de la línea de reactores con “uranio natural y agua pesada” como la que se adaptaba mejor a la realidad del país. A partir de esas ideas liminares se debían promover nuevas actividades de inspección en grandes componentes, nuevos materiales, tareas de inspección durante el montaje de las instalaciones, inspección en servicio, etc., que serían necesarias para construir una obra de esta envergadura y su posterior operación.

Abordar estas nuevas líneas exigía una actividad de mayor nivel de responsabilidad y que involucraba a toda la Institución en diversos rubros.

En 1968 comenzaron las obras de CNA-I (380 MWe) con miras a que fuera la primera de una serie a instalarse en distintos puntos del país.

Desde esos momentos y con esa perspectiva, la idea fundamental fue fomentar al máximo la participación nacional, promoviendo la incorporación de un esquema de calidad de acuerdo a las normas que se debían considerar ineludiblemente para este tipo de instalación. La CNEA a través del SATI estaba en la línea de apoyo a toda la industria, participando a la vez activamente en el IRAM para la discusión de normas técnicas adecuadas.

CNA-I fue un proyecto “llave en mano” con empresas de origen alemán y entró en operaciones en marzo de 1974. El grupo recién formado de END de CNEA participó en ese entonces en algunas tareas de inspección de montaje y esbozó la planificación de las tareas de inspección en “paradas programadas” [11] que deberían ser consideradas a partir de ese momento.

En 1977 el sector participó en la primera parada de la Central y de ahí en más aumentarían los trabajos en función de los requerimientos planteados por la dirección de CNA-I y del régimen de trabajo de la instalación.

### **Un proyecto en el área de ensayos no destructivos: apoyo internacional**

Tanto en los primeros reactores de investigación y producción de radioisótopos que fueron instalados en el país (RA-1 CAC/1958 y RA-3 CAE/1967) como en los planes futuros de instalación de nue-

vas centrales nucleares, aparte de la CNA-I, la industria nacional debería afrontar nuevos compromisos para integrarse a estos proyectos.

Vistos los nuevos requisitos y normas de calidad y seguridad que se imponían tanto en el orden nacional como internacional, en 1969 y con el deseo de acelerar la introducción de los END en todos los ámbitos del país, el Gobierno Nacional, a propuesta de la CNEA, solicitó asistencia técnica a las Naciones Unidas (ONU) a través del “Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo” (PNUD) para conformar un centro nacional dedicado a END, que permitiría al país lograr un rápido cambio cuali y cuantitativo para mejorar la inserción de modernos conceptos y técnicas de inspección.

El PNUD y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) unieron sus fuerzas operativas para lograr el objetivo propuesto por nuestro país y en 1971 promovieron una misión exploratoria con el objetivo de analizar la situación nacional en el tema y responder posteriormente a la demanda. Luego del tiempo de conformación de un proyecto, éste fue aprobado y comenzó a funcionar inmediatamente bajo la tutela del OIEA y con la responsabilidad de la CNEA para su cumplimiento [12]. Así nació el Proyecto ARG/71/537 “Instituto de Ensayos No Destructivos – INEND”.

Hoy en día, cuando se observan las revisiones cronológicas de los logros alcanzados por el OIEA,

desde su creación en 1957, por parte de sus Estados Miembros, el proyecto aprobado en aquel entonces sirvió como modelo para otros planteados y realizados en diversos países y regiones del mundo. Fue expuesto en muchos Congresos y Conferencias realizados en el país y en el exterior [13] dada la envergadura que poseía y los alcances esperados. El presupuesto global del mismo fue una cifra muy importante en función del planteo que se había propuesto. La idea original debía permitir una ejecución en tiempo y forma con un destinatario importante: el país en su totalidad.

La CNEA, impulsora y responsable de su ejecución, contribuyó con todo el equipamiento disponible, sus laboratorios, su personal y con toda la logística administrativa, que le permitió actuar de contraparte. Como un aporte extra de su presupuesto, la Institución se comprometió a construir una facilidad denominada “Laboratorio de Gammagrafía Industrial” que se erigió en el CAC y fue inaugurado en diciembre de 1989.

Muchos años más tarde el OIEA reconoció “el logro alcan-

zado en esta temática por parte de sus Estados Miembros dentro del uso pacífico de la energía nuclear” [14], dando un claro y preciso sentido a la importancia que esta moderna disciplina tecnológica tiene para los países en vías de desarrollo.

Un punto importante a señalar dentro de los planes del pro-



**Inspección por corrientes inducidas de un intercambiador de calor de una central térmica. Identificación de la zona previo a los ensayos. Inspección en servicio.**

yecto fue, para ese entonces, la formación de Recursos Humanos, dado que el país carecía en aquellos momentos de una masa crítica para abordar inspecciones en instalaciones de alto compromiso tecnológico (ej.: una central nucleoelectrica). Esa formación se logró enviando personal a centros de excelencia en el exterior, y fomentando la visita y permanencia de expertos internacionales en períodos de corta y larga duración para formar localmente al perso-

nal propio y de la industria. Para afianzar estos aspectos el OIEA remitió una cantidad de equipamiento que permitió modernizar los laboratorios existentes.

En el período de ejecución del Proyecto INEND, se entrenaron 1300 profesionales y técnicos en los más variados métodos de END, se prestó asistencia a la industria, se organizaron seminarios y cursos específicos y de resultados de todo esto se logró un verdadero efecto multiplicador.

En este mismo período se comenzó a ligar los métodos de END con las inspecciones de uniones soldadas promoviendo el establecimiento de una gran cantidad de normas técnicas discuti-

das dentro del IRAM [15].

Para divulgar todos los alcances de los END se consideró muy importante y necesario, editar un Boletín Informativo que se denominó “INEND Informa” [16] y que alcanzó una gran difusión tanto en el país como en la región latinoamericana. La preparación del mismo fue efectuada por el Servicio de Análisis de Información (SAI) del CAC e impreso en la CNEA. Puede ser considerado



el primero editado tanto en el país como en toda la región latinoamericana.

Dentro del mismo plan de acción se llegó a realizar una encuesta a nivel nacional (medios educativos, instituciones de servicio, industria, etc.) que permitió ver claramente la situación general que los métodos de END habían alcanzado en el país y de ahí inferir un diagnóstico para aumentar la promoción de estos métodos en todo el ámbito nacional [17].

Con miras a llegar a todo el país con la divulgación y extensión de los END, el proyecto consideró necesario además la adquisición de un Laboratorio Móvil (LM) diseñado especialmente para ser transportado por las rutas del país, permitiendo disponer en él un equipamiento completo para complementar los cursos de divulgación y especialización a dictarse tanto en Universidades como en centros industriales. Esta unidad—única en el mundo— fue diseñada por personal del INEND y posee un laboratorio de Radiografía Industrial completo, banco de partículas magnetizables y de tintas penetrantes y otras dependencias.

Al finalizar el proyecto, este LM pasó a ser propiedad de la CNEA por la donación efectuada por la ONU al país. Hasta 1985 se desplazó a distintos lugares del país donde totalizó 50 000 km de recorrido. También fue exhibido en exposiciones, Ferias de Ciencias, etc. Llegó a cumplir misiones en las ciudades de Montevideo

(ROU) y Asunción (Paraguay). En estos casos fue un signo concreto para lograr una verdadera integración regional.

Estos comentarios corroboran el alto grado de responsabilidad asumida por la CNEA para actuar de contraparte de un proyecto internacional —y que fuera reconocido por el OIEA en muchas oportunidades— dado los múltiples aspectos que tenía su plan de acción.

### **Conferencias regionales sobre ensayos no destructivos**

En junio de 1979, en las instancias finales del Proyecto ARG/71/537 se organizó en Buenos Aires (Centro Cultural San Martín) la “Primera Conferencia Regional Sobre Ensayos No Destructivos” (I COREND) auspiciada por la CNEA y con apoyo de la OEA. Un gran número de especialistas locales y extranjeros participaron de la misma, se presentó una gran cantidad de ponencias y fue acompañada de una exposición de material y equipamiento.

En 1981 se organizó la segunda manifestación de este tipo (II COREND), esta vez en la ciudad de San Miguel de Tucumán con el apoyo de la CNEA y la Facultad Regional Tucumán de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN). En esta oportunidad también se contó con una gran cantidad de asistentes, expertos

internacionales y una exposición paralela de productos y equipos para complementar las presentaciones técnicas.

Luego de 16 años sin realizarse actividades de este tipo, se recomenzaron estas Conferencias con apoyo universitario e industrial, ahora abarcando una disciplina más, los “Ensayos Estructurales”, que permitieron añadir una letra más a su nombre: a) en 1997 con auspicios de la CNEA y la Facultad Regional Mendoza de la UTN (III CORENDE); b) en 2000 el IV CORENDE se realizó en la ciudad de Mar del Plata con los auspicios de la CNEA, el Instituto de Tecnología de Materiales (INTEMA) de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMP) y con el apoyo de la SECYT y c) en 2005 una nueva Conferencia se realizó en la ciudad de Neuquén con apoyo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Comahue (FI-UNCOMA) y la SECYT. Expertos internacionales y empresas locales y regionales participaron de estas reuniones junto a una gran cantidad de asistentes del país y de la región.

Desde las primeras oportunidades se pudo observar el amplio espectro de actividades que se iban desarrollando en el país como así también en la región latinoamericana y un aspecto a destacar, es que se pueden organizar en distintos puntos del país con mucho apoyo local y beneplácito de asistentes y organizadores.

## Central nuclear en Embalse – Córdoba: primeros pasos para la calificación y certificación de personal en ensayos no destructivos

En la década del 70 se inició la construcción de la segunda planta nucleoelectrónica del país: CNE-C (600 MWe tipo CANDU).

Esta nueva central se adjudicó en 1973 nuevamente con un contrato “llave en mano” con el consorcio AECL-ITALIMPIANTI pero con la participación de la CNEA en la dirección de obra. Esta situación se llevó a cabo al actuar la CNEA como subcontratista principal de la empresa extranjera responsable de la parte nuclear de la obra. En el montaje de componentes y sistemas tecnológicamente complejos, se dio intervención a la empresa privada

local que iniciaba con este compromiso un trabajo importante y de gran responsabilidad [18].

La instalación desde los momentos de su montaje debía permitir alcanzar su licenciamiento para su operación segura como si hubiera estado construida en

el país de origen de la tecnología CANDU.

En la temática que nos ocupa, AECL invitó a empresas locales para asumir tareas de inspección mediante técnicas de END durante el montaje de la central, pero en esos momentos nuestro país no disponía de una norma específica



**Puente Zárate-Brazo Largo. Trabajo en altura: inspección periódica de obnques; método: ultrasonido. Obsérvese el obnque, el puente carretero y ferroviario y abajo el río Paraná.**

para calificar y certificar operadores de END como se exigía. Esta condición debía ser satisfecha rápidamente para no retrasar el cronograma de la obra y lograr la participación de personal de inspección local con competencia asegurada por una norma al respecto.

La CNEA, vista esta circunstancia, asumió rápidamente esta responsabilidad y encargó al INEND que, de acuerdo a conceptos y experiencia al respecto existentes en otros países, redactara una norma interna, la que, de ser considerada viable en todos los aspectos involucrados, debía ser puesta en vigencia

por las autoridades y *a posteriori* presentada a los contratistas principales. Este accionar condujo a que la Resolución de la Presidencia de la CNEA N° 254/82 se convirtiera en una norma interna que permitía, a partir de su promulgación, disponer de un mecanismo de calificación y certificación de personal de END. La misma fue presentada al contratista que la consideró viable y apta a los fines de las inspecciones a realizar. Con ello se permitió realizar trabajos específicos durante el montaje de la planta, consoli-

dándose un grupo especializado en esta disciplina. Este grupo abordó las tareas de la denominada “*inspección de preservicio*” antes de la puesta en marcha, tomando allí la experiencia para participar en las futuras “inspecciones en servicio” de la instalación.

La acción pionera del INEND en ese campo “hizo posible que 20 000 t de equipos y cañerías de grado nuclear fueran montadas por empresas argentinas y fueran además inspeccionadas sin participación de personal extranjero” [19].

La CNE-C entró en operaciones en 1984. Desde ese entonces, personal de CNEA participa en inspecciones durante las paradas programadas y no programadas de la instalación, merced a la experiencia acumulada desde aquellos primeros momentos.

### Un producto de la actividad nuclear: el sistema nacional de calificación y certificación de personal de ensayos no destructivos

Vale la pena discurrir sobre otro aspecto de la cuestión y que tuvo a la Institución como organismo promotor. Un concepto nuevo debía ser introducido para optimizar el sistema creado sobre calificación de personal de END y que debía

ser impulsado a nivel nacional. Este concepto se denomina “*certificación por un tercero*” que garantice la competencia técnica de los operadores. Bajo esta premisa, con la experiencia que se iba adquiriendo y la tendencia a nivel internacional al respecto, la CNEA, como miembro del IRAM, llevó esta norma interna a discusión pública para que sirviera como “esquema inicial de norma” y pudiera ser analizada para ser puesta en vigencia a nivel nacional. Pasaron dos años para que los intercambios de opiniones y discusiones al respecto llegaran a buen término. Finalmente el IRAM aprobó la norma IRAM/CNEA Y 500/1003 sobre Calificación y Certificación de operadores de END y podemos dar fe de cómo se inició su tratamiento. Además fue la primera norma sobre el particular en toda la región latinoamericana (en vigencia desde 1982).

En principio la norma mencionada contemplaba los cuatro métodos más utilizados: Radio-

grafía Industrial, Ultrasonidos, Partículas Magnetizables y Líquidos Penetrantes, con tres niveles de competencia para los operadores: Nivel I – operador; Nivel II – supervisor; Nivel III – responsable de la inspección. Posteriormente se agregó el método de Corrientes Inducidas. Actualmente, se encuentran avanzadas las discusiones para la inclusión de los métodos de Ensayo Visual y Emisión Acústica, con los mismos niveles para la competencia de los operadores.

Hoy en día la norma nacional en vigor es la IRAM – ISO 9712, por participar nuestro país en el sistema internacional de normalización

De acuerdo a lo prescripto en la norma original, el IRAM comenzó a conformar en las primeras instancias un Registro Nacional de Personal Certificado en los diversos métodos de END aplicables en distintas ramas de la industria, no sólo la nuclear.

La Unidad de Actividad Ensayos no Destructivos y Estructurales

**Tabla I. Centros de Certificación en END en Argentina. Ubicación de los Centros y métodos que cada uno certifica.**

Centro	RI Radiografía industrial	LP Líquidos penetrantes	PM Partículas mag- néticas	US Ultrasonido	CI Corrientes inducidas
CNEA-ENDE	X	X	X	X	X
INTI-BA	X	X	X	X	X
UTN-BA		X	X	X	
UTN-Delta					X
UTN-Mendoza	X	X	X	X	

(BA: Buenos Aires), el Centro de la UTN-Delta está en la Ciudad de Campana.

(UA ENDE) de la CNEA, al actuar como Organismo Calificador de personal de END, comparte actualmente con otros organismos nacionales la misión prescripta en la norma aplicable. En la tabla siguiente se muestra esta situación.

El fruto de la tarea iniciada en los momentos trascendentes del montaje de la CNE-C ha permitido conformar una actividad que es aplicable cada día más en todo el ámbito nacional, en la medida en que su utilización se considera imprescindible para garantizar la seguridad de todo tipo de instalación en construcción y en servicio.

En la actualidad, se está trabajando con el IRAM, la ISO y en el ámbito del Mercosur para lograr la armonización regional e internacional de los esquemas en vigor y para incorporar nuevos métodos al sistema de calificación y certificación. Por ahora se trata de Emisión Acústica, Vibraciones y Termografía infrarroja.

### **Otro desafío: participación en el Proyecto regional de ensayos no destructivos auspiciado por las Naciones Unidas**

Las previsiones contempladas en el Proyecto Nacional INEND auspiciado por el sistema de las Naciones Unidas se cumplieron satisfactoriamente y se lo dio por concluido en el año 1981.

Como consecuencia de conversaciones mantenidas con representantes latinoamericanos que

participaron en las Conferencias de 1979 y 1981, mencionadas anteriormente, se pulsó el interés de varios países de la región de aunar voluntades y trabajar intensamente y en forma cooperativa para que el tema END alcance en cada uno de ellos el nivel que había adquirido en nuestro país. En virtud de esas voluntades iniciales, el PNUD organizó una misión exploratoria en la región [20] para detectar los intereses generales y los apoyos gubernamentales al respecto en cada país.

Como resultado de todo ello, en 1982, en la sede del “Instituto de Asuntos Nucleares” (IAN) de la República de Colombia, se dio el puntapié inicial para el “Proyecto Regional de Ensayos No Destructivos” (PREND) con el auspicio de la ONU. En esos momentos el “Sistema de las Naciones Unidas para el Financiamiento del Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología” (UNFSSTD) y la “Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial” (UNIDO) unieron sus esfuerzos para financiar el proyecto y responder en tiempo y forma a las necesidades de los primeros signatarios, imaginando siempre que sería viable e importante la extensión a la mayoría de los países de la región Latinoamericana y del Caribe [21]. Nuestro país mostró su interés en participar desde los primeros momentos de la gestación del citado Proyecto.

Así nació el PREND, con apoyo, además, del OIEA y la cooperación de otros países que acepta-

ron unirse y participar en el Plan de Acción correspondiente. Esos países fueron *Canadá, Alemania* y particularmente *Italia* [22].

Las autoridades nacionales ofrecieron que nuestro país fuera la sede de la oficina de coordinación del proyecto y las mismas autoridades tomaron la decisión de que la oficina correspondiente estuviera radicada en la CNEA y que nuestra Institución actuara como representante de la comunidad nacional de END ante la Dirección del PREND. Para ello y para que el accionar fuera consensuado y orgánico, la CNEA designó al Coordinador Nacional y un alterno, y la oficina de coordinación se situó en el CAC.

La Coordinación Nacional formó un Comité de trabajo al respecto con la participación de Universidades, Centros de Formación, entidades de servicio y la industria. Cada uno de los representantes designados actuó con gran responsabilidad y se produjo un verdadero incremento de la capacidad de respuesta por parte de nuestro país ante toda la demanda de servicios y entrenamiento en los distintos países participantes de la región, dando origen al cumplimiento de una de las prerrogativas de la Cooperación Técnica entre Países en Desarrollo (CTPD): estrechar la cooperación horizontal a nivel regional.

Al concluirse el PREND y dentro del período de vigencia del mismo se logró la participación de 17 países de la región. Todos

lograron introducir esquemas armonizados para el entrenamiento, la calificación y la certificación de personal dedicado a END, contando con laboratorios equipados al respecto. El plan ejecutado permitió entrenar 20000 profesionales y técnicos de la región y se dieron los primeros pasos para la creación de una Entidad Latinoamericana de END que permitiera mantener el espíritu de cooperación logrado durante el desarrollo del PREND y reconocer a todo nivel y cada día en mayor grado, la importancia de los END para el desarrollo tecnológico de la región.

A título de ejemplo, el Grupo Regional pudo conformar un documento relevante para el entrenamiento de personal de END editado por el OIEA [23] como guía para armonizar el entrenamiento del personal dedicado a tareas de inspección en las más variadas técnicas y que sirvió, además, como modelo en otras regiones del mundo (fundamentalmente la región africana y asiática).

## Presente y futuro

En la actualidad, los ensayos no destructivos y estructurales integran una disciplina mucho más amplia, *Diagnóstico y Gestión de Vida*, que suma a los ENDE tradicionales la caracterización de materiales y las medidas preventivas a tomar para asegurar el funcionamiento exitoso de las plantas industriales o de generación de

energía, más allá del período contemplado en el diseño.

La competencia que presenta cada técnica de inspección dentro del amplio espectro de los END se conjuga muy estrechamente con la formación y calificación y certificación de operadores intervinientes en las diferentes áreas de servicios especializados, tanto sea la nuclear, como instalaciones petroquímicas, usinas hidroeléctricas, aviación, ferrocarriles, viaductos, edificios, obras de arte, etc. En cada una de estas actividades las técnicas son aplicadas de acuerdo a procedimientos y códigos de práctica.

La CNEA asumió estos conceptos tanto para sus propios requerimientos como para colaborar con la industria nacional en el uso de todos estos mecanismos de inspección que ayudan a la seguridad de las instalaciones, de la población y del medio ambiente. Creó líneas de Investigación y Desarrollo en los métodos clásicos y comenzó el desarrollo de nuevos métodos conforme a los avances de los conocimientos científicos y tecnológicos, tanto por el tipo de radiaciones que se usan (p.ej. laser, georradar, etc.) como en nuevas y más delicadas aplicaciones de END para la caracterización de materiales y la fusión de datos. Para esto, el sector técnico de la Institución recibió apoyo de la SECYT a través de los programas FONTAR Y FONCYT.

El sector es miembro de la “Federación Mundial de Centros de Ensayos No Destructivos”

(WFNDTC), y los resultados de los trabajos de investigación, desarrollos y servicios han quedado plasmados en diferentes formas y oportunidades, a saber: a) Memorias Institucionales; b) Presentaciones en Congresos nacionales, regionales e internacionales; c) en los innumerables informes técnicos producidos dando respuestas a las solicitudes de las Centrales Nucleares como de la Industria nacional; d) revistas especializadas y e) tesis de grado, maestrías y doctorados.

Se espera con el dinamismo que imponen los requisitos tecnológicos en distintos emprendimientos, que el sistema de Calificación y Certificación de personal de END quede definitivamente acreditado por el “Organismo Argentino de Acreditación” (OAA) considerando el accionar de los distintos centros de calificación existentes en el país hasta la fecha como así también los que en el futuro se puedan incorporar.

La CNEA participa activamente en el “Organismo Argentino de Certificación en Ensayos No Destructivos” (OACEND) que actúa dentro del IRAM y ha puesto todo de sí, a través del sector técnico correspondiente, para que en el más corto tiempo posible se puede tener un sistema tal como contempla la norma ISO 9712 correspondiente.

En proyección de futuro nuestra Institución es miembro fundador de la “Asociación Argentina de Ensayos No Destructivos

y Estructurales” (AAENDE) y además participa activamente en la organización realización de la “Cuarta Conferencia Panamericana de Ensayos No Destructivos” (IV PANNDT) que se llevará a cabo en el mes de octubre de 2007 en la ciudad de Buenos Aires, continuando la actividad iniciada hace mucho tiempo. Este evento cuenta con el apoyo de ISO y del Comité Internacional de Ensayos no Destructivos (ICNDT) y se realizará por primera vez en el país.

Estas reuniones significan mostrar los adelantos que se están produciendo en la región en temas tan importantes y en cuyo

devenir se puede observar la verdadera conjunción de voluntades de todos los interesados en que los END sean de utilización y desarrollo permanente.

Un nuevo desafío llega con la participación activa de toda la comunidad abocada a los END en los quehaceres que requiera la finalización de la obra de CNA-II y debe considerarse para ello muy válida la experiencia ganada hasta estos momentos en la participación en distintas etapas de las centrales Atucha I y Embalse como así también otras tareas llevadas a cabo en instalaciones convencio-

nales. La gran gama de inspecciones en montaje, preservicio y en servicio a futuro que se requieran necesitará mucho personal calificado y certificado de acuerdo a las normas en vigencia y a los conceptos de licenciamiento que se establezcan por la Autoridad correspondiente.



**Inspección de álabes de turbina en la central hidroeléctrica de Yaciretá.**

El actual sector de la Institución dedicado a estos desarrollos y aplicaciones, que se formó con todo el historial al que hemos pasado revista, tiene un nivel alto de profesionalismo y puede responder a todos los desafíos e intervenciones que se requieran, considerándose necesario una actividad de formación permanente en todo lo que a innovación y adecuación se refiera. La incorporación de personal a quien transferir la experiencia acumulada es mandatoria, para no dilapidar los esfuerzos y logros de tantas décadas de trabajo intenso y creativo.

## Conclusiones

Se han podido relatar, en forma sucinta pero pormenorizada, los hechos más trascendentes que ha tenido la inserción de los END en la CNEA, mostrando cómo dicha actividad surgió de la mano de los requisitos de la “calidad nuclear”.

Se contó para ello con la decisión política de llevar adelante esta tarea, inicialmente con el apoyo invaluable del OIEA a nivel nacional y por extensión luego al ámbito regional del cual somos indisolublemente parte.

En esta actividad se pudieron desarrollar normas de calificación y certificación de personal de END y Soldadura consolidándose

una fuerte actividad de inspección de instalaciones nucleares y convencionales, lo que permitió el incremento de la calidad de la industria nacional en cuanto a su producción local y también a sus productos de exportación regional e internacional.

Podemos asegurar que se encuentra consolidada una actividad de investigación de nuevos métodos de inspección y el desarrollo de aplicaciones innovadoras a partir de los métodos ya establecidos, lo que ha permitido una importante inserción en el ámbito académico merced al dictado de cursos de

grado y postgrado en Universidades nacionales, trabajos de tesis de grado, postgrado y doctorado en las mismas, proyectos de investigación en el marco de los programas de la SECYT, etc.

Está abierta la perspectiva de nuevos y continuados trabajos de cara a la anunciada terminación de la obra de CNA-II

Consideramos que todo lo que se ha logrado en estas cinco décadas lo ha sido con esfuerzo e inversión y debe mantenerse pero además acrecentarse para asumir nuevos compromisos. Ello debe hacerse con la incorporación de personal profesional y técnico que abrace esta disciplina con ahínco y dedicación, manteniendo siempre el espíritu primigenio que guió a los que iniciaron la actividad y que sigue siendo tan dinámica y enriquecedora que debe continuar aunando las tareas de investigación, desarrollos y servicios como hechos fundamentales para el trabajo científico-tecnológico que son capitales para la Institución.

Los autores consideran fundamental que en esta disciplina, como en tantas otras, sobre todo cuando se muestran realidades tangibles, no se puede achicar el capital humano ni reducir la inversión. Ello no permite aceptar nuevos compromisos. Los que se vislumbraron en el comienzo han dado sus frutos y hoy cabe reconocerlos. Ese ha sido el sentido de esta presentación.

Las generalidades sobre el desarrollo de los END en el país, y

que por supuesto contempla lo plasmado en la CNEA, han sido previamente descriptas por los autores en dos oportunidades [24, 25] y queremos dejar expresado que esta nueva y particular presentación debe servir como acompañamiento a la labor que cumple la Institución y como referencia para el futuro cuando se deban escribir los hechos más contemporáneos y esta historia sirva solamente como antecedente para un nuevo contexto donde se permita profundizar y mejorar el pasado.

Capacitar personal en esta temática, hasta que esté en condiciones de obtener su certificación IRAM-ISO 9712, y por lo tanto participar en inspecciones, demanda mucho tiempo. En efecto la misma norma 9712 establece los tiempos mínimos de capacitación y de experiencia laboral supervisada necesarios para poder optar a la calificación y certificación, a la vez que exige que esta capacitación sea brindada por personal certificado en END [26]. Vemos que es urgente la incorporación de personal a quien capacitar, antes de que a quienes actualmente estamos certificados nos alcance la jubilación.

Asimismo, la investigación y el desarrollo en nuevos métodos o aplicaciones no destructivas permite disponer de la capacidad de enfrentar nuevos desafíos, en la siempre creciente disciplina del Diagnóstico y la Gestión de Vida. La falta de presupuesto operativo y de ingreso de personal a quien

capacitar conduce a una lamentable descapitalización del país en estas áreas técnicas.

La preocupación por la falta de personal dedicado a esta temática no escapa a lo comentado últimamente [27] sobre la situación particular que se vive hoy en EE.UU y que también se corrobora en nuestro medio. La falta de personal y la migración que se produce, por razones que no se pueden analizar en esta presentación, trae aparejada una situación de precariedad en la disponibilidad de personal por parte de Instituciones como la CNEA que no se consigue subsanar rápidamente. Los autores desean dejar esta reflexión como una preocupación más para las autoridades correspondientes, vistas las dificultades existentes hoy para responder con celeridad y eficiencia, por carecer de personal en formación a quien transmitir la experiencia acumulada.

Ese es nuestro anhelo más sincero.

## **Menciones especiales**

En esta descripción no se puede soslayar a las personas que gestaron y consolidaron esta actividad en nuestra Institución y en el país en general y por extensión en toda la Región Latinoamericana de la que somos parte indisoluble por historia y tradición. En ese sentido no podemos dejar de mencionar:

Al Profesor Jorge SABATO, quien tuvo la visión general sobre

lo que significa el desarrollo tecnológico del país y en particular los aspectos científicos ligados a consolidar una capacidad de realización integral.

Al Dr. Clifford K. BESWICK, quien, tanto como Director

del Proyecto a nivel nacional ARG/71/537 como en el Proyecto Regional en la materia RLA/8/005, ayudó a coordinar tareas para que los END alcanzaron un alto grado de reconocimiento por los países miembros.

A todos los profesionales, técnicos y personal de apoyo, quienes en todos estos años trabajaron con ahínco para consolidar y afianzar la tarea de posicionar esta disciplina en un nivel de excelencia reconocida en el país.

## Referencias

- 1) Los denominados "Ensayos no Destructivos" consisten en la aplicación de una amplia variedad de técnicas sobre materiales, componentes y sistemas con el fin de verificar la existencia o no de discontinuidades o defectos de fabricación, a través de principios físicos muy bien definidos, sin alterar bajo ningún aspecto las características y propiedades físicas, químicas, mecánicas y/o dimensionales ni su aptitud para el servicio. Los métodos más utilizados son: ensayos visuales (EV), líquidos penetrantes (LP), partículas magnetizables (PM), ultrasonidos (US), radiografía (por rayos X y gamma), termografía, emisión acústica, estanqueidad, etc. Son ampliamente utilizados en estructuras soldadas, piezas fundidas, forjadas o laminadas, en materiales plásticos, hormigón armado, etc., y en sectores industriales tales como petroquímica, nuclear, aeronáutica y espacial, ferroviaria, obras de arte y automotriz.
- 2) Nicolás MOUNDIROFF. "Los Ensayos no Destructivos: veinte años de labor en la Argentina", Revista IRAM Tecnología y Gestión 1978. Comentado en "Dinámica - Tecnología y Gestión" Publicación del IRAM. Año 22, mayo/junio 1992.
- 3) Jorge SABATO, Oscar WORTMAN, G. GARGIULO. "Energía Atómica e Industria Nacional", Publicación de la Organización de los Estados Americanos (OEA) SG/P1/PTT/47(1978)
- 4) Carlos CASTRO MADERO y colaboradores. "Promotion and Financing of Nuclear Power Programmes in Developing Countries", Publicación OIEA - Viena 1987, pps. 18/19
- 5) Jorge SABATO. "Quince años de Metalurgia en la CNEA". Revista Ciencia Nueva, 3 (15), 1972, pps. 7-15
- 6) Programa creado en el marco de la Organización de los Estados Americanos (OEA) en abril de 1967 y que comenzó a funcionar el 1 de marzo de 1969 en áreas de formación de Recursos Humanos, Asistencia Técnica y participación de profesionales de la región en reuniones científicas regionales e internacionales.
- 7) Jorge SABATO. "La formación de especialistas en metalurgia en la Argentina", Publicado en Ciencia Interamericana, 3(1), Enero/febrero 1968. Editado por la Unión Panamericana. Secretaria General de la OEA.
- 8) Jorge SABATO, Sara VOLMAN DE TANIS. "Desarrollo de Recursos Humanos en Metalurgia: balance de una experiencia", Publicación CNEA/PMM 1980.
- 9) A.CRAIEVICH, A. BONFIGLIOLI. "Obra e legado de Jorge SABATO", Revista de Enseñanza de la Física, 7(2), Octubre 1994. Trabajo presentado en la Academia Nacional de Ciencias de Brasil al conmemorarse el décimo aniversario del fallecimiento del Prof. J. Sabato.
- 10) "Análisis de Instituciones Científicas y Tecnológicas: la CNEA", Publicación del CEA. Centro de Estudios Avanzados de la Universidad Nacional de Buenos Aires. Septiembre 1994.
- 11) Angel R. LOZANO, Claudio VENTURINO, Alfredo LESTON y Carlos DESIMONE. "Circuito Primario y auxiliares TA y TJ de la CNA-I Plan de Pruebas Repetitivas", Publicación CNEA/GC DI 7/76.
- 12) Juan Nicolás BAEZ, Héctor ESPEJO, Alfredo LESTON "Aplicación de los Ensayos no Destructivos en Instalaciones Nucleares" Conferencia Internacional sobre Experiencia en Energía Nuclear (OIEA-Viena). 13 al 17 de Septiembre de 1982.
- 13) Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cooperación Técnica entre países en Desarrollo (CTPD) Buenos Aires, agosto/septiembre 1978.
- 14) A.M. CETTO. "Pillars of Peace. The Evolution of Nuclear Technical Cooperation", Boletín OIEA 45/2 Diciembre 2003. pps.42/45.
- 15) Bernardo KURCBART. "Nuclear Field Contribution to Conventional Activity in the Development of Qualification and Certification Systems of NDT and Welding Personnel", Insight (BINDT), 46(12), 2004. Edición dedicada a los END en la R. Argentina.
- 16) INEND INFORMA. Se publicaron sesenta (60) números con una tirada de 1500 ejemplares de cada uno. Se presenta la carátula correspondiente a uno de los ejemplares editados.
- 17) "Diagnóstico del Uso Industrial de los Ensayos no Destructivos en la República Argentina". Trabajo efectuado por contrato por parte de la empresa INVAP SE dentro del Proyecto INEND ARG/71/537 - Buenos Aires 1978 (Edición reservada).
- 18) "La Política Nuclear Argentina - Evaluación y Propuestas de la CNEA". Marzo 2001. Pág. 40.
- 19) Oscar WORTMAN. "Sabato y la Industria Argentina", "SABATO EN LA CNEA" Publicación del Instituto de Tecnología Jorge Sabato. CNEA/UNSAM.- Editor Luis Quesada, 1996.
- 20) Misión integrada por el Prof. Jorge SABATO, el Ing. Jairo TORRES en representación de la ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS y el Dr. Clifford K. BESWICK como representante de las NACIONES UNIDAS.
- 21) C.K. BESWICK, J.H. ZIRNHELT "Non Destructive Testing Training in Latinamerica and the Caribbean - Proj. RLA/8/005", Boletín del OIEA N° 2/1988.
- 22) Convenio bilateral de Cooperación Técnica entre los Gobiernos de la REPUBLICA DE ITALIA y la REPUBLICA ARGENTINA para la "Actualización Tecnológica del INEND/CNEA y establecimiento de una Red Nacional de Laboratorios de END en el país", Proyecto ejecutado por el Centro Informazione, Studi e Esperienze (CISE) de Milán y CNEA/INEND.
- 23) "Training Guidelines in NDT", Edición 1991 del OIEA como TECDOC/628. Esta publicación es el resultado del trabajo efectuado por el Grupo Regional tendiente a armonizar el entrenamiento para el personal de END en la Región Latinoamericana y del Caribe y sirvió de base a la actividad que el OIEA auspicia en las regiones africana y asiática.
- 24) Héctor ESPEJO. "Historia de los END en la Argentina", Conferencia inaugural del IV CORENDE. Mar del Plata. Octubre 2000.
- 25) H. ESPEJO y M. RUCH. "A History on NDT in Argentina". Insight (BINDT), 46 (12), 2004. Edición dedicada a los END en la R. Argentina.
- 26) Norma IRAM-ISO 9712, Ensayos No Destructivos, Calificación y certificación de personal
- 27) INVAP NUCS (Boletín electrónico N° 8 - Editor Renato RADICELLA - Mayo 2006) citando a "The Albuquerque Tribune" edición del 27 de abril de 2006.



*Los Análisis Probabilísticos de Seguridad (APS) se están utilizando de manera creciente en los países con instalaciones nucleares, como técnica complementaria a los estudios determinísticos tradicionales y a las previsiones de defensa en profundidad. Su uso forma parte del proceso de Toma de Decisiones Basadas en el Riesgo y está orientado a una evaluación numérica de la seguridad de las centrales nucleares y a las aplicaciones tendientes a cuantificar y optimizar la misma.*

## Análisis probabilístico de seguridad en la Central Nuclear Embalse

Autor: Ing. Damián FORNERO,  
Departamento de Seguridad Nuclear,  
Central Nuclear Embalse.

### Introducción

En muchos países, los estudios APS son requerimientos regulatorios de las respectivas autoridades que otorgan las licencias de operación.

Al presente, los APS han alcanzado un grado de desarrollo tal, que si son realizados con los estándares internacionales aceptados, pueden influir significativamente en el Diseño y la Operación de las centrales.

En la década pasada, los APS alcanzaron un nivel de desarrollo relevante en gran parte del mundo nuclear. Muchas organizaciones han completado, o lo están haciendo, análisis exhaustivos enfocados a investigar de manera detallada los riesgos debidos a eventos externos tales como por ejemplo incendios o inundaciones y a eventos internos como fallas del propio equipamiento de la instalación o de las acciones de los operadores. También los sismos se están evaluando con una metodología que incorpora aspectos probabilísticos.

### Qué es un APS

Un APS es un estudio extensivo y a la vez detallado de toda una instalación, que tiene en cuenta las fallas y combinaciones de éstas que pueden producirse y los efectos causados.

De acuerdo al alcance global del Estudio, un APS posee tres niveles:

**APS Nivel 1:** Calcula la frecuencia esperada de ocurrencia de un daño en el combustible nuclear, consecuente de las potenciales fallas de sistema de la planta, de acciones de los operadores y eventualmente de precursores externos. Profundiza la búsqueda de debilidades en los diseños y los modos de prevenir daños en el núcleo del reactor.

**APS Nivel 2:** Agrega a lo anterior la respuesta del edificio de Contención, calculando la frecuencia esperada de ocurrencia de una liberación radiactiva masiva al medio ambiente, considerando además qué tipo de radionucleidos serían los liberados. Profundiza la

búsqueda de debilidades y modos de mejorar la mitigación de un accidente cuando un daño en el núcleo del reactor ya ocurrió.

**APS Nivel 3:** Agrega a lo anterior las características geográficas y poblacionales de la región para calcular el riesgo al público. Profundiza el análisis en los modos de mitigar consecuencias adversas para la salud de los trabajadores y el Público y para la eventual contaminación de la tierra, el aire, el agua y los comestibles naturales de la zona.

### Cuáles son los objetivos de un APS

Los objetivos se pueden clasificar en generales y específicos.

#### Objetivos generales

Los APS constituyen una de las herramientas más eficientes y efectivas para asistir a la toma de decisiones para el manejo de la seguridad y el riesgo en las centrales nucleares. El objetivo principal es

evaluar el nivel de seguridad de una instalación, enfocándose en las tres metas principales siguientes:

- Comparar los resultados obtenidos con estándares explícitos o implícitos.
- Identificar las áreas más efectivas para mejoras.
- Asistir a la operación de la planta.

### Objetivos específicos

Dentro del marco general anterior, los objetivos específicos son:

- *Identificar las secuencias accidentales dominantes:* Éstas corresponden a las combinaciones de eventos iniciadores y fallas de componentes y de acciones de los operadores que pueden conducir a un valor significativo de frecuencia de consecuencias indeseables.
- *Identificar los sistemas, componentes y acciones humanas importantes para la seguridad:* El análisis del resultado de un APS permite determinar la importancia relativa desde el punto de vista Seguridad, de los distintos sistemas, componentes, procedimientos de operación y mantenimiento.
- *Analizar las dependencias importantes:* Éstas incluyen a los eventos iniciadores que producen fallas de modo común y a las fallas dependientes y errores humanos que provocan la disminución de la redundancia de equipos prevista en el diseño.

- *Identificar y evaluar aspectos nuevos en cuestiones de Seguridad:* Como resultado de un APS pueden llegar a ser identificados aspectos generales y específicos nuevos e importantes para la seguridad de una instalación nuclear. Adicionalmente, un APS puede ser usado como herramienta para evaluar las importancias relativas de los nuevos aspectos identificados y su relación con los previamente conocidos.
- *Análisis de accidentes severos:* Los resultados de un APS pueden contribuir a identificar la secuencias accidentales importantes que conducen a los denominados “accidentes contemplados en la base de diseño”, como así también a los accidentes “más allá de la base de diseño” y que pueden requerir estudios adicionales.
- *Decisiones sobre retroalimentación de aspectos de planta genéricos y específicos:* Los APS pueden ser utilizados para cuantificar las importancias relativas de distintas opciones de retroalimentación para mejoras. Esta evaluación, no sólo permite efectuar un “ranking” de las opciones en términos de mejoras potenciales en la seguridad, sino también proporcionar un método efectivo desde el punto de vista de los costos para priorizar las modificaciones eventualmente a llevarse a cabo.
- *Modificaciones al diseño:* Los APS se están utilizando en las

etapas de nuevos diseños o de actualización de diseño de centrales.

- *Priorización de actividades regulatorias:* Los APS pueden constituir también una guía de apoyo para las actividades regulatorias.

Respecto a la asistencia a la operación, las áreas que ello puede comprender, de acuerdo a las posibilidades de implementación según las características de cada estudio, son las siguientes:

- *Evaluación de las especificaciones técnicas de la planta (ET) y de las condiciones límites de operación (CLO):* Las ET representan un conjunto de parámetros de acuerdo a los cuales los sistemas se operan, se prueban, se mantienen y se reparan, La confiabilidad de tales sistemas depende de la mayoría de estos parámetros: los APS proveen un marco para la toma de decisiones sobre los valores apropiados de los mismos y/o las políticas relevantes. Donde no se han predeterminado CLO, la significancia de estados de planta fuera de lo normal, por ej. con algunos equipos fuera de servicio, se puede evaluar con la ayuda de los resultados de un APS.
- *Priorización de actividades de inspección / pruebas:* Los resultados del APS se pueden utilizar para ayudar a priorizar las actividades requeridas de arranque e inspección en servicio. Al

mismo tiempo sus resultados se pueden usar para determinar requerimientos de confiabilidad de sistemas o componentes y el monitoreo de su performance para verificar que los cumplen.

- **Evaluación de experiencia operativa (EOP):** La EOP se puede evaluar en un modo sistemático utilizando los resultados del APS. Se pueden determinar las implicancias de tendencias y situaciones cercanas a eventos o incidentes. Siguiendo un programa de APS “viviente” se puede evaluar la significancia de cambios en los datos de fallas o procedimientos operacionales.
- **Manejo de accidentes:** Los resultados y productos de un APS proveen un marco muy efectivo para el entrenamiento de operadores y para el desarrollo de procedimientos operacionales y una base racional para el planeamiento de emergencias. El personal involucrado también puede utilizar los resultados de los APS con objetivos de entrenamiento.

## Los APS en las centrales nucleares argentinas

En nuestro país, se fueron conformando grupos de APS con el objeto de realizar los estudios correspondientes para las centrales Atucha I, Atucha II y Embalse.

Tanto en Atucha I como en Embalse se desarrolló un APS Nivel 1 para eventos iniciantes inter-

nos y para incendios, en los estados operativos de alta potencia y de baja potencia y parada, fundamentalmente con personal propio de la empresa Nucleoeléctrica Argentina S.A. (N.A.S.A.). En tanto que para Atucha II se está desarrollando un APS Nivel 3, con participación también de la consultora alemana GRS.

## El APS de la Central Nuclear Embalse

Éste comenzó a llevarse a cabo a fines del año 1997, concluyéndose la primera fase del Proyecto en el año 2001. Esta primera fase comprendía el APS Nivel 1 para eventos iniciantes internos y el reactor a potencia. A posteriori se revisó el estudio en función de determinadas modificaciones que se produjeron en la operación y diseño de la planta y se agregó el estudio para la planta en parada, para el evento iniciante incendios y una evaluación cualitativa de los riesgos potenciales de otras fuentes de liberación distintas del núcleo del reactor, tales como piletas de elementos combustibles gastados, almacenamiento en seco de los mismo, barras de cobalto y transferencias de combustible y de residuos.

El APS de Embalse tuvo la característica que fue realizado por un grupo heterogéneo en cuanto a su procedencia: personal que había participado en el APS de Atucha I, fundamentalmente proveniente de la Gerencia de Regu-

laciones Nucleares, Seguridad y Salvaguardias de N.A.S.A., personal de la propia CNE con experiencia y jóvenes profesionales contratados al efecto, especialistas de la CNEA, personal de Rumania y de Cuba, con gran experiencia específica –que participaron merced a diversos convenios con el Organismo Internacional de Energía Atómica– y personal de la Autoridad Regulatoria Nuclear, quien proveyó asistencia para la utilización del primer código de computación que se utilizara para cuantificar el modelo.

Los resultados del APS se están utilizando para distintas evaluaciones, entre ellas, la más relevante tal vez sea la cuantificación sistemática de las mejoras en las seguridad que implicarían diversos cambios de diseño en algunos sistemas que se analizan para el Proyecto Extensión de Vida de la Central con el objeto de realizar un análisis costo / beneficio de las mismas, donde el beneficio se representará por la mejora en la frecuencia esperada de eventos no deseados, como por ejemplo un daño en el combustible del reactor.

## Referencias

[1] IAEA Safety Series 50 P-4: *Procedures for Conducting Probabilistic Safety Assessments of Nuclear Power Plants.*

[2] IAEA-NSNI TC Project RER /9/070: *Workshop on Advanced PSA Modelling Techniques.*

[3] *Central Nuclear Embalse: Informe Final del APS Fase 1.*

Un terremoto de magnitud 6,8 afectó la costa del Mar del Japón, en la prefectura de Niigata, el pasado 16 de julio, cobró la vida de 11 personas, dejó más de 1300 heridos, destruyó cientos de hogares y despertó enorme preocupación porque el epicentro del temblor se situó al norte de la ciudad de Kashiwazaki, donde se encuentra la Central Nuclear Kashiwazaki-Kariwa de la Tokyo Electric Power Co., que cuenta con siete reactores y es la central eléctrica más grande de su clase en el mundo. Esto llevó al gobierno a solicitar al Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), el envío de un equipo de inspección a Kashiwazaki.

## Impacto del terremoto de Niigata-Chuestu-Oki sobre la Central Nuclear Kashiwazaki-Kariwa

Autor: *Máximo Rudelli*

Un fuerte terremoto, con una magnitud de 6,8 ocurrió a las 10:13 hora local, el 16 de julio de 2007, con su epicentro aproximadamente a 16 km al norte del emplazamiento de la central nuclear y su hipocentro debajo del lecho marino en el área Jochuetsu, en la prefectura Niigata (37° 33' N, 138° 37' E). El sismo causó la parada automática de las unidades que estaban en operación, un incendio en el transformador eléctrico de salida de la unidad 3, la descarga de una cantidad muy limitada de material radiactivo al mar y al aire y daños en estruc-

La Central Nuclear de Kashiwazaki-Kariwa es la más grande del mundo, está operada por la *Electric Power Company*. El emplazamiento tiene 7 unidades, con un total de 7965 MW(e) de capacidad instalada. Cinco reactores son del tipo BWR, de una capacidad instalada neta de 1067 MW cada uno. Dos reactores son del tipo ABWR, con 1315 MW netos cada uno. Las cinco unidades BWR entraron en operación comercial entre 1985 y 1994 y las dos ABWR en 1996 y 1997 respectivamente.

turas no nucleares, en sistemas y componentes de la planta, así como en instalaciones exteriores, según lo informado por TEPCO en su página Web (<http://www.tepco.co.jp/en/niigata/plant>).

### Qué pasó en la Central Nuclear

Según informó TEPCO, 4 unidades estaban en operación en el momento del terremoto: las unidades 2, 3 y 4 (BWR) y la unidad 7 (ABWR). La unidad 2 estaba en la condición de arranque, pero no conectada a la red eléctrica todavía. Los otros 3 reactores estaban en condiciones de parada programada para mantenimiento y recarga: las unidades 1 y 5 (BWR) y la 6 (ABWR).

- Cuando ocurrió el sismo, las unidades 2, 3, 4, y 7 pararon automáticamente.
- Luego de una inspección, no se detectaron averías en los componentes importantes para la seguridad. El daño ocurrió principalmente en instalaciones poco significativas desde el punto de vista de la seguridad sísmica.

- Si bien la inspección marcó 2555 situaciones que no satisfacían los requisitos de diseño, sólo 10 de ellas requirieron, por su importancia, ser informadas en cumplimiento de los decretos y acuerdos de seguridad vigentes en Japón al 30 de agosto de 2007:

» pérdida de agua con material radiactivo de la unidad 6 (*1 incidente*).

» salpicaduras en los pisos, del agua de las piletas de almacenamiento de combustible gastado, en las 7 unidades. (*7 incidentes*).

» incendio en el transformador de salida de la Unidad 3. (*1 incidente*).

» rotura del acoplamiento del eje de la grúa polar de la Unidad 6. (*1 incidente*).

- Completada la inspección visual, se inició una investigación más profunda de la situación. La inspección del núcleo de la Unidad 1 comenzó el 21 de agosto.
- No se han observado cambios en los datos de la vigilancia radiológica desde que ocurrió el terremoto, por ende, el ambiente no se vio afectado.

## Cronología

### Incendio en el transformador de salida de la Unidad 3

16 de julio

10:13 se produce el terremoto.

10:15 se descubre el incendio en una recorrida a la unidad. Se inician las acciones para extinguir el fuego (4 personas).

10:27 El jefe de turno llama al cuartel de bomberos pero le constatan que trate de arreglarse con la brigada contra incendios de la planta.

*No se pudo rociar con agua del sistema contra incendio debido a que las cañerías estaban rotas.*

*Como se sospechaba que se había prendido fuego el aceite del transformador y ante la imposibilidad de extinguirlo con agua, los trabajadores se refugiaron en un área segura e informaron al centro de emergencia y esperaron a los bomberos.*

11:23 El jefe de turno vuelve a llamar al cuartel de bomberos.

11:27 Las autobombas del cuartel de bomberos entran a la central nuclear.

12:10 El fuego es extinguido.

### Daños

- La pared contrafuego evitó que el incendio se extendiera a otras áreas.

### Causas

- Se presume que al deformarse el suelo se produjo un corto circuito. Una investigación más profunda se está llevando a cabo.

## Datos sísmicos medidos

El movimiento sísmico detectado sobrepasó en gran medida el movimiento sísmico hipótesis de diseño. La platea de la turbina en la unidad 3 experimentó una aceleración enorme (2058 Gal) en la dirección este/oeste (2 ½ veces la aceleración utilizada en la hipótesis de diseño, de 834 Gal).

Unidad	Dirección		
	norte/sur	este/oeste	vertical
Unidad 1	311 (274)	680 (273)	408 (235)
Unidad 2	304 (167)	606 (167)	282 (235)
Unidad 3	308 (192)	384 (193)	311 (235)
Unidad 4	310 (193)	492 (194)	337 (235)
Unidad 5	277 (249)	442 (254)	205 (235)
Unidad 6	271 (263)	322 (263)	488 (235)
Unidad 7	67 (263)	356 (263)	355 (235)

*El primer número indica la máxima aceleración medida. Entre paréntesis se indica el valor la aceleración tenida en cuenta para el diseño de la central.*

**Nota:** *la medición se hizo en la platea del edificio de cada reactor. Los valores están en unidad galileo (la aceleración de la gravedad son 980 galileo).*

Las centrales nucleares japonesas están diseñadas para soportar sismos de 2 intensidades específicas: S1 y S2. Las plantas están equipadas con detectores de sismicidad y si se registran movimientos del suelo al nivel fijado para S1, los sistemas son activados automáticamente y llevan la instalación a una parada segura de inmediato.

El movimiento del suelo producto del sismo que se toma como hipótesis para el diseño, o aceleración pico del suelo S1, está definida como el terremoto más grande que razonablemente puede esperarse que ocurra en el emplazamiento de la central nuclear, basándose en la sismicidad conocida del área. Una central nuclear puede continuar operando en forma segura durante un sismo de nivel S1, aunque en la práctica el sistema para interrumpir la reacción de fisión en el reactor está fijado a valores menores. Si de hecho fue a parada, el reactor podría ser vuelto a poner en operación en poco tiempo.

Deben contemplarse movimiento sísmicos mayores, teniendo en cuenta las estructuras tectónicas y otros factores de la región, aunque su probabilidad sea muy baja. El más grande de los movimientos del suelo que se pueda concebir es el límite superior del sismo hipótesis de diseño S2, supuestamente un terremoto de magnitud 6,5 debajo del reactor. Los sistemas de seguridad deben ser efectivos durante un terremoto de nivel S2 para garantizar la parada segura, sin descarga de material radiactivo, aunque una inspección exhaustiva sería requerida antes de rearrancar la planta.

## Descarga de material radiactivo al mar, por pérdida de agua en la Unidad 6

12:50 Identificación de charcos de agua en el área no controlada del edificio del reactor.

*Considerando que los charcos estaban en zona no controlada y su radiactividad estaba por debajo de los niveles de información, inicialmente se consideró innecesario informar a la autoridad, más tarde se tomó una muestra para medir la cantidad de material radiactivo.*

18:20 Se confirma la presencia de una pequeña cantidad de radiactividad en los charcos.

20:10 Se comprueba la descarga de agua radiactiva al mar, vía la salida de agua de descarga.

*La confirmación se hizo revisando posibles rutas de descarga, la historia operacional de la bomba y tomando muestras y midiendo el agua del tanque.*

*Descarga de agua: 1,2 m<sup>3</sup>*

*Cantidad de radiactividad:*

*9 x 10<sup>4</sup> Bq*

*Dosis de radiación: 2 x 10<sup>-9</sup> mSv*

*(1/1000 000 000 de la dosis recibida anualmente por la gente, de fuentes de radiación natural.)*

21:45 Informe de prensa

### Causas

Se presume que el agua se derramó de la piletta donde se almacena el combustible gastado y fluyó a lo largo del conducto de cables eléctricos, hacia la zona no controlada.

## Material radiactivo detectado en la chimenea de descarga de la Unidad 7

Julio 17

13:00 Yodo y partículas de material radiactivo (Cr 51, Co 60) se detectaron durante las mediciones periódicas semanales de la chimenea de descarga a la atmósfera.

16:00 Informe de prensa

*Radiactividad total: 4 x 10<sup>8</sup> Bq*

*Dosis de radiación: 2 x 10<sup>-7</sup> mSv*

*(1/10 000 000 de la dosis recibida anualmente por la gente, de fuentes de radiación natural.)*

### Causas

Se presume que el material radiactivo fue aspirado del condensador y seguidamente liberado por la chimenea, debido a la demora en cerrarse el ventilador del vapor de sellos, después de la parada automática del reactor.

No se detectó material radiactivo posteriormente al 19 de Julio.

## Plan de mejoras

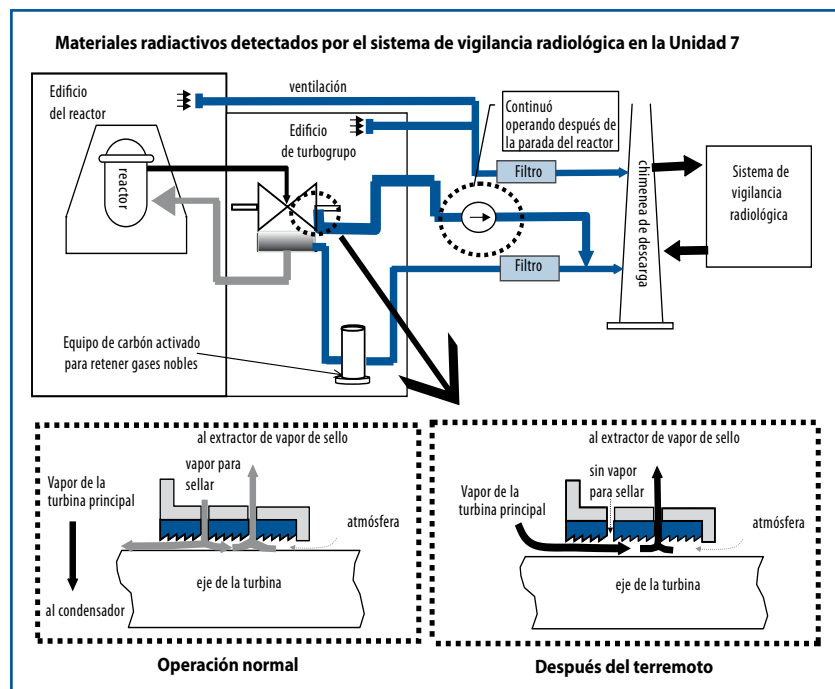
En función de los requerimientos de la Autoridad (METI), TEPCO presentó un plan de mejoras, que comprende:

- Refuerzo de la brigada interna contra fuego:

1. Mantener la presencia durante las 24 horas de personal para combatir el fuego.
2. Incorporar un equipo de combate químico de fuego.
3. Garantizar una línea de comunicación exclusiva con el cuartel de bomberos.

- Establecer un sistema de informe inmediato y exacto de accidentes:

1. Crear una organización para la medición de radiación por las noches y los feriados.
2. Mejorar el centro de apoyo de emergencia, incluyendo ins-



talaciones con comunicación confiable asegurada.

3. Informar la posibilidad de descarga de material radiactivo, inmediatamente al momento de su confirmación.

## Misión del OIEA

En respuesta al requerimiento del gobierno de Japón, hecho a través de la Agencia de la Seguridad Nuclear e Industrial, una misión de expertos del OIEA se llevó a cabo en la Central Nuclear de Kashiwazaki-Kariwa.

El objetivo, como fue acordado con las autoridades japonesas, fue que la misión se dedicara a buscar e identificar los hechos y las lecciones aprendidas que puedan tener implicancia para el régimen de seguridad nuclear internacional.

Aunque el terremoto excedió significativamente el nivel sísmico hipotético utilizado para el diseño de la planta, la instalación respondió de una manera segura, durante y después del sismo.

El equipo de seis expertos concluyó que los daños fueron muy inferiores a los esperados.

El grupo de especialistas desarrolló durante tres días una inspección física de las 7 unidades de la Central nuclear y un análisis de los registros de los instrumentos, entre otros, correspondientes al momento del sismo. Se determinó que las características de seguridad de la planta respondieron a las exigencias del terremoto. El equipo revisó los registros de la central y

los análisis que apoyaban la conclusión de las autoridades japonesas, acerca de que la muy pequeña descarga de material radiactivo estaba bastante por debajo de los límites autorizados para la seguridad de la salud pública y ambiental. El daño debido al sismo parece estar limitado a las secciones de la planta que no afectarían al reactor o a los sistemas relacionados con la seguridad nuclear.

De acuerdo al grupo del OIEA, tienen que llevarse a cabo importantes trabajos, tales como el examen detallado de los recipientes de presión, del núcleo y los elementos combustibles. Inspecciones y comprobaciones detalladas por el operador y las autoridades japonesas están en marcha.

El equipo dijo, además, que las tensiones físicas debidas al sismo pueden afectar la operación segura a largo plazo de algunos componentes de la planta. Los análisis adicionales de dichos componentes serán una parte importante de las futuras inspecciones, para determinar si deben ser reemplazados antes de lo planificado.

## Curso ESTRO Teaching Course on Clinical Radiotherapy

**Organizado por:**  
**European School of  
Radiotherapy and  
Oncology**

**En colaboración con:**  
**ALATRO**

**Días:**  
1- 4 de diciembre de 2007

**Sede:**  
Casa Pueblo – Punta del  
Este, Uruguay  
<http://www.carlospaezvilario.com/casapueblo.swf>

**Director del Curso:** H. Nyström

**Organizador local:** V. Bourel  
[vbourel@favaloro.edu.ar](mailto:vbourel@favaloro.edu.ar)

**Coordinador:** M. Halle

**Presidente de ALATRO 2007:**  
Álvaro Luongo

**Objetivo:**  
Este Curso (principalmente enfocado en Física de la irradiación clínica) abarca un amplio espectro de temas que deberían formar parte del conocimiento básico de los Radioterapeutas y de los Físicos Médicos.

**Idioma:**

Este Curso será dictado en inglés, con traducción simultánea.

**Divulga:**

**SAFIM  
(Sociedad Argentina  
de Física Médica)**

## La APCNEAN desarrolló su Congreso Nacional Ordinario

El 24 de agosto último, se llevó a cabo el Congreso Nacional Ordinario de Delegados de la APCNEAN, con la presencia de la Inspectora de la Dirección Nacional de Asociaciones Sindicales del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, Sra. Nancy Floreno.

Con las condiciones estatutarias para sesionar cumplidas, (asistieron 11 Delegados Congressales Titulares y un Delegado Congressional Suplente, con derecho a voto), se consideró el Orden del Día previsto para dicho Congreso por las autoridades de la entidad: a) Elección de la Comisión de Poderes (Tres Congressales), b) Elección de la Mesa Directiva del Congreso (Art. 35 Estatuto Social), c) Informe de la situación de la Asociación a cargo del Secretario General, d) Consideración de la Memoria y Balance del último período (Ejercicio N° 38) (Art. 40 Estatuto Social), e) Designación de dos Delegados Congressales para firmar el acta.

Es importante destacar el extenso informe que brindó el Secretario General, Ing. Agustín Arbor González, sobre la situación de la Asociación, durante el cual se produjeron distintas intervenciones de buena parte de los delegados Congressales. El Ing. Arbor González hizo hincapié en los viajes que se realizaron a la Regional Cuyo, a la Seccional Córdoba y a la Central Nuclear Embalse. Enfatizó la idea para integrar a todas las instituciones de la actividad nuclear bajo un mismo vértice; se refirió a la actividad nuclear en general y, en particular, habló sobre la exploración y explotación del uranio y la presentación del recurso de inconstitucionalidad presentado por la APCNEAN contra la Ley 7722 de la Provincia de Mendoza, que prohíbe el uso de cianuro, mercurio, ácido sulfúrico y otras sustancias tóxicas similares, en la minería.

Luego de su tratamiento, cada uno de los puntos fueron aprobados por unanimidad.

APCNEAN

Asociación de Profesionales de la Comisión Nacional de Energía Atómica y la Actividad Nuclear

Personería Gremial N° 1664 - Av. del Libertador 8250 - CP 1429 - Buenos Aires - Argentina  
Tel: 54 011 4704-1242 Tel/Fax: 54 011 4703-0940 E-mail: apcnean@cnea.gov.ar

Visite nuestra  
página web:  
[www.apcnean.org.ar](http://www.apcnean.org.ar)