



**COMISIÓN NACIONAL DE
ENERGÍA ATÓMICA**

*MEMORIA
Y BALANCE
2008*



*Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios
Secretaría de Energía
República Argentina*

La Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) fue creada el 31 de mayo de 1950, por Decreto N° 10.936 del Poder Ejecutivo Nacional. Esta Memoria y Balance de la Institución, correspondiente al año 2008, coincide pues con su quincuagésimo octavo año de existencia.

A través de más de medio siglo, la Argentina ha demostrado su capacidad de ser protagonista en las múltiples aplicaciones de la energía nuclear, y en los primeros años del siglo XXI sigue contando con las capacidades necesarias para consolidar su presencia en esta esfera vital del conocimiento. En este sentido, en 2008 se obtuvieron logros institucionales significativos en los campos de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la producción, resultado de los esfuerzos de sus valiosos recursos humanos.

En el marco de la política de reactivación de la actividad nuclear en la Argentina, anunciada por el Gobierno Nacional el 23 de agosto de 2006, en 2008 la CNEA intensificó la implementación de la misma en el ámbito de su competencia, concentrando sus esfuerzos particularmente en determinados proyectos y áreas claves para su cumplimiento, en procura del logro de los objetivos en ella establecidos.

También en 2008 se continuó implementando la nueva estructura organizativa aprobada por Decreto del Poder Ejecutivo Nacional N° 1612 de fecha 8 de noviembre de 2006, caracterizada por su fundamentación temática, a través de la definición y la reestructuración de los niveles operativos de las siguientes aperturas organizativas.

La Memoria y Balance 2008 se inicia con un resumen ejecutivo que consigna los objetivos, políticas, actividades y logros principales de la Institución en ese año y, a continuación, pasa revista detallada en los siguientes capítulos a sus capacidades y a las actividades más destacadas desarrolladas en el marco de su ámbito de competencia.

AUTORIDADES NACIONALES

Presidenta de la Nación

Dra. Cristina E. FERNÁNDEZ de KIRCHNER

Ministro de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios

Arq. Julio Miguel DE VIDO

Secretario de Energía

Ing. Daniel Omar CAMERON

AUTORIDADES INSTITUCIONALES

Presidenta

Lic. Norma Luisa BOERO

Vicepresidente

Ing. Mauricio BISAUTA

Gerente General

Dr. Carlos Rubén CALBRESE

<i>I</i>	PRESENTACIÓN
<i>7</i>	CAPITULO 1 Resumen Ejecutivo
<i>15</i>	CAPITULO 2 Actividades Científicas y Tecnológicas
<i>65</i>	CAPITULO 3 Planificación y Coordinación
<i>73</i>	CAPITULO 4 Relaciones Institucionales
<i>85</i>	CAPITULO 5 Formación de Recursos Humanos de Alta Especialización
<i>91</i>	CAPITULO 6 Recursos Humanos e Infraestructura
<i>99</i>	CAPITULO 7 Servicios de Asistencia Tecnológica
<i>105</i>	CAPITULO 8 Balance General
<i>111</i>	CAPITULO 9 Empresas e Instituciones Asociadas y Vinculadas a la CNEA

CAPÍTULO I

RESEÑA EJECUTIVA

Objetivos

Políticas

Actividades y Logros



OBJETIVOS GENERALES

Las competencias, obligaciones y facultades de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) son establecidas por la Ley Nacional de la Actividad Nuclear (Ley N° 24.084) y la Ley Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos (Ley N° 25.018). Además, la CNEA implementa, en representación del Estado Nacional, la aplicación de la Convención (Internacional) Conjunta sobre la Seguridad en la Gestión de los Combustibles Gastados y la Seguridad en la Gestión de los Residuos Radiactivos, refrendada por Ley N° 25.279. En el marco de ese contexto legal, sus objetivos generales son:

- Asesorar al Estado Nacional en materia de política nuclear.
- Desarrollar actividades científicas, tecnológicas e industriales dirigidas hacia las aplicaciones pacíficas de las propiedades nucleares que resulten en bienes de interés socio-económico.
- Realizar desarrollos tecnológicos innovativos en el área nuclear y eventualmente contribuir con esos desarrollos en el área no nuclear.
- Incrementar las capacidades y asegurar la operación eficiente de sus reactores de investigación y producción.
- Proveer de insumos nucleares al mercado nacional.
- Contribuir a mejorar la calidad de vida de la sociedad argentina, a preservar la salud de la población y a asegurar la calidad del medio ambiente.
- Mantener el nivel de seguridad, disponibilidad y confiabilidad en el desempeño de sus instalaciones nucleares.
- Gestionar los combustibles gastados y los residuos radiactivos generados por la actividad nuclear en el ámbito nacional.
- Preservar los conocimientos adquiridos en el área nuclear.
- Formar recursos humanos de alta especialización en disciplinas de interés para la actividad nuclear.

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

En cumplimiento de sus objetivos generales la CNEA dirige sus esfuerzos técnicos y la capacidad presupuestaria disponible focalizándolos sobre dos grandes proyectos, cinco áreas temáticas generales y cuatro proyectos interinstitucionales. Además, en el marco de esas actividades, ejecuta proyectos con dos tipos de financiación de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

Los dos grandes proyectos son

- Proyecto Central Argentina de Elementos Modulares (CAREM)
- Proyecto Enriquecimiento de uranio

Las cinco áreas temáticas generales son:

- Reactores y centrales nucleares
- Ciclo de combustible nuclear
- Aplicaciones de la tecnología nuclear
- Seguridad nuclear y ambiente
- Investigación y aplicaciones derivadas de la tecnología nuclear

Los cuatro proyectos interinstitucionales son:

- Proyecto Interinstitucional de Plasmas Densos
- Proyecto Internacional Pierre Auger
- Centro Internacional de Ciencias de la Tierra
- Fundación Argentina de Nanotecnología

En cada uno de ellos la CNEA se ha fijado los siguientes objetivos estratégicos:

En el Proyecto CAREM:

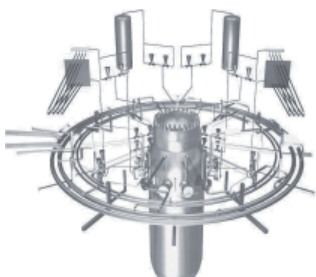
- Completar el desarrollo del reactor y encarar la construcción de su prototipo.

En el Proyecto Enriquecimiento de uranio:

- Recuperar la capacidad tecnológica en materia de enriquecimiento de uranio.

En el área temática Reactores y centrales nucleares

- Fortalecer y consolidar las capacidades institucionales en ingeniería y tecnología nucleares en todo lo relacionado con la implementación de las actividades de investigación, desarrollo tecnológico, diseño, montaje, puesta en marcha, extensión de vida, desmantelamiento, seguridad y servicios a centrales nucleares de potencia y a reactores de investigación.



Proyecto Central Nuclear Modular Argentina (CAREM)



Proyecto Enriquecimiento de uranio
Planta Piloto - Complejo Tecnológico
Pilcaniyeu

- Evaluar el diseño y desarrollo tecnológico de centrales nucleoelectricas de ultima generaci3n que garanticen la provisi3n de energa a costos competitivos y el desarrollo nacional de sus elementos combustibles.
- Mejorar y consolidar la capacidad nacional de diseo y construcci3n de reactores de experimentaci3n y producci3n de radiois3topos.

En el 1rea tem1tica Ciclo de combustible nuclear

- Satisfacer la demanda nacional de insumos nucleares.
- Desarrollar combustibles nucleares avanzados para reactores de experimentaci3n y de potencia.
- Desarrollar las capacidades de diseo, fabricaci3n, experimentaci3n y estudio del comportamiento de materiales y de combustibles irradiados, a fin de que los combustibles para los reactores de potencia de nuestro pa3s sean m1s seguros y econ3micos.

En el 1rea tem1tica Aplicaciones de la tecnologa nuclear

- Mantener y consolidar la producci3n nacional de radiois3topos de uso m3dico e industrial.
- Desarrollar nuevos radiof1rmacos e implementar la capacidad propia de producci3n a fin de asegurar el autoabastecimiento nacional.
- Mantener vinculaci3n y cooperaci3n con distintos centros de salud (nacionales, provinciales, municipales, universitarios y otros) en el 1rea de la medicina nuclear.
- Evaluar radiosensibilizadores para la terapia del c1ncer.

En el 1rea tem1tica Seguridad nuclear y ambiente

- Asegurar que la operaci3n de las instalaciones productivas y las actividades de investigaci3n y desarrollo nucleares de la CNEA se realicen dentro del marco de las normas nacionales e internacionales sobre seguridad radiol3gica, nuclear y f1sica, verificando el cumplimiento de los acuerdos internacionales vigentes en materia de salvaguardias.
- gesti3n segura de los elementos combustibles gastados y de los residuos radiactivos generados en el pa3s por instalaciones de la CNEA y de las empresas del 1rea nuclear y por particulares, usuarios de material radiactivo.
- Restituci3n ambiental de la mineria del uranio (Proyecto PRAMU).

En el 1rea tem1tica Investigaci3n y aplicaciones derivadas de la tecnologa nuclear

- Desarrollar una estructura cientifica de excelencia capacitada para la ejecuci3n de actividades de investigaci3n en ciencias b1sicas de la tecnologa nuclear y la producci3n de innovaciones tecnol3gicas.
- Concretar la transferencia de la investigaci3n b1sica realizada a desarrollos tecnol3gicos no nucleares.

Adem1s, en lo que hace a los aspectos que a continuaci3n se detallan, la CNEA ha adoptado los siguientes objetivos estr1tegicos:

En planificaci3n

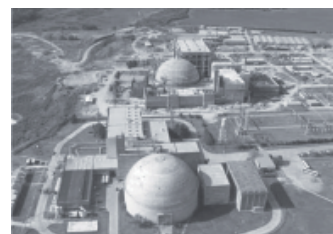
- Asesorar sobre la inserci3n sustentable de la nucleoelectricidad en el contexto energ3tico nacional.
- Elaborar la planificaci3n estr1gica de la CNEA.

En relaciones institucionales

- Consolidar los v1nculos existentes con los poderes p1blicos y con otras instituciones p1blicas y privadas nacionales y de otros pa3ses.
- Fortalecer la relaci3n institucional con el Organismo Internacional de Energ1a At3mica y con los organismos nucleares de los pa3ses con los que se encuentren vigentes acuerdos de cooperaci3n, en particular con los de la Rep1blica Federativa del Brasil.
- Definir e implementar una pol1tica comunicacional efectiva con la opini3n p1blica.

En formaci3n de recursos humanos de alta especializaci3n

- Proveer una capacitaci3n cientifica y tecnol3gica de excelencia como base para las actividades tecnol3gicas nucleares de la Instituci3n.
- Aumentar la oferta acad3mica de los institutos de formaci3n de la CNEA seg1n lo aconsejen las necesidades del sector nuclear argentino.



1rea tem1tica Reactores y centrales nucleares:
Centrales Nucleares Atucha I y Atucha II
(en construcci3n)



1rea tem1tica Seguridad nuclear y ambiente:
Gesti3n de residuos de baja actividad
1rea de Gesti3n Ezeiza

POL1TICAS

En el contexto de sus objetivos estr1tegicos la CNEA ha adoptado como pol1tica general:

- Mejorar el control y optimizar los gastos globales mediante la redirecci3n y focalizaci3n de los recursos humanos y econ3micos para el perfeccionamiento de su funcionamiento y producci3n.

En relación con cada uno de los dos grandes proyectos y de las cinco áreas temáticas generales adoptó en 2008 las siguientes políticas:

En el Proyecto CAREM

- Continuar las tareas y acciones necesarias para la construcción del prototipo del reactor innovativo CAREM 25 en un plazo no mayor de cinco años.

En el Proyecto Enriquecimiento de uranio

- Continuar el desarrollo de la tecnología de enriquecimiento de uranio.

En el área temática Reactores y centrales nucleares

- Participar activamente en el completamiento de la Central Nuclear Atucha II.
- Apoyar técnicamente el funcionamiento y servicio de las centrales nucleares existentes.
- Desarrollar programas de extensión de vida de las centrales nucleares argentinas, en particular para la Central Nuclear Embalse.
- Continuar la planificación de las tareas preliminares para el futuro desmantelamiento de instalaciones nucleares relevantes y el desarrollo de equipos de descontaminación mecánica y estudios sobre gestión de hormigones.

En el área temática Ciclo de combustible nuclear

- Reactivar la minería del uranio en el país.
- Desarrollar y fabricar combustibles nucleares de alta y muy alta densidad y de bajo enriquecimiento, para reactores de experimentación y producción.
- Desarrollar combustibles para las centrales nucleares de potencia, en particular para la Central Nuclear Atucha II y para el reactor CAREM.
- Optimizar los ciclos de combustible de las centrales nucleares de potencia en operación.

En el área temática Aplicaciones de la tecnología nuclear

- Optimizar y consolidar el desempeño de las instalaciones de experimentación y producción de radioisótopos para uso médico e industrial, a fin de abastecer la demanda nacional y producir saldos exportables.
- Consolidar la operación de los centros de medicina nuclear vinculados con la CNEA, en particular la del Centro de Diagnóstico Nuclear.
- Promover la aplicación de las técnicas de irradiación, particularmente para la conservación de alimentos.

En el área temática Seguridad nuclear y ambiente

- Verificar que todas las actividades desarrolladas por la CNEA estén insertas en un marco de adecuada de gestión ambiental.
- Operar facilidades de tratamiento, acondicionamiento y gestión de residuos de baja actividad y de almacenamiento interino de los de media actividad.
- Analizar los criterios y monitorear el almacenamiento interino de los elementos combustibles gastados de los reactores de potencia y de investigación.
- Continuar los trabajos de restitución ambiental en ex Complejos Minero Fabriles, en particular en el de Malargüe, y los estudios técnicos y trabajos de ingeniería correspondientes a los demás sitios a remediar.

En el área temática investigación y aplicaciones derivadas de la tecnología nuclear

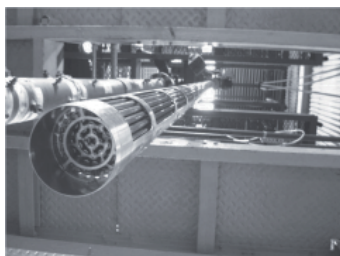
- Consolidar las actividades de investigación en ciencias básicas de la tecnología nuclear.
- Diversificar la oferta en cuanto a tecnologías derivadas de la investigación en ciencias básicas de la tecnología nuclear.
- Investigar en el campo del hidrógeno como vector de energía, en el de las celdas de combustible y en el de las energías biomasa y eólica.

En planificación

- Continuación del análisis de la demanda y oferta del mercado eléctrico, con especial énfasis en el desarrollo de la opción nucleoelectrónica.
- Iniciar la elaboración del Plan Estratégico de la CNEA 2009-2018.

En relaciones institucionales

- Fortalecer la relación institucional con el Organismo Internacional de Energía Atómica y con organismos nucleares extranjeros.



Área temática Ciclo de combustible nuclear

Prototipo de combustible CARA



Área temática Investigación y aplicaciones derivadas de la tecnología nuclear:

Acelerador TANDAR

Centro Atómico Constituyentes

- Definir e implementar una política comunicacional de largo plazo y de vinculación con las instituciones públicas y privadas y el público en general.

En formación de recursos humanos de alta especialización

- Evaluar permanentemente y perfeccionar la oferta de capacitación en grado y posgrado de los institutos universitarios dependientes de la CNEA.

ACTIVIDADES Y LOGROS

En el Proyecto CAREM

- Continuación de las tareas y acciones necesarias para el inicio de la construcción del prototipo de reactor CAREM 25, entre ellas la incorporación de personal, la licitación de la ingeniería civil, la celebración de un convenio con la Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Avellaneda para la ejecución del Estudio de Impacto Ambiental, la construcción de un "Edificio CAREM" en el Centro Atómico Bariloche para la elaboración de la ingeniería mecánica para ese reactor y la evaluación preliminar de proveedores.
- Creación de un Centro de Servicios a las Centrales Nucleares en las antiguas instalaciones de la ex Planta Experimental de Agua Pesada, que dará marco institucional a todas las actividades de la CNEA relacionadas con el CAREM y con el apoyo a las centrales nucleares que opere Nucleoeléctrica Argentina S.A.
- Continuación de las tareas para la fabricación de un prototipo de elemento combustible para el reactor CAREM 25 para validación de su ingeniería, incluida la preparación de un convenio con la empresa CONUAR S.A. para el desarrollo de dicho elemento combustible y la adquisición de uranio y del equipamiento necesario para el desarrollo de las pastillas.



Proyecto CAREM
Prototipo de elemento combustible

En el Proyecto Enriquecimiento de uranio

- Continuación de las tareas correspondientes al acondicionamiento electromecánico para la puesta en marcha del "mock up" de la Planta Piloto de Enriquecimiento de Uranio del Complejo Tecnológico Pilcaniyeu, como así mismo de los servicios e instalaciones auxiliares relacionadas, y mejoramiento de la infraestructura en general.
- Continuación de las tareas de incorporación, entrenamiento y licenciamiento de personal.
- Elaboración de la ingeniería para la construcción de un sistema de carga y descarga de hexafluoruro de uranio independiente que brindará mejor operatividad y mayor seguridad.
- Continuación del proceso de validación del método de separación isotópica por difusión gaseosa mediante el concepto avanzado SIGMA.

En el área temática Reactores y centrales nucleares

Servicios de apoyo tecnológico a centrales nucleares de potencia

- Continuación de los trabajos conjuntos con la empresa Nucleoeléctrica Argentina S.A. en ingeniería nuclear y convencional altamente especializada para la terminación de la Central Nuclear Atucha II, formando parte de equipos de trabajo existentes y complementando sus capacidades de realización en las áreas de ingeniería, montaje y puesta en marcha.

Reactores de investigación

- Completamiento del cambio del núcleo de combustible del reactor de investigación RA-6 a uranio de bajo enriquecimiento (menor al 20%) y avances en la ingeniería, implementación de sistemas y documentación mandatoria en el marco de la repotenciación del reactor a 1 MW.

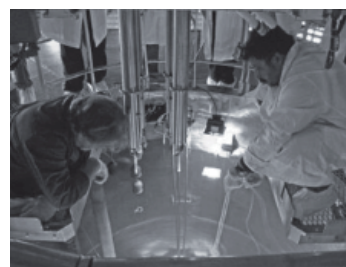
Gestión y extensión de vida de las centrales nucleares

- Continuación de los estudios y análisis vinculados con el proyecto de extensión de vida de la Central Nuclear Embalse, incluidos el desarrollo y fabricación piloto de tubos de presión y de la calandria.

En el área temática Ciclo de combustible nuclear

Geología y exploración de uranio

- Continuación de la reactivación de la exploración uranífera en distintas áreas de favorabilidad geológica del territorio nacional y redireccionamiento de programas exploratorios hacia la búsqueda de depósitos explotables mediante tecnologías innovativas en las provincias de Catamarca, La Rioja, Salta, Mendoza, Neuquén, Chubut y Santa Cruz.
- Realización de tareas de exploración en el Yacimiento Cerro Solo que permitieron incrementar las reservas en el Cuerpo B del yacimiento de 480 a 810 toneladas de uranio y completamiento del desarrollo del procedimiento para la obtención de diuranato de amonio a partir del mineral del yacimiento.



Área temática Reactores y centrales nucleares:
Reactor de investigación RA-6
Centro Atómico Bariloche



Área temática Ciclo de combustible nuclear:
Complejo Minero Fabril San Rafael

- Convenio con la empresa Fomento Minero Santa Cruz S. E. (FOMICRUZ) para la cooperación en la exploración del cateo Laguna Sirven, en esa provincia, habiéndose iniciado los trabajos mediante la construcción de trincheras y la obtención de muestras para ensayos hidrometalúrgicos y determinaciones químicas.
- Conclusión de las tareas de prospección y exploración de superficie del Cateo El Gallo, en la provincia de La Rioja, como culminación de lo cual se firmó con el gobierno de esa provincia un convenio que tiene como objetivo la realización conjunta de la explotación de uranio en áreas de propiedad de la provincia y de la CNEA.

Desarrollo de combustibles para reactores de investigación

- Avances en el desarrollo de combustibles de muy alta densidad para reactores de experimentación y producción sobre la base de uranio-molibdeno monolítico con revestimiento de zircaloy-4, y del desarrollo de un combustible alternativo basado en la aleación uranio – zirconio – niobio.
- Continuación de las tareas de desarrollo para la fabricación de dos símiles y de dos prototipos nucleares de los elementos combustibles para el reactor de experimentación María, del Instituto de Energía Atómica de Polonia, a fin de ser irradiados en el mismo para su calificación.
- Continuación del cumplimiento del contrato para la provisión de blancos de irradiación con uranio enriquecido al 20% para el reactor OPAL que la empresa INVAP S.E. construyó en Australia para la Australian Nuclear Science and Technology Organization (ANSTO).

Desarrollo de combustibles para reactores de potencia

- Completamiento de la ingeniería del elemento combustible para la Central Nuclear Atucha II y realización de las calificaciones de procesos especiales a emplearse en su fabricación.
- Comienzo del proyecto de desarrollo de venenos quemables en matriz de uranio para un nuevo combustible para la Central Nuclear Atucha II.
- Continuación del desarrollo del elemento combustible avanzado CARA que permitiría unificar los combustibles en uso en las centrales de potencia nacionales e iniciación de un proyecto de irradiación de dos barras combustibles instrumentadas en el reactor de experimentación Halden de Noruega.
- Revisión de la base diseño del CARA para hacerlo apto para uso en la Central Nuclear Atucha II, mediante el rediseño del enriquecimiento de cada una de las coronas de las barras y el agregado de venenos quemables, mejorando así la respuesta de seguridad de la Central en caso de accidente severo de pérdida de refrigeración.

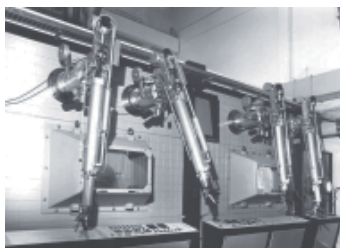
Estudio de combustible gastados y recuperación de materiales nucleares

- Finalización del reequipamiento y reacondicionamiento del laboratorio para la recuperación de desechos de producción de combustibles y blancos con uranio enriquecido al 90%, para su dilución isotópica por debajo del 20%.
- Conformación de un grupo de especialistas para la elaboración de un proyecto para la recuperación del uranio contenido en blancos irradiado y la separación de los radionucleidos estroncio-90 y cesio-137 de interés para la medicina nuclear y para el confinamiento adecuado de los residuos radiactivos.

En el área temática Aplicaciones de la tecnología nuclear:

Radioisótopos y radiofármacos

- Abastecimiento de la demanda nacional de radioisótopos primarios y de compuestos marcados y radiofármacos de uso médico e industrial, incluidos la provisión de radioisótopos para diagnóstico en forma gratuita a hospitales públicos con destino a pacientes sin recursos, e inicio de la producción y comercialización conjunta con la Fundación Centro de Diagnóstico Nuclear del radiofármaco 18-FDG de uso en tomografía por emisión de positrones.
- Producción de lutecio-117 de media y alta actividad específica para marcación de compuestos terapéuticos.
- Inminente iniciación de la producción comercial del radioisótopo galio-67, avances en el método de producción del radioisótopo indio-111 y planificación de la puesta en escala industrial de la recuperación del radioisótopo estroncio-90 de los residuos de fisión con miras a la producción del radioisótopo itrio-90 para uso médico (todos los cuales hasta ahora se importan).



Área temática Aplicaciones de la tecnología nuclear:
Producción de molibdeno-99
Centro Atómico Ezeiza

Aplicaciones de las radiaciones a la salud humana

- Operación a pleno del Centro de Diagnóstico Nuclear en lo que respecta a la atención de pacientes oncológicos y cardiológicos.
- Comienzo de las obras de remodelación del Centro de Medicina Nuclear en el Hospital de Clínicas y de la instalación del nuevo equipo de tomografía por emisión de positrones junto con un tomógrafo computado helicoidal multicorte (PET/CT).

- Continuación de los desarrollos de investigación clínica del tratamiento del cáncer en seres humanos con la terapia por captura neutrónica en boro (BNCT).

Aplicaciones industriales de las radiaciones

- Modernización de dispositivos en la Planta Semiindustrial de Irradiación.

En el área temática Seguridad nuclear y ambiente:

Seguridad y salvaguardias

- Inicio de la reorganización del sistema de dosimetría personal y de área mediante la integración de las dosimetrías interna y externa de personal.
- Elaboración del tercer Informe Nacional para la Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre la Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos.

Preservación del ambiente y de la calidad de vida

- Desarrollo, aprobación y comienzo del proceso de implementación del Sistema de Gestión Ambiental de la CNEA.
- Consolidación del área de Gestión Ambiental de la CNEA a partir de la continuación del proceso de incorporación de personal y de la implementación de un programa de motivación en diferentes niveles, con participación de 300 empleados de la Institución y de las empresas asociadas.
- Diseño e implementación de un plan de mejoras de los "Estudios de Impacto Ambiental" de las actividades de la CNEA y de la evaluación ambiental de los futuros programas de energía nuclear.
- Diseño, implementación y coordinación de redes de monitoreo en diferentes sitios de actividades de la CNEA y realización de "Análisis Ambientales Preliminares" en tres de ellos.

Gestión de residuos radiactivos y de combustibles gastados

- Prestación satisfactoria de los servicios de gestión de residuos radiactivos, fuentes selladas en desuso y combustibles gastados y continuación de los proyectos para la optimización de los procesos de tratamiento y acondicionamiento.
- Elevación al Honorable Congreso Nacional del informe anual sobre las actividades desarrolladas en el año 2008 en relación con la gestión de residuos radiactivos y combustibles gastados, de conformidad con lo establecido en la Ley Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos (Ley N° 25.018).

Remediación ambiental de la minería del uranio

- Otorgamiento por el Banco Mundial de un préstamo por un monto de 30 millones de dólares para el financiamiento del Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio.
- Continuación de la 5^{ta} etapa de las obras de restitución ambiental en el ex Complejo Minero Fabril Malargüe, en la provincia de Mendoza.

En el área temática Investigación y aplicaciones derivadas de la tecnología nuclear

Investigación básica y aplicada

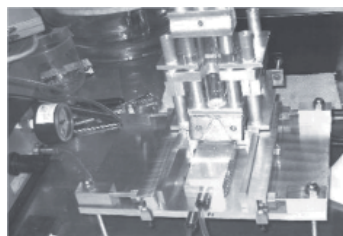
- Continuación del proceso de reorganización interna en los temas de investigación básica, con un programa de inversiones en equipamiento para poner nuevamente a la CNEA a la vanguardia en las investigaciones de sustento a la tecnología nuclear, y continuación de la formación de tecnólogos e ingenieros expertos en instrumental sofisticado que puedan brindar servicios a la terminación y puesta en operación de la Central Nuclear Atucha II y a futuros desarrollos en centrales nucleares.
- Continuación del desarrollo de un acelerador de protones de alta corriente cuyas aplicaciones más importantes serán la producción de neutrones para el tratamiento de tumores malignos intratables y la fabricación de objetos micro y nanotecnológicos.
- Avances en el desarrollo de la modelización y simulación atómica del comportamiento de aleaciones multi-componentes con el agregado de aditivos.
- Primera irradiación en el reactor RA-I de aceites para turbina de la empresa Repsol-YPF S.A. para prolongación de vida útil de la Central Nuclear Embalse.
- Inicio de la construcción del edificio para el Laboratorio de Caracterización de Materiales.
- Creación del Laboratorio de Ensayos de Materiales que certificará su sistema de gestión de calidad y acreditará los ensayos destinados a componentes de reactores tipo CANDU.

Aplicaciones derivadas de la tecnología nuclear

- Continuación del desarrollo y construcción de un ciclador para analizar baterías de satélite litio-ion.
- Continuación de las actividades de desarrollo y fabricación de los paneles solares para la misión satelital Aquarius/SAC-D, conjunta entre la Comisión Nacional de Actividades Espaciales y la Agencia Espacial de los Estados Unidos (NASA).

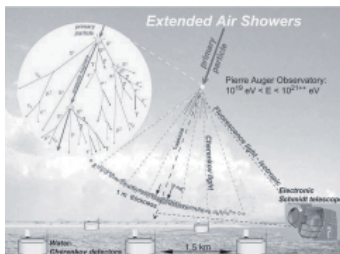


Área temática Seguridad Nuclear y ambiente: Gestión de elementos combustibles gastados - Contenedor



Área temática Investigación y aplicaciones derivadas de la tecnología nuclear: Proyecto Paneles solares

- Continuación del proyecto Antena Radar de Apertura Sintética (ARAS) para el Sistema Italo-Argentino de Satélites para la Gestión de Emergencias, habiéndose completado la casi totalidad de las tareas previstas para la fase de desarrollo así como la totalidad de los ensayos de desarrollo sobre prototipos de distintos mecanismos, el laboratorio destinado al ensamblado de los módulos irradiantes de la antena y la sala limpia para la realización de ensayos de vibraciones.
- Continuación de la ejecución del proyecto de desarrollo de un combustible gaseoso híbrido para medios de transporte público de pasajeros y de carga, mediante el agregado de hasta 20% en volumen de hidrógeno al gas natural comprimido.



Proyecto Internacional Pierre Auger:
Observatorio Auger Sur - Malargüe

Proyecto Internacional Pierre Auger

- Inauguración del Observatorio Austral de partículas cósmicas en el marco del Proyecto Internacional Pierre Auger, en Pampa Amarilla, Provincia de Mendoza, que constituye la mayor facilidad existente en el mundo destinada a la detección de los rayos cósmicos de la más alta energía, habiéndose ya publicado los primeros resultados obtenidos sobre la correlación de los rayos cósmicos ultra energéticos con galaxias con núcleos activos, lo que fue considerado entre los descubrimientos científicos importantes del año por revistas internacionales especializadas.

En planificación

- Continuación del análisis de la demanda y oferta del mercado eléctrico, con especial énfasis en el desarrollo de la opción nucleoelectrica, así como del análisis de estrategias de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en el sector eléctrico, considerando a la energía nuclear como herramienta de mitigación.
- Iniciación de rondas de trabajo para la elaboración del Plan Estratégico de la CNEA 2009-2018, con ejes centrados en reactores y generación nucleoelectrica, ciclo de combustible, aplicaciones de la energía nuclear a la salud y la industria, seguridad y ambiente e investigación y desarrollo.

En relaciones institucionales

Relaciones internacionales

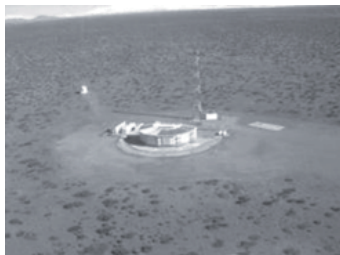
- Fortalecimiento de la relación institucional con el Organismo Internacional de Energía Atómica mediante la participación regular de las autoridades de la CNEA en las reuniones de sus órganos rectores y la participación activa de profesionales de la Institución en los eventos técnicos y grupos de expertos convocados por el mismo.
- Consolidación de la relación de cooperación con Brasil habiéndose constituido la Comisión Bilateral de Energía Nuclear (COBOEN), en cuyo marco se consensuaron 30 proyectos que abarcan las áreas de reactores de potencia, combustibles nucleares, aplicaciones de la tecnología nuclear y aspectos regulatorios, y continuado los estudios de factibilidad de la creación de la Empresa Binacional de Enriquecimiento (EBEN).
- Fortalecimiento de las relaciones con organismos nucleares de países con los que se encuentran vigentes o en gestión acuerdo de cooperación bilaterales, en particular los de Ecuador, Francia, los Estados Unidos, Argelia, Libia y la Federación de Rusia.

Comunicación y relaciones públicas

- Desarrollo de actividades de comunicación social y de relaciones públicas, acordándose entrevistas periodísticas con autoridades de la casa, participándose en exposiciones y ferias de ciencia y tecnología e industriales, dictándose conferencias de divulgación en instituciones educacionales, y organizando visitas de educadores y educandos, periodistas y público general a instalaciones nucleares.

En formación de recursos humanos de alta especialización

- Continuación del dictado de carreras, doctorados, maestrías, cursos de posgrado y tecnicaturas en los Institutos Balseiro, de Tecnología Prof. Jorge Sabato y de Tecnología Nuclear Dan Beninson y en la Escuela de Medicina Nuclear de Mendoza y el Centro de Diagnóstico Nuclear de Buenos Aires.
- Obtención por el Instituto Balseiro del Premio KONEX de Platino 2008 y designación del mismo por el Organismo Internacional de Energía Atómica como Centro de Capacitación Regional para América Latina y el Caribe para la formación de recursos humanos en tecnología nuclear y sus aplicaciones pacíficas.
- Completamiento de la consolidación del Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson con el dictado regular de las carreras "Especialización en Reactores y su Ciclo de Combustible" y "Especialización en Radioquímica y Aplicaciones Nucleares".
- Capacitación de más de 300 profesionales y técnicos jóvenes, que en un futuro podrán constituir parte de los cuadros de la CNEA o aportar con sus conocimientos al desarrollo de otros sectores científico-técnicos o industriales del país.



Proyecto Internacional Pierre Auger
Telescopios

ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

Grandes Proyectos

- Central Argentina de Elementos Modulares (Proyecto CAREM)
- Enriquecimiento de uranio

Área Reactores y Centrales Nucleares

- Servicios de apoyo tecnológico a centrales nucleares de potencia
- Reactores de investigación
- Gestión y extensión de vida de las centrales nucleares
- Desmantelamiento de instalaciones nucleares

Área Ciclo de Combustible Nuclear

- Geología y exploración de uranio
- Producción de materias primas
- Desarrollo de combustibles para reactores de investigación
- Desarrollo de combustibles para reactores de potencia
- Estudio de combustibles gastados y recuperación de materiales nucleares

Área Aplicaciones de la Tecnología Nuclear

- Radioisótopos y radiofármacos
- Aplicaciones de las radiaciones a la salud humana
- Aplicaciones industriales de las radiaciones

Área Seguridad Nuclear y Ambiente:

- Seguridad y salvaguardias
- Preservación del ambiente y de la calidad de vida
- Gestión de residuos radiactivos y combustible gastados
- Restitución ambiental de la minería del uranio

Área Investigación y Aplicaciones Derivadas de la Tecnología Nuclear

- Investigación básica y aplicada en:
 - Ciencia y tecnología de materiales
 - Física
 - Química
 - Radiobiología
- Aplicaciones derivadas de la tecnología nuclear
 - Energías renovables e hidrógeno
 - Dispositivos, estructuras y procesos avanzados
 - Preservación del patrimonio cultural

Proyectos Interinstitucionales

- Proyecto Interinstitucional de Plasmas Densos
- Proyecto Internacional Pierre Auger
- Centro Internacional de Ciencias de la Tierra
- Fundación Argentina de Nanotecnología

Proyectos con la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica

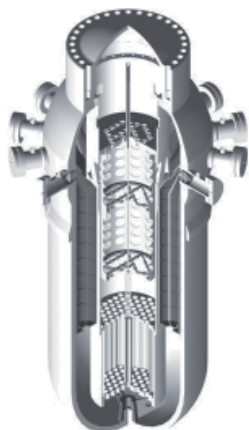
- Proyectos con el Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCYT)
- Proyectos con el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR)

ACTIVIDADES CIENTÍFICO TECNOLÓGICAS

Con el propósito de potenciar las capacidades de la Institución a fin de asegurar el mejor cumplimiento de las responsabilidades que le competen, asignadas por la legislación nacional vigente y la política de reactivación de la actividad nuclear en la Argentina adoptada por el Gobierno Nacional, la CNEA tiene estructuradas sus actividades de investigación y desarrollo científico y tecnológico en dos grandes proyectos, cinco áreas temáticas generales y cuatro proyectos interinstitucionales. Además, en el marco de esas actividades, ejecuta proyectos con dos tipos de financiación de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

GRANDES PROYECTOS

Proyecto CAREM



Proyecto CAREM
Recipiente de presión

El futuro Reactor CAREM (Central Argentina de Elementos Modulares) apunta a posicionarse en el mercado internacional de reactores pequeños y medianos, ya que cuenta con un diseño que permite mejores condiciones de seguridad que las actuales centrales de potencia.

El prototipo previsto (25 MW eléctricos) cuenta con novedosas características como ser la integración dentro del recipiente de presión de todos los componentes del sistema primario, la utilización de uranio levemente enriquecido como combustible, la moderación y refrigeración con agua liviana y la implementación de sistemas pasivos de seguridad y de un sistema hidráulico de posicionamiento de barras de control.

Declarado de interés nacional por el Poder Ejecutivo Nacional en 2006, en el marco del Proyecto CAREM la CNEA desarrolló en 2008 las siguientes actividades en las áreas que se indican:

Organizativas:

- Cambio de dependencia organizativa del proyecto CAREM que, en función de su importancia y carácter prioritario, pasó a depender directamente de la Presidencia de la CNEA (Resolución N° 84/08).

Recursos humanos

- Continuación de la incorporación de personal especializado en los diversos grupos de trabajo vinculados al Proyecto.

Cronogramas

- Establecimiento de septiembre de 2009 como fecha de finalización del Informe Preliminar de Seguridad para obtener la licencia de construcción correspondiente de la Autoridad Regulatoria Nuclear, con el objetivo de comenzar la construcción del reactor en julio de 2010 y terminarla en el mismo mes de 2014, para lo cual se dará inicio a las tareas de preparación del predio antes de septiembre de 2009.

Infraestructura

- Continuación de la construcción del Circuito de Alta Presión para Ensayo Mecanismos de Control (CAPEM) en el Centro Atómico Ezeiza, previéndose la finalización del montaje en mayo de 2009 y el comienzo de las pruebas del Circuito en el primer semestre de 2010.
- Comienzo de la construcción del Edificio de Ingeniería del CAREM en el Centro Atómico Bariloche a ser inaugurado en mayo de 2009.

Elementos combustibles nucleares

(Ver Capítulo 2 – “Área temática Ciclo de Combustible Nuclear” – “Desarrollo de combustibles para reactores de potencia”).

Sitio

- Concertación de un convenio con la Universidad Tecnológica Nacional - Regional Avellaneda para la ejecución del Estudio de Impacto Ambiental, a firmarse en febrero de 2009.
- Iniciación de los trámites de contratación de los estudios de suelos y geológicos correspondientes al sitio elegido para la construcción del prototipo del CAREM, un predio sito en la localidad de Lima, provincia de Buenos Aires, lindero al que ocupan las Centrales Nucleares Atucha I y II.
- Confección de los capítulos “Emplazamiento”, “Desmantelamiento” y “Factores Humanos” para el Estudio de Impacto Ambiental.

Ingeniería

- Realización de evaluaciones preliminares como potenciales proveedores de las empresas IMPSA, TECHINT, CONUAR, Astilleros Río Santiago e INVAP S.E., entre otras.

- Acuerdo con la empresa INVAP S.E. a efectos de retomar la línea de cálculo original utilizada por la misma en la etapa inicial del Proyecto CAREM en materia de neutrónica y termohidráulica, lo que permitirá reducir los tiempos de ejecución de las ingenierías nucleares.
- Gestión de convenios, contratos y licitaciones para el desarrollo de ingenierías de procesos, electricidad, ventilación y generadores de vapor.

Ingeniería de procesos químicos

- Desarrollo de sistemas de proceso, especificaciones e ingeniería de la química del agua del reactor CAREM.

Garantía de calidad:

- Implementación de nuevos procedimientos, entre los que se destacan el control de documentación y registros.
- Puesta en marcha de un sistema basado en la página web para la distribución y consulta de la documentación.

Relaciones con otros organismos

- Establecimiento de acuerdos con la empresa Nucleoeléctrica Argentina S.A. para la administración del conocimiento y del sitio y la cooperación en la construcción del CAREM.

Proyecto enriquecimiento de uranio

En el marco de la reactivación de la actividad nuclear en la Argentina dispuesta en 2006 por el Gobierno Nacional, el enriquecimiento de uranio a costos competitivos constituye un objetivo estratégico para el país a fin de garantizar el aprovisionamiento de este insumo para la fabricación de los elementos combustibles a ser empleados en las centrales nucleares, actuales y futuras.

Por tal razón la CNEA continuó durante 2008 las tareas correspondientes a la reactivación del Complejo Tecnológico Pilcaniyeu, ubicado en la provincia de Río Negro, donde se encuentra la Planta Piloto de Enriquecimiento de Uranio, cuyas actividades estaban paralizadas desde mediados de la década de los noventa, llevándose a cabo en dicho año las siguientes acciones en las áreas que se indican:

Organización y recursos humanos

- Cambio de dependencia organizativa del Proyecto Enriquecimiento de Uranio que, en función de su importancia y carácter prioritario, pasó a depender directamente de la Presidencia de la CNEA (Resolución N° 84/08).
- Incremento de la dotación de personal de 12 personas a diciembre de 2006 a 90 personas a diciembre de 2008 abocadas en forma directa al Proyecto, previo proceso de selección, entrenamiento y licenciamiento.
- Inicio del entrenamiento y capacitación del personal involucrado en el proceso de enriquecimiento de uranio mediante el dictado de cursos prácticos y teóricos por personal especializado.

Acondicionamiento para puesta en marcha del “mock up”

- Avances en las tareas de acondicionamiento mecánico, tanto del “mock up” como de los sistemas auxiliares.
- Inicio de la elaboración de la ingeniería del sistema de carga y descarga de la instalación.
- Construcción y puesta en operación de un Circuito de Prueba de Componentes (“loop”) destinado a la realización de ensayos de componentes y variables de operación del “mock up”.
- Adquisición de repuestos y materiales para la reparación de compresores, válvulas e isométricos y de aceites especiales fluorados para compresores y bombas de vacío.
- Comienzo de la construcción de los intercambiadores de calor externos destinados al “mock up”.
- Relevamiento detallado (cercano al 90%) de las instalaciones ligadas al “mock up”, definiéndose planes detallados para la reparación y el mantenimiento de las mismas.

Acondicionamiento de los servicios e instalaciones auxiliares

- Obras civiles:
 - Licitación de las obras “Edificio para archivo y conservación de la documentación y garantía de calidad” y “Acondicionamiento de sanitarios y vestuarios”.
 - Licitación de la casa de bombas para la toma de agua del río y del sistema de potabilización y distribución de agua para consumo humano.
 - Licitación de la sala de calderas.
 - Puesta en condiciones de funcionamiento del sistema de hidrantes y carros de agua para la lucha contra incendios.



Planta Piloto de Enriquecimiento de Uranio
Complejo Tecnológico Pilcaniyeu

- Culminación de las tareas de mantenimiento general de los edificios.
- **Suministro de Energía:**
 - Continuación de la reparación y mantenimiento de instalaciones de media tensión.
 - Finalización del mantenimiento de las subestaciones transformadoras (1° etapa).
 - Evaluación del estado de los generadores de emergencia y continuación de la reparación de los equipos existentes.
 - Definición de las necesidades de los equipos de emergencia para satisfacer las condiciones de seguridad operativas.
- **Equipamiento:**
 - Adquisición de equipamiento informático.
 - Adquisición de equipamiento para los Talleres de Vacío, Eléctrico, Mecánico, de Automotores, de Electrónica y de Obras Civiles.
 - Adquisición de vehículos y recuperación de los existentes.

Medio ambiente

- Continuación de las tareas de remediación ambiental y realización de dos auditorías por personal de la CNEA a fin de su evaluación.

Licenciamiento

- Obtención de la Autorización de Práctica por parte de la Autoridad Regulatoria Nuclear para la realización de las tareas de mantenimiento.

Proyecto Separación isotópica gaseosa por métodos avanzados (Proyecto SIGMA)

La CNEA ha encarado el desarrollo de la separación isotópica gaseosa por un método avanzado (Proyecto SIGMA), consistente en la utilización de un compresor multiflujo que permite impulsar simultáneamente varios flujos de hexafluoruro de uranio de diverso enriquecimiento. Este proyecto ha completado exitosamente el desarrollo de los modelos computacionales asociados al mismo que sustentan su concepto. En 2008 se finalizó el montaje del variador de frecuencias para controlar la velocidad del compresor y permitir ensayar de manera adecuada el grado de mezclado de gases durante el funcionamiento del mismo.

Proyecto Láser

Su objetivo es la realización de estudios de investigación y desarrollo a pequeña escala en el área de la separación isotópica de uranio empleando un equipo láser generador de pulsos de la frecuencia adecuada. En el marco del mismo, en 2008 se desarrollaron las siguientes tareas:

- Finalización del montaje del equipo en el local donde se lo utilizará para los estudios.
- Inicio de las pruebas preliminares con resultados auspiciosos.

ÁREA TEMÁTICA REACTORES Y CENTRALES NUCLEARES

Servicios de apoyo tecnológico a centrales nucleares de potencia

Las actividades que se desarrollan en este tema están relacionadas con el diseño, ingeniería, montaje y puesta en marcha de centrales nucleares de potencia tanto en operación como en construcción y futuras. Teniendo particularmente en cuenta la decisión del Gobierno Nacional de finalizar la construcción de la Central Nuclear Atucha II utilizando al máximo los recursos científicos y tecnológicos nacionales disponibles, estas actividades están actualmente prioritariamente vinculadas a terminar la construcción de la referida central, integrando equipos de trabajo conjuntos con la empresa Nucleoeléctrica Argentina S.A. conformados por personal de ambas Instituciones.

Proyecto Central Nuclear Atucha II

En 2008, en el marco de esos equipos de trabajo conjuntos con la empresa Nucleoeléctrica Argentina S.A., la CNEA participó en la realización en las áreas específicas que se indican, de las tareas que a continuación se detallan:



Proyecto Enriquecimiento de uranio
Proyecto SIGMA



Central Nuclear Atucha II (en construcción)
Recinto de contención

Área Neutrónica

- Finalización de la simulación de arranques utilizando el código PUMA, simulando arranques desde la situación de subcriticidad a potencia cero hasta alcanzar plena potencia en distintas condiciones. El estudio incluyó el comportamiento de las potencias lineales y su relación con el efecto debido a la interacción pastilla-vaina en los elementos combustibles.
- Finalización de la implementación de los modelos y programas para hacer cálculos con el Código de Transporte Montecarlo de N partículas (MCNP) del núcleo de la central representativos de condiciones de quemado de equilibrio.
- Finalización del estudio de las variaciones de las indicaciones de las cámaras de ionización para una dada potencia del reactor con cambios en la temperatura del moderador y la concentración de boro, empleándose el código MCNP.
- Finalización de los cálculos para cuatro configuraciones críticas de los parámetros medidos en las experiencias de la primera criticidad de la Central Nuclear Atucha I con el código MCNP versión 5, y cálculo de los correspondientes a las experiencias de mediciones isotópicas de actínidos del reactor de demostración NPD de Canadá.
- Inicio de los cálculos con el código MCNP para comparar los resultados con mediciones experimentales relacionados a parámetros de barras de control, predicciones de la variación isotópica del dióxido de uranio del elemento combustible con el quemado del mismo, y predicciones de variación de la reactividad con el vacío del refrigerante.
- Validación del desarrollo de un programa cinético espacial para el estudio del comportamiento neutrónico del núcleo de la central incluyendo el funcionamiento de la regulación global y espacial de las barras de control.

Área Seguridad nuclear, licenciamiento y termohidráulica

- Modelado, simulación y análisis de accidentes severos, Análisis Probabilístico de Seguridad, Nivel 2, en colaboración con el instituto GRS de Alemania: desarrollo del modelo de Atucha II con el código de simulación MELCOR, simulación de un estado estacionario de planta, y simulaciones preliminares de secuencias accidentales con daño de núcleo.
- Simulación y análisis de transitorios de planta y accidentes para evaluar los estados de planta ante los diferentes modos de refrigeración del primario. Se analizaron roturas de cañerías de vapor vivo dentro y fuera de la contención, pérdida de agua de alimentación a los generadores de vapor y rotura de línea de alimentación a los mismos.
- Recopilación de información y estadísticas de la Red Eléctrica Externa de la Central y de datos actualizados sobre eventos externos inducidos por el hombre, para la confección del Informe Final de Seguridad.
- Apoyo al Análisis Probabilístico de Seguridad, Nivel 1 mediante la confección, análisis y revisión de árboles de eventos, incorporación sistemática de errores humanos y la elaboración y revisión del árbol de fallas del sistema de protección del reactor.
- Revisión independiente y participación en la elaboración de la documentación del Análisis Probabilístico de Seguridad, Nivel 1.
- Actualización de frecuencias de ocurrencia de eventos externos inducidos por el hombre.
- Realización de estudios de confiabilidad preliminares de las redes externas de 500 y 132 kV.
- Participación en tareas de licenciamiento relacionadas con requerimientos, pedidos de ampliación de información y recomendaciones emitidas por la autoridad licenciante.
- Evaluaciones de dispersión de radionucleicos en atmósfera y cálculo de dosis en el grupo crítico para accidentes severos, para licenciamiento dentro del Análisis Probabilístico de Seguridad Nivel 3.

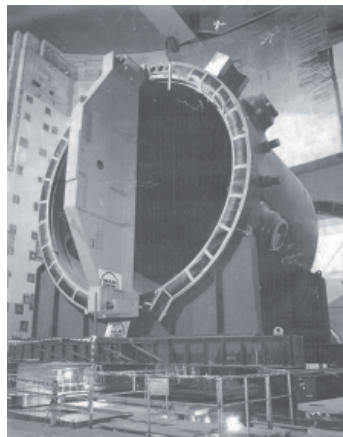
Área Ingeniería

Ingeniería de procesos

- Continuación de tareas en el área de tratamiento de residuos radiactivos tales como la preparación del manual de operaciones del sistema de tratamiento por compactación de residuos sólidos compresibles y de almacenamiento y tratamiento de los residuos líquidos.

Ingeniería de obras civiles

- Continuación con la asistencia en la dirección técnica y la supervisión de obra, tanto en la obra hidráulica como en los edificios del bloque nuclear, finalizándose el tendido faltante de la cañería de agua asegurada y comenzándose el tendido de la cañería de agua de refrigeración de los condensadores.



Central Nuclear Atucha II
Recipiente de presión



Central Nuclear Atucha II
Vista inferior del generador de vapor



Central Nuclear Atucha II
Toma de agua

- Continuación, con avance significativo, de la construcción del edificio de la turbina hidroeléctrica, finalizándose la obra gruesa del edificio de bombas principales de agua de refrigeración.
- Continuación de la construcción del canal de toma.
- Construcción del edificio para Laboratorio de Instrumentación y Control, finalización del barrio de viviendas y ampliación del obrador.

Ingeniería de obra mecánica

- Seguimiento del montaje de cañerías y soportes.
- Continuación de la reubicación de prefabricados de cañerías y actualización de bases de datos en diversos edificios.
- Preparación y liberación de isometrías y listas de materiales para fabricación de cañerías del circuito primario, moderador y vapor vivo.
- Seguimiento del montaje de cañerías del circuito primario, moderador y vapor vivo.

Ingeniería eléctrica y de instrumentación y control

- Continuación de las tareas de ingeniería inherentes al montaje de la instrumentación de monitoreo de radiaciones en recintos y sistemas e instrumentación neutrónica para el control del reactor.
- Continuación de los trabajos de ingeniería necesarios para el reemplazo de instrumentación analógica de sistemas auxiliares por sistemas basados en técnicas digitales.
- Continuación con el avance de la ingeniería de cálculo de componentes de transmisión, protección y accionamiento de máquinas eléctricas.
- Continuación de los trabajos de ingeniería de montaje de instrumentación convencional y de digitalización de información.
- Realización de ingeniería inversa de varios sistemas automáticos a fin de obtener información para su puesta en marcha.
- Estudio del sistema de monitoreo de ventilación para su modernización.
- Supervisión de las tareas de verificación de funcionamiento de los detectores de neutrones (instrumentación externa e interna al núcleo), realizándose ensayos a detectores autoenergizantes, detectores de trifluoruro de boro y cámaras de ionización compensada.
- Inicio de las tareas de diseño y construcción de un módulo distribuidor de corriente adaptable a transmisores de señal de 2 hilos.
- Realización de tareas de asesoramiento en el tema de medición de reactividad.
- Realización de ensayos preoperacionales de módulos del sistema de instrumentación y control de la planta.

Ingeniería de elementos combustibles

(Ver Capítulo 2 – “Área temática Ciclo de Combustible Nuclear” – “Desarrollo de combustibles para reactores de potencia”).

Ingeniería de sistemas y tecnología de la información

- Definición de políticas a utilizar para establecer una estrategia en materia de informática y redes de computadoras para agilizar el tratamiento de datos con el objetivo de mejorar el rendimiento.
- Desarrollo de sistemas de gestión de datos a efectos de obtener información relevante en forma rápida y eficiente para la toma de decisiones y lograr mejorar la calidad del trabajo del personal.
- Establecimiento de políticas de tratamiento de datos y seguridad en informática.

Química del agua

- Continuación del desarrollo de la ingeniería de la química del agua de la central y de la elaboración del “Manual de Química”.

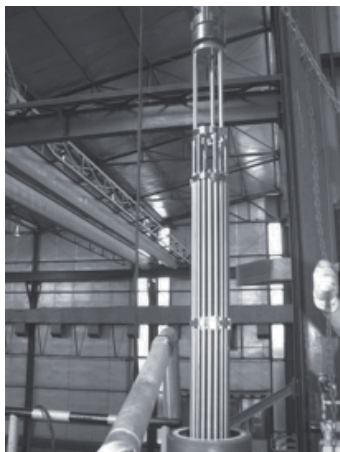
Área puesta en marcha

Puesta en marcha mecánica

- Asistencia en la puesta en marcha de los sistemas de refrigeración principal, moderador, control de volumen y agua de sello para las bombas principales.
- Participación en la puesta en marcha de la máquina de carga de elementos combustibles y sistemas de transferencia.
- Colaboración en la puesta en marcha de sistemas auxiliares de la central.

Puesta en marcha eléctrica

- Recepción del sistema eléctrico de consumo propio.



Proyecto Atucha II – Ingeniería de
elementos combustibles

- Confección del plan de mantenimiento preventivo de componentes de consumo.
- Confección del cronograma de puesta en marcha eléctrica por grupo funcional.
- Actualización de la lista de componentes montados y transferidos a puesta en marcha y revisión de los protocolos de transferencia.

Seguridad de puesta en marcha

- Capacitación del personal de puesta en marcha y contratistas.
- Generación de las normas de seguridad e instrucciones para trabajos en obra.
- Estudios e informes de análisis de riesgo.

Área Gestión de calidad, seguridad y medio ambiente

- Colaboración en la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad, Seguridad y Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la central.
- Redacción, revisión y emisión de procedimientos operativos, procedimientos, instrucciones, instrucciones internas de obra y otras.
- Registro, revisión, actualización, verificación y emisión de informe de estado de no conformidades, acciones correctivas y preventivas.
- Realización, preparación y emisión de auditorías e informes de auditorías tanto internas al Sistema de Gestión como a contratistas y proveedores.
- Revisión y comentarios a documentación de contratistas del proyecto.
- Colaboración en la aprobación de la Evaluación de Impacto Ambiental.
- Redacción, revisión y emisión de capítulos del Informe Final de Análisis de Seguridad.

Capacitación

- Dictado de un curso introductorio al diseño de la central, para ingenieros ingresados para desempeñarse como futuro personal de operación.

Cabe destacar que en 2008, adicionalmente a todo lo anterior, se continuó la ejecución del proyecto de cooperación técnica con el Organismo Internacional de Energía Atómica ARG/4/090 "Finalización de la Central Nuclear Atucha II", en el que participan la CNEA y la empresa Nucleoeléctrica Argentina S.A.

Convenio CNEA, Fundación Balseiro y empresa Nucleoeléctrica Argentina S.A. S.

Durante 2008, en el marco del Convenio CNEA-Fundación Balseiro-Nucleoeléctrica Argentina S.A., la CNEA realizó las siguientes asistencias técnicas:

Central Nuclear Atucha I

Asistencia en ingeniería de sistemas:

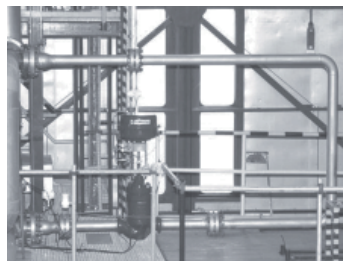
- Estudio del sistema de cambio de agua pesada por agua liviana de modo de no enviar tritio a piletas y minimizar el agua liviana transferida al primario.
- Estudio de la optimización de las columnas de enriquecimiento.
- Estudio y modificación de la operación del sistema de ventilación y control de emisiones gaseosas con vistas a obtener aire seco y minimizar dosis y emisión.
- Elaboración de "software" de control "on line" de inventario durante transitorios del reactor.
- Estudio sobre el impacto del desgasificador de agua pesada en caso de elementos fallados.
- Instalación y calibración de un sistema de medición de golpes de presión.
- Elaboración del "software" para seguimiento en línea de la operación del reactor.
- Estudio para recuperar agua de purgas de los generadores de vapor.
- Elaboración de algoritmos para análisis en línea de procesos.

Asistencia en la revisión periódica de seguridad

- Análisis Probabilístico de Seguridad.
- Calificación de equipos.

Asistencia en instrumentación y control

- Desarrollo de un detector de nivel de líquido tipo Transicom.
- Diseño y construcción de un amplificador con banda muerta para manejo de barras de control.
- Desarrollo de un preamplificador logarítmico para monitoreo de área.
- Diseño y construcción de un circuito acondicionador de pulsos.
- Desarrollo de un sensor traductor de posición de válvulas.



Central Nuclear Atucha I - Circuito de alta presión para caracterización de válvula de control

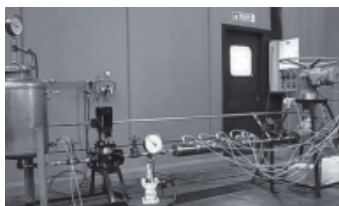
Adicionalmente se prestó asistencia técnica en las inspecciones durante la parada programada de la planta, en la reparación de la máquina de recambio de elementos combustibles, en el acondicionamiento de la herramienta para el procesamiento de canales refrigerantes irradiados, en el almacenamiento de filtros del primario y en el monitoreo de internos del reactor.

Central Nuclear Embalse

- Implementación de un sistema de medición portable para el monitoreo y vigilancia de las vibraciones de los internos del reactor mediante la técnica de análisis de ruido neutrónico, desarrollándose y validándose el “software” de adquisición y procesamiento de datos.
- Diseño, construcción y operación de un circuito de alta presión para caracterización de una válvula de control utilizada en el sistema generador de vapor.
- Finalización del modelo integrado y elaboración del Informe Final del Análisis Probabilístico de Seguridad por Incendios y elaboración de recomendaciones a diferentes sectores de la planta.
- Prestación de asistencia técnica durante la parada programada de la planta en las áreas de radioprotección, ensayos no destructivos y fractomecánica, continuación del monitoreo de internos del reactor, provisión de fuentes radiactivas patrones y calibración de detectores de radiación y dosímetros.

Central Nuclear Atucha II

- Ensayos mecánicos de probetas para la calificación de procedimientos de soldadura.
- Construcción y montaje de un “mock-up” y realización de ensayos para determinar el coeficiente de pérdida de presión en los componentes “Drossel” y lumbrera de los canales refrigerantes y del disco de ruptura del sistema de inyección de boro bajo condiciones de flujo directo y flujo inverso a la dirección normal de operación.
- Construcción de un sistema para simulación de condiciones operativas de válvulas a diafragma para evaluar la resistencia mecánica del material, el funcionamiento de los actuadores y el comportamiento y confiabilidad de los diafragmas.



Proyecto Atucha II - Sistema para simulación de condiciones operativas de válvulas a diafragma

Reactores de investigación

El objetivo que la CNEA persigue en este tema es el funcionamiento integrado de los reactores de experimentación y producción. Las tareas de orden general que se ejecutan en el marco del mismo son:

- Relevamiento de la documentación mandatoria en todas las instalaciones.
- Aseguramiento de la disponibilidad, operación y mantenimiento preventivo de los reactores experimentales y de producción, particularmente del RA-3.
- Formación y capacitación de recursos humanos (licenciamientos).
- Análisis y acciones tendientes a resolver los problemas comunes a todos los reactores.

Reactores de investigación y producción operativos en la Argentina

Nombre	Potencia	Ubicación	Propósito Principal
RA-3	10 MW	Centro Atómico Ezeiza	Producción de radioisótopos
RA-6	1 MW	Centro Atómico Bariloche	Experimentación y formación de recursos humanos
RA-1	0,04 MW	Centro Atómico Constituyentes	Investigación de daño por irradiación y análisis por activación
RA-8	-	Complejo Tecnológico Pilcaniyeu	Conjunto crítico del reactor CAREM
RA-0	-	Universidad Nacional de Córdoba	Educativo y de difusión de la actividad nuclear
RA-4	-	Universidad Nacional de Rosario	Educativo y de difusión de la actividad nuclear

Reactor de investigación y producción RA-3

En 2008 el reactor RA-3 operó 43 períodos semanales con un total de 4.200 horas que se utilizaron para llevar a cabo las siguientes irradiaciones y experiencias:

- Irradiación de blancos para la producción de radioisótopos de usos médicos e industriales.
- Análisis por activación e investigación.

- 58 experiencias para 5 grupos de investigación en la facilidad de irradiación de columna térmica, que involucraron 300 irradiaciones para investigación en la "Terapia por captura neutrónica en boro" y calibración y chequeo de detectores de instrumentación nuclear.

También se concretaron las siguientes mejoras de infraestructura:

- Montaje y puesta en servicio del "Sistema de monitoreo continuo de descargas gaseosas por chimenea".
- Montaje de vidrio protector de cerio en la ventana plomada de la celda caliente.
- Diseño y fabricación de un nuevo cabezal para el sistema neumático del reactor.
- Montaje de una mesada interna enteriza de acero inoxidable en la celda caliente.
- Desarrollo de mini cápsulas para blancos de lutecio-177 de alta actividad específica y de la ingeniería del sistema de apertura de los mismos en celda caliente.
- Reemplazo de telemanipuladores de celda caliente.

Reactor de investigación RA-6

En el marco de la ampliación de la capacidad académica del reactor RA-6 y de la necesidad de contar con un reactor alternativo para la producción de radioisótopos de uso médico, se comenzó en 2005 y se continuó hasta 2008 el proceso de conversión del núcleo a bajo enriquecimiento y de aumento de potencia del mismo, habiéndose realizado en este último año las siguientes tareas:

- Planificación de la puesta en marcha y de las mediciones de los parámetros físicos correspondientes.
- Redacción de procedimientos para la puesta en marcha.
- Cálculos neutrónicos de celda y de núcleo en apoyo de las tareas de planificación.
- Análisis de los resultados de los experimentos de pérdida de carga en componentes del núcleo.
- Mediciones del coeficiente de transferencia de calor en el núcleo.
- Cálculo termohidráulico del nuevo núcleo a 1 MW.
- Redacción del Informe Final de Seguridad.
- Diseño, especificación y fabricación de los conjuntos tenedores para control de reactividad.
- Fabricación y transporte a destino de los nuevos elementos combustibles.
- Realización de los ensayos preoperacionales y pruebas preliminares para la puesta en marcha.
- Obtención de la Licencia de Puesta en Marcha por parte de Autoridad Regulatoria Nuclear.



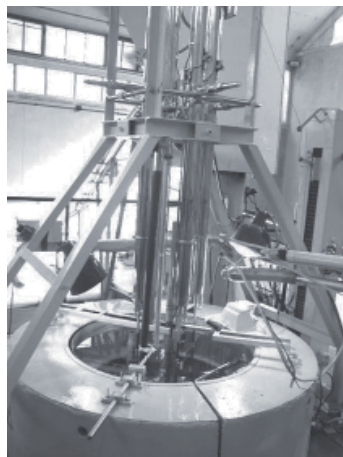
Reactor de investigación RA 6
Interior del tanque
Centro Atómico Bariloche

Reactor de investigación RA-1

En el año 2008, el reactor RA-1 brindó los siguientes servicios:

- Prueba de funcionamiento de los detectores nucleares de la isla nuclear de la Central Nuclear Atucha II.
- Colaboración en la calibración de la instrumentación nuclear del reactor de investigación RA-6.
- Irradiaciones para: daño por radiación, física de reactores, acelerador TANDAR, instrumentación y control y calibración y contraste de detectores nucleares.
- Experiencias para el Curso de Seguridad Nuclear dictado por la Autoridad Regulatoria Nuclear, el Curso de Capacitación de Jefes de Turno para la Central Nuclear Atucha II y la Carrera de Especialización en Reactores Nucleares y su Ciclo de Combustible que dicta el Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson.

Asimismo se realizaron los ensayos preoperacionales, el ejercicio de simulacro del Plan de Emergencia y el curso de reentrenamiento con su evaluación correspondiente al año 2008 y se continuó con la actualización de la documentación mandatoria del reactor requerida por la Autoridad Regulatoria Nuclear.



Reactor de investigación RA-1
Boca del tanque - Centro Atómico
Constituyentes

Reactor de investigación RA-8

El reactor RA-8, construido como facilidad crítica para el ensayo de los elementos combustibles del reactor CAREM, se encuentra en reserva. En 2008 se continuaron realizando tareas de reparación general.

Reactor de investigación RA-0

El reactor de investigación RA-0 se encuentra ubicado en el ámbito académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. Las actividades desarrolladas en el mismo durante 2008 fueron las siguientes:

- Irradiación de muestras para investigación para grupos de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Realización de prácticas en el reactor de cursos específicos y de materias de grado.



Reactor de investigación RA-8 – Interior
del tanque Completo Tecnológico
Pilcaniyeu

- Ejecución del proyecto de investigación “Estudio de los parámetros físicos del reactor Nuclear RA-0 y su implementación en el desarrollo de un simulador”, en forma conjunta con la Facultad de Matemática, Astronomía y Física de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Ejecución del proyecto “Alfabetización y divulgación científica en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba”.

Además se efectuó la evaluación técnica de una propuesta de convenio entre la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba y la CNEA, para la realización de estudios específicos para el Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU).

Se concretaron asimismo las siguientes mejoras:

- Desarrollo del “Sistema de adquisición de datos” y de la primera etapa de un “Sistema de medición de temperatura”.
- Desarrollo y fabricación de un monocal para detectores Geiger – Müller.

Reactor de investigación RA-4

El reactor de investigación RA-4 se encuentra ubicado en el ámbito académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario.

En el año 2008 se efectuaron en él irradiaciones de sal de molibdeno y de lámina de oro con la verificación de activación y decaimiento en días consecutivos.

Además se construyó un dispositivo que introduce pequeñas reactividades en forma controlada (barra de control fino de potencia), permitiendo una más sencilla operación del conjunto crítico sin modificar la estructura ni la electrónica originales del mismo. Este sistema permitirá la implementación futura de un control de potencia automático.

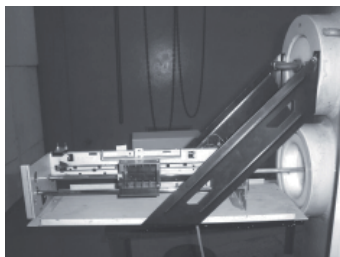
Gestión y extensión de vida de las centrales nucleares

Las centrales nucleares de potencia y las instalaciones nucleares en general requieren de programas de gestión de vida que permitan operarlas por largos periodos de tiempo, en forma segura y con una alta disponibilidad; esto se logra mediante el establecimiento de programas de inspección, de vigilancia y de procedimientos de mantenimiento y operación que minimicen los riesgos de fallas.

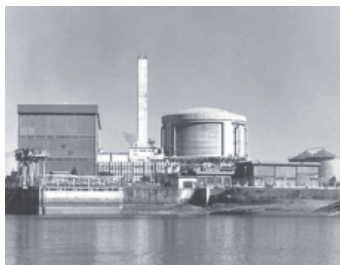
El objetivo de las actividades que la CNEA desarrolla en este campo es contar con las capacidades nacionales necesarias para dar respuesta a los requerimientos futuros de las centrales nucleares de potencia y demás instalaciones nucleares. La meta es elaborar planes de gestión de vida para los principales componentes de las centrales e instalaciones nucleares e incrementar la asistencia técnica a las mismas a partir del desarrollo de metodologías para la gestión de vida y de la prevención de fallas en servicio de sistemas, estructuras y componentes, así como instrumentación y control de uso nuclear.

Las principales actividades desarrolladas en 2008 fueron las siguientes:

- Continuación del estudio de técnicas no destructivas para analizar el estado de degradación del material del recipiente de presión.
- Continuación de los estudios de probetas de hormigón armado con barras de acero al carbono en su interior, destinados a determinar el efecto simultáneo de la carbonatación y de distintos tenores de humedad ambiente sobre la susceptibilidad a la corrosión de las barras de refuerzo.
- Finalización del Proyecto CAI082, financiado por el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) cuyo objetivo fue el mejoramiento de la capacidad institucional para la prestación de servicios en el área de la gestión de vida de plantas e instalaciones.
- Continuación de la participación en dos proyectos de cooperación técnica en gestión de vida de centrales nucleares de potencia con el Organismo Internacional de Energía Atómica: uno a nivel nacional ARG/4/091 “Programa de gestión de vida de centrales nucleares para sistemas críticos, estructuras y componentes de la Central Nuclear Embalse” y otro de carácter regional RLA/4/021 “Fisuración e integridad estructural de los componentes de los reactores de agua liviana”.
- Trabajo en forma conjunta con la empresa Nucleoeléctrica Argentina S.A. en el proyecto “Extensión de vida de la Central Nuclear Embalse”, en cuyo marco la CNEA ha procedido a completar y modernizar su equipamiento y ha avanzado en la realización de las siguientes tareas:
 - Desarrollo y fabricación piloto de tubos de presión y de la calandria.
 - Realización del ensayo del valor de estanqueidad del edificio del reactor.
 - Análisis predictivo de equipos rotantes.
 - Gestión de vida del ciclo térmico, análisis de los fenómenos de erosión-corrosión y del comportamiento de óxidos de materiales estructurales en medios hidrotérmicos, e inspección



Reactor de Investigación RA-4
Mecanismo de desplazamiento del
elemento de control fino de potencia
Universidad Nacional de Rosario



Gestión y extensión de vida de las
centrales nucleares - Central Nuclear
Embalse

de cupones de autoclaves del sistema primario de transporte de calor para medir la corrosión generalizada de los materiales estructurales.

- Gestión de vida de los generadores de vapor. Caracterización y análisis de un tubo extraído de los mismos.
- Asistencia técnica en el área de química e ingeniería de procesos aplicadas a la operación prolongada de la central.
- Trabajos vinculados con la Central Nuclear Atucha I:
 - Estudio en la degradación de la columna térmica.
 - Estudios sobre la degradación en cables.
- Trabajos vinculados con la Central Nuclear Atucha II:
 - Ingeniería de la química del agua.
 - Programa de vigilancia del recipiente de presión.
 - Programa de gestión del envejecimiento para una operación prolongada.
 - Análisis del envejecimiento en cables.
 - Obsolescencia en componentes electrónicos.
 - Desarrollo del modelo Monte Carlo para su aplicación a la disimetría del recipiente de presión de vapor.
- Trabajos vinculados con el Proyecto CAREM:
 - Comienzo de elaboración de una propuesta para la implementación de un programa de gestión del envejecimiento de los sistemas, estructuras y componentes del reactor.

Estas actividades dieron lugar a presentaciones nacionales e internacionales en congresos, reuniones técnicas y grupos de trabajo, así como a informes técnicos.

Desmantelamiento de instalaciones nucleares

Las actividades que se desarrollan en este campo tienen como objetivo que la CNEA pueda cumplir su responsabilidad legal de efectuar el desmantelamiento y clausura de las instalaciones nucleares relevantes del país al fin de su vida útil. Con tal propósito, se llevan a cabo dos proyectos:

- Proyecto “Planificación y costeo de desmantelamiento y clausura de reactores de investigación e instalaciones relevantes”.
- Proyecto “Desarrollo de tecnología”.

Proyecto “Planificación y costeo de desmantelamiento y clausura de reactores investigación e instalaciones relevantes”

En su marco se desarrollaron en 2008 las siguientes actividades:

- Continuación de los trabajos de relevamiento de información para elaborar los correspondientes planes preliminares de desmantelamiento de los reactores experimentales y de otras instalaciones nucleares relevantes.
- Continuación de la participación en el grupo de expertos del Organismo Internacional de Energía Atómica para el proyecto “Clausura y desmantelamiento de un reactor de investigación en Manila, Filipinas”.
- Realización del Taller de Desmantelamiento de Instalaciones Nucleares Relevantes patrocinado por el Organismo Internacional de Energía Atómica, en Buenos Aires entre el 27 y el 31 de octubre.
- Caracterización de líquidos y comienzo de las actividades del desmantelamiento de la ex Planta de Almacenamiento y Tratamiento de Residuos Radioactivos ubicada en el Centro Atómico Ezeiza.

Proyecto “Desarrollo de Tecnología”

En su marco se desarrollaron en 2008 las siguientes actividades:

- Ensayos a nivel laboratorio para descontaminación de materiales radioactivos utilizando pulidos con medio abrasivos en recipientes vibratorios, y descontaminación química de componentes y estructuras metálicas de la Central Nuclear Atucha I.
- Desarrollo de un equipo para descontaminación de maderas.
- Aplicación de la descontaminación electroquímica en estructuras y componentes en la Central Nuclear Atucha I.

ÁREA TEMÁTICA CICLO DE COMBUSTIBLE NUCLEAR

Minería del uranio

Geología y exploración de uranio

Consecuentemente con el objetivo de asegurar las reservas y el abastecimiento a futuro con uranio nacional de los requerimientos para la operación de las centrales nucleares de potencia y de los reactores de investigación y producción, en operación y a construirse, en 2008 se encararon actividades en cinco diferentes campos:

- Desarrollo de prospectos uraníferos
- Exploración de recursos uraníferos
- Preservación del ambiente
- Relaciones con la comunidad

Favorabilidad geológico-uranífera del territorio nacional

El objetivo es identificar los recursos uraníferos potenciales en los distintos ambientes geológicos favorables del país. En 2008 se desarrollaron las siguientes actividades:

De carácter general:

- Adquisición de imágenes satelitales para aplicación en los programas de favorabilidad geológico-uranífera, en el marco del convenio vigente con la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE).

En la Región Noroeste:

- Mapeo (zoneografía gamma digitalizada) del 2º nivel mineralizado en la Mina Don Otto, provincia de Salta.
- Elaboración de carpetas técnicas con blancos de prospección localizados en la Puna de la provincia de Jujuy.

En la Región Centro:

- Estimación de los recursos uraníferos potenciales en las Unidades 12 Cuenca del Pangaso, provincias de La Rioja y Catamarca, y Unidad 23 Bloque de San Rafael, provincia de Mendoza.

En la Región Cuyo:

- Elaboración de los siguientes informes:
 - Unidad N° 34 Batolito Cretácico – Terciario, de Cordillera Neuquina y Principal.
 - Matriz geológico-genética del Grupo Cochicó en el Bloque de San Rafael, para estimación de recursos uraníferos potenciales.
 - Unidad N° 32 Terciario Volcanoclástico de Cordillera Neuquina y Principal y Unidad 12 Cuenca Neopalozoica del Pangaso.
 - Unidad N° 18 actualización de información dado que alberga yacimientos similares a los de la Unidad N° 12.
 - Unidad N° 33 Cuencas Terciarias de La Pampa y Río Negro. Digitalización de información de perforaciones petroleras del área Tres Nidos. Armado de un Sistema de Información Geográfica (SIG).

En la Región Patagonia:

- Levantamiento de hojas geológicas a escala 1:100000 en conjunto con el Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR) en diversos sectores de la provincia del Chubut que revisten interés minero uranífero, en el marco del Convenio CNEA – SEGEMAR.
- Elaboración de los siguientes informes:
 - Unidad 52 Magmatismo Cenozoico de Somuncurá, provincias de Río Negro y del Chubut.
 - Unidad 49 Magmatismo Cretácico del Terciario de los Andes Patagónicos y Fueguinos.
- Compilación de planos geológicos e imágenes georreferenciadas en la anomalía de uranio “Vaquero”, Gobernador Gregores, provincia de Santa Cruz.

Desarrollo de prospectos uraníferos

El objetivo es descubrir nuevos depósitos de uranio de interés económico y realizar las etapas preliminares de investigación y desarrollo que permitan acrecentar las reservas de ese mineral. En 2008 se desarrollaron las siguientes actividades:



Geología y exploración de uranio
Yacimiento uranífero Don Otto



Geología y exploración de uranio
Cateo uranífero El Cruce

En la Región Noroeste:

- Reconocimiento preliminar de cateos en Sierra de Vaquería, Departamento Guachipas, provincia de Salta.

En la Región Centro:

- Firma del “Convenio específico sobre prospección, exploración y evaluación de depósitos de uranio en la provincia de La Rioja” celebrado entre la CNEA y el gobierno de esa provincia.
- Control geológico y perfilaje de 1.500 m de sondeos en el marco del convenio citado.
- Actividades de campaña en la zona del Cateo El Gallo, provincia de la Rioja, con las que se ampliaron las tareas de prospección en superficie y exploración en profundidad del mismo.
- Pedido de “Manifestación de descubrimiento Domingo I”, aceptado por las autoridades mineras provinciales.
- Estudios geológicos preliminares en los Cateos Noya, Donatos y Diez, provincia de La Rioja.

En la Región Patagonia:

- Tareas de campaña y actividades de prospección en la cuenca cretácica de la provincia del Chubut, en los Cateos El Cruce, Sierra Cuadrada, Cerro Chivo y Cerro La Virgen, dándose cumplimiento a la normativa de la autoridad minera provincial.



Geología y exploración de uranio
Afloramientos uraníferos en Sierra
Cuadrada

Exploración de recursos uraníferos

En 2008 se desarrollaron las siguientes actividades en materia de exploración de recursos uraníferos:

En la provincia del Chubut:

- Distrito Uranífero Pichiñán:
 - Elaboración de informes sobre los avances en:
 - El Proyecto BAPIN Cerro Solo.
 - El programa de cateos en la Cuenca del Golfo San Jorge.
 - La planificación de sondeos a realizar en cada yacimiento satélite del Distrito, considerando mallas de 500 x 500, 200 x 200 m y 100 x 100 m, a fin de evaluar el plan de inversiones solicitado a la CNEA por las autoridades mineras provinciales.
 - El proyecto de cooperación técnica con el Organismo Internacional de Energía Atómica ARG 3/012 “Evaluación de la idoneidad de la geología, la viabilidad de la producción y el impacto ambiental de los yacimientos de uranio en cuya explotación se utilice la tecnología de lixiviación in situ”.
- Yacimiento Cerro Solo:
 - Realización de 2.658 m de perforaciones con equipos propios en los sectores B y C del yacimiento, que permitieron incrementar las reservas en el B de 480 a 810 toneladas de uranio.
 - Terminación de la elaboración del pliego para el llamado a licitación de 40.000 m de perforaciones en el Yacimiento Cerro Solo y los Sectores: El Ganso, Puesto Alvear, El Molino y Arroyo Perdido.
 - Ensayos metalúrgicos con el mineral de mena del yacimiento:
 - Desarrollo de procesos para la extracción y purificación de uranio a partir de minerales nacionales.
 - Estudio del comportamiento del molibdeno que acompaña al uranio y de su factibilidad de recuperación económica.
 - Comienzo de los ensayos de extracción hidrometalúrgica del uranio.
 - Realización, junto con los ensayos, de los estudios químicos para la determinación del molibdeno y el renio asociados a la mena uranífera del yacimiento en el Sector C.
 - Elaboración del informe “Estudios de lixiviación del mineral de Cerro Solo: estudio preliminar a escala de laboratorio”.
 - Completamiento del desarrollo del procedimiento para la obtención de diuranato de amonio a partir del mineral del yacimiento.
- Proyecto de Exploración Yacimiento Laguna Colorada.
 - Elaboración del informe “Plan de reactivación del Proyecto Laguna Colorada”.

En la provincia de Santa Cruz:

- Renovación y ampliación del “Convenio específico entre la CNEA y la empresa provincial Fomento Minero Santa Cruz S.E. (FOMICRUZ), inicialmente acordado como Convenio Marco en marzo de



Geología y exploración de uranio
Perforaciones en Cerro Solo

2005 y que diera lugar al inicio de las actividades de campo en los prospectos Laguna Sirven y La Primavera.

- Proyecto Exploración Laguna Sirven:
 - Ejecución de trabajos de laboreo minero en conjunto con la empresa minera provincial FOMICRUZ, en los que se abrieron 113 trincheras a malla de 200 m x 200 m y 12 trincheras a malla de 500 m x 500 m y se realiza un muestreo por uranio, remitiéndose los análisis al Laboratorio Químico de la Delegación Regional Cuyo para su análisis.

Preservación del ambiente

El objetivo es la preservación del ambiente en relación con la minería del uranio. En 2008 se desarrollaron las siguientes actividades:

- Monitoreo ambiental en Yacimiento Don Otto, provincia de Salta.
- Elaboración de los siguientes informes:
 - “Informes de Impacto Ambiental” correspondientes a los Cateos La Salteada y Picahueso, provincia del Chubut.
 - Ampliación de los “Informes de Impacto Ambiental” correspondientes al Distrito Uranífero Pichiñán Este, sectores Puesto Alvear, El Ganso, El Molino y Arroyo Perdido, provincia del Chubut.
 - Informe “Muestreo de aguas y sedimentos en el Distrito Uranífero Pichiñán Este: análisis químicos comparativos entre las aguas de consumo de pobladores vecinos al Cerro Solo y las obtenidas en sondeos del yacimiento”.
 - Informes ambientales en cumplimiento de normas legales provinciales correspondientes a Cateos de Sierra de Vaquería, provincia de Salta.
- Monitoreo del nivel freático en sondeos ubicados en el área del indicio “Los Riojanos”, provincia de La Rioja.
- Registro de datos de la estación meteorológica en el Batolito de Achala, provincia de Córdoba.

Relaciones con la comunidad

(Ver Capítulo 4 – “Área temática Relaciones Institucionales” – “Comunicación y Relaciones Públicas” – “Actividades desarrolladas por las Delegaciones Regionales”).

Producción de uranio

Las actividades en esta área tienen por objeto reactivar en el corto plazo la minería del uranio en la Argentina, que fuera suspendida en la década de los noventa por razones de costos comparativos desfavorables con respecto a los del mercado internacional, en el marco de la abrupta caída del precio del mineral debido a una sostenida sobreoferta.

En 2008 las actividades se centraron en el Complejo Minero Fabril San Rafael, provincia de Mendoza, en el cual se desarrollaron las siguientes:

- Continuación de la obra de reparación de diques de efluentes autorizada por el Ministerio de Ambiente de la citada provincia a través de Resolución 1284/07. Esta obra consiste en la preparación de la base de los diques mediante el agregado de 180.000 m³ de roca de estabilización proveniente de las escombreras del Complejo, habiéndose trabajado sobre un área de aproximadamente 15 ha durante siete meses consecutivos.
- Relevamiento topográfico de detalle en el área del yacimiento de arcilla a extraer para continuar con la obra de reparación de diques, y elaboración de las especificaciones técnicas para su explotación y acopio.
- Elaboración de la “Manifestación General de Impacto Ambiental” correspondiente a la explotación de arcilla anteriormente mencionada.
- Comienzo de elaboración de la ingeniería de detalle para la realización de los trabajos de colocación de arcilla y capa de impermeabilización en los citados diques.
- Bombeo de agua del área de diques DN 10 y DN 4 al dique DN 1 para su evaporación, a efectos de mantener esos diques con la menor cantidad de agua posible.
- Muestreo superficial y subterráneo de la red hídrica interna al complejo (pozos y aguas de superficie y perforaciones en zonas relacionadas con la cuenca del Río Diamante), control de radón en área del Complejo y zona de influencia, y controles radiológicos del Complejo según programa.

Combustibles nucleares



Explotación de materias primas
Complejo Minero Fabril San Rafael

Las actividades en este tema tienen por objetivo posibilitar la obtención de la tecnología necesaria para la producción de los núcleos combustibles de los reactores nucleares de investigación y de potencia y de los blancos para la producción de radioisótopos de fisión y la recuperación del material fértil y fisil.

Su alcance incluye la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico relativos al:

- Desarrollo del combustible nuclear y sus recubrimientos.
- Diseño y fabricación piloto de los elementos combustibles y sus ensambles y de los blancos de irradiación para la producción de radioisótopos de fisión.
- Recuperación de material fisil y fértil de descartes de producción y de material irradiado.
- Transferencia de la tecnología a las entidades fabricantes.

Desarrollo de combustibles para reactores de investigación

La CNEA ha desarrollado lo largo de su existencia una intensa actividad en materia de diseño, construcción y operación de reactores de investigación y producción y, consistentemente, en lo que hace al desarrollo y fabricación de los elementos combustibles para los mismos. Su primer reactor de investigación – y el primero en alcanzar criticidad en América Latina – fue el RA-1, que lo logró en enero de 1958, y a él le siguieron en años sucesivos los reactores de investigación RA-0, RA-2, RA-3, RA-4, RA-6 y RA-8, para todos los cuales se desarrollaron y fabricaron los correspondientes elementos combustibles. Tan es así que en fecha tan temprana como 1958 concretó su primera transferencia comercial de tecnología nuclear que consistió, precisamente, en la venta del “know-how” desarrollado por ella para la fabricación de elementos combustibles para reactores de investigación a la firma Degussa-Leybold AG de la República Federal de Alemania.

Además, la CNEA diseñó y fabricó los elementos combustibles para el reactor de investigación peruano RP-0, construido por la misma CNEA, para el cambio de enriquecimiento (del 90 al 20%) del núcleo del reactor de investigación de Irán por la empresa INVAP S.E., y para los reactores de investigación que dicha empresa construyó en Argelia, Egipto y Australia.

En la actualidad, la CNEA cuenta con amplia experiencia en la materia y está en capacidad de producir comercialmente elementos combustibles para reactores de investigación en su Planta de Fabricación de Elementos Combustibles para Reactores de Investigación (ECRI), situada en el Centro Atómico Constituyentes. En el marco de la “Iniciativa (internacional) de Reducción de la Amenaza Global” (GTRI), la Argentina decidió convertir el núcleo del reactor de investigación y docencia RA-6 del Centro Atómico Bariloche de alto a bajo enriquecimiento. Tal decisión implicó el diseño y la fabricación por la CNEA de los nuevos elementos combustibles.

En 2007 la CNEA ganó - a través de la empresa INVAP S.E. - la licitación convocada por el Organismo Internacional de Energía Atómica para la provisión de elementos combustibles de bajo enriquecimiento para el reactor de investigación MARIA de Polonia.

La ECRI está igualmente en capacidad de fabricar blancos con uranio de bajo enriquecimiento (20%) para la producción del radioisótopo de uso médico molibdeno-99, haciéndolo en forma rutinaria desde 2002 para su irradiación en el reactor de producción RA-3 del Centro Atómico Ezeiza y, además, habiendo suscripto sendos contratos con la empresa INVAP S.E. para proveerlos con destino a las facilidades que para producción de radioisótopos esa empresa construyó en Egipto y Australia.

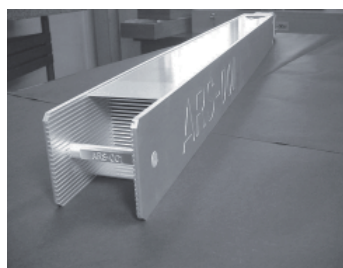
Durante 2008 se desarrollaron los siguientes proyectos:

Proyecto Combustibles de muy alta densidad (Proyecto CMAD)

La iniciativa internacional de conversión a bajo enriquecimiento de los reactores experimentales de uso civil, compartida por el Estado Nacional, busca evitar el uso indebido del material fisil de alto enriquecimiento. Con tal propósito se pretende desarrollar elementos combustibles de muy alta densidad a fin de mantener la cantidad total del isótopo 235 del uranio presente en los mismos, bajando el enriquecimiento del material combustible del 90% a menos del 20% en ese isótopo. La CNEA, desde hace varios, hace su aporte a la comunidad internacional en materia de investigación y desarrollo de estos combustibles.

En 2008 se desarrollaron las siguientes actividades:

- Dos reuniones nacionales en las que se presentaron trabajos sobre esta temática, que congregaron a especialistas en materiales y combustibles de toda la CNEA, trabajos muchos de los cuales lo fueron luego en reuniones internacionales realizadas al respecto.
- Avances en el conocimiento de los fenómenos que determinan la interacción uranio– molibdeno con aluminio, tanto a nivel teórico como experimental.
- En el marco del proyecto de cooperación técnica con el Organismo Internacional de Energía Atómica ARG4092 “Examen de irradiación y post-irradiación de un conjunto combustible de densidad muy alta de uranio poco enriquecido en un reactor de alto flujo”, aprobación de la contratación a través de ese organismo internacional de los servicios de irradiación, post-irradiación y disposición final de



Combustibles para reactores de investigación
Elemento combustible de alta densidad para el Reactor OPAL



Combustibles para reactores de investigación
Prototipo de elemento combustible con alta densidad de uranio

un prototipo de combustible basado en una dispersión de uranio-molibdeno en aluminio-silicio en un reactor de alto flujo, tarea que se llevará a cabo durante el trienio 2009-2011.

- En el marco del contrato con el Idaho National Laboratory del Departamento de Energía de los Estados Unidos para la provisión de miniplacas monolíticas recubiertas de zircaloy-4, elaboración de nuevas miniplacas con uranio 8%-molibdeno y uranio 10%-molibdeno que serán enviadas al reactor ATR para su irradiación.

Proyecto Uranio de bajo enriquecimiento para el reactor RA-6 (Proyecto UBERA-6)

En el marco de la "Iniciativa de Reducción de la Amenaza Global (GTRI)" auspiciada por la comunidad internacional, la Argentina decidió en 2004 que la CNEA convirtiese el núcleo del reactor de investigación RA-6, sito en el Centro Atómico Bariloche, a bajo enriquecimiento. A fin de materializar tal propósito, en 2005 por Resolución de la Presidencia de la CNEA N° 117/05 se creó el Proyecto UBERA-6.

En 2008, el nuevo núcleo de bajo enriquecimiento fue fabricado en la ECRI y transportado al edificio del reactor en el Centro Atómico Bariloche, proveyéndosele así mismo la totalidad de los combustibles de control y de sus conjuntos tenedores de absorbentes neutrónicos para posibilitar el arranque y control del reactor en condiciones de seguridad nuclear.

Proyecto María

Como se dijo, la CNEA - a través de la empresa INVAP S.E. - ganó la licitación convocada por el Organismo Internacional de Energía Atómica para la provisión de elementos combustibles de bajo enriquecimiento para el reactor de investigación MARIA de la República de Polonia.

En 2008, en el marco de un contrato entre dicho organismo internacional, el Instituto de Energía Atómica de la República de Polonia y la empresa INVAP S.E., para la provisión de prototipos combustibles de bajo enriquecimiento que permitan la conversión del núcleo del nombrado reactor, se formuló la ingeniería conceptual para el mismo, que ha sido aceptada por el cliente con carácter preliminar.

Desarrollo de combustibles para reactores de potencia

Proyecto Combustible Avanzado para Reactores Argentinos (Proyecto CARA)

Se trata de un combustible diseñado para integrar en uno los combustibles de las centrales argentinas, mejorando márgenes de seguridad y el quemado de extracción y reduciendo el inventario de residuos radiactivos a gestionar.

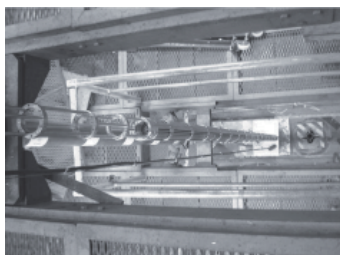
Durante 2008 se avanzó en el diseño del combustible dotado de enriquecimiento diferencial en cada una de sus coronas, con el agregado de venenos quemables (disprosio) en la corona central, a fin de garantizar la evolución del reactor a condición de parada segura aún ante un accidente severo de pérdida de refrigerante y durante cualquier estado del núcleo (inicial o de equilibrio). Además se iniciaron las gestiones para la irradiación en el reactor experimental HRP Halden, de Holanda, de cuatro barras combustibles basadas en ese concepto.

Ingeniería de Elementos Combustibles para la Central Nuclear Atucha II (Proyecto PIECA II).

En Febrero de 2007 se firmó el Acuerdo Específico para la ejecución del proyecto cuyo objetivo es suministrar a la empresa Nucleoeléctrica Argentina S.A. la ingeniería de diseño de los elementos combustibles para la Central Nuclear Atucha II; la definición, especificación y realización de los ensayos de verificación de dicho diseño; la aprobación de la tecnología de fabricación industrial del elemento combustible y sus componentes; y la prestación del servicio de inspección y control durante la producción de los que compondrán el primer núcleo.

En 2008 se completó más del 80% del proyecto, según el siguiente detalle:

- Finalización del desarrollo de la ingeniería de detalle del elemento combustible para la central y avances en la calificación de los procesos especiales de fabricación que la empresa CONUAR empleará para fabricar el mismo.
- Elaboración de las condiciones que debe satisfacer el transporte de los elementos combustibles desde la planta de fabricación hasta la Central.
- Desarrollo del diseño de detalle de un elemento combustible alternativo para la central con un separador rígido, similar al que actualmente se emplea en la Central Nuclear Atucha I.
- Verificación del comportamiento hidrodinámico del elemento combustible realizando ensayos en los Circuitos Experimentales de Baja y Alta Presión.



Combustibles para reactores de potencia
Prototipo de elemento combustible CARA

- Realización de ensayos de pérdida de carga en elementos combustibles armados con separadores rígidos y con separadores de chapa.

Además se realizaron tareas de inspección permanente en la planta del fabricante durante el desarrollo de la producción del primer núcleo, del que a fines de 2008 se encontraban fabricadas más del 50 % de las vainas y pastillas combustibles necesarias e iniciada la producción de barras combustibles.

Combustibles para el reactor CAREM (Central Argentina de Elementos Modulares)

- Desarrollo de nuevos componentes para los elementos combustibles y contratación de la fabricación de prototipos.
- Adquisición de 400 Kg de dióxido de uranio natural y 500 Kg de dióxido de uranio enriquecido al 3,1 % para comenzar las tareas de capacitación y desarrollo de las pastillas y sus procesos asociados, para lo cual se gestionó la compra del equipamiento necesario.

Estudio de combustibles gastados y recuperación de materiales nucleares

Los objetivos de las actividades en este campo son:

- La determinación del grado de quemado absoluto que bajo irradiación alcanzan los elementos combustibles prototipos que resulta esencial para el desarrollo de combustibles avanzados, tanto para reactores de potencia como experimentales.
- La recuperación y purificación del uranio contenido en los descartes de fabricación de elementos combustibles basados en siliciuro de uranio. El proceso consiste en la disolución de los "scraps" en medio nítrico y la posterior purificación del uranio disuelto por extracción por solventes, procurando evitar la presencia de silicio en solución pues podría interferir en la etapa de purificación.

En 2008 se avanzó en la recuperación de uranio de descartes de fabricación de combustibles basados en siliciuro de uranio (alta densidad) y en uranio-molibdenuro (muy alta densidad).

Desarrollo de infraestructura relevante

Se encuentran en desarrollo en la CNEA dos proyectos que persiguen el incremento de las capacidades de los laboratorios involucrados en el desarrollo de las actividades en el área de combustibles nucleares:

Proyecto "Construcción y remodelación de Laboratorios Radioquímicos" (Proyecto CRL)

Su objetivo es aumentar la capacidad en análisis radioquímico y convencional para la determinación del quemado absoluto de combustibles irradiados, la caracterización de residuos radiactivos y el desarrollo de técnicas y procedimientos para la recuperación de material nuclear para su reemplazo. En el marco del mismo en 2008 se iniciaron las tareas de relevamiento necesarias para las modificaciones a ejecutarse en el siguiente año a fin de mejorar la infraestructura del Laboratorio de Química Analítica en medios activos.

Proyecto Laboratorio para Ensayos de Posirradiación (Proyecto LAPEP)

Su objetivo es aumentar la capacidad en análisis de postirradiación en celdas calientes, poner preoperativas las celdas de hormigón y operativos los dispositivos de transferencia de residuos y materiales radiactivos. En el marco del mismo en 2008 se desarrollaron las siguientes actividades:

- Continuación de la adquisición de equipos complementarios para el Laboratorio de Celdas Calientes (CELCA).
- Modificación de la puerta doble de transferencia y avances en la finalización de la celda de descontaminación.
- Puesta en operación del sistema de análisis de gases de fisión acoplado a un cuadrupolo para el análisis de masas.

ÁREA APLICACIONES DE LA TECNOLOGÍA NUCLEAR

Radioisótopos y radiofármacos

Una de los aportes más significativos de la CNEA a la sociedad es la producción de radioisótopos de uso médico e industrial, abasteciendo las necesidades nacionales de la medicina nuclear y de determinadas industrias con productos de muy alta calidad. Desde el año 2002 la Argentina se convirtió en el único país



Combustibles para reactores de potencia
Prototipo de elemento combustible para el reactor CAREM



Laboratorio de Facilidades Radioquímicas
(LFR) - Centro Atómico Ezeiza



Laboratorio de Ensayos Pos Irradiación
(LAPEP) - Centro Atómico Ezeiza

del mundo que ha desarrollado e implementado la tecnología para producir radioisótopos de fisión (como el molibdeno-99 y el yodo-131) empleando blancos de uranio de bajo enriquecimiento (20%). La importancia de este logro radica en el hecho de que, en consonancia con las políticas internacionales de no proliferación, contribuye a evitar el empleo de uranio de alto enriquecimiento en aplicaciones civiles.

La producción de materiales radiactivos por la CNEA se centra principalmente en la de radioisótopos primarios y ciertos compuestos marcados y radiofármacos de uso médico. En septiembre de 2002, la CNEA y la empresa asociada DIOXITEK S.A. suscribieron un contrato para la producción y comercialización de fuentes selladas de cobalto-60. A partir de la vigencia del citado contrato, DIOXITEK S.A. asumió plena responsabilidad sobre la producción y comercialización de cobalto-60 a granel y en forma de fuentes selladas para uso médico e industrial, como asimismo sobre las tecnologías y servicios asociados.

La elaboración de los radioisótopos primarios molibdeno-99, yodo-131, cromo-51, samario-153 y fósforo-32 se realiza a partir de la irradiación de blancos en el reactor de investigación y producción RA-3 y su procesamiento se efectúa en la Planta de Producción de Radioisótopos y Radiofármacos, ambos sitios en el Centro Atómico Ezeiza. Para la producción del radiofármaco 18-fluor desoxi glucosa (18-FDG) se utiliza el Ciclotrón de Producción ubicado en ese mismo Centro Atómico.

En 2008 se continuó la producción de radioisótopos primarios satisfaciendo la demanda nacional y requerimientos del mercado externo, principalmente de países de la región. La producción y comercialización de radioisótopos de reactor para uso médico en 2008 fueron las que se detallan en el siguiente cuadro:

Radioisótopos	Actividad	Facturación
Mo-99	8081 Ci	\$ 3.710.096
I-131	905.673 mCi	\$ 1.515.643
Cr-51	101 mCi	\$ 9.797
Sm-153	2.570 mCi	\$ 14.135
P-32	102 mCi	\$ 3.264

La producción del radiofármaco 18-FDG fue de 1.290 dosis y la facturación de \$ 1.052.640.

El total facturado en 2008 por la venta de radioisótopos y radiofármacos fue de \$ 6.305.575.

La mayor parte de la producción corresponde a sendos contratos con las empresas de producción y comercialización de radiofármacos BACON SAIC y TECNONUCLEAR S.A. Además la CNEA, en el marco de un acuerdo firmado en 2006 con las referidas empresas, provee en forma gratuita a una decena de hospitales públicos radioisótopos de uso terapéutico y paliativos del dolor, destinados a pacientes de escasos recursos.

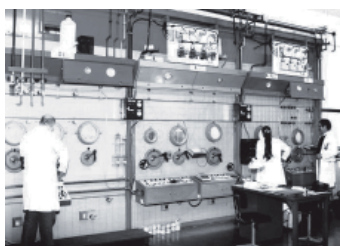
Otro de los objetivos de la CNEA en este campo es el desarrollo de tecnologías innovativas en el área de la producción de radioisótopos y radiofármacos. En 2008 se desarrollaron las siguientes actividades:

- Optimización de las producciones de molibdeno-99, yodo-131, cromo-51, fósforo-32 y samario-153.
- Continuación de las tareas de desarrollo para la manufactura de fuentes selladas de cesio-137.
- Obtención - por primera vez en Latinoamérica - en escala experimental (Actividad = 45 mCi) de lutecio-177 de actividad específica de 6.1 Ci/ mg de lutecio. Este logro permitió obtener lutecio-177-DOTA-Lanreotide y lutecio-177-DOTA-sustancia P con actividades específicas suficientes para su potencial aplicación terapéutica en pacientes con tumores neuroendócrinos y gliomas malignos.
- Conclusión de los estudios dosimétricos de lutecio-177 y de lutecio-177-DOTA-Lanreotide en ratones normales con la colaboración del sector Dosimetría Interna de la Autoridad Regulatoria Nuclear, en el marco del Programa de Investigación Coordinada del Organismo Internacional de Energía Atómica "Radiofármacos de lutecio-177".
- Continuación de la implementación de las normas de Buenas Prácticas de Fabricación tendientes a lograr las autorizaciones correspondientes de las Administración Nacional de Medicamentos, Alimentación y Tecnología Médica para la comercialización de radiofármacos de aplicación en pacientes.
- Concertación de un acuerdo con la Fundación Centro de Diagnóstico Nuclear para la comercialización del radiofármaco 18-FDG producido en el Ciclotrón de Producción.

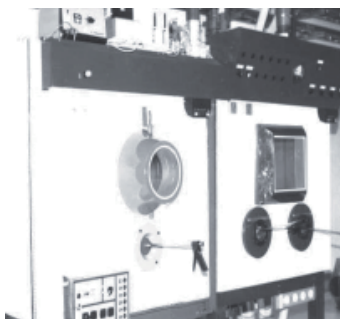
Radiotrazadores

En 2008 se realizaron las siguientes actividades:

- Investigación y desarrollo de reacciones nucleares umbral y sucesivas para la obtención de trazadores radiactivos.
- Realización de un balance isotópico en la planta de la empresa INDUPA en Bahía Blanca.
- Asesoramiento en el uso de radiotrazadores en una causa judicial del Juzgado de Comodoro Rivadavia.



Planta de Producción de Radioisótopos
Celdas - Centro Atómico Ezeiza



Ciclotrón de Producción de Radioisótopos
Producción del radiofármaco 18 -FDG
Centro Atómico Ezeiza

Metrología de radioisótopos

Las actividades desarrolladas en este campo en 2008 fueron:

- Continuación de la investigación y desarrollo de los sistemas de detección.
- Puesta en marcha de un equipo de centelleo líquido de ultra-bajo fondo y determinación de los límites de detección y de cuantificación para las determinaciones alfa/beta total.
- Desarrollo de fuentes puntuales de cesio-137 en cilindros de acrílico sellados para el estudio de perfiles de pozos de petróleo y fuentes puntuales desnudas de emisoras alfa sobre discos de aluminio, para estudios del sistema de ángulo sólido definido.
- Producción de alrededor de 200 fuentes radiactivas en diversas geometrías.
- Calibración de 58 activímetros a emplearse en medicina nuclear.
- Análisis de muestras en frotis con cesio-137 y de agua con cobalto-60 para determinar contaminación superficial de fuentes industriales y médicas.
- Análisis de dos muestras ambientales de agua para la determinación de radionucleídos naturales emisores gamma.
- Determinación de la actividad de una muestra gaseosa de criptón-85 por espectrometría gamma de alta resolución en el marco de una intercomparación organizada por el Bureau Internacional de Pesos y Medidas.
- Caracterización radioquímica de muestras de petróleo y de aguas de reservorio de casi todas las cuencas del país.
- Realización de auditorías de acreditación de la "Preparación y calibración de patrones radiactivos" y de "Calibración de activímetros" según la Norma ISO 17025:2005 por el Organismo Argentino de Acreditación.
- Realización de auditorías internas de "Calibración de activímetros", "Patrones radiactivos" y "Métodos absolutos de medición" para los puntos 4 y 5 de la Norma IRAM 301:2005.



Laboratorio de Metrología de Radioisótopos Intercomparador de muestras - Detector de germanio hiperpuro Centro Atómico Ezeiza

Aplicaciones de las radiaciones a la salud humana

La CNEA, desde sus etapas fundacionales, ha prestado particular atención a las aplicaciones de los radioisótopos y de las radiaciones ionizantes a la salud humana, tanto en el diagnóstico como en la terapia de las enfermedades, convirtiéndose en una firme y constante promotora de la medicina nuclear en el país. Prueba de ello es el decisivo rol que ha desempeñado en la creación, el desarrollo y/o el apoyo a la operación de:

- El Centro de Medicina Nuclear del Hospital de Clínicas General San Martín.
- El Centro Oncológico de Medicina Nuclear del Instituto Oncológico Ángel H. Roffo.
- El Servicio de Radioterapia del Instituto Oncológico Ángel H. Roffo.
- La Escuela de Medicina Nuclear en la ciudad de Mendoza.
- El Centro de Diagnóstico Nuclear en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Un sector de la CNEA especializado en Física de la Radioterapia desarrolla sus actividades en el Servicio de Radioterapia del Instituto de Oncología Ángel H. Roffo, prestando además colaboración a otros centros de radioterapia como los correspondientes servicios del Hospital de Pediatría J. P. Garrahan y del Hospital Municipal de Oncología María Curie.

Las características y las actividades más destacadas de las instituciones de medicina nuclear nombradas se detallan en el Capítulo 9 - "Empresas e Instituciones Asociadas y Vinculadas a la CNEA".

Dosimetría de radiaciones ionizantes

Las actividades desarrolladas en este campo en 2008 fueron:

- Reacreditación del servicio de calibración de dosímetros para radioterapia por el Organismo Argentino de Acreditación.
- Finalización de la instalación del banco de calibración para radiación beta.
- Instalación del "software" para dosimetría por resonancia paramagnética electrónica.
- Instalación de un equipo para radiodiagnóstico que provee haces de rayos X adecuados para mamografía.
- Realización de 47 servicios de calibración de dosímetros para centros de radioterapia del país y países vecinos y calibración de 30 fuentes selladas de cesio-137 en centros médicos nacionales.
- Realización para clientes externos e internos de la CNEA de 107 servicios de calibración de instrumentos para el nivel radioprotección, de 20 servicios de irradiaciones calibradas de dosímetros personales y de 170 servicios tecnológicos de altas dosis.
- Participación en dos comparaciones internacionales de coeficiente de calibración para cámaras de ionización usadas en radioterapia, en el marco de las comparaciones claves del Bureau Internacional de Pesos y Medidas.



Centro de Diagnóstico Nuclear Diagnóstico por tomografía por emisión de positrones combinada con tomografía helicoidal (PET/CT)



Consola del tomógrafo por emisión de positrones
Fundación Escuela de Medicina Nuclear

- Completamiento del proyecto de cooperación técnica con el Organismo Internacional de Energía Atómica ARG/11027 "Instalación de referencias metrológicas para dosimetría de radiaciones ionizantes con la instalación de un equipo de rayos X para radiodiagnóstico con ventana y filtros adecuados para obtención de espectros de rayos X usados en mamografía".

Proyecto Ciclotrón de pié de hospital

Su objetivo es la construcción de un ciclotrón de pié de hospital para la producción de radioisótopos de período de semidesintegración ultracorto utilizados en tomografía por emisión de positrones.

En 2008 se realizaron las siguientes actividades:

- Realización de las licitaciones para la provisión de la mayor parte del equipamiento electrónico de comando y control del ciclotrón.
- Renovación del Convenio Marco y el Acuerdo Específico asociado al Proyecto "Ciclotrón pie de hospital" entre la CNEA y la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario.

Proyecto Tomógrafo por emisión de positrones

Su objetivo es la construcción de un tomógrafo por emisión de positrones para uso clínico. En 2008, en el marco del cronograma establecido, se lograron los siguientes avances:

- Calibración del segundo cabezal con resultados satisfactorios.
- Conexión de ambos cabezales en sincronismo.
- Diseño de un nuevo sistema de alimentación de baja tensión para mejorar el balance térmico y simplificar el cableado.

Proyecto Terapia por captura de neutrones en boro (BNCT)

Su objetivo es desarrollar los aspectos tecnológicos, las instalaciones necesarias y los estudios científicos y médicos para implementar la investigación clínica del tratamiento en seres humanos. En el proyecto participa personal de los tres Centros Atómicos de la CNEA, de la Universidad Nacional de San Martín, del Instituto de Oncología Ángel H. Roffo para la investigación clínica BNCT en pacientes con melanoma en extremidades y de metástasis hepáticas de cáncer colorectal, de diversos centros médicos para el estudio clínico de aplicación BNCT en cáncer intratable de tiroides, de la Fundación Favalaro para el desarrollo de la aplicación BNCT en tumores de pulmón y de estudios "eco-doppler", y de INVAP S.E. para el desarrollo de la tecnología de teletermografía infrarroja para el seguimiento no invasivo de pacientes de melanoma tratados por BNCT.

Las actividades realizadas durante 2008 han permitido ampliar la experiencia clínica, encarar estudios para otras aplicaciones de BNCT, consolidar las líneas de investigación y desarrollo en curso e intensificar la interacción técnica con grupos de la Universidad de Pavia, Italia, y del Laboratorio Nacional de Idaho, Estados Unidos.

Asimismo, se ha intensificado la participación de la Argentina a nivel internacional, no sólo por intercambio técnico con otros grupos sino también a nivel institucional. La Asociación Internacional de Terapia por Captura Neutrónica ha seleccionado a la Argentina para la realización del 14 Congreso Internacional en el año 2010 y a la Coordinadora del Proyecto como Presidenta del mismo y de la Asociación a partir del año 2008.

Ha continuado la ejecución del subsidio de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva PAE 22393 que implica la colaboración mencionada anteriormente de la empresa INVAP S.E. en la realización de estudios de autoradiografía para determinar la distribución local de boro en los tejidos, información de gran relevancia para interpretar eventuales efectos específicos que se puedan producir en un procedimiento BNCT y la determinación de los factores de eficiencia biológica relativa para cultivos celulares de líneas de melanoma para optimizar los cálculos dosimétricos.

Entre las actividades desarrolladas en 2008 en el marco de este proyecto cabe destacar las siguientes:

Aspectos clínicos:

- Confirmación, mediante la evaluación y el análisis retrospectivo de los factores determinantes de la dosis recibida por los pacientes de melanoma en los tratamientos BNCT de que en todos los casos se han cumplido los requisitos de radioprotección en radioterapia.
- Propuestas de mejoras en los sistemas de inmovilización y posicionamiento de pacientes.
- Completamiento del desarrollo del sistema computacional "SPHERE", incorporando las capacidades de marcación de estructura y cálculo de áreas de piel y volúmenes a partir del estudio de tomografía axial computarizada. Por primera vez se cuenta con la posibilidad de cuantificar áreas de piel y analizar la dosimetría superficial tridimensional en dicho órgano de riesgo.



Terapia por captura neutrónica en boro (BNCT)
Irradiación de paciente en Reactor RA-6
Centro Atómico Bariloche

- Extensión del estudio estadístico de la respuesta tumoral en función de la dosis recibida y el volumen del tumor, incluyendo todas las lesiones que pudieron evaluarse. La respuesta puede explicarse considerando conjuntamente dosis y volumen. Por primera vez en BNCT se establecieron dosis de control tumoral para dos grupos de tumores de tamaño diferente.
- Análisis de diferentes figuras de mérito derivadas de las distribuciones de dosis en piel para explicar la toxicidad observada en los pacientes. Los resultados son similares para todas las figuras: la ulceración aparece donde las figuras toman los valores más altos.
- Estudió por termografía infrarroja dinámica de las características diferenciales entre piel normal y melanoma en pacientes de BNCT, encontrándose diferencias sustanciales de temperatura y velocidad de recuperación luego de aplicación de frío entre ambos tipos de tejidos. Se pudo constatar la correlación espacial entre la reacción eritematosa a la irradiación observable clínicamente, la dosimetría computacional y la temperatura de la región irradiada. Estos hallazgos permiten inferir que este método tiene potencial para ser aplicado clínicamente en conjunto con las técnicas de seguimiento de pacientes.

Aspectos radiobiológicos:

- Realización de irradiaciones de líneas de melanomas humanos para determinar los valores de Eficacia Biológica Relativa (RBE) y Eficiencia Biológica (CBE) del compuesto necesarios para una adecuada dosimetría.
- Comparación de la acción de rayos gama y neutrones, extrayéndose ADN de células irradiadas a distintas dosis con ambas radiaciones para analizar la expresión de diferentes genes relacionados con la reparación de daño inducido.
- Análisis de la captación de boro a tiempos cortos y su regulación por diferentes factores bioquímicos.
- Demostración del potencial de BNCT de inhibir, a largo plazo, recurrencias loco-regionales en un modelo de cancerización de campo oral en hámster.
- Realizaron de estudios radiobiológicos de BNCT en el reactor RA-3, demostrándose la utilidad de esta facilidad para estudios de BNCT en animales pequeños y la eficacia de diferentes protocolos de BNCT para controlar el cáncer oral sin radiotoxicidad en el tejido normal.
- Puesta a punto del modelo de metástasis hepáticas para estudios de BNCT en ratas BDIX empleando células singénicas de cáncer colorectal, haciéndose estudios de biodistribución con distintos protocolos de compuestos borados y determinándose los protocolos a ser empleados en los estudios de BNCT "in vivo" en el reactor RA-3.

Estudios de autorradiografía:

- Realización de las primeras experiencias para la obtención de autorradiografías de cortes de tejidos tumorales con detectores poliméricos de trazas nucleares, completándose las irradiaciones en el reactor RA-3 de las muestras correspondientes a los sistemas de calibración elegidos para evaluar la concentración de boro-10 en cortes a partir de autorradiografías (geles de agarosa y cajas contenedoras de ácido bórico enriquecido en solución acuosa) y avanzándose en el análisis de los datos obtenidos a partir de las mismas.
- Implementación de una metodología de medición semiautomática de las trazas en los detectores de trazas, lográndose como resultado de pruebas preliminares para la obtención de autorradiografías de mayor resolución una imagen microscópica de trazas provenientes de partículas alfa de uranio superpuestas a una impronta de células.

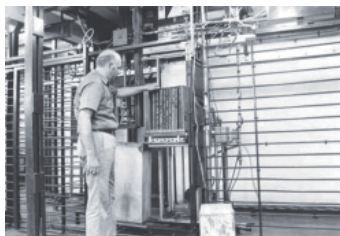
Desarrollo de nuevas aplicaciones:

- Completamiento de una serie de cinco biodistribuciones de boro en pacientes con metástasis hepáticas de cáncer de colon sometidos a cirugía en el Instituto Roffo, cuyos resultados permitieron determinar la factibilidad dosimétrica de realizar los tratamientos de pacientes con metástasis hepáticas multinodulares bilobulares por autotransplante parcial de hígado y BNCT en el haz térmico del reactor RA-3.
- Comienzo de la construcción de los modelos geométricos de hígado y pulmón para la simulación computacional de la irradiación de órganos extracorpórea en el reactor RA3.
- Realización de estudios tomográficos de pulmón de oveja e hígado de vaca simulando el posicionamiento de irradiación de dichos órganos en un contenedor de acrílico e iniciación del armado del modelo voxelizado de ambas geometrías con el sistema planificador NCTPlan.
- Realización de la primera operación de autotransplante de pulmón en oveja con viaje de ida y vuelta de la Fundación Favaloro al Centro Atómico Ezeiza para un simulacro de irradiación en el reactor RA-3.
- Estudio de la configuración óptima para irradiar pulmón de oveja en el reactor RA-3.
- Realización de caracterizaciones dosimétricas con activación de materiales y detectores autoenergizados.

- Construcción de fantasmas de pulmón para realizar estudios sistemáticos.
- Por medio de simulación computacional, determinación de la factibilidad dosimétrica de realizar BNCT en cabeza y cuello, mama, tiroides y mediastino.
- Realización de estudios de factibilidad con delimitadores de poliboro y litio-6 a utilizarse en las nuevas aplicaciones BNCT a realizarse en el haz del reactor RA-6.
- Análisis por ICP-OES (plasma con detector de emisión óptica) de cerca de 2.000 muestras biológicas de boro de pacientes, animales pequeños y líneas celulares.
- Elaboración de protocolos para la preparación de compuestos borados y avances en la puesta a punto de la determinación de borocaptato de sodio por HPLC (cromatografía de líquidos de alta eficacia).

Aplicaciones industriales de las radiaciones

Servicios de irradiación



Planta de Irradiación Semi Industrial
Centro Atómico Ezeiza

La Planta de Irradiación Semi Industrial (PISI) ubicada en el Centro Atómico Ezeiza, brinda servicios de asesoramiento y procesamiento de productos por radiaciones ionizantes a clientes externos e internos de la Institución.

En el 2008 se procedió a la recarga de la fuente de radiación de la planta, ascendiendo la actividad de cobalto-60 instalada a 646.142Ci (al 15 de septiembre). Asimismo, se implementaron mejoras en las áreas de seguridad radiológica, sistemas eléctricos y proceso de irradiación, en el mantenimiento edilicio de la instalación y en las herramientas para movimiento de fuentes (reforma y puesta a punto).

Igualmente en 2008 se reforzó el Sistema de Gestión integrado aplicado en la PISI y se completó la primera etapa del proyecto de implementación de la norma ISO 26000 Responsabilidad Social.

En el curso del año se procesaron diversos productos, tales como:

- Productos biomédicos descartables, equipos quirúrgicos y odontológicos, prótesis, huesos y piel provenientes de bancos de tejidos de hospitales nacionales y del exterior, envases, suero bovino, productos farmacéuticos y material de laboratorio – entre otros - para su esterilización por radiación.
- Alimentos, productos veterinarios, alimento para mascotas, insumos para bioterios, material apícola y productos cosméticos para descontaminación.
- Muestras enmarcadas dentro de diversos proyectos y estudios precomerciales.

Las horas netas de irradiación en el año fueron 4.524,29, habiéndose totalizado 1.606 servicios de irradiación a clientes externos e internos.

Además en 2008 se continuaron desarrollando los siguientes proyectos:

Proyecto Tratamiento cuarentenario

Su objetivo es establecer las condiciones óptimas de irradiación y la elaboración del protocolo del proceso de control cuarentenario de frutas mediante la aplicación de radiaciones gamma.

Durante el 2008 se continuó la ejecución del proyecto de cooperación técnica con el Organismo Internacional de Energía Atómica ARG/5/011 “Uso de las radiaciones ionizantes como tratamiento fitosanitario de frutas frescas”, en forma conjunta con el Servicio Nacional de Sanidad Animal, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres, habiéndose estudiado en esta etapa la irradiación de arándanos (7 variedades), peras (pakham triumph) y manzanas (red delicious). Las plagas cuarentenarias que se pretenden controlar son las moscas de los frutos (*C. capitata* y *A. fraterculus*) en arándanos y la carpocapsa (*C. pomonella*) en peras y manzanas.

Proyecto Identificación de productos irradiados

El objetivo de este proyecto es poner a disposición de las autoridades reguladoras y fiscalizadoras del país métodos de detección de productos sometidos a la acción de radiaciones ionizantes.

En 2008 se implementaron dos métodos analíticos para la identificación de productos irradiados:

- Identificación de alimentos irradiados usando la técnica de epifluorescencia, después de filtrado y recuento en placa de flora microbiana.
- Detección de alimentos irradiados y otros productos que contienen celulosa por espectroscopia de resonancia de espín electrónico.

Además se emitieron aproximadamente 2.900 certificados de “no contaminación radiactiva en alimentos”.



Planta de Irradiación Semi Industrial
Fuente de irradiación

ÁREA SEGURIDAD NUCLEAR Y AMBIENTE:

Seguridad y salvaguardias

Las actividades en este campo tienen por finalidad el cumplimiento por la CNEA de sus competencias y obligaciones legales en materia de protección radiológica, seguridad nuclear, protección física de materiales e instalaciones nucleares, seguridad física de fuentes radiactivas, transporte seguro de material radiactivo, higiene y seguridad en el trabajo y los acuerdos de salvaguardias vigentes.

Seguridad

Protección radiológica y seguridad nuclear

El objetivo principal de la CNEA como Entidad Responsable frente al organismo de control en materia de seguridad, la Autoridad Regulatoria Nuclear, es velar por la salud de los trabajadores profesionalmente expuestos y del público en general; a tal fin dispone de un sistema que permite verificar el cumplimiento efectivo de las normas y los requerimientos regulatorios en cada una de las instalaciones.

Con tal propósito la CNEA, a través de un organismo central de seguridad radiológica y nuclear trabajando conjuntamente con unidades de seguridad de los tres Centros Atómicos, dirige sus esfuerzos en procura de:

- Mejorar la formación de recursos humanos mediante capacitación y entrenamiento.
- Reemplazar el equipamiento existente por uno más moderno o de última tecnología.
- Propiciar las medidas necesarias para lograr el transporte seguro del material radioactivo, el licenciamiento del personal y la licencia de las instalaciones.
- Requerir los permisos de exportación e importación de materiales nucleares.

Respondiendo a las normativas vigentes en materia de seguridad en la operación de las instalaciones radiactivas se ejecutan planes de monitoreo radiológico de los trabajadores e instalaciones y se verifica el cumplimiento de los límites de descarga autorizados, la efectividad de los planes de emergencia y el cumplimiento de las normas y de la Documentación Mandatoria, de conformidad con las Licencias de Operación respectivas emitidas por la Autoridad Regulatoria Nuclear.

En el Laboratorio de Dosimetría Externa e Irradiación del Centro Atómico Constituyentes y el Servicio de Dosimetría Externa del Centro Atómico Bariloche se realizan mediciones dosimétricas al personal ocupacionalmente expuesto mediante diferentes técnicas, siendo la más utilizada la dosimetría individual con detectores termoluminiscentes a la exposición externa (radiación beta, x, gamma y neutrónica).

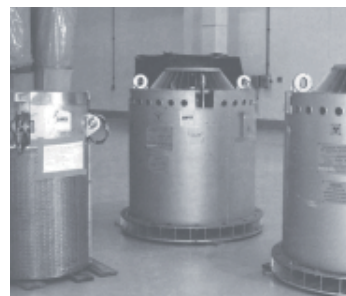
En el Laboratorio de Dosimetría Personal y de Áreas del Centro Atómico Ezeiza se realiza la medición de actividad en excretas humanas del personal profesionalmente expuesto debida a potenciales incorporaciones de material radiactivo y además se llevan a cabo mediciones de actividad en muestras de agua de cisternas y piezómetros de ese Centro Atómico.

En 2008, continuando con un programa institucional de adquisición de equipamiento oportunamente aprobado, se proveyeron equipos a las Unidades de Seguridad de los Centros Atómicos (principalmente medidores de radiación y dosímetros personales). Además, se continuó el monitoreo rutinario en las diversas instalaciones que trabajan con material radiactivo o nuclear, a efectos de realizar el control radiológico del personal profesionalmente expuesto y la verificación del cumplimiento de las normas y de la Documentación Mandatoria, de acuerdo con la Licencia de Operación respectiva emitida por la Autoridad Regulatoria Nuclear. Asimismo, se integraron los laboratorios de dosimetría interna y externa de personal al organismo central, reorganizándose el sistema de dosimetría personal y de área de la Institución.

Emergencias y Protección Física

El objetivo principal de la CNEA en este campo es coordinar y promover las actividades necesarias para la actualización y mejora de los dispositivos, el equipamiento y la infraestructura requeridos para afrontar las emergencias radiológicas y convencionales en sus diferentes emplazamientos, así como las acciones destinadas a mejorar, adecuar o implementar sistemas de protección y/o seguridad física en las instalaciones relevantes operadas por la Institución.

En 2008 se continuaron en los Centros Atómicos las acciones tendientes a mejorar la atención de situaciones potenciales de emergencia mediante la puesta en práctica de procedimientos de evacuación, señalización y mejoras en las vías de escape y comunicación. Así mismo, se concretaron los simulacros previstos en los Planes de Emergencia. También se procuraron mejoras en materia de protección y seguridad física de materiales e instalaciones nucleares.



Seguridad
Contenedores de transporte de cobalto-60

Seguridad e higiene en el trabajo

El propósito de esta actividad es evitar o disminuir los accidentes laborales en el ámbito de la CNEA, tanto para su personal como para el personal de empresas contratistas que presten servicios en jurisdicción de la misma. Las premisas básicas pueden sintetizarse en:

- Proteger la vida y preservar y mantener la integridad psicofísica de los trabajadores.
- Prevenir, reducir, eliminar y aislar los riesgos en los distintos puestos de trabajo.
- Estimular y desarrollar una actividad positiva respecto de la prevención de los accidentes o enfermedades que puedan derivarse de la actividad laboral.

La disminución de situaciones accidentales en los puestos de trabajo es posible conociendo anticipadamente los riesgos y disponiendo de los procedimientos adecuados para afrontarlos.

En 2008 se continuó con el plan de mejoras en las condiciones laborales en el marco del programa previsto para tal fin y se instrumentó un más efectivo control en cuanto al cumplimiento de las exigencias impuestas por la normativa vigente.

Seguridad en la gestión de los desechos radiactivos y del combustible gastado

Desde el inicio de sus actividades en el campo de los usos pacíficos de la energía nuclear la Argentina ha llevado a cabo la gestión de los desechos radiactivos y de los combustibles gastados generados en el país con los más elevados estándares de seguridad. Este compromiso está encuadrado en un marco legal que se integra con las disposiciones de la Constitución Nacional y con la normativa dictada por el Honorable Congreso de la Nación: la Ley Nacional de la Actividad Nuclear (Ley N° 24.804) y la Ley Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos (Ley N° 25.018).

El interés y la atención prestados a los desechos radiactivos se puso de manifiesto una vez más cuando la Argentina firmó el 19 de diciembre de 1997 la “Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos” (Convención Conjunta), ratificándola el 31 de julio de 2000 mediante la promulgación de la Ley N° 25.279. La Convención Conjunta representa el más elevado compromiso político de sus Partes Contratantes con la comunidad internacional para la gestión de sus desechos radiactivos y sus combustibles gastados de manera tal de garantizar la seguridad del público y del ambiente. La Convención Conjunta ha sido signada y ratificada por 44 países. La adhesión a los preceptos de la Convención Conjunta conlleva mantener un alto grado de seguridad en el manejo del combustible gastado y de los desechos radiactivos, de manera que en todas sus etapas de gestión existan medidas eficaces contra los riesgos radiológicos potenciales.

La Convención Conjunta exige que las Partes Contratantes mantengan reuniones periódicas con el propósito de examinar los informes nacionales relativos a las medidas que cada Estado toma para la aplicación de la Convención. La CNEA, en su carácter de autoridad de aplicación de la Ley N° 25.018, elaboró, presentó y defendió los informes nacionales correspondientes a la 1ra Reunión de las Partes Contratantes, celebrada en Viena en noviembre 2003, y a la 2da Reunión de dichas Partes, celebrada también en Viena, en mayo de 2006. Para la elaboración de los informes contó con los aportes de la Autoridad Regulatoria Nuclear y la empresa Nucleoeléctrica Argentina S.A. en los aspectos de su incumbencia. En 2008 se elaboró el Informe Nacional a la 3ra Reunión de las Partes Contratantes que se celebrará en 2009.

Salvaguardias

En el marco del Acuerdo de Salvaguardias amplio firmado por nuestro país con el Organismo Internacional de Energía Atómica, la Agencia Brasileña Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares (ABACC) y la República Federativa del Brasil (Acuerdo Cuatripartito), las instalaciones nucleares argentinas están sometidas a inspección internacional. Por otra parte, la Argentina se ha sumado a la aspiración regional de mantener en vigor en América Latina y el Caribe la primera zona libre de armas nucleares del mundo, al haber suscripto oportunamente y ratificado en 1994 el Tratado para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina y el Caribe (Tratado de Tlatelolco), habiendo adherido además al Tratado sobre la No Proliferación de las Armas Nucleares.

La Ley Nacional de la Actividad Nuclear (Ley N° 24.804), reguladora de la actividad nuclear, establece que “en la ejecución de la política nuclear se observarán estrictamente las obligaciones asumidas por el país en relación con los aspectos de proliferación nuclear”. En ese contexto y con el fin de mantener actualizados los inventarios de material nuclear, las instalaciones de la CNEA cumplimentan un sistema de registros e informes periódicos referidos a ese material. Sobre la base de los cambios en los registros contables y operacionales, se envían informes contables a la Autoridad Regulatoria Nuclear, a la Agencia



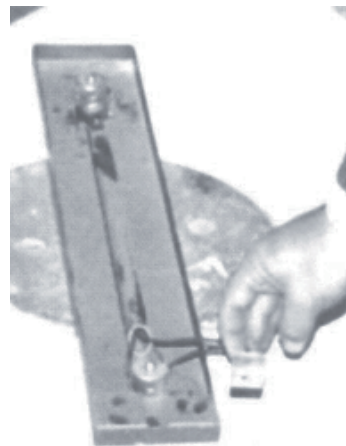
Salvaguardias - Verificación de silos de almacenamiento en seco de combustible gastado de reactores de potencia

Brasileño Argentina de Contabilidad y Control de Materiales Nucleares y al Organismo Internacional de Energía Atómica.

En el marco legal del Sistema de Salvaguardias internacional vigente, a finales de la década del noventa el Organismo Internacional de Energía Atómica aprobó la adopción de nuevas medidas para mejorar la aplicación de los procedimientos correspondientes a los llamados acuerdos de salvaguardias amplias (como el cuatripartito antes mencionado) a fin de incrementar su eficacia como instrumentos detectores de eventuales desvíos hacia fines bélicos de materiales nucleares declarados por los Estados y sujetos a ese tipo de acuerdos. Dichas mejoras tienen carácter vinculante para todos los Estados con acuerdos de salvaguardias amplias vigentes. En el orden nacional esas mejoras han sido ya adecuadamente implementadas.

En mayo de 1997 la Junta de Gobernadores del Organismo Internacional de Energía Atómica aprobó el texto de un nuevo documento jurídico internacional vinculante, caracterizado como protocolo adicional a los acuerdos de salvaguardias amplias vigentes, cuyo objetivo es ampliar las facultades de verificación que a ese organismo internacional otorgan los nombrados acuerdos, a fin de que pueda verificar la existencia de actividades nucleares no declaradas por los Estados partes en esos acuerdos. Tal protocolo implica una mejora cualitativa en cuanto a la eficacia del sistema de salvaguardias; exige una declaración descriptiva y exhaustiva por parte de los Estados que adhieran a él de todas sus actividades, instalaciones y materiales nucleares; y otorga el derecho de acceso a los inspectores del nombrado organismo internacional a lugares no sometidos a los acuerdos de salvaguardias amplias originales, y a realizar monitoreo ambiental en procura de detectar instalaciones y actividades nucleares no declaradas vinculadas al desarrollo de armas nucleares. La CNEA se está preparando para el caso que el Gobierno Nacional decida suscribir el Protocolo Adicional. Con tal propósito se ha procedido a designar coordinadores que han sido entrenados por la Autoridad Regulatoria Nuclear y se ha comenzado la recopilación de la información necesaria para la elaboración de la declaración inicial exhaustiva que deben formular los Estados en virtud del referido protocolo.

En 2008 la CNEA continuó el cumplimiento rutinario de las actividades que le corresponden en función de los acuerdos de salvaguardias concertados por el país. Facilitó personal e inspectores para desempeñar tareas en la agencia regional y participó en la elaboración de proyectos conjuntos con la Republica Federativa del Brasil con el propósito de que ambos países dispongan de laboratorios analíticos acreditados con fines de salvaguardias.



Salvaguardias – Colocación de sello en tubos de almacenamiento de combustible gastado de reactores de investigación

Preservación del ambiente y de la calidad de vida

Gestión ambiental

La CNEA desarrolla todas sus actividades con una actitud responsable respecto del cuidado del ambiente y de la preservación de los recursos naturales, reconociendo que la actividad nuclear debe ser sustentable de manera que satisfaga las necesidades y aspiraciones de la generación presente sin comprometer las de las futuras. Para ello aplica prácticas seguras y ambientalmente concebidas para que en todos los procesos existan medidas eficaces contra los riesgos potenciales, a fin de proteger a las personas, a la sociedad y al ambiente.

En el año 2002 la CNEA hizo explícita su política ambiental a través de una “Declaración de Política Ambiental” que establece, en el marco normativo vigente, los siguientes objetivos:

- Mejorar la situación existente en los sitios de la CNEA, protegiendo a los trabajadores, al entorno cercano y al público en general.
- Capacitar e involucrar al personal en lo que respecta al cuidado responsable del ambiente.
- Implementar y mantener un sistema de gestión ambiental, integrando sus principios a las actividades de la CNEA y a los procesos de planificación estratégica y de toma de decisiones.
- Fijar objetivos claros y metas factibles y establecer los correspondientes indicadores de gestión que conduzcan a un mejoramiento continuo del desempeño ambiental en su área de incumbencia, verificando su logro mediante auditorías ambientales.
- Elaborar programas y planes de prevención, manejo y control de incidentes, accidentes o emergencias ambientales y generar los registros correspondientes.
- En todo nuevo proyecto o actividad evaluar los impactos ambientales, indicando y llevando a cabo las medidas adecuadas para maximizar los beneficios y evitar, corregir o minimizar los riesgos.
- Difundir los conocimientos y tecnologías surgidas del cumplimiento de las misiones y funciones de la CNEA que puedan tener aplicación para mejorar el desempeño ambiental de las empresas y la sociedad.
- Establecer y verificar criterios ambientales para los proveedores y contratistas, acordes con los lineamientos de esta política ambiental.
- Comunicar e informar periódicamente los logros ambientales alcanzados.
- Evaluar periódicamente el cumplimiento de esta política y revisarla cuando fuere necesario.

- Difundir esta política a todo el personal y ponerla a disposición de la sociedad.

En función de esa Política Ambiental y de los objetivos establecidos, se desarrollaron en 2008 las siguientes actividades generales:

- Implementación del Sistema de Gestión Ambiental de la CNEA.
- Elaboración y aplicación de los procedimientos normativos de “Auditoría ambiental”, de “Funcionamiento del Comité de Calificación Ambiental” y de “Gestión interna de Estudios de Impacto Ambiental”.
- Coordinación centralizada de las actividades ambientales realizadas en los diferentes Centros Atómicos y sitios a partir del funcionamiento del Grupo de Coordinación Ambiental, con miras a consolidar, en forma concurrente, el Sistema de Gestión Ambiental.
- Realización de Análisis Ambientales Preliminares en el Complejo Minero Fabril San Rafael y los Centros Atómicos Bariloche y Ezeiza.
- Ejecución de monitoreos ambientales de aguas superficiales en distintos sitios de la CNEA.
- Incorporación de nuevos profesionales en temas de importancia para el desarrollo del Sistema de Gestión Ambiental, otorgamiento de becas de capacitación y continuación de la capacitación del personal técnico.
- Capacitación del personal general de la CNEA a través del dictado del curso “Introducción a las cuestiones ambientales”, curso básico de conceptos y definiciones al que asistieron 117 participantes.
- Capacitación del personal involucrado en la toma de decisiones relacionadas con el Sistema de Gestión Ambiental mediante el dictado del curso “Sistema de Gestión Ambiental en los organismos públicos” al cual asistieron 66 participantes.
- Organización del “Taller uranio y ambiente”, llevado a cabo en noviembre en la Sede Central de la CNEA, al que asistieron 120 participantes.

Además, en los Centros Atómicos y en varios sitios de la CNEA se desarrollaron las siguientes actividades ambientales específicas:

Centro Atómico Bariloche

- Identificación de los aspectos ambientales relevantes asociados con la situación general del predio del Centro, la capacitación del personal, la comunicación interna y externa y la gestión tanto de los residuos y efluentes radioactivos como de los residuos y efluentes industriales, químicos y banales.
- Elaboración de la primera versión del “Plan director para el ordenamiento territorial del Centro Atómico Bariloche” estableciendo las pautas básicas y términos de referencia para el funcionamiento y desarrollo futuro y previsible del Centro.

Centro Atómico Constituyentes

- Monitoreo de los efluentes de las instalaciones.
- Gestión de los residuos peligrosos (identificación, almacenamiento transitorio), desarrollo y aplicación de procedimientos para la gestión de residuos patogénicos y ejecución de licitaciones para el tratamiento y la disposición definitiva de aceites compuestos de bifenilos policlorados y de los residuos peligrosos.

Centro Atómico Ezeiza

- Consolidación de un área ambiental a través de la asignación de responsabilidades y la designación de recursos humanos específicos.
- Establecimiento de un sistema de monitoreo de aguas superficiales.

Complejo Tecnológico Pilcaniyeu

- Identificación y tratamiento de pasivos ambientales convencionales.
- Monitoreo de cuerpos de agua superficiales.
- Consolidación del área ambiental y asignación de responsabilidades.

Complejo Minero Fabril San Rafael

- Ejecución de actividades de estabilización con roca estéril y marginal de 15 hectáreas de diques de acumulación de precipitados, producto de la neutralización de efluentes.

Áreas mineras

- Elaboración, presentación y aprobación de los Estudios de Impacto Ambiental de las actividades de prospección efectuadas en diferentes provincias.
- Elaboración de diagnósticos de estado de situación ambiental y monitoreos de áreas mineras.

Química ambiental

En 2008 se desarrollaron las siguientes actividades:

- Coordinación del proyecto de cooperación técnica regional del Programa ARCAL del Organismo Internacional de Energía Atómica RLA/11010 “Mejora de la gestión de las masas de agua que están contaminadas con metales”.
- Desarrollo de barreras reactivas para la inmovilización de uranio y radio.
- Participación como revisor líder y miembro del grupo de revisión del sector energía de los inventarios nacionales de emisión de gases de efecto invernadero presentados a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
- Participación en el comité editorial de la base de datos del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático, organizando su sexta reunión, en Buenos Aires en noviembre.
- Participación en la Comisión Nacional Científico-Tecnológica sobre Cambio Climático establecida por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
- Coordinación de la Red CYTED 406RT0282 “El arsénico en Iberoamérica. Distribución, metodologías analíticas y tecnologías de remoción” (IBEROARSEN) aprobada en la XXVI Asamblea General del Programa CYTED de la Cumbre de Gobiernos Iberoamericanos.
- Coordinación del proyecto “Sistemas de tratamiento de efluentes líquidos por tecnologías avanzadas de oxidación combinadas con tratamientos biológicos” con participación del Instituto Nacional de Tecnología Industrial, la Universidad Nacional de San Martín y el sector industrial, y del proyecto con la Universidad Nacional de San Martín “Fortalecimiento de las capacidades de análisis ambiental”, ambos financiados por el Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica.
- Remoción de arsénico, plomo y uranio por tecnologías fotoquímicas.
- Asesoramiento a la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación en temas vinculados con la contaminación del aire en la zona de Gualguaychú.
- Organización de los siguientes eventos:
 - “V Congreso Iberoamericano de Física y Química Ambiental” realizado en Mar del Plata en abril.
 - “Taller Nacional de diseño y análisis de bases de datos y aplicaciones de modelos de transporte de contaminantes” realizado también en Mar del Plata en el mismo mes.
 - “Conferencia Internacional Calidad del Aire y Clima Urbano” realizada en Buenos Aires en noviembre.

Energía y desarrollo sustentable

En función de un Acuerdo Marco celebrado entre la Secretaría de Energía de la Nación y la CNEA, en 2002 fue creado el Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable (IEDS), con competencia en investigación, desarrollo, ingeniería, innovación tecnológica, servicios y formación de recursos humanos en el campo general de la energía y el desarrollo sustentable, realizando sus acciones sobre la base de la infraestructura y del personal de planta permanente de la CNEA. Los proyectos en ejecución en 2008, fueron los siguientes:

Proyecto Desarrollo de combustible híbrido gaseoso para medios de transporte público de pasajeros y de carga

Consiste en el estudio del comportamiento fluido-dinámico de un combustible de diferentes concentraciones de gas natural e hidrógeno para su utilización en motores de combustión interna. En él participan la Universidad Tecnológica Nacional, las Universidades Nacionales de Buenos y La Plata y la empresa Energía Argentina S.A. (ENARSA). En 2008 se continuó la ejecución del proyecto de desarrollo que es parcialmente subsidiado por el Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica.

Proyecto Desarrollo de tecnologías avanzadas para el aprovechamiento integral del carbón de Río Turbio

Proyecto conjunto con la Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Su objetivo es la implementación de la co-producción de energía eléctrica, combustibles alternativos y productos químicos de alto valor agregado a partir de la principal reserva carbonífera del país. En el marco del mismo se definieron en 2008 los aspectos básicos del programa experimental a realizarse en escala de laboratorio, el que incluye ensayos de pirolisis del carbón (en atmósfera inerte) y posterior gasificación del residuo sólido (con dióxido de carbono y agua), utilizando para ello un reactor diseñado al efecto y métodos termogravimétricos, respectivamente. En ese año también se realizó el diseño conceptual del reactor, el cual permitirá estudiar la influencia de los parámetros más importantes del proceso. El proyecto es financiado por las empresas FOMICRUZ S.E. de la provincia de Santa Cruz y Yacimientos Carboníferos Río Turbio S.A.



Proyecto Combustible híbrido gaseoso (gas natural e hidrógeno)
Stand presentado en la Exposición AES 2008

Proyecto Desarrollos tecnológicos sustentables en el campo de los materiales y la energía

Este proyecto se realiza conjuntamente con el Centro Regional Universitario Bariloche de la Universidad Nacional del Comahue. El mismo consiste en desarrollar a escala laboratorio la producción de biogas, purificarlo, concentrarlo en metano, reformarlo a hidrógeno, purificarlo y utilizarlo en generación de energía eléctrica, en una celda de combustible de tecnología PEM. Se proponen también dentro de este proyecto la producción de catalizadores metálicos para la etapa de reformado y la recuperación de esos materiales de modo que vuelvan a ser reutilizados, minimizando de esta manera la acumulación de residuos metálicos complejos y en algunos casos altamente tóxicos. En 2008 se diseñó y comenzó la construcción de un biodigestor prototipo de 180 litros y se realizó la adecuación del laboratorio para la instalación del mismo.

Proyecto Cinética de interacciones sólido-gas en reacciones de cloración de óxidos. Su aplicación para la extractiva y el reciclado de metales

En el marco del mismo se estudió la interacción de los cloruros de circonio, titanio y tantalio con el óxido férrico, que se encuentra siempre presente en los minerales que contienen estos tres elementos, a fin de lograr una mejor calidad de los metales extraídos por cloración. En 2008 se estudió la cinética de cloración de ilmenita, analizándose los residuos y fases condensadas de las mediciones de cloración y carbocloración por espectroscopia Mössbauer y por ED-XRF.

Proyecto “HALOX” y Cloración de “scrap” nuclear

Este proyecto tiene como objetivo el acondicionamiento de combustibles nucleares de bajo enriquecimiento utilizados en reactores de investigación mediante la reducción del volumen radiactivo de alta actividad y la obtención de un residuo vitrificado. En 2008 se estudiaron los procesos de cloración de aleaciones binarias aluminio-cobre y cobre-zinc y la cinética de la cloración del óxido de zinc, y se realizaron cálculos teóricos respecto de las composiciones de equilibrio alcanzadas después de efectuar cloraciones con distintas concentraciones de las mezclas de los elementos bajo estudio, lográndose una separación efectiva en esta primera instancia de avance del proyecto. Así mismo se comenzaron los estudios de la cloración de itrio-oxígeno mediante termogravimetría, se caracterizaron microestructuralmente los compuestos estroncio-oxígeno y se analizó la cinética de cloración del comercial y del proveniente de la descomposición térmica.

Además, en 2008:

- Se organizaron los cursos:
 - “Seguridad para sistemas de hidrógeno” dictado en la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional del 8 al 10 de abril con 90 participantes.
 - “Motores de Combustión Interna” dictado en la Sede Central de la CNEA del 19 al 23 de mayo.
 - “Formulación y evaluación de proyectos de inversión y desarrollo” dictado en la Sede Central de la CNEA entre el 9 y el 12 de junio.
 - “Química del agua y contaminación hídrica” dictado del 16 al 18 de septiembre en la Sede Central de la CNEA con la participación de profesionales de diferentes provincias del país.
- Se participó en:
 - Las “Jornadas nacionales e internacionales: Estrategias para una gestión eficiente de la energía”, organizadas por la Universidad Tecnológica Nacional y llevadas a cabo entre el 12 y el 14 de noviembre en el Honorable Senado de la Nación, donde se brindó una conferencia sobre el tema: “El Hidrógeno como combustible: situación y tendencias mundiales”.
 - Con la presentación de un “stand” en la “Primera exposición y conferencia internacional de combustibles- Biocombustibles-GNC e Hidrógeno” que tuvo lugar entre el 22 y 24 de octubre en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
 - La videoconferencia: “Energía nuclear y vector hidrógeno” organizada por el Consejo Profesional de la Ingeniería de Tucumán, transmitida el 12 de noviembre.

Gestión de residuos radiactivos y combustible gastado

Cumpliendo con las responsabilidades asignadas por la Ley Régimen de Gestión de Residuos Radiactivos (Ley N° 25.018), la CNEA realiza actividades de recolección, clasificación, tratamiento, acondicionamiento, almacenamiento y disposición final de residuos radiactivos mediante procedimientos establecidos por la Institución y aprobados por la Autoridad Regulatoria Nuclear. Asimismo, planifica y diseña instalaciones para ampliar y actualizar la capacidad de tratamiento y acondicionamiento de los mismos e instalaciones para el almacenamiento interino del combustible gastado. Por otra parte, elabora y tiene en ejecución diversas actividades de investigación y desarrollo para la gestión segura de los residuos radiactivos y del combustible gastado generados en el país. Esas actividades se realizan con la participación de científicos y técnicos de los tres Centros Atómicos de la Institución.



Área de Gestión Ezeiza
Verificación de la calidad de bultos
con residuos radiactivos acondicionados

Durante el ejercicio 2006 se inició la gestión para lograr, vía promulgación de una Ley de la Nación, la aprobación del Plan Estratégico de Gestión de Residuos Radiactivos. El proyecto de ley se encuentra aún a consideración de distintos sectores del Poder Ejecutivo Nacional como trámite previo a su elevación al Honorable Congreso Nacional. La aprobación parlamentaria de este plan y la necesaria integración y operación del Fondo para la Gestión de Residuos Radiactivos aportarán un sólido sustento a las acciones de un programa que tiene asignadas responsabilidades a muy largo alcance.

En este marco, en el curso del año 2008 se continuó el diseño conceptual de un sistema de disposición para residuos radiactivos de nivel bajo y medio (conocido como repositorio) de características genéricas, dado que aún no se ha precisado el lugar donde será emplazado. Esta iniciativa responde a la previsión necesaria para que la instalación esté disponible en el momento oportuno, según lo determinado en el referido Plan Estratégico.

Como ocurre desde el año 2003, en 2008 se elaboró y presentó el 15 de marzo al Honorable Congreso de la Nación, conforme a lo establecido en la referida Ley N° 25.018, el "Informe sobre la gestión de los residuos radiactivos y de los combustibles gastados en la República Argentina" correspondiente al año anterior (el 2007), siendo éste así el sexto informe consecutivo presentado.

Infraestructura

Como en años anteriores, durante 2008 se ejecutaron numerosas acciones tendientes a mejorar las instalaciones existentes y la operatividad en la gestión de los residuos radiactivos y los combustibles gastados en el Área de Gestión Ezeiza (AGE). Entre ellas se destacan las siguientes:

- Puesta en operación del Sistema de Seguridad Física relacionado con el control de acceso a las diferentes instalaciones existentes, habiéndose completado el equipamiento de la guardia de acceso al mismo donde se centralizan los sistemas de control de la seguridad física del predio.
- A fin de cumplir con exigencias judiciales, orientación de las actividades no rutinarias principalmente a la organización, adquisiciones e iniciación de actividades previas orientadas al retiro del sistema de semicontención de residuos sólidos N° 2, del orden de 1.800 tambores con residuos radiactivos.
- En función de la operatoria antes mencionada y de otros requerimientos, adquisición de equipamiento de radioprotección y de monitoreo de radiaciones y de un equipo de generación de energía eléctrica.
- Construcción de las herramientas especiales para descarga, movimiento y posicionado de los elementos combustibles gastados en las piletas de la Facilidad de Almacenamiento de Combustibles Irradiados de Reactores de Investigación, capaces de operar bajo agua; construcción de los componentes internos de esa facilidad y finalización de la ingeniería de detalle del nuevo sistema de transporte de elementos combustibles gastados del RA-3, diseñado en función de la potencia actual del reactor y del tiempo necesario para el decaimiento en piletas de los mismos.
- Con respecto al proyecto Planta de Tratamiento y Acondicionamiento de Residuos Radiactivos Líquidos y Sólidos de Bajo y Medio Nivel y en función de recomendaciones formuladas por la Autoridad Regulatoria Nuclear, elaboración de una nueva versión del Informe Preliminar de Seguridad de la planta orientado a solicitar la autorización para la construcción de la misma.

Investigación y desarrollo

Dentro del concepto de mejora continua de la gestión de los residuos radiactivos y de los combustibles gastados y a fin de avanzar en el conocimiento y definición de nuevas soluciones de posible aplicación en las diferentes etapas de la gestión, se ejecutaron en 2008 las siguientes actividades de investigación y desarrollo:

- Continuación de los estudios sobre:
 - Selección de técnicas radioquímicas para caracterización de residuos radiactivos y verificación de la calidad de residuos acondicionados, colaborándose con la empresa Nucleoeléctrica Argentina S. A. en la caracterización de los residuos radiactivos generados en las Centrales Nucleares Atucha I y Embalse.
 - Velocidad de corrosión de armaduras de acero y parámetros de transporte en hormigón armado de contenedores de residuos de nivel medio.
 - Diferentes composiciones de vidrios ferrofosfato y determinación del efecto de la presencia de óxidos de uranio para la inmovilización de los residuos de nivel alto contenidos en los combustibles gastados de reactores de investigación.
 - Ceramización de elementos radiactivos con uranio sinterizado, como un proceso alternativo para la inmovilización de los residuos de nivel alto contenidos en combustibles gastados de los reactores de investigación (Proceso CERUS).
 - Monitoreo del estado de conservación del combustible gastado de reactores de investigación ubicado en los sistemas de almacenamiento interino en húmedo.
 - Corrosión de la aleación carbono-22 como barrera resistente en contenedores de residuos radiactivos de nivel alto.



Área de Gestión Ezeiza
Laboratorio de Caracterización de
Residuos - Sala de Mediciones



Almacenamiento temporario de
combustible gastado de reactores de
investigación - Área de Gestión Ezeiza

- Iniciación del estudio de nuevos métodos materiales (compuestos cerámicos) para inmovilizar residuos de nivel bajo y medio.
- Continuación de los siguientes proyectos:
 - “Desarrollo de procesos para la descontaminación electroquímica y otros tratamientos previos a la cementación de resinas de intercambio iónico agotadas”, de aplicación a las resinas agotadas almacenadas en la Central Nuclear Atucha I.
 - “Caracterización de sitio, monitoreo y modelado”, proyecto de cooperación conjunto con el Lawrence Berkeley National Laboratory de los Estados Unidos, a través del cual se realiza un estudio detallado de los sistemas de disposición final y de las áreas circundantes, con el objetivo de determinar los parámetros ambientales necesarios para completar la reevaluación de seguridad del Área de Gestión Ezeiza correspondiente a la etapa de cierre definitivo de las instalaciones de disposición.
- Continuación del desarrollo del diseño conceptual de un sistema de almacenamiento interino en seco para el combustible gastado de la Central Nuclear Atucha I.

Geología de repositorios

- Continuación del desarrollo de las actividades relativas al cumplimiento de la Carta de Entendimiento oportunamente firmada con el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria como parte del Proyecto “Modelado de circulación hídrica en medios rocosos sedimentarios”, habiéndose realizado la parte correspondiente al estudio en rocas sedimentarias.
- Ejecución de un proyecto para el desarrollo del “know-how” para el estudio de zonas para la ubicación de repositorios de residuos radiactivos.
- Continuación de los estudios de emplazamientos de repositorios para residuos radiactivos de nivel bajo, medio y alto, habiéndose avanzando en el desarrollo de criterios para la selección de emplazamientos y en la modelización computacional de los procesos de transmisividad hidráulica en el medio geológico, así como también en el desarrollo del Sistema de Información Geográfica.

Servicios de gestión de residuos radiactivos y combustibles gastados

Los servicios que se prestan en esta área son:

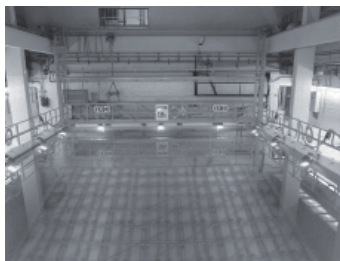
- Gestión de los combustibles gastados de los reactores de investigación y de los residuos de baja y media actividad generados en las instalaciones de la CNEA.
- Gestión “in situ” de los residuos radiactivos de baja, media y alta actividad generados en las centrales nucleares, en el marco de un convenio entre la CNEA y la empresa Nucleoeléctrica Argentina S.A. operadora de las mismas.
- Recolección y transporte de fuentes de radiación decaídas provenientes de usuarios médicos e industriales de todo el país.
- Asesoramiento sobre tecnologías de gestión a distintos generadores externos de residuos radiactivos.

Las instalaciones disponibles para esa gestión se encuentran en el Área de Gestión Ezeiza del Centro Atómico homónimo sito en el partido de Ezeiza, provincia de Buenos Aires.

Residuos radiactivos, fuentes decaídas y combustibles gastados ingresados al Área de Gestión Ezeiza en 2008

Tipo	Cantidad
Residuos sólidos de baja actividad	23,69 m3
Residuos sólidos con uranio	36,54 m3
Residuos líquidos	1,83 m3
Fuentes decaídas de uso médico	86 unidades
Fuentes decaídas de uso industrial	1.828 unidades
Elementos combustibles gastados del reactor de investigación RA-3	15 unidades
Material irradiado	4 cilindros con 4 filtros cada uno generados en la producción de molibdeno 99

Residuos radiactivos y combustibles gastados generados en 2008 en las Centrales Nucleares



Piletas para almacenamiento temporario de elementos combustibles gastados de la Central Nuclear Atucha I



Carga de silos para almacenamiento temporario en seco de combustibles gastados - Central Nuclear Embalse

Central Nuclear Atucha I	
Tipo	Cantidad
Residuos sólidos de baja actividad	43,00 m ³
Residuos sólidos de media actividad - Filtros	0,29 m ³
Residuos sólidos de media actividad - Resinas	1,36 m ³
Combustibles gastados	220 unidades (34,41 t de uranio levemente enriquecido inicial)

Central Nuclear Embalse	
Tipo	Cantidad
Residuos sólidos de baja actividad	48,40 m ³
Residuos estructurales de baja actividad	4,20 m ³
Residuos sólidos de media actividad – Filtros	0,60 m ³
Residuos sólidos de media actividad – Resinas	7,30 m ³
Combustibles gastados	4.804 unidades (90,70 t de uranio inicial)

Restitución ambiental de la minería del uranio

La CNEA, en el marco de su política ambiental, puso en ejecución en el 2000 el “Proyecto de Restitución Ambiental de la Minería del Uranio” (PRAMU) que tiene por objetivo la restitución ambiental de aquellos sitios donde se desarrollaron actividades relacionadas con esa minería.

La tarea se comenzó de una manera orgánica en 1994, iniciándose gestiones ante el Banco Mundial a fin de conseguir la financiación de las obras necesarias. A principios de 2002, debido a la crisis económica por la que atravesaba el país, las gestiones se interrumpieron, continuando la CNEA con sus propios recursos los trabajos planeados para el ex Complejo Minero Fabril Malargüe, en la provincia de Mendoza. Asimismo, se llevaron a cabo distintas gestiones con autoridades y comunidades de la provincia de Córdoba en relación con las propuestas de trabajos de remediación a ejecutarse en el ex Complejo Fabril Córdoba y en el ex Complejo Minero Fabril Los Gigantes, incluyendo en ambos casos estudios, ensayos y muestreos para avanzar en la definición de los proyectos a ejecutar.

En 2004 se reiniciaron las negociaciones con el Banco Mundial. El 31 de julio de 2008 el Directorio de dicho banco aprobó el préstamo solicitado, iniciándose los trámites para la firma del decreto presidencial autorizando la utilización del préstamo.

Los objetivos a alcanzar pretenden asegurar la protección del ambiente, la salud y otros derechos de las generaciones actuales y futuras, haciendo uso racional de los recursos. El PRAMU, en ese marco, se propone mejorar las condiciones actuales de los depósitos de las colas de la minería del uranio, considerando que si bien en la actualidad se encuentran controlados, en el largo plazo se deben llevar a cabo distintas acciones de remediación para asegurar la protección de las personas y el ambiente.

La ejecución del proyecto prevé diversas etapas, la primera de ellas contempla la continuación de las obras en el Sitio Malargüe y la continuación de los estudios necesarios para la ingeniería de restitución ambiental de los mencionados sitios Córdoba y Los Gigantes, Tonco (provincia de Salta), Pichiñán (provincia del Chubut), La Estela (provincia de San Luis), Los Colorados (provincia de La Rioja) y Huemul (provincia de Mendoza).

En 2008, en el marco del PRAMU se continuó con el fortalecimiento institucional necesario que implica la capacitación de recursos humanos, el desarrollo e instalación de un sistema de información ambiental y la obtención de equipamiento específico.

En ese año las actividades del proyecto se centraron principalmente en la continuación de las obras de restitución en el Sitio Malargüe, avanzándose además en los proyectos de remediación de los sitios Córdoba y Los Gigantes, y manteniéndose el control ambiental en todos los sitios a restituir.

Sitio Malargüe (ex Complejo Minero Fabril Malargüe)

Se continuaron los trabajos planificados que contemplan el desplazamiento de las colas de mineral en el área acondicionada para tal fin, que permitirá mantener la emisión de radón y de radiación gamma de acuerdo con los valores permitidos por la legislación vigente.

Durante el año 2008 se realizaron las siguientes tareas, que formaron parte de la Obra PRAMU 07/08 “Gestión de colas de mineral y rehabilitación del área - Sitio Malargüe (Parcial 5)”: que comprende:

- Provisión y colocación de material areno limoso (3.200 m³) y de suelo cohesivo (18.500 m³) en Sector 3, ejecutados en un 23 y un 92% respectivamente.
- Colocación de colas de mineral en Sector 3 (35.250 m³) ejecutada en un 51%.
- Provisión de cal (35 t) ejecutado en un 0,40%.
- Relleno y compactación de los caminos a oficinas (380 m) y a rampa de lavado del Sitio (410 m), ejecutado en un 100 y un 83% respectivamente.



Proyecto Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU)
Trabajos de restitución en el Ex - Complejo Minero Fabril Malargüe

- Limpieza zona ferrocarril ejecutada en un 90%.
- Construcciones auxiliares en vestuario ejecutadas en un 30%.
- Tareas preliminares en Sector 3 ejecutadas en un 100%.
- Muestreo trimestral (en enero, abril, julio y octubre) de agua subterránea y superficial en los alrededores del Sitio (10 muestras en el drenaje subterráneo, hijuelas de riego y canales de desagüe).
- Muestreo semestral de agua superficial y subterránea en la zona (50 muestras, regional).
- Medición anual de concentración de radón en viviendas (30 muestras).
- Medición de emanación de radón en el Sitio (2 mediciones en el segundo semestre).
- Mediciones mensuales de material particulado sedimentable.
- Muestreo de partículas suspendidas.
- Toma semanal de datos de altura de agua en el drenaje subterráneo y monitoreo del caudal de agua del mismo.
- Custodia permanente del Sitio: técnica y administrativa en días laborables; de seguridad de prevención en forma permanente.

Sitio Tonco-Amblayo

- Realización de un muestreo regional, controles ambientales y caracterización de los residuos existentes.

Sitio Los Gigantes

- Muestreo trimestral de la red hídrica del sitio incluyendo los ríos: Cuesta Blanca, Icho Cruz y San Antonio y el Embalse del Lago San Roque.
- Muestro trimestral del agua de 14 piezómetros y medición mensual del nivel freático en los mismos.
- Registro diario de datos meteorológicos.
- Monitoreo radiológico trimestral de radón y progenie.
- Determinación semestral de irradiación externa.
- Ensayos de tratamiento de los efluentes líquidos contenidos en el Dique Principal con las operaciones de neutralización y evaporación en el área del Dique Seco N°2.
- Acondicionamiento de la planchada de colas de mineral realizando tareas de nivelación, compactación y formación de desagües en la superficie para optimizar la descarga del agua de lluvias de gran intensidad que se producen en el sitio en la época estival.
- Disminución del área de captación de agua del Dique Principal con el agregado de material disponible en el sitio.

Sitio Córdoba

- Muestro trimestral del agua de 7 piezómetros y medición mensual del nivel freático de los mismos.
- Registro diario de datos meteorológicos.
- Monitoreo radiológico trimestral de radón y progenie.
- Determinación semestral de irradiación externa.
- Mantenimiento del área parquizada de las colas de mineral conocida como el Chichón.

ÁREA INVESTIGACIÓN Y APLICACIONES DERIVADAS DE LA TECNOLOGÍA NUCLEAR

Investigación básica y aplicada:

Las actividades de la CNEA en el campo de la investigación básica y aplicada tienen como objetivo desarrollar en el organismo disciplinas que resultan básicas para la tecnología nuclear y sus derivados. Toda tecnología moderna, y con más razón si es de avanzada como la nuclear, necesita de una base sólida de investigación en ciencias básicas. Participan en esta actividad aproximadamente unos 300 investigadores, de los cuales casi 200 son miembros de la Carrera del Investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). En lo que sigue se indican las principales líneas de investigación, agrupadas por grandes temas y sus sub-temas. Del análisis de las mismas se desprende, no solamente la diversidad de investigaciones de avanzada que se realizan, sino la pertinencia para los objetivos del organismo y las múltiples aplicaciones que se derivan de las mismas.

Ciencia y tecnología de materiales

Los temas de investigación son los siguientes:



Proyecto Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU)
Trabajos de restitución en el Ex – Complejo Fabril Córdoba

Profundización del conocimiento de propiedades y comportamientos de materiales, tanto inter- metálicos como óxidos, relacionados con:

- Componentes de reactores nucleares en servicio y de desarrollo avanzado.
- Aleaciones empleadas en procesos tecnológicos de altas temperaturas.
- Cálculos computacionales de la estructura de borde de grano y de la superficie y de los procesos de transporte de materia en dichos medios, mediciones de difusión en volumen y en bordes de grano e interfaces con técnicas experimentales convencionales y nucleares, determinaciones experimentales de diagramas de equilibrio de fases y estudios de transformaciones asociadas, cálculos computacionales de estructura cristalina y de diagramas de equilibrio, caracterización de los estadios iniciales de la cascada de colisiones y predicción de la deformación macroscópica de policristales texturados en un material bajo irradiación.
- Propiedades estructurales, térmicas, magnéticas y de transporte de nuevos materiales en condiciones extremas de baja temperatura y altos campos magnéticos.
- Daño por hidrógeno en aceros martensíticos, en aleaciones de titanio y zirconio, y obtención de polvos por hidruración.
- Integridad de componentes de reactores y su vinculación con la extensión de vida útil de los mismos, así como comprensión del fenómeno del daño en materiales sometidos a radiación.

En 2008 las diferentes líneas de trabajo de investigación básica y aplicada antes descriptas continuaron su desarrollo. El crecimiento sostenido motivó la necesidad de ampliar las capacidades de laboratorio.

En dicho año hubo una significativa producción científica, con un total de 22 trabajos publicados en revistas internacionales y de 11 en publicaciones nacionales. Además se efectuaron 35 presentaciones en congresos internacionales y 38 en nacionales y se dictaron dos conferencias invitadas.

Las principales actividades desarrolladas y los logros más significativos alcanzados en 2008 fueron:

- Creación, en virtud de lo dispuesto en Resolución de la Presidencia N° 322, del Laboratorio de Ensayos de Materiales que certificará su sistema de gestión de calidad y acreditará los ensayos destinados a componentes de reactores tipo CANDU, habiéndose cumplido con la primera etapa de la certificación ISO 9001:2008 por el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM).
- Iniciación de las obras del nuevo edificio para el Laboratorio de Caracterización de Materiales en el Centro Atómico Constituyentes.
- Participación en el Sistema Nacional de Microscopía, dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.
- Desarrollo y fabricación de prototipos de materiales compuestos híbridos: laminados fibra-metal, tipo CARALL (basados en placas de aluminio y fibras de carbono) empleados en componentes estructurales para el estudio de sus propiedades mecánicas.
- Desarrollo de las herramientas para la elaboración de un modelo conceptual para el estudio hidrogeológico de un área uranífera tipo, como primer paso para la obtención de un modelo numérico que pueda emplearse para el estudio de los recursos hídricos asociados a la explotación de un yacimiento de uranio.
- Primera irradiación en el reactor de investigación RA-I de aceites de turbina producidos por la empresa Repsol-YPF S.A. para prolongación de vida útil de la Central Nuclear Embalse.
- Finalización de la irradiación en el reactor de investigación RA-I del primer juego de probetas similares a las de los programas de vigilancia de recipientes de presión de la Central Nuclear Atucha II y del reactor CAREM.
- Fabricación de lingotes de la aleación uranio-silicio con uranio enriquecido al 20% para la fabricación de los elementos combustibles para el nuevo núcleo del reactor de investigación RA-6 (Proyecto UBERA 6) y de lingotes de la aleación uranio-aluminio (uranio enriquecido al 20%) para blancos de irradiación para la producción de molibdeno-99 por fisión en los reactores de investigación RA-3, OPAL de Australia y MPR de Egipto.
- Dilución de uranio enriquecido del 90% al 58% para la fabricación de aleaciones uranio-molibdeno a ser usadas en miniplacas monolíticas con revestimiento de zircaloy-4 en el marco de un contrato con el National Laboratory of los Estados Unidos.
- En función de asesoramientos solicitados por empresas y grupos o centros de investigación, producción de 90 informes técnicos.
- Realización de dos servicios solicitados por la empresa Repsol-YPF S.A. consistentes en la medición en tiempo real de variables de proceso durante soldaduras de caños revestidos.
- Participación en la reunión fundacional de la Asociación Argentina de Microscopía (SAMIC) en calidad de socio fundador.
- Ejecución de los siguientes proyectos:
 - Proyecto PROG07A/I "Nuevos materiales para el ciclo del combustible nuclear" subsidiado por la Universidad Nacional de San Martín.



Laboratorio de Materiales
Microscopio electrónico de transmisión
Centro Atómico Constituyentes



Laboratorio de Materiales
Goniómetro de textura



Ensayos No Destructivos
Laboratorio de Técnicas Superficiales
Centro Atómico Constituyentes

- Proyecto con el Instituto Nacional de Tecnología Industrial “Modelado de circulación hídrica en medios rocosos sedimentarios”.
- Proyecto de investigación y desarrollo con la Universidad Tecnológica Nacional “Diseño y caracterización de superficies funcionales”.
- Proyecto de cooperación técnica regional del Organismo Internacional de Energía Atómica RLA/4/021 “Fisuración e integridad estructural de los componentes de los reactores de agua ligera”, organizando el “Taller sobre detección, investigación, gestión y monitoreo de factores de envejecimiento en centrales nucleoelectricas” realizado en el Centro Atómico Constituyentes el 9 de diciembre con la presencia de 50 participantes.
- Proyecto de cooperación bilateral entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Argentina y la Fundación de Investigación de Flandes FWO, del Reino de Bélgica FW/07/EXII/002 “Desarrollo de potenciales interatómicos termodinámicamente consistentes para la simulación atomística de materiales relevantes a la industria nuclear”.

Física

Procesos atómicos e interacción de la radiación con la materia

Se estudian en forma teórica y experimental los procesos dinámicos de interacción de iones con la materia en sus fases gaseosa y sólida, y las propiedades atómicas y electrónicas de superficies utilizando distintas espectroscopías de iones, electrones y fotones. En particular se estudian los procesos de fragmentación de átomos y moléculas, la pérdida de energía de iones que atraviesan gases y sólidos, la adsorción de átomos y moléculas en superficies, la topografía y estructura cristalina de superficies y las propiedades físicas y químicas de nuevos materiales. En 2008 se continuó con el montaje del acelerador TANDEM de 1.7 MV en el Laboratorio de Colisiones Atómicas del Centro Atómico Bariloche y se realizó la compra de un sistema de microhaz con una estación para análisis y caracterización de materiales.

Fusión nuclear y física de plasmas

Se estudia el comportamiento de los plasmas en el rango de parámetros (densidad, temperatura, campo magnético) de interés para los estudios sobre fusión nuclear controlada por confinamiento magnético. Durante 2008 se estudió la interacción de partículas de alta energía con el plasma y los procesos de relajación y auto-organización que conducen a la formación de un “Spheromak”.

Propiedades de la materia condensada a bajas temperaturas

Se realizan estudios experimentales de las propiedades de la materia condensada a bajas temperaturas y altos campos magnéticos, estando la actividad principalmente centrada en la investigación de superconductores y sistemas electrónicos fuertemente correlacionados. Las líneas de investigación incluyen películas delgadas y multi-capas de superconductores y manganitas, superconductores convencionales y no-convencionales, coexistencia entre magnetismo y superconductividad, propiedades del helio superfluido, termodinámica y dinámica de sistemas de vórtices, superconductores mesoscópicos e inestabilidades magnéticas vinculadas a puntos críticos cuánticos. Se desarrollan y estudian sistemas micromaquinados (MEMS) como sensores de parámetros físicos en la nanoescala.

Propiedades ópticas de la materia condensada

Se desarrollan y estudian por métodos espectroscópicos y de láser ultra-rápidos, nanoestructuras específicamente diseñadas con propiedades vibracionales orientadas a demostrar nuevos fenómenos y dispositivos acústicos. En particular, estructuras que utilizan la modificación de la distribución espectral y espacial de los campos vibracional y electromagnético en cavidades de luz e hipersonido, así como las propiedades físicas de materiales con propiedades elásticas, ópticas, fotoelásticas y piezoeléctricas diferentes. También se estudian mediante espectroscopia Raman nano-estructuras moleculares y se implementan estrategias para la detección ultrasensible de moléculas y para su aplicación en la detección de contaminantes.

Teoría y modelado de sistemas de estado sólido y materia condensada

Se investiga sobre la teoría y el modelado de sistemas de estado sólido y materia condensada. En particular sistemas mesoscópicos y nanoscópicos, sistemas altamente correlacionados y magnetismo, aspectos macro y microscópicos de la superconductividad, semiconductores en dimensiones reducidas, transporte electrónico, espintrónica, dispositivos para memorias no volátiles, propiedades dinámicas de sistemas desordenados e interfaces y fracturas en sistemas materiales.

Física estadística de sistemas complejos

Se realizan investigaciones teóricas y experimentales en problemas de física estadística de sistemas dentro y fuera del equilibrio, estudiando procesos de auto-organización y comportamiento colectivo en

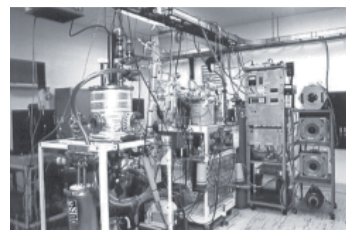
sistemas complejos de carácter físico, biológico, social y económico, en dinámica de sistemas neuronales y sus aplicaciones, en sistemas dinámicos clásicos y cuánticos, y en propiedades de transporte y relajación en los diversos estados de la materia. Así mismo, se desarrollan investigaciones sobre estructuras espacio-temporales en sistemas físico-químicos, sistemas dinámicos con acoplamiento global, desorden y fenómenos inducidos por ruido. En 2008 se realizaron estudios de sistemas complejos; sistemas sociales; epidemiología; procesos de no equilibrio; sistemas biológicos, líquidos y sólidos (cristalinos, amorfos, superredes, superficies) y sistemas, micro, meso y nanoscópicos. Paralelamente se realizaron estudios experimentales ligados al área de la neurociencia. Entre el 5 y 7 de mayo se realizó el “Sexto taller regional de física estadística y aplicaciones a la materia condensada”.

Teorías de campos y simetrías fundamentales

Se desarrollan un conjunto de líneas de investigación básica cuyo denominador común es la identificación y aplicación de simetrías fundamentales mediante el uso de técnicas de teoría de campos. Dichas líneas abarcan un amplio espectro de sistemas físicos que van desde temas de cosmología y astrofísica, rayos cósmicos, cuerdas, espacios curvos, espacios no conmutativos, efectos no perturbativos y confinamiento en teorías no abelianas, hasta tópicos de materia condensada.

Transformaciones de fase en aleaciones metálicas

Se estudian los aspectos termodinámicos, estructurales y cinéticos que controlan la estabilidad y transformaciones de fase en materiales con memoria de forma, entre los que se encuentran las aleaciones en base cobre (cobre-zinc-aluminio, cobre-aluminio-níquel y cobre-aluminio-berilio), níquel-titanio e hierro-manganeso-cromo. Se realizan estudios de propiedades mecánicas de estos materiales, incluyendo fenómenos de fatiga y fractura, y simulaciones numéricas en potenciales isótopos de dos cuerpos para estudiar distintos aspectos de las transformaciones martensíticas en dos y tres dimensiones. Se desarrollan películas delgadas de materiales con memoria de forma crecidas por enfriamiento rápido “twin roll casting” (cobre-aluminio-zinc), “sputtering” (cobre-aluminio-níquel) y electrodeposición (cobre-zinc). Se estudia la precipitación en aleaciones de aluminio con el agregado de escandio, circonio y berilio, para el mejoramiento de las propiedades mecánicas. Se realizan estudios de nanoestructuras y defectos cristalinos por microscopía electrónica de transmisión en diversos sistemas. Se llevan a cabo mediciones de densidad de dislocaciones en aleaciones de circonio de interés nuclear para su correspondiente certificación. Se estudian aspectos termodinámicos y microscópicos de la interacción metal-hidrógeno para la aplicación en prototipos a escala de laboratorio para el almacenamiento de hidrógeno. Entre el 12 de octubre y el 8 de noviembre se realizó la Escuela José A. Balseiro de “Microscopías avanzadas: fundamentos y aplicaciones”.



Líneas de investigación del Acelerador TANDAR - Centro Atómico Constituyentes

Propiedades magnéticas, de transporte y termodinámicas de materiales

Se estudian las propiedades magnéticas, de transporte y termodinámicas de materiales masivos, en su mayoría basados en óxidos conteniendo metales de transición, y de materiales nanoestructurados como: nanopartículas aisladas, interactuantes o embebidas en matrices magnéticas y no magnéticas, nanohilos, nanotubos, films, multicapas y superredes. Se realiza la caracterización estructural y de composición de los materiales que se fabrican y estudian en el laboratorio incluyendo propiedades de transporte eléctrico, efecto Hall, efecto Seebeck, determinación de módulo de elasticidad, dilatometría, medición de magnetización desde 2K hasta 1.270K, susceptibilidad magnética y, principalmente, estudios y caracterización espectroscópica mediante resonancia magnética a varias frecuencias como función de campo y temperatura.

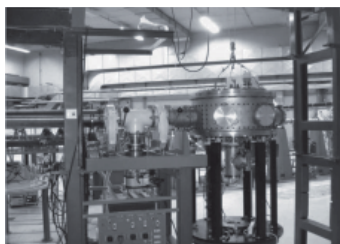
Aplicaciones forenses de la física

Se desarrollan técnicas de aplicación en el foro judicial, se asesora a la justicia en las causas en que esas técnicas son necesarias y se forma al personal que interviene en la opinión experta en los juzgados. Durante el año 2008 se realizaron pericias presentadas en juzgados federales y de las provincias de Río Negro, Neuquén y Chubut. Se destaca el trabajo pericial realizado en la causa en la que se investiga la “Masacre de Trelew” de 1972, en la base Almirante Zar. Se participó en la organización de cuatro cursos de una semana dirigidos a profesionales forenses y de fuerzas de seguridad. Se participa en el Comité de Evidencia Científica formado por el Superior Tribunal de la Provincia de Río Negro, quien ha encomendado la elaboración de un “Manual de evidencia científica” con el propósito de instruir a jueces y magistrados acerca del ordenamiento de trabajos expertos y la evaluación de sus resultados.

Tecnología y aplicaciones de aceleradores y de técnicas nucleares

Se trata de la aplicación de técnicas originadas en la física nuclear, muchas de las cuales involucran el uso de aceleradores pero también de reactores y de fuentes radiactivas, a problemas biomédicos, medioambientales, a procesos industriales, de ciencia de materiales y espectroscópicos: Las principales actividades desarrolladas en 2008 fueron:

- Instalación y puesta en funcionamiento de un laboratorio con dos detectores de ultra bajo fondo radiactivo para la detección de radionucleídos medioambientales como trazadores, técnica de gran interés socioeconómico por su aplicación en temas tales como estudios de tasas de erosión y sedimentación de suelos y biorremediación de efluentes contaminados.
- Continuación del desarrollo de un acelerador de protones de baja energía y alta corriente cuyas aplicaciones más importantes son la producción de neutrones para el tratamiento de tumores malignos intratables hasta el presente y la fabricación de objetos micro y nano tecnológicos. Durante 2008 se diseñó el 30% y construyó aproximadamente el 10% del acelerador y sus sistemas asociados.
- Continuación del diseño, construcción y caracterización de un prototipo de tomógrafo de fotón único (SPECT) para la terapia por captura neutrónica en boro (BNCT). El trabajo fue presentado en el congreso internacional bianual de la especialidad haciéndose acreedor a un premio.
- Publicación de una comparación detallada entre la performance de un reactor y un acelerador para la terapia por captura de neutrones en boro (BNCT), demostrándose las ventajas de este último dispositivo. Asimismo se publicó un estudio sobre la aplicabilidad de reacciones nucleares inducidas por deuterones de baja energía al tratamiento BNCT de tumores superficiales.
- Utilización sistemática del microhaz de iones pesados del acelerador TANDAR para el micromaquinado de superficies. En particular se micromaquinaron guías de onda de niobato de litio con haces de cloro, obteniéndose estructuras de muy buena calidad.
- Realización y publicación de estudios de modificación de propiedades de materiales poliméricos de alto peso molecular, de interés médico, inducidos por haces de iones pesados, determinándose la dosis óptima para lograr la máxima resistencia.
- Realización de estudios de aerosoles atmosféricos y concentración de contaminantes en la red de subterráneos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires con el método de inducción de rayos X por haces de partículas.
- Desarrollo de la técnica CARPT (Computer-Assisted-Radioactive-Particle-Tracking) para estudios de fluidodinámica en reactores químicos para la industria petroquímica, química fina, etc. Estos estudios permiten la detección de fallas de diseño y/o funcionamiento y el desarrollo de métodos inteligentes de diagnóstico temprano de fallas de operación. También se desarrollan soluciones para problemas complejos asociados a procesos industriales. Estos trabajos se llevan adelante en colaboración con investigadores de las Universidades Nacionales de Buenos Aires y de San Martín.



Cámara de irradiación de dispositivos del Acelerador TANDAR

Física nuclear experimental y temas relacionados

Las actividades desarrolladas por los investigadores dedicados a esta área (grupo FIPEMA), están centradas en el uso del acelerador TANDAR y sus periféricos como herramientas básicas y apuntan a obtener conocimiento sobre los mecanismos de reacción con iones pesados a energías próximas a la barrera de Coulomb, incluyendo procesos de fusión completa, fusión incompleta y dispersión elástica e inelástica. Utilizando el acelerador y métodos de medición similares a los que se usan para estudiar algunos de los procesos antes mencionados, se aplican también al estudio de muestras ambientales por medio de la técnica de medición AMS (Accelerator Mass Spectrometry). Estudios de estructura nuclear a altos momentos angulares y reacciones nucleares de interés astrofísico son otros de los temas de estudio que involucran actividades desarrolladas en el grupo. Los temas de investigación de los proyectos en desarrollo son los siguientes:

- Mecanismos de reacción con iones pesados y estructura nuclear:
 - Se continuaron las mediciones de secciones eficaces de "breakup" en los sistemas litio-7 + samario-144 y litio-6 + samario-144 mediante la detección en coincidencia de las partículas livianas emitidas en la reacción.
 - Se llevaron a cabo experimentos para medir secciones eficaces de dispersión elástica y quasi-elástica en los sistemas litio-6/7+samario-144 y litio-6/7+selenio-80 para obtener información sobre el rol del canal de quiebre del proyectil y su efecto en las denominadas: anomalía umbral y distribución de barreras.
 - Se midieron secciones eficaces del sistema litio-7+ aluminio-27 a ángulos traseros aplicando la técnica de espectrometría de retro-dispersión de Rutherford (RBS).
 - Se determinaron los factores espectroscópicos de los estados sub-umbrales del proceso carbono-12, responsables de la nucleosíntesis estelar de oxígeno-16 midiendo la transferencia de una partícula en la reacción oxígeno-16 +carbono-12.
 - Se estudió la distribución de estados de carga de haces de níquel-58, cloro-35 e yodo-127 en el intercambiador de electrones (stripper) del acelerador TANDAR. Este estudio aporta datos de gran importancia para el diseño y operación de aceleradores.
 - Se realizaron nuevas mediciones de la intensidad de las resonancias de interés astrofísico de la reacción magnesio-25(p,α)aluminio-26.

- Se continuó con el estudio de los núcleos platino-187 y talio-168 para investigar la coexistencia de formas nucleares y la evolución de la deformación, excitaciones cuadrupolares y octupolares, y propiedades electromagnéticas de estados fundamentales.
- Se desarrolló y se puso a punto la técnica de medición de vidas medias de estados nucleares excitados poblados por decaimiento radiactivo utilizando centelladores de última generación de lantano/bromo-3.
- Técnica Espectrometría de Masas (AMS) utilizando aceleradores:
 - Los temas de investigación utilizando la técnica AMS se centraron en la detección del radioisótopo antropogénico yodo-129, tendiente a evaluar los efectos ambientales a largo plazo de la producción de energía nuclear y el desecho de los residuos radiactivos en general. Las actividades estuvieron relacionadas con el desarrollo de los métodos de procesamiento químico para la extracción de sales de yodo de muestras de agua para la preparación de cátodos a ser utilizados en mediciones de AMS.

Física nuclear teórica y temas relacionados

Se realizan estudios en los siguientes temas:

- Física nuclear de bajas energías: estructura nuclear, formación de estructuras alfa y otros “clusters” en núcleos; reacciones nucleares a velocidades del proyectil relativísticas y no-relativísticas; y excitaciones colectivas nucleares, resonancias gigantes y su dependencia con la temperatura.
- Aspectos no-perturbativos de la cromodinámica cuántica: propiedades hadrónicas, comportamiento de la materia hadrónica y de “quarks” a temperaturas y densidades finitas en el marco de las aplicaciones al estudio de estrellas compactas, de las transiciones de fase en el universo temprano y de las colisiones de iones pesados relativistas.
- Tratamiento cuántico de películas de helio-4 en sistemas con diferentes geometrías regulares (planos, cilíndricos y esféricos). Análisis de observables.
- Sistemas donde la mecánica cuántica, la dinámica no-lineal y los fenómenos de decoherencia juegan un rol de importancia: mapas y billares caóticos, métodos semiclásicos, teoría de orbitas periódicas, fenómenos de localización en redes fotónicas, estudio de estructuras localizadas de sistemas moleculares y mesoscópico y mapas disipativos.
- Información cuántica: diseño de algoritmos, métodos en espacio de fases, propiedades espectrales de mapas cuánticos abiertos y modelos de decoherencias, dinámica semiclásica y transporte en mapas cuánticos abiertos.
- Efecto Hall cuántico y sistemas mesoscópicos: teorías de campos conformes, campos en sistemas estadísticos y de materia condensada, modelos matemáticos y simetrías del código genético.

Física de la materia condensada

Los temas de investigación, desarrollo y servicios son los siguientes:

- Materiales con diagramas de fase de sistemas complejos.
- Magnetismo de baja dimensionalidad y magnetismo no colineal.
- Estudio teórico de relaciones entre propiedades magnéticas, electrónicas y de transporte en sistemas nanoscópicos y nanoestructurados. Estudio particular de juntas y superficies.
- Experimentos de simulación computacional para la descripción microscópica de aspectos estructurales y dinámicos de interfaces y medios confinados de dimensión nanoscópica.
- Anisotropía en “films”, crecimiento, litografía, estudio de propiedades de multicapas. Relación entre magnetismo y superconductividad.
- Estudio de efectos de presión hidrostática y uniaxial en compuestos con magnetorresistencia colosal y efectos de memoria por campo eléctrico en manganitas.
- Estudio de efectos de memoria inducida por campo eléctrico en interfaces metal-óxido.
- Propiedades termodinámicas de coexistencia de fases y de sistemas de pocas partículas confinadas.
- Cálculo de propiedades de adsorción de líquidos sobre sustratos varios.
- Síntesis, caracterización y estabilidad de compuestos inorgánicos y nuevos complejos de coordinación de metales de transición.
- Síntesis de materiales nanoscópicos y nanoestructurados de óxidos simples o mixtos de metales de transición con aplicaciones tecnológicas (sensores, celdas de combustible).
- Propiedades estructurales de compuestos de hierro.
- Aplicación de espectroscopia Mössbauer al estudio de nanomagnetismo, suelos, óxidos y problemas de corrosión.
- Caracterización de fases intermetálicas de alta temperatura.

- Cálculo de primeros principios para el estudio de las características estructurales, cohesivas y de transporte de diferentes elementos y las de sus aleaciones. Propiedades estructurales de aleaciones superficiales y de superficies de aleaciones multicomponentes.
- Efecto de incorporación controlada de defectos por sustitución química e irradiación en propiedades de transporte.
- Estudio de polimorfismo y estabilidad en compuestos farmacéuticos y polímeros.
- Estructuras de moléculas de interés biológico.
- Físicoquímica de sistemas acuosos sobreenfriados y vitrificados: se estudia la dinámica del agua y del agente vitrificante (polioles) mediante técnicas de relajación dieléctrica y la movilidad de sondas (solutos) en estos medios sobreenfriados cerca de la transición vítrea, utilizando técnicas ópticas de fluorescencia y electroquímica.
- Búsqueda de nuevos materiales con aplicaciones a problemas de ambientales. Síntesis de materiales funcionalizados y recubrimientos para aplicaciones médicas, para retención de especies tóxicas en aguas y detección de bajas concentraciones de metales tóxicos en matrices ambientales.
- Simulaciones numéricas y mecánica estadística de moléculas flexibles y líquidos confinados.
- Simulación de bicapas moleculares, difusión de moléculas de interés biológico y ambiental.
- Simulaciones de materia condensada blanda, interfases y sustratos poliméricos fuera del equilibrio. Simulaciones en nano y microfluidica.
- Fuerzas inducidas por fluctuaciones en polímeros y membranas.

Además, en 2008 se brindaron servicios de alta complejidad en particular a la industria farmacéutica, algunos de ellos con autorización específica del Instituto Nacional de Administración de Medicamentos, para el desarrollo de principios activos para medicamentos.

Materiales duros a base de carbono:

Los temas en investigación son los siguientes:

- Producción y estudio en las propiedades de materiales generados a través de un depósito de iones de carbono, realizándose principalmente películas de carbono amorfo duro y de diamante policristalino.
- Análisis de la dureza y la estructura microscópica del material resultante.
- Estudios de la interfaz entre el sustrato y el depósito con el propósito de tener una buena adherencia, para lo cual se realiza un pretratamiento al sustrato, depositando una delgada película de silicio amorfo y nanocristalino.

En 2008 se continuó con el desarrollo del método novedoso de depósito de partículas policristalinas de diamante (recubrimiento duro), que permite una buena calidad del producto con una velocidad de crecimiento sustancialmente mayor que las técnicas convencionales.

Química

Los temas de investigación son los siguientes:

- Desarrollo de tecnologías de uso directo de la radiación solar para la desinfección de aguas.
- Estudios fisicoquímicos sobre el agua como fluido de procesos.
- Físicoquímica de fluidos supercríticos y líquidos iónicos.
- Estudio de propiedades de transporte en líquidos iónicos.
- Estudio de las propiedades fundamentales de las interfaces óxido metálico/agua.
- Estudio de mecanismos de disolución de óxidos metálicos.
- Diseño y síntesis de estructuras coloidales complejas con organización interna avanzada.
- Síntesis de nanomateriales mesoporosos funcionales con superficies inteligentes.
- Diseño de nanomateriales con estructura jerárquica.
- Desarrollo de materiales adsorbentes avanzados.
- Desarrollo de procedimientos de oxidación avanzada para el tratamiento de residuos industriales.
- Utilización de sustratos inorgánicos de bajo costo para la remoción de contaminantes orgánicos persistentes.
- Metodologías analíticas para la determinación de contaminantes ambientales y establecer sus fuentes.
- Metodologías analíticas como herramientas para el diagnóstico de la contaminación con arsénico en aguas, sedimentos, alimentos y fluidos biológicos.
- Adsorbentes para la preconcentración de vestigios de metales basados en vidrios de poro controlado y nanotubos de carbón.
- Técnicas quimiométricas para la evaluación de datos analíticos y optimización de procedimientos.
- Aplicaciones directas e inversas de modelos de transporte local y regional de contaminantes atmosféricos.
- Coordinación del Nodo del proyecto PAE 22771 “Aplicaciones de films delgados autoensamblados nano- y mesoestructurados multifuncionales de la Red Nacional de Nanotecnología Molecular”.

- Coordinación del Nodo del proyecto PAE 22708 “Películas delgadas de la Red Argentina de Nanociencia y Nanotecnología: materiales nanoestructurados y nanosistemas”.
- Coordinación del Centro Interdisciplinario de Nanociencia y Nanotecnología: caracterización de nanopartículas y superficies nanoestructuradas.

Radiobiología

Se realizan investigación básica y aplicada, desarrollo y aplicaciones clínicas en el área de los efectos biológicos de las radiaciones y el empleo de radioisótopos, con la correspondiente formación de recursos humanos de excelencia. Las actividades se llevan a cabo en tres campos:

Patología de la radiación

Las líneas de investigación son:

- Efectos biológicos de radiaciones de baja y alta transferencia lineal de energía en modelos de células normales y tumorales.
- Participación de especies reactivas de oxígeno en procesos de carcinogénesis. Posibles aplicaciones terapéuticas.
- Estudios de toxicidad de compuestos de uranio y arsénico en modelos biológicos experimentales. Métodos de prevención.
- Estudios de biocompatibilidad de materiales de implante en modelos experimentales y biopsias humanas de implantes fracasados.
- Estudios de contenido de ADN con valor pronóstico y diagnóstico en biopsias orales humanas.
- Estudios experimentales y clínicos de la terapia por captura neutrónica en boro (BNCT) en modelos de cáncer oral y metástasis hepáticas.
- Estudio de marcadores histoquímicos de pre-cáncer y cáncer.

El 25 de abril de 2008 se gestionó en forma conjunta con el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas y la Fundación Instituto Leloir, el patentamiento internacional del producto biotecnológico para tratamiento del cáncer “Chimeric promoter inducible by reactive oxygen species and vector comprising the same”.

Bioquímica nuclear

Las actividades en esta área están principalmente dedicadas al estudio de los mecanismos moleculares involucrados en la función y el crecimiento de la glándula tiroides en condiciones normales y patológicas, así como en la implementación de nuevos tratamientos para el cáncer diferenciado e indiferenciado de tiroides. En este marco se siguen las siguientes líneas de investigación:

- Estudios experimentales y preclínicos de captura neutrónica en boro (BNCT) para el tratamiento del cáncer indiferenciado de tiroides.
- Regulación de la función y crecimiento de la glándula tiroides en condiciones normales y patológicas.
- Uso de radiosensibilizadores en el tratamiento del cáncer diferenciado de tiroides.
- Uso de radioprotectores para la glándula tiroides.

En 2008 se comenzaron estudios radiobiológicos con relación a la aplicación de la terapia por captura neutrónica en boro (BNCT) al tratamiento de los melanomas. Por un lado se estudian los mecanismos bioquímicos que regulan la captación de compuestos de boro en diferentes tumores humanos. Por el otro se analizan las características radiobiológicas (determinación de las constantes de efectividad biológica relativa o RBE y de efectividad biológica compuesta o CBE). En ambos casos el objetivo final es aumentar la efectividad terapéutica de la BNCT.

Radiomicrobiología

Se investigan de los efectos de las radiaciones en sistemas bacterianos con el propósito de determinar los mecanismos de daño radio-inducido y las estrategias celulares involucradas en la reparación, prevención y adaptación de microorganismos, mediante el empleo de sistemas bacterianos que presentan diferente radio-sensibilidad. Con fines dosimétricos se investigan, a nivel microscópico y sub-microscópico, las alteraciones producidas en materiales orgánicos e inorgánicos expuestos tanto a radiaciones electromagnéticas como a iones, estudiando diversos aspectos del daño inducido en materiales, en particular su distribución espacial hasta nivel sub-microscópico.

Las líneas de investigación y las actividades en ejecución son:

- Efectos de las radiaciones electromagnéticas estudiando las alteraciones a nivel fisiológico, bioquímico y genético.

- Mecanismos involucrados tanto en la prevención como en la reparación de los daños inducidos en microorganismos de diferente radio-sensibilidad.
- Desarrollo del diseño experimental orientado a la búsqueda de especies bacterianas ambientales que presentan alta resistencia a las radiaciones, con el objeto de obtener información más amplia respecto de la diversidad de mecanismos de adaptación a condiciones extremas y orientar la posible aplicación de estos sistemas bacterianos a procesos de biodegradación de contaminantes ambientales.
- Daño por radiación de iones pesados de diversas energías en materiales orgánicos e inorgánicos. Con una técnica desarrollada en laboratorio se analiza el perfil de la extensión radial del daño producido por los iones a partir de su trayectoria, con resolución de 1 nm, utilizando microscopía electrónica de transmisión.
- Ensayos de aplicación de esta técnica para la obtención de perfiles de trazas en silicio/oxígeno-2 y silicio, materiales de gran importancia en componentes electrónicos, en particular los de uso espacial.
- Ensayos de auto-radiografía de cortes de tejido en detectores poliméricos de trazas nucleares para evaluar distribución de boro-10 y uranio en el material biológico.
- Participación en el proyecto binacional PROSUL (Argentina-Brasil) para la investigación de daño por radiación con iones pesados en materiales inorgánicos.

En 2008 se continuaron desarrollando las diferentes líneas de trabajo de investigación básica y aplicada antes detalladas. También hubo una significativa producción científica académica, con un total de 4 libros publicados, 20 trabajos publicados en revistas internacionales y 16 presentaciones efectuadas en congresos internacionales y 15 en nacionales.

Aplicaciones derivadas de la tecnología nuclear

Energías renovables e hidrógeno

Se realizan tareas de investigación y desarrollo sobre fuentes renovables de energía como alternativa o complemento de los sistemas tradicionales de generación. En 2008 se trabajó en:

- El desarrollo de materiales (membranas, catalizadores) para celdas de combustible alimentadas con metanol, continuándose el proyecto PICT "Start Up 35403" cuyo objetivo final es la construcción de un prototipo de cargador de batería basado en una minicelda de metanol de 1 W de potencia.
- En conjunto con 12 grupos de distintos centros del país, la elaboración del proyecto PAE 36985 "Producción, purificación y aplicaciones del hidrógeno como combustible y vector de energía" que resultó seleccionado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica para ser financiación en el periodo 2008-2012, que tiene como objetivo general la producción y purificación de hidrógeno a partir de bioetanol y su utilización en celdas de combustible PEM. El subproyecto de celdas de combustible será llevado a cabo en los Centros Atómicos Bariloche y Constituyentes.
- El estudio, caracterización y simulación numérica de celdas solares monojunta y multijunta basadas en semiconductores compuestos por elementos de las columnas III y V de la Tabla Periódica de los Elementos.
- El desarrollo de celdas solares basadas en materiales semiconductores III-V, en colaboración con el Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química de Santa Fe en lo que se refiere a simulación y diseño de los dispositivos, y con el Instituto de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Madrid en lo relativo a la fabricación.
- El desarrollo de radiómetros fotovoltaicos (sensores de radiación solar) de bajo costo para diferentes aplicaciones, tanto de relevamiento del recurso solar cuanto para usos de interés comercial.
- En el marco de la Subcomisión de Energía Solar del Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM), participación en la elaboración de normas relacionadas con el aprovechamiento de la energía solar.

Dispositivos, estructuras y procesos avanzados

El conocimiento que ha desarrollado la CNEA en las diferentes áreas, ya sea en sus aspectos teóricos como experimentales, permite aprovechar las tecnologías adquiridas para resolver cuestiones de ámbitos diversos. Generalmente motivados en necesidades externas, existen una serie de dispositivos, estructuras y procesos en pleno desarrollo:

Sistemas Micro-Electro-Mecánicos (MEMS):

Se trata de componentes electromecánicos (sensores, actuadores) fabricados mediante procesos especiales, en escalas muy reducidas, del orden de los micrómetros. Se utilizan en aplicaciones muy diversas, poseen ventajas como peso, tamaño y consumos de energía muy bajos, y aprovechan de



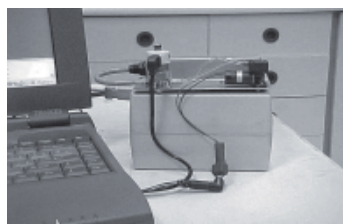
Paneles solares - Área limpia clase 10.000
Centro Atómico Constituyentes

otras formas las capacidades de los materiales. Entre las tareas desarrolladas en este campo en 2008 se encuentran las siguientes:

- Inicio de la etapa de “Terminaciones y Final de Obra” del Laboratorio de Micro y Nanotecnología.
- Continuación del estudio de la respuesta del prototipo pre-competitivo de nariz electrónica para panel de control de procesos industriales y desarrollo de un nuevo prototipo portátil.
- Inicio y desarrollo de sensores biológicos para la detección de cáncer.
- Continuación del estudio financiado por el Istituto per la Microelettronica y Microsistemi de Bologna, Italia, para la caracterización eléctrica de las capas sensibles de los detectores de las narices electrónicas por efecto Hall.
- Continuación del proyecto de desarrollo tecnológico “Dispositivos MEMS para uso espacial” (Fase IV) por cuenta de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales para el Plan Espacial Nacional.
- Ingeniería y construcción de una máquina semiautomática para procesamiento de fotolitografía con sistemas especiales y adecuados para área limpia.
- Montaje de un área de diseño y simulación de micro dispositivos (MEMS).
- Montaje del Laboratorio de Electrónica para mediciones y control de MEMS.
- Montaje y puesta a punto de un banco de gases para la calibración de sensores de película delgada y gruesa.
- Formación de estudiantes de doctorado en el área de MEMS y Nanotecnología a través de la Primera Escuela de Micro y Nanotecnología.

Además estuvieron en ejecución los siguientes proyectos, en el marco de los cuales se realizaron las actividades que se detallan:

- Proyecto PICT START-UP “Desarrollo y fabricación de una nariz electrónica genérica y de una específica para pescados”:
 - Diseño y construcción de dos narices electrónicas portátiles de gran versatilidad que permiten un gran número de aplicaciones.
 - Avances en un protocolo de ensayos para la determinación de la frescura de la merluza utilizando la tecnología de narices electrónicas.
- Proyecto IMS “Desarrollo de espectrómetros de movilidad iónica (IMS) para la detección de trazas de drogas y explosivos”:
 - Diseño y construcción de un innovador microionizador por efecto corona.
 - Diseño de una nueva celda de IMS.
 - Incorporación de dos IMS comerciales para detectar trazas de explosivos.
- Proyecto Baterías de Lito-ion. Tiene por objetivo el diseño, desarrollo y provisión de baterías de vuelo para la misión espacial SARE de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales, en el marco del Plan Espacial Nacional:
 - Medición de la resistencia interna, capacidad, capacidad diferencial e impedancia de todas las celdas que conforman las baterías de vuelo.
 - Desarrollo de un modelo electroquímico de las celdas de litio-ion.
 - Diseño mecánico de bastidores para alojar las baterías.
- Proyecto Sensores de película delgada:
 - Utilización de diferentes técnicas de fabricación para obtener películas delgadas de dióxido de estaño para ser utilizados en microsensores de gas.
 - Desarrollo de un microsensor de nanotubos de dióxido de estanio en colaboración con el grupo de materia condensada.
- Proyecto de Medición de gases en el Volcán Peteroa. Su objetivo es realizar el monitoreo de gases en tiempo real en el marco del programa del Centro Internacional de Ciencias de la Tierra:
 - Diseño, construcción y montaje de un equipo autónomo que permite adquirir y almacenar la temperatura, humedad y concentración de dióxido de carbono y de ácido sulfídrico en la base del Volcán Peteroa.
- Proyecto “Switches” RF-MEMS. Su objetivo es diseñar, fabricar y caracterizar “llaves” microelectromecánicas para radiodrecuencias. Este es el dispositivo clave para lograr una antena de uso espacial:
 - Realización de un estudio de los parámetros que describen el comportamiento de la señal de radiofrecuencia en los circuitos con guías coplanares (CPW) y MEMS a partir de las mediciones realizadas.
 - Realización del estudio, diseño y simulación de un adaptador CPW del encapsulado de dispositivos.
 - Incorporación de mejoras al diseño de los dispositivos y elementos de RF-MEMS.



Sistemas de micro-electro mecanismos (MEMS) - Prototipo de nariz electrónica
Centro Atómico Constituyentes

Proyecto Paneles Solares para Uso Espacial



Proyecto paneles solares:
Laboratorio de integración de paneles
solares - Centro Atómico Constituyentes

El Plan Espacial Nacional, en ejecución desde 1996, prevé la realización de diversas misiones satelitales que requieren paneles solares diseñados específicamente teniendo en cuenta las dimensiones y geometría del satélite y aptos para satisfacer la demanda de energía eléctrica de los demás subsistemas del mismo. Con el objeto de disponer en el país de las herramientas de diseño, fabricación, caracterización, calificación y ensayo de paneles solares para satélites, la CNEA y la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) suscribieron un convenio que dio lugar a la iniciación, en abril de 2001, del proyecto "Paneles solares para uso espacial". Su objetivo es diseñar, fabricar y ensayar los paneles solares de ingeniería y de vuelo para las misiones satelitales SAOCOM 1A y 1B. En contratos posteriores, la colaboración con la CONAE fue ampliada a fin de incluir el desarrollo de los paneles solares para la misión Aquarius/SAC-D y también la realización de ensayos ambientales sobre celdas solares y otros componentes para uso satelital.

Paneles solares para las misiones satelitales SAOCOM 1A y 1B

El proyecto satelital SAOCOM se desarrolla en el marco del "Sistema Ítalo Argentino de Satélites para la Gestión de Emergencias" (SIASGE). La CNEA es responsable de la integración de los paneles solares para los satélites SAOCOM 1A y 1B asociados al SIASGE. Durante 2008 se realizó el diseño preliminar de los paneles solares para estos satélites y se presentó el estado de avance en la Revisión Preliminar de Diseño ("Preliminary Design Review") de la misión, llevada a cabo en Buenos Aires en el mes de octubre.

Paneles solares para la misión satelital Aquarius/SAC-D

La misión satelital Aquarius/SAC-D es un emprendimiento conjunto entre la CONAE y la agencia espacial de los Estados Unidos (NASA), en el cual la CNEA es responsable del desarrollo de los paneles solares para el satélite. En el marco del contrato correspondiente, en 2008 se desarrollaron las siguientes actividades:

- Presentación del estado de avance del desarrollo de los paneles solares en la Revisión Crítica de Diseño ("Critical Design Review") de la plataforma de servicios del satélite, llevada a cabo por un Comité Revisor internacional con participación mayoritaria de expertos de la NASA.
- Completamiento exitoso de la campaña de ensayo y calificación del Modelo de Calificación ("Engineering Qualification Model") de los paneles solares para la misión Aquarius/SAC-D.
- Inicio de la fabricación de los paneles solares de vuelo.

Proyecto Antena Radar de Apertura Sintética (ARAS)

Tiene como objetivo el desarrollo y fabricación de una antena para un instrumento radar de apertura sintética para la Comisión Nacional de Actividades Espaciales, en el marco de un convenio específico entre ambos organismos. El cambio del lanzador seleccionado y el requerimiento de aumentar la superficie de la antena de 25 m² a 35 m² determinó en 2008 la revisión de las tareas de ingeniería realizadas para completar la fase de desarrollo del proyecto. En particular en ese año se completaron:

- La revisión de la totalidad de la ingeniería de los mecanismos y de la estructura de la antena.
- Un conjunto de ensayos de desarrollo, ambientales y funcionales, destinados a validar las modificaciones realizadas en los distintos mecanismos que integran la antena.
- La calificación de los actuadores de despliegue de los paneles de la antena.
- La definición e inicio de las modificaciones en las instalaciones y equipos de producción para poder fabricar la nueva antena.
- La fabricación e integración de dos modelos de paneles completos correspondientes a la nueva configuración de antena para la realización de ensayos de caracterización de radiofrecuencia.
- La participación en la reunión de revisión del Proyecto SAOCOM con 7 presentaciones referidas a los distintos aspectos del Proyecto ARAS y la documentación asociada.

Estudio del patrimonio cultural

En este campo se aprovechan los conocimientos de distintos sectores de la CNEA para el estudio del patrimonio cultural. Las actividades en él tienen por objeto la caracterización, preservación y autenticación del patrimonio cultural mueble, inmueble y bibliográfico. Se trabaja en la oferta de tecnologías desarrolladas en estas especialidades para satisfacer necesidades en los órdenes local y nacional. A través del tiempo la CNEA ya ha satisfecho muchas de estas necesidades.

Algunas de las técnicas disponibles son:

- Reconocimiento/datación de objetos antiguos a partir del análisis de la composición y tipo de materiales.
- Radiación gamma para la preservación de objetos culturales, históricos y arqueológicos.



Proyecto paneles solares
Fabricación de paneles solares para
satélites



Proyecto Antena Radar de Apertura
Sintética
Modelos para ensayos de caracterización
de radio frecuencia

- Técnicas de diagnóstico por imágenes e iluminación.
- Radiodesinfestación, análisis por activación neutrónica y conservación y restauración de papel.
- Técnicas para inspección del interior de mamposterías y objetos enterrados.
- Caracterización inorgánica de materiales en arte y arqueología.
- Identificación de pigmentos en obras de arte.
- Fluorescencia de Rayos X en estudios vinculados con la arqueometría y la preservación del patrimonio cultural.
- Microscopía Raman para la identificación de compuestos en materiales diversos.

Entre las actividades salientes de 2008 se encuentran:

- Dictado del Curso “Técnicas para el estudio de bienes culturales” en forma conjunta con el Instituto de Tecnología Prof. Jorge Sabato y la Universidad Nacional de San Martín, con la participación de 25 asistentes y de distintos sectores de la casa.
- Realización de las Jornadas “Técnicas analíticas aplicadas al arte y la arqueología” (TECNARTE) organizadas en conjunto con la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, con la participación de 90 asistentes y de reconocidos expertos nacionales en arte y arqueología.
- Participación en el proyecto de cooperación técnica con el Organismo Internacional de Energía Atómica del Programa ARCAL RLA/8/043 “Técnicas analíticas nucleares para el desarrollo de bases de datos destinadas a la caracterización de bienes del patrimonio cultural”.
- Ejecución del contrato de investigación con el Organismo Internacional de Energía Atómica ARG 13864 “Combinación de técnicas analíticas nucleares para mejorar la caracterización de materiales analizados”, como parte del programa de investigación coordinada “Unificación de espectrometrías nucleares: técnicas integradas como nueva herramienta para investigación de materiales”.
- Obtención de un subsidio de la Universidad Nacional de San Martín para el desarrollo del tema “Técnicas científicas aplicadas a la caracterización y restauración de objetos metálicos del patrimonio histórico”.
- Edición del libro: “Patrimonio cultural. La gestión, el arte, la arqueología y las ciencias exactas aplicadas” producto del trabajo realizado en las “Primeras Jornadas Nacionales para el estudio de bienes Culturales” que se realizó en el Centro Atómico Bariloche, en el mes de abril de 2007.

PROYECTOS INTERINSTITUCIONALES

Proyecto Interinstitucional de Plasmas Densos

El Programa de Cooperación Interinstitucional de Plasmas Densos (PIPAD) es desarrollado desde 1996 conjuntamente por la CNEA, la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires y las Universidades Nacionales del Centro, de Mar del Plata, de Buenos Aires y de Rosario. El programa tiene por misión realizar en forma multidisciplinaria y colaborativa investigaciones sobre fusión nuclear pulsada y desarrollar aplicaciones en la industria, medicina, agricultura, minería y medioambiente, centradas en tecnologías de plasmas nucleares. El PIPAD es coordinado por el laboratorio PLADEMA ubicado en el “campus” de la Universidad Nacional del Centro, sito en Tandil, provincia de Buenos Aires, laboratorio que juega un papel central en proyectos bilaterales de cooperación de la CNEA con la Comisión Chilena de Energía Nuclear en el área de fusión nuclear y de física de plasmas. El PLADEMA también es Instituto asociado de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.

En 2008 se completó la primera fase de la construcción de una facilidad Plasma Focus de alta energía de 5 módulos distribuidos, la cual fue auditada con éxito por evaluadores expertos externos y el consejo de representantes. Las actividades principales del programa en 2008 fueron las siguientes:

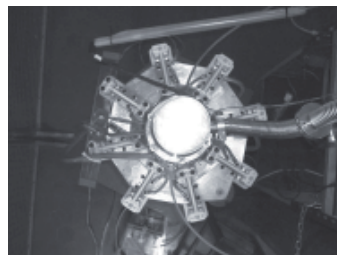
- Completamiento de los ensayos de focalización de plasma en cañones sin cátodo externo en el módulo 3 de la facilidad Plasma Focus.
- En el subproyecto de control de las emisiones, continuación de ensayos de diagnósticas espectrométricas de los pulsos X emitidos en el módulo 2 y realización de investigaciones de correlaciones entre las emisiones neutrónicas y los parámetros eléctricos de las descargas en el módulo 4 de la facilidad Plasma Focus.
- Realización de un calibración precisa, en conjunto con el Centro Atómico Bariloche, de detectores de helio-3, como parte del subproyecto de construcción de diagnósticas asociadas; y demostración experimental de la producción neutrónica en un módulo experimental Plasma Focus miniaturizado de alta densidad de energía.
- Continuación del desarrollo de técnicas de procesamiento de imágenes radiográficas tomadas con emisiones del módulo 1 de la facilidad Plasma Focus, como parte del subproyecto de aplicaciones de los pulsos de radiación.



Tecnologías aplicadas a la conservación del patrimonio cultural
Toma de radiografía a obra pictórica



Tecnologías aplicadas a la preservación del patrimonio cultural
Reflectografía infrarroja
Izquierda: imagen real
Derecha: imagen radiográfica (caballo oculto bajo capa pictórica)



Proyecto PLADEMA
Reactor de foco de plasma STAR-I

- Continuación de las tareas de mejoramiento de la seguridad de las instalaciones de todos los módulos en construcción, en particular la infraestructura de las instalaciones de alta tensión, los blindajes y la ampliación de los espacios de trabajo y circulación.
- Realización de cálculos numéricos para el diseño de diagnósticas asociadas de inductancia variable, validados con ensayos experimentales en el módulo 4 de la facilidad Plasma Focus.

Proyecto Internacional Pierre Auger

El Proyecto Internacional Pierre Auger consiste en la construcción de dos observatorios para el estudio de los rayos cósmicos ultra energéticos, uno en cada hemisferio. En el 2000 comenzó en la Argentina la construcción del Observatorio Austral. Para la realización del Proyecto, en 1995 se constituyó una colaboración internacional que cuenta actualmente con aproximadamente 400 científicos y técnicos de más de 70 instituciones de 17 países. Este es un emprendimiento de ciencia básica con un alto contenido de desarrollo de tecnología de frontera, que busca estudiar el misterio de las energías más altas conocidas en la naturaleza, rayos cósmicos (núcleos o nucleones) provenientes del espacio exterior que llegan a la superficie de la tierra con un flujo muy reducido. Por esta razón, el Observatorio se extiende a lo largo de 3.000 km², en los Departamentos de Malargüe y San Rafael de la provincia de Mendoza. Además de su tamaño, otra característica distintiva del proyecto es su naturaleza híbrida, pues consta de 1.600 detectores de superficie (detectores efecto Cherenkov en agua, de 10 m² de base y 1,2 m de altura), distribuidos en un arreglo regular con un espaciado de 1.500 m, y de 24 telescopios de fluorescencia (ver Fig. 1). Se obtiene así una cantidad suficiente de eventos por año, con mínimas incertezas sistemáticas de detección.

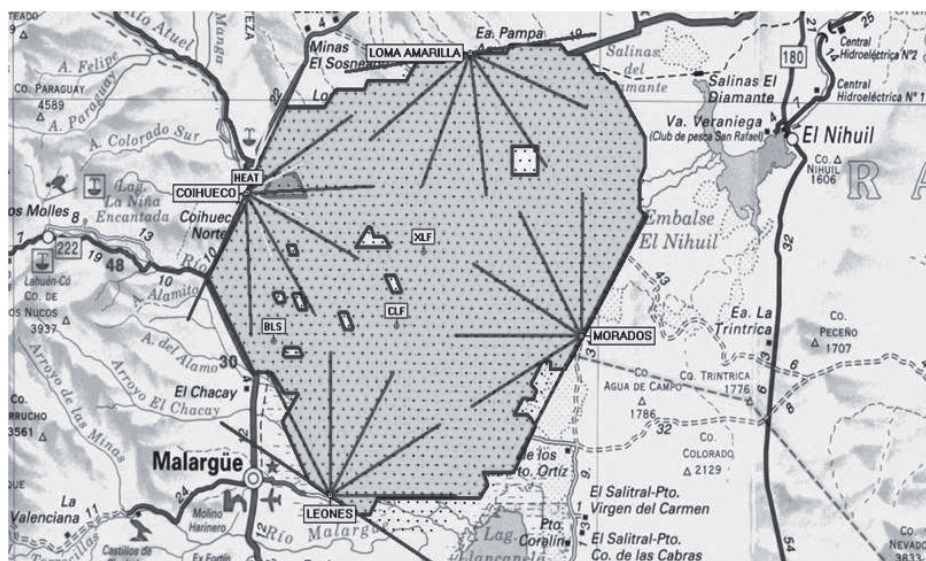


Fig.1- Observatorio Auger. El área punteada es la ocupada por los 1.600 detectores de superficie y las líneas a 30° entre sí demarcan el campo de visión acimutal de cada uno de los 24 telescopios (6 por emplazamiento).

En 2007 comenzó la Fase II del Proyecto que incluye a las mejoras denominadas AMIGA (“Auger Muons and Infill for the Ground Array”) y HEAT (“High Elevation Auger Telescopes”) y a la investigación y desarrollo en radio-detección de chubascos cósmicos. HEAT consiste en tres telescopios con alto ángulo de elevación ubicados en el cerro Coihueco y AMIGA en un arreglo regular de 750 m de lado con pares de detectores: de superficie y de muones, éstos últimos enterrados para blindarlos de la radiación electromagnética. Los contadores de muones junto con los telescopios de fluorescencia son los mejores instrumentos para estudiar la composición química del rayo cósmico primario. Aparte de ello, AMIGA y HEAT amplían el espectro de energías del Proyecto Auger en más de un orden de magnitud hacia energías más bajas permitiendo un rango total de 10^{17} - 10^{20} eV.

El Proyecto Pierre Auger desarrolla sus actividades con participación de grupos de la CNEA en la Sede del Observatorio, en el Centro Atómico Bariloche, en el Centro Atómico Constituyentes, en el Complejo Minero Fabril San Rafael y en la Sede Central de la CNEA. Se colabora también con varios grupos y, en particular en la Argentina, con grupos de Universidad Tecnológica Nacional, de la Universidad Nacional de La Plata, del Centro de Investigaciones en Láseres y sus Aplicaciones (CEILAP) y del Instituto de Astronomía y Física del Espacio.

La CNEA está a cargo del proyecto en el país, el cual es financiado por los países intervinientes. La contribución argentina se canaliza a través de la CNEA y del Gobierno de la Provincia de Mendoza. Durante 2008, en el Proyecto Internacional Pierre Auger se trabajó en el ensamblado e instalación de detectores de superficie (ver Fig. 2) en el Observatorio Auger, incluyendo:

- Integración y prueba de la electrónica siguiendo el sistema de calidad establecido bajo normas ISO 9.000 e implementando y actualizando los procedimientos correspondientes.
- Ensamblado, prueba y montaje de los tubos fotomultiplicadores empleando el sistema de calidad asociado.
- Ensamblado, prueba y montaje de las antenas de comunicaciones y del GPS.
- Diseño, instalación y prueba de "software" para control de performance de los detectores de superficie.
- Prueba y montaje de las radios de comunicaciones.
- Emplazamiento, llenado con agua y puesta en funcionamiento de los detectores de superficie.
- Capacitación del personal del proyecto para asumir las tareas de operación y mantenimiento del Observatorio.

Asimismo, se realizaron tareas de mantenimiento, análisis de fallas, reparación y reinstalación de electrónica, tubos fotomultiplicadores y radios. Para el llenado de los detectores se empleó el agua de alta pureza (10 MOhm-cm) producida en la planta de agua ubicada en la Estación Central del Observatorio.

En junio de ese año se concluyó la construcción de la Fase I del Proyecto Auger, con un total de 1.660 detectores de superficie emplazados en el sitio y más de 1.600 detectores en funcionamiento continuo. Este sistema de detectores, junto con los 24 telescopios de fluorescencia que ya se encontraban en operación, constituye la mayor facilidad experimental del mundo. La inauguración formal se realizó en noviembre de 2008, con la presencia de autoridades de la CNEA y de altas autoridades a nivel nacional e internacional.



Fig. 2 - Detector de superficie del Observatorio Auger. Sobre el tanque de PVC, que alberga el agua hiper pura y los fototubos, se ven los paneles solares, el domo de la electrónica y la antena de telecomunicaciones.

Con relación a AMIGA, durante 2008 se instalaron 16 nuevos detectores de superficie en una grilla de 750 metros, quedando operativo más del 50% del arreglo "infill" que constituye una parte sustantiva de esta mejora. Se diseñó y desarrolló un sistema de comunicación inalámbrico basado en radios XBee-Pro con protocolo 802.15.4. Un prototipo fue instalado exitosamente en un detector en funcionamiento, reemplazando al sistema de comunicación estándar del Observatorio Auger. Este nuevo sistema permite una expansión del sistema de comunicaciones a bajo costo. Junto con la Universidad de Alcalá de Henares (España) se avanzó en el diseño del sistema fotovoltaico. En cooperación con las Universidades de Siegen (Alemania) y Lodz (Polonia) se avanzó en el diseño de la electrónica digital de los contadores de muones y en su "software" (ver Fig.3). Se destaca que el diseño de electrónica rápida, de bajo consumo y en plaquetas multicapas, es un área de vacancia en el país y que se espera contribuir significativamente a su

desarrollo por la industria local lo que permitirá acortar los tiempos de producción de éste y otros proyectos que requieran este tipo de electrónica. Junto con el CEILAP se lograron avances en el desarrollo de un nuevo sistema de LIDAR para monitoreo atmosférico a ser implementado en el sitio del Observatorio Auger en Malargüe.

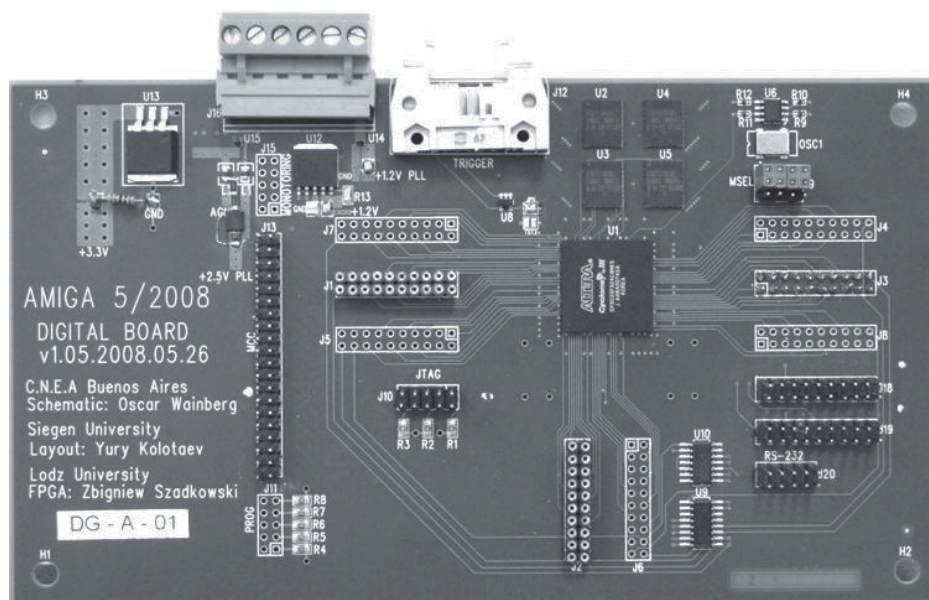


Fig. 3 - Prototipo de la placa digital de los contadores de muones de AMIGA diseñada en el Centro Atómico Constituyentes, con un circuito impreso de 10 capas diseñado en la Universidad de Siegen

En 2008 se trabajó con prototipos de detectores Cherenkov en agua para el estudio de radiación gamma energética (incluyendo destellos de rayos gamma). También se estudiaron las potencialidades del Observatorio Auger para realizar estudios relacionados con física solar, con resultados muy promisorios.

Así mismo se participó y brindó apoyo a la Colaboración Internacional en la construcción del módulo HEAT, el proyecto de detección de rayos cósmicos a través de frecuencias de radio, la realización de turnos de observación en los detectores de fluorescencia y en los trabajos de monitoreo y caracterización de la atmósfera.

De igual modo se puso especial interés en tareas de divulgación y se contribuyó al mantenimiento y la operación del Centro de Visitantes del Observatorio Pierre Auger en la ciudad de Malargüe, que recibió en el año 7.790 visitantes.

También se colaboró en el almacenamiento de datos que confluyen a la Estación Central del Observatorio para ser luego accesibles a la Colaboración Internacional a través de un posterior almacenaje en Lyon, Francia, y en el Centro de Cómputos del Centro Atómico Constituyentes.

También se publicaron nuevos resultados del análisis de los datos obtenidos en el Observatorio Pierre Auger. Éstos incluyen la correlación de rayos cósmicos ultra energéticos con galaxias con núcleos activos, cotas para el flujo difuso de neutrinos tau y de fotones ultra energéticos y la determinación del espectro de rayos cósmicos ultra energéticos, con la correspondiente supresión a altas energías debida a la interacción de los rayos cósmicos con el fondo de radiación de microondas. Este último resultado fue caracterizado por el "American Institute of Physics" como uno de los 10 resultados en física más relevantes del año.

Centro Internacional de Ciencias de la Tierra

El Centro Internacional de Ciencias de la Tierra (ICES) fue creado en Italia en el año 2005 por el Istituto di Acústica "O. M. Corbino" de Roma, el Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale de Trieste y el Osservatorio Sismológico de la Università de Messina. Su objetivo es promover la investigación aplicada y su desarrollo en el campo de las ciencias de la tierra e interactuar con instituciones de investigación y académicas para la formación de recursos humanos, tanto en el ámbito local como internacional.

Las actividades que se desarrollan en el ICES son netamente interdisciplinarias en el marco de especialidades ligadas a las ciencias de la tierra y se realizan en las áreas de ambiente y clima, recursos y prospecciones geofísicas, riesgo ambiental y antropología ambiental.

En noviembre de 2006 se firmó una carta intención entre la CNEA, la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación y el ICES, en el marco del “Acuerdo de cooperación científica y tecnológica entre el Gobierno de la República Argentina y el Gobierno de la República Italiana”, con el propósito de incrementar la cooperación mutua en el desarrollo de investigaciones en el ámbito de las ciencias de la tierra. En ese contexto se decidió la creación del Nodo Argentina del ICES, cuya sede se inauguró el 20 de noviembre de 2007 en la ciudad de Malargüe, provincia de Mendoza, en cuyas instalaciones se podrán realizar trabajos de investigación para doctorandos y tesis en diversas disciplinas, a través de becas y pasantías.

El 12 de diciembre de 2007 se firmó el “Convenio bipartito para la ejecución del Proyecto ICES”, entre la CNEA y la Universidad Nacional de Cuyo, y el 28 de diciembre del mismo año el Convenio entre la Fundación Universidad Nacional de Cuyo y la CNEA para que la Fundación actúe como Unidad de Responsabilidad de Gestión de los recursos económicos en el marco del ICES.

Entre el 29 y el 31 de octubre del 2008 se llevó a cabo el “4º Encuentro internacional del ICES” (E-ICES 4) en Malargüe, que contó con aproximadamente 100 inscriptos argentinos y extranjeros y en el que se expusieron más de 80 trabajos, lográndose una amplia respuesta a la convocatoria realizada y abarcándose un amplio espectro en diversas áreas científicas y avances en la concreción de nuevos Nodos del ICES en Chile y en España, esperándose contar a la brevedad con importantes laboratorios asociados al ICES en la Argentina.

Por primera vez en este tipo de Encuentros se realizó el concurso del mejor trabajo presentado por un investigador joven (menor de 35 años), ofrecido por el ICES y la empresa “Río Tinto”, consistente en una colaboración al proyecto de investigación del ganador por un total de \$ 4.000.

Fundación Argentina de Nanotecnología

La Fundación Argentina de Nanotecnología es una entidad de derecho privado y sin fines de lucro creada por el Decreto 380/2005 del Poder Ejecutivo Nacional, que desarrolla sus actividades en el ámbito del Ministerio de Economía y Producción. Tiene como objetivo sentar las bases necesarias para el fomento y promoción del desarrollo de la infraestructura humana y técnica del país en el campo de la nanotecnología y la microtecnología. Su responsabilidad principal es fomentar la generación de valor agregado en la producción nacional, para el consumo del mercado interno y para la inserción de la industria local en los mercados internacionales.

El plan de trabajo de la FAN considera que “el fortalecimiento de las condiciones productivas a través de las nanotecnologías exige una especial atención dentro del enfoque de las políticas públicas en la mayor parte de los países del mundo”, definición que da cuenta de la creciente inserción de este campo de investigación y desarrollo en las agendas públicas y científico-tecnológicas mundiales. La FAN es también una herramienta para fomentar la colaboración entre organismos públicos, empresas y organizaciones del área de ciencia, tecnología e innovación, que cooperan para incorporar el potencial innovador de las micro y la nanotecnologías al crecimiento del país.

La FAN también apoya actividades de identificación de prioridades temáticas, nichos de oportunidad para el país, buenas prácticas y concertación de esfuerzos. Todas ellas dirigidas a una consolidación de este campo en nuestro país. De la misma forma desarrolla acciones para apoyar la participación de investigadores, instituciones y empresas en redes internacionales; crear un inventario de recursos nacionales en el campo de las micro y nanotecnologías; realizar consultas públicas a la comunidad científico-tecnológica sobre las necesidades, oportunidades y estrategias de apoyo; y brindar información de relevancia a potenciales usuarios y al público en general sobre la nanotecnología, su importancia y las oportunidades que ofrece para mejorar la producción, la competitividad de la industria y la calidad de vida de la población.

El 27 de abril de 2007, el Ministerio de Economía y Producción puso en funcionamiento al Consejo Asesor de la FAN que tiene la función de brindar apoyo y asesoramiento para la planificación, organización y ejecución de las actividades de la Fundación a fin de que la misma pueda cumplir sus objetivos. Sus miembros son personalidades de reconocido prestigio profesional, científico, intelectual, académico o empresarial en el campo de la nanotecnología, entre los que se encuentran integrantes de la CNEA, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, la Comisión Nacional de Actividades Espaciales, la Universidad de Buenos Aires y la empresa INVAP S. E.

Actividades desarrollada en 2008:

Convocatoria de ideas y proyectos:

- Culminación de la convocatoria para financiar ideas-proyecto basados en la aplicación de las micro y nanotecnologías, con la finalidad de seleccionar las de mayor interés y relevancia para su posterior formulación y financiamiento, habiendo seleccionado el Consejo Asesor 9 en relación con los cuales se firmaron 5 acuerdos para la formulación de proyectos, entre ellos el presentado en conjunto por la CNEA y la Comisión Nacional de Actividades Espaciales: “Antena array con tecnología MEMS (Micro Electrical Mechanical System)”.

- Adopción de un nuevo sistema de recepción de ideas-proyectos: "Ventanilla Abierta de Proyectos" mediante el cual las empresas e instituciones interesadas pueden presentar sus ideas- proyectos cuando lo deseen. Las presentaciones deberán cumplir con requisitos técnicos y formales de presentación que figuran en la página Web de la FAN: www.fan.org.ar.

PROYECTOS CON LA AGENCIA NACIONAL DE PROMOCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA (ANPCyT)

Desde sus orígenes, la CNEA se ha destacado como un organismo de ciencia y tecnología de excelencia en los temas de investigación y desarrollo del área nuclear y disciplinas relacionadas con las actividades conexas a esa área, entre ellas las de materiales, nanotecnología, física, química, energías no convencionales, aplicaciones de las radiaciones en el campo de la industria y de la salud y aplicaciones de radioisótopos en el área de la salud.

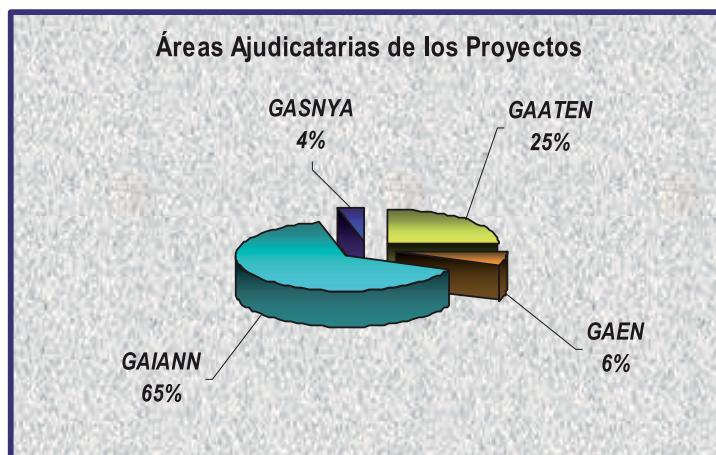
Este nivel de excelencia ha permitido la presentación de proyectos a concursos efectuados por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) creada por Decreto del Poder Ejecutivo Nacional 1660/96. Este organismo descentralizado, dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, tiene como misión promover la investigación científica y tecnológica y la innovación para la generación de conocimientos y mejora de los sistemas productivos y de servicios. Opera a través de distintos líneas de financiamiento cubriendo una amplia variedad de destinatarios dentro de los que se encuentran los organismos dedicados a investigación y desarrollo. La asignación de recursos se realiza a través de convocatorias públicas y mediante procesos diseñados para asegurar el mérito de los proyectos (análisis por expertos). La CNEA se ha vinculado permanentemente con esta Agencia a través de presentaciones a las convocatorias realizadas por los dos sectores que la conforman:

- El Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCYT), que tiene como misión apoyar proyectos y actividades cuya finalidad es la generación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos, tanto en temáticas básicas como aplicadas, desarrollados por investigadores. La CNEA ha tenido participación activa y exitosa desde sus inicios en 1997 a través de la presentación a distintas convocatorias de proyectos de investigación en diversas áreas (materiales, energía, física, medicina, química, ingeniería nuclear), proyectos que involucraron modernización de equipamiento, proyectos vinculados a áreas estratégicas y proyectos de formación de recursos humanos.
- El Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), que financia proyectos de innovación a través de distintos instrumentos. La CNEA ha tenido participación a través de la presentación en la convocatoria "Créditos a Instituciones" (CAI), en la actualidad identificados como "Aportes Reembolsables a Instituciones" (ARAI).

Proyectos financiados por el FONCYT

De la totalidad de proyectos concursados en las distintas convocatorias fueron adjudicados subsidios para 52 proyectos presentados por la CNEA, por un total de \$ 27.405.765.

La participación de las distintas áreas en las diferentes convocatorias de los proyectos financiados por el FONCYT es la siguiente:



Referencias:

GAEN= Área temática Reactores y Centrales Nucleares

GAATEN= Área temática Aplicaciones de la Tecnología Nuclear

GASNYA= Área temática Seguridad Nuclear y Ambiente

GAIANN= Área temática Investigación y Aplicaciones Derivadas de la Tecnología Nuclear

Línea	Proyectos adjudicados	Monto aprobado \$	Tiempo de ejecución (años)
Programa de Áreas Estratégicas (PAE)	2	7.235.479	4
Subsidios para Investigación Científica y Tecnológica (PICT)	27	4.517.000	3
Subsidios para Modernización de Equipamiento (PME)	12	12.052.910	2
Proyectos de Adecuación y/o Mejora de Infraestructura (PRAMIN)	9	2.136.376	1
Programa de Recursos Humanos (PRH)	2	1.464.000	4
TOTAL	52	27.405.765	

Como surge del cuadro resumen, el 26% del total subsidiado fue otorgado a través de la convocatoria “Programa de Áreas Estratégicas” (PAE), que tiene como objetivo desarrollar “clusters” de conocimiento para dar respuesta a problemas productivos y sociales, nacionales y regionales, en áreas estratégicas de alto impacto económico y social.

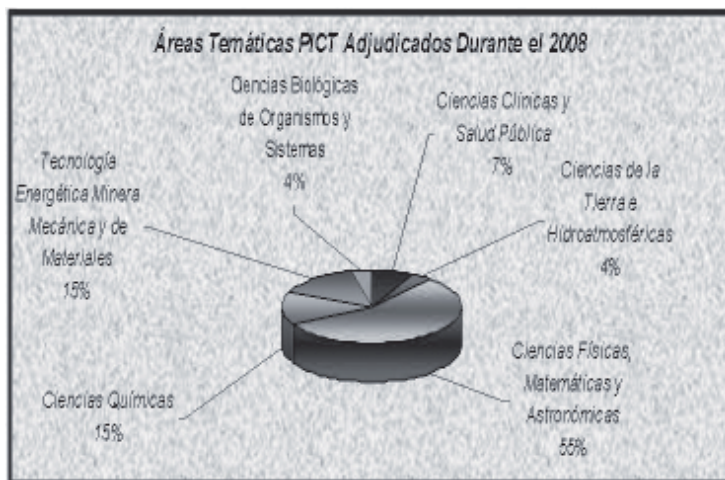
La CNEA participa junto a otras instituciones en los siguientes proyectos de la convocatoria PAE:

- PAE 36985 “Producción, purificación y aplicaciones del hidrógeno como combustible y vector de energía”, por un monto de \$ 9.503.464, correspondiéndole a la CNEA \$ 2.812.648.
- PAE 37078 “Nodo para el diseño, fabricación y caracterización de micro y nanodispositivos para aplicación en el área espacial, la seguridad y la salud – Fase II”, por un monto de \$ 6.287.250, correspondiéndole a la CNEA \$ 4.422.831.

Con respecto a los “Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica” (PICT), durante el año 2008 se realizaron las adjudicaciones correspondientes a las convocatorias:

- PICT 2007: fueron adjudicados a la CNEA subsidios a 23 proyectos por un total de \$ 3.457.951, con una duración promedio para la ejecución de cada proyecto de tres años.
- PICT RAÍCES 2006: fueron adjudicados a la CNEA subsidios a 4 proyectos por un total de \$ 1.059.049, con igual duración promedio para la ejecución.

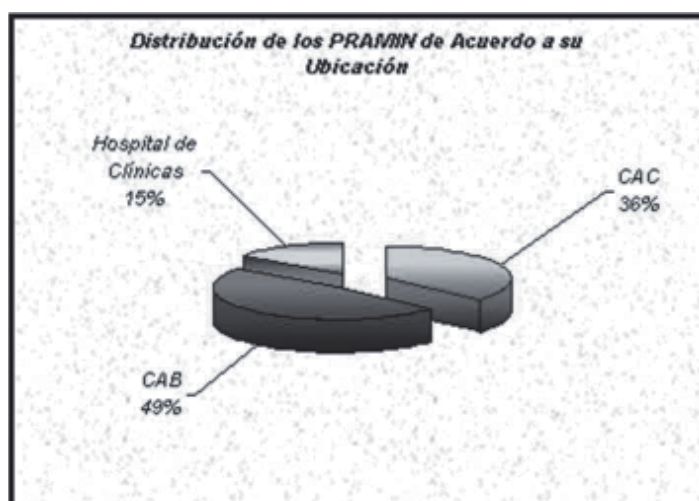
En el gráfico adjunto se indican las áreas temáticas correspondientes a estos proyectos.



En cuanto al financiamiento de “Proyectos de Modernización de Equipamiento” (PME 2006), la CNEA recibió subsidios para 12 por un total de \$ 12.052.910, monto destinado a financiar la adquisición o mejora del equipamiento y la modernización de la infraestructura de laboratorios de distintos sectores.

En 2008 la CNEA fue también adjudicataria de subsidio para dos “Proyectos para fortalecimiento de los recursos humanos” (PRH) por un total de \$ 1.464.000; convocatoria orientada a fomentar la incorporación de recursos humanos especializados en áreas tecnológicas prioritarias a través de “Programas de investigación y desarrollo para la radicación de investigadores” (PIDRI) y “Proyectos de formación de doctores en áreas tecnológicas” (PFDI). El tiempo de ejecución de estos proyectos es de 4 años.

En 2008 el FONCYT abrió una nueva línea de subsidio denominada “Proyectos de Adecuación y/o Mejora de Infraestructura” (PRAMIN), adjudicándole a la CNEA subsidios para 9 proyectos por un total de \$ 2.136.37, monto destinado a financiar espacios aptos para la instalación de los equipos y el desarrollo de las actividades de los recursos humanos incorporados en unidades de investigación y desarrollo que fueran financiadas por operatorias anteriores del FONCYT.



Proyectos financiados por el FONTAR

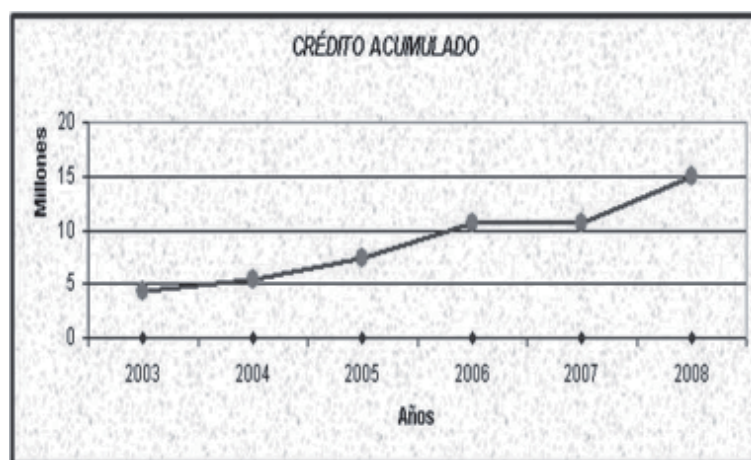
El financiamiento a través de los "Aportes Reembolsables a Instituciones" tiene como objetivo fortalecer las capacidades de desarrollo de servicios tecnológicos para la producción de bienes y servicios a través de la creación, ampliación o mejoras en las facilidades de instalación, equipamiento y capacitación de recursos humanos. En 2008 la CNEA recibió financiamiento para el proyecto ARAI "Fortalecimiento de servicios de diagnóstico anatómo-metabólico para seguimiento y optimización de tratamientos de enfermedades oncológicas, cardiológicas y neurológicas en Mendoza", por un total de \$ 4.318.000.

Desde el año 2003 la CNEA ha accedido a 8 créditos correspondientes a proyectos ARAI por un total de \$ 14.927.862, de los cuales 5 se han ejecutado exitosamente y 4 se encuentran en la etapa de devolución del crédito, 2 en proceso de ejecución y uno se está instrumentando.

Los primeros sectores beneficiarios de esta línea de créditos comenzaron la devolución sus créditos.

Los sectores que fortalecieron sus capacidades de desarrollo de servicios tecnológicos para la producción de bienes y servicios son los siguientes:

- Laboratorio de Metrología: Proyecto CAI 080. "Modernización del Laboratorio de Metrología de Radioisótopos", cuya cuota asciende a \$ 28.078.
- Gestión y Extensión de Vida de Centrales Nucleares de Potencia: Proyecto CAI 082. "Asistencia técnica para la gestión y extensión de vida de centrales de generación de energía e instalaciones industriales", cuya cuota asciende a \$ 36.390.
- Laboratorio Facilidades Radioquímicas: Proyecto CAI 083 "Servicios de determinación de trazas de elementos e isótopos en materiales", cuya cuota asciende a \$153.697.
- Ensayos No Destructivos y Estructurales: Proyecto CAI 089 "Fortalecimiento y actualización de servicios tecnológicos para la evaluación no destructiva de sistemas, estructuras y componentes"



PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN

Planificación estratégica

Prospectiva y planificación energética

Ejecución presupuestaria

Mantenimiento y desarrollo del capital intelectual

- *Programa de Becas*
- *Gestión del conocimiento nuclear*

Gestión de la calidad

Propiedad Intelectual

PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN

Las actividades de planificación y coordinación en la CNEA se realizan en forma centralizada. Se trabaja en la planificación y coordinación de los proyectos con el fin de facilitar las tareas de los sectores operativos, optimizar la utilización de recursos y asesorar y asistir a las autoridades de la Institución en la toma de decisiones. Las actividades más importantes desarrolladas durante el 2008 fueron las siguientes:

PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

Estas actividades se iniciaron en noviembre de 2008 y están encuadradas en la elaboración del Plan Estratégico de la CNEA 2009-2018; tienen por objetivo dar un marco programático a las actividades de la Institución a un plazo a 10 años. La intención es que este plan sea dinámico: que se termine de elaborar en 2009 y que, en los años posteriores, sea revisado y actualizado periódicamente.

Las áreas temáticas más importantes en las cuales se trabaja son: reactores y centrales nucleares; exploración y producción de materias primas, combustibles nucleares, desmantelamiento de instalaciones nucleares; aplicaciones de la energía nuclear a la salud, la industria y el agro, restitución ambiental de la minería del uranio; seguridad nuclear, protección radiológica y salvaguardias; medio ambiente y gestión de residuos radiactivos; investigación y aplicaciones tecnológicas derivadas de la tecnología nuclear; y prospectiva y planificación energética.

Además, se trabajará en las áreas de apoyo: relaciones institucionales, infraestructura, gestión de recursos humanos, actividades educativas y de formación, gestión de la calidad, capital intelectual, etc., temáticas que atraviesan transversalmente todas las actividades de la CNEA.

En los últimos meses de 2008 se comenzó a trabajar en análisis de la situación actual y diagnóstico, análisis, definición de objetivos estratégicos y específicos y en algunos indicadores de gestión. En esta elaboración participa personal representativo de cada temática. Se espera contar con un primer documento general hacia fines de 2009.

PROSPECTIVA Y PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

Las actividades que se desarrollan en este tema tienen como objetivo conformar una base de conocimientos que permita asesorar al Gobierno Nacional respecto de la inserción sustentable de la nucleoelectricidad en el contexto energético nacional. Con tal propósito y entre otras actividades, en 2008 se continuó participando en los siguientes proyectos patrocinados por el Organismo Internacional de Energía Atómica:

- Aplicación para el caso de la Argentina de la Metodología INPRO "Proyecto internacional sobre reactores nucleares y ciclos de combustible innovativos".
- Proyecto "GAINS" (Global architecture of innovative nuclear systems operating in closed fuel cycle and using both thermal and fast reactors), relacionado con el anterior, incluyendo estudios de planificación a largo plazo teniendo en cuenta el cambio climático.
- Proyecto de cooperación técnica regional RLA/O/029 "Fortalecimiento de capacidades para el desarrollo energético sostenible: evaluación y análisis de la demanda de energía, utilizando el Modelo MAED". En el marco de este proyecto se organizó, coordinó y realizó el "Curso de capacitación en la evaluación y análisis de las opciones de energía usando el modelo MESSAGE del OIEA", del 7 al 25 de abril en Sede Central, con participación regional e internacional.
- Contrato de investigación ARG-13709 "Evaluación de las estrategias de mitigación de los gases de efecto invernadero para el sistema energético argentino".

Además, se realizaron encuestas DELPHI en lo referente al sector nuclear y térmico fósil dentro del marco del Observatorio de Prospectiva Energética (OPTE), Proyecto PAE 22763 "Observatorio de Prospectiva Energética Nacional" (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación) en calidad de responsable del Nodo Buenos Aires; los estudios de localización de futuras centrales nucleares empleando el Sistema de Información Georreferenciada (GIS), en el ámbito del Acuerdo Marco con el Instituto Geográfico Militar; la elaboración y publicación del "Boletín Energético" de la CNEA y la elaboración mensual de la "Síntesis del Mercado Eléctrico".

EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA

Cabe destacar que en sintonía con la intención del Gobierno Nacional de asignar a la energía nuclear un papel relevante en el desarrollo tecnológico del país se han producido en los últimos años notables incrementos en los presupuestos asignados a la CNEA.

Desde el año 2003 al 2008 el crédito total asignado aumentó 3,5 veces, alcanzando los \$ 322 millones, con un considerable crecimiento en la participación de los proyectos de inversión, que han pasado de 4% al 25 % del total asignado, lo que significa que la parte destinada a proyectos se incrementó más de 20 veces en ese período.

Esta situación ha permitido aumentar en el año 2008 el número de los proyectos de inversión, iniciando 12 y llevando el total en ejecución a 48. Cabe destacar la finalización del proyecto "Laboratorio Integrado para la Fabricación de Dispositivos Microelectromecánicos (MEMS)".

Con referencia a los créditos provenientes de préstamos externos, no se dispuso de esa fuente de financiamiento durante el ejercicio 2008. Sin embargo, un préstamo acordado por el Banco Mundial fue aprobado por su Directorio y se encuentra a la espera de la finalización de las gestiones pertinentes por parte del Poder Ejecutivo Nacional.

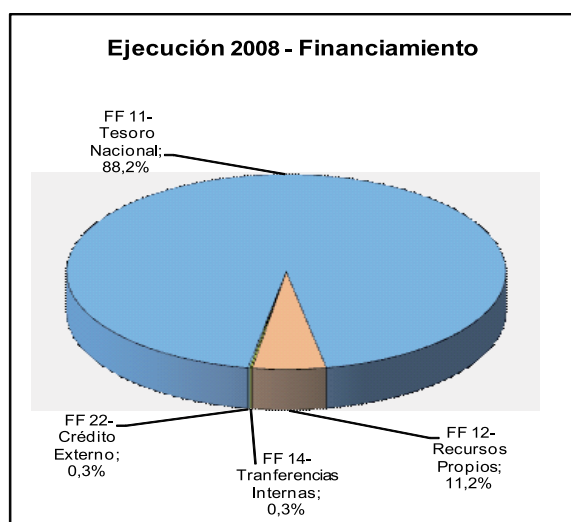
Ejecución presupuestaria ejercicio 2008

En términos generales, el monto total de presupuesto ejecutado por la CNEA durante 2008 ascendió a \$292.045.000, lo que representa un 91,2% de lo asignado y un incremento de casi el 40% con respecto a 2007.

Ejecución Presupuestaria por Fuente de Financiamiento (en \$)

Fuente de Financiamiento	Cred. Inicial	Cred. Vigente	Devengado	Ejecutado
FF 11-Tesoro Nacional	293.995.738	296.101.327	275.410.325	93%
FF 12-Recursos Propios	50.338.000	50.338.000	15.763.471	31%
FF 14-Tranferencias Internas	450.000	478.912	478.911	100%
FF 22-Crédito Externo	5.000.000	428.964	392.293	91%
Totales	349.783.738	347.347.203	292.045.000	91,2%

Ver (1)



Ejecución Presupuestaria por Programa Presupuestario (en \$)

Programa Presupuestario	Cred. Inicial	Cred. Vigente	Devengado	Ejecutado
1	47.053.290	59.954.802	51.953.100	87%
20	133.247.046	113.949.346	101.248.163	89%
21	79.561.167	72.714.953	67.971.100	93%
22	43.536.178	43.960.907	41.926.945	95%
23	18.942.057	25.955.985	25.325.716	98%
99	27.444.000	30.811.210	3.619.976	12%
Totales	349.783.738	347.347.203	292.045.000	91,2%

Ver (1)

Programa 01: Actividades Centrales

Programa 20: Desarrollos y Suministros para la Energía Nuclear

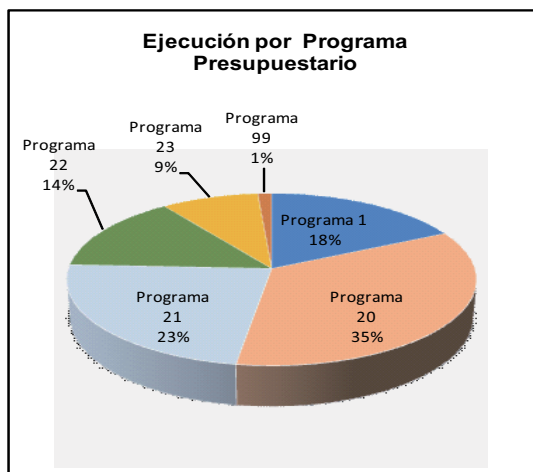
Programa 21: Aplicaciones de la Tecnología Nuclear

Programa 22: Gestión Ambiental y Seguridad Nuclear

Programa 23: Investigación y Aplicaciones No Nucleares

Programa 99: Contribuciones a la Administración Central y Excedentes Financieros

NOTA (1): En todos los casos el porcentaje total ejecutado se calcula sobre los gastos corrientes y de capital, excluyendo el crédito del Inciso 6 - Activos Financieros con FF 12 del Programa 99 por \$ 27.191.233, debido a su imposibilidad de ejecución.



MANTENIMIENTO Y DESARROLLO DEL CAPITAL INTELECTUAL

Se entiende como capital intelectual la conjunción de los conocimientos y capacidades acumulados y desarrollados por la Institución a lo largo de su historia y las personas que los generan, utilizan, transmiten y difunden. La protección y acrecentamiento de ese capital intelectual es el marco de referencia de las actividades que se realizan en esta área.

Las actividades principales realizadas en 2008 estuvieron mayoritariamente relacionadas con la gestión del programa de becas de perfeccionamiento y de estudio y el relevamiento de las necesidades de los distintos sectores, y con la gestión del conocimiento nuclear. Dichas actividades colaboran con una más eficaz utilización de recursos y proveen elementos a las autoridades de la Institución para el establecimiento de políticas y estrategias de protección del capital intelectual y de ingreso de nuevo capital humano. Ayudan por tanto a superar el quiebre generacional producido por los años de estancamiento de la actividad nuclear y proveen a las necesidades presentes y previstas para cumplir con los objetivos del Plan Estratégico.

Programa de Becas

Para contribuir al desarrollo de capital humano para el sector nuclear y para el país, la CNEA provee oportunidades de formación a jóvenes profesionales y técnicos mediante el otorgamiento de una significativa cantidad de becas, de dos tipos principales:

- Becas de estudio, que consisten en subsidios anuales para cursar carreras de grado y postgrado (maestrías o especializaciones) en sus institutos de enseñanza.
- Becas de perfeccionamiento, para jóvenes profesionales y técnicos que les permiten desarrollarse en su carrera laboral o realizar tesis de doctorado o post-doctorados dirigidos por profesionales de la CNEA e integrados a los distintos proyectos y/o sectores de la Institución, que les brindan la posibilidad de "aprender haciendo".

Al 31 de diciembre de 2008 la CNEA tenía otorgadas 297 becas, 202 de perfeccionamiento y 95 de estudio, con un promedio anual de 259 becas.

Las becas de estudio se conceden a través de exámenes y entrevistas de admisión para cursar carreras de grado y postgrado en los Institutos de la CNEA: el Instituto Balseiro, el Instituto de Tecnología Prof. Jorge A. Sabato y el Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson, cada uno de ellos creado por convenio con una universidad nacional. En 2008 se produjo el ingreso de aproximadamente 50 nuevos alumnos becados en carreras de grado y postgrado y se otorgaron más de 20 becas para cursos cortos o seminarios de perfeccionamiento realizados en los nombrados Institutos.



Las becas de perfeccionamiento, por su parte, se otorgan por concurso de antecedentes. Al respecto, durante 2008 se realizaron dos concursos, el primero en marzo, para 121 becas, y el segundo entre noviembre y diciembre, para otras 131 becas. En el primer concurso se cubrieron la totalidad de las becas, en dos llamados.

En el transcurso de 2008 ingresaron 104 nuevos becarios restando otros 17 con concursos ya resueltos que deberán ingresar durante los primeros meses de 2009. Las becas pertenecientes al segundo se encontraban a fines de 2008 en proceso de selección de postulantes, esperándose el ingreso de los nuevos becarios también en los primeros meses de 2009.



Además, hubo 58 becarios que culminaron sus actividades. Aproximadamente 20 de ellos continuarán sus actividades insertos en proyectos de la CNEA, mientras que otros 38 aplicarán los conocimientos adquiridos en otros organismos a nivel nacional e internacional.

Al igual que en años anteriores, la CNEA ha realizado grandes esfuerzos para lograr aumentar el presupuesto destinado a becas y con ello no sólo el número de becarios, tan necesarios en este período de reactivación de la actividad nuclear, sino también el monto que recibe cada becario. En esta oportunidad el aumento del 34 por ciento respecto del 2007 permitió equipar estos valores con los de los principales organismos públicos de ciencia y tecnología del país. Además, los becarios del interior del país han recibido un aumento aún mayor debido a la modificación general de los valores de los suplementos por zona desfavorable.

Por último, hacia fines del año, se realizaron reuniones con becarios y directores en los diferentes sitios geográficos en que se desarrollan actividades. A partir de ellas se elaboraron propuestas para el mejor funcionamiento del sistema, manteniéndose siempre una política de acercamiento y puertas abiertas que permita a todos los involucrados dar y obtener el máximo de estas oportunidades de capacitación.

Gestión del conocimiento nuclear

Otro aspecto fundamental del mantenimiento y desarrollo del capital intelectual es la gestión del conocimiento nuclear. Ante el renacer de la actividad nuclear como consecuencia del reconocimiento de la generación nucleoelectrónica como fuente de energía limpia frente al problema ambiental del calentamiento global y teniendo en cuenta el envejecimiento del personal que se desempeña en las diferentes áreas de dicha actividad, aparece la gestión de conocimiento como un elemento clave que permite contribuir al mantenimiento del "know-how" adquirido, a la preservación del conocimiento existente y a asegurar la transferencia a las generaciones futuras.

Desde el año 2002 se vienen desarrollando en la CNEA actividades de gestión del conocimiento nuclear con el objetivo de implementar sistemas y prácticas que faciliten la preservación, capitalización, transferencia y difusión del conocimiento institucional vinculado a las áreas claves de la actividad nuclear. En estos años, el accionar se fue instrumentando mediante la ejecución de proyectos específicos y acciones tendientes a promover una cultura corporativa y herramientas de gestión innovativas.

Durante 2008 se continuaron realizando tareas en los tres proyectos en ejecución desde años anteriores, se inició un nuevo proyecto y se participó en distintos eventos relacionados con esta temática en los ámbitos nacional e internacional.

Proyecto KP

Su objetivo es desarrollar e implementar un programa de gestión del conocimiento para preservar el saber generado a partir de la tecnología desarrollada en relación con los reactores moderados con agua pesada (HWR) tipo Atucha.

Durante 2008 se realizaron las siguientes tareas:

- Actualización del Portal de Conocimiento KP que consolida e integra las aplicaciones de gestión de conocimiento desarrolladas con la incorporación de nuevas herramientas a esta plataforma que se encuentra disponible en la Central Nuclear Atucha I desde marzo del 2007.
- Continuación de la asistencia a dicha central nuclear en aspectos vinculados a gestión del conocimiento y continuación de la capacitación en el uso de las herramientas de gestión disponibles en el servidor, a fin de facilitar el acceso, captura y preservación del conocimiento crítico generado a lo largo de los años de operación de la central.

Proyecto LICREX

Su objetivo es gestionar los conocimientos acumulados en torno a los reactores experimentales para lograr innovaciones en el tema y mejorar la competitividad y la atención a los clientes. Durante 2008 se realizaron las siguientes tareas:

- Actualización del Servidor de Conocimiento del Proyecto LICREX con tecnología de información "open-source".
- Incorporación de nuevas herramientas de Tecnología de la Información desarrolladas por el grupo de Gestión de Conocimiento Nuclear.

Proyecto LICRA 3

En el marco del proyecto LICREX y aprovechando la experiencia acumulada en el proyecto KP se formuló este nuevo proyecto con el objetivo de desarrollar e implementar un sistema de gestión de conocimiento



Proyecto KP
Central Nuclear Atucha I



Proyecto LICREX
Reactor de investigación RA-1

para preservar el conocimiento relativo al reactor de investigación RA-3, instalación destinada fundamentalmente a la producción de radioisótopos de uso médico e industrial.

Dado el objetivo de esta instalación resulta prioritario asegurar su disponibilidad, confiabilidad y seguridad, aspectos que recaen básicamente en el cuerpo técnico responsable de la operación del reactor que basa su accionar en la evaluación de los parámetros del mismo, la consulta de documentación técnica, el seguimiento de procedimientos, y la interpretación de normas y demás elementos, todo lo que, juntamente con su experiencia y entrenamiento, le permiten tomar las decisiones correctas.

Habitualmente, las fuentes que suelen consultarse técnicamente se encuentran disponibles en diferentes medios y formatos (papel, archivos magnéticos, salidas de sistemas, fotos, bases, aplicaciones) almacenadas en distintos sitios (otras oficinas, diferentes archivos, computadoras de otros usuarios, en poder de otras personas), por lo que acceder a estos elementos suele requerir un cierto esfuerzo para su localización y utilización eficaz.

Lo que se pretende con este proyecto es el desarrollo y la implementación de un sistema de gestión de conocimiento para dicho reactor que:

- Facilite el acceso al conocimiento disponible de una manera más eficiente.
- Provea herramientas que estimulen el trabajo en equipo, el intercambio de información y la comunicación.
- Incorpore aplicaciones que faciliten la transferencia del conocimiento y la capacitación.
- Establezca el enlace con la Web LICREX que actuaría como una comunidad de práctica en reactores experimentales.

De acuerdo con lo previsto, durante 2008 se realizaron las siguientes tareas:

- Completamiento del análisis de las fuentes de conocimiento, lográndose su identificación y localización.
- Elaboración del mapa de conocimiento del reactor.
- Configuración y desarrollo de una versión preliminar del Portal de Conocimiento RA-3 que se encuentra disponible para el ingreso de documentación al sistema.

Proyecto CONRRAD

El proyecto CONRRAD (**CON**ocimiento de **Residuos RAD**iativos) fue formulado en la segunda mitad del año 2007 con el objetivo de desarrollar e implementar un sistema que facilite la preservación y transferencia de conocimiento en el área de gestión de residuos radiactivos, de forma de asegurar que las generaciones futuras interpreten y mejoren la gestión de residuos, protegiendo el ambiente y la salud de la población.

El año 2008 fue un año de muchos logros en este proyecto, las principales tareas cumplidas en su marco fueron:

- Instalación de la UPS y configuración del servidor web que aloja al Portal de Conocimiento CONRRAD, elementos éstos que aportan seguridad y confiabilidad a la intranet disponible para los usuarios autorizados del Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos (PNGRR).
- Consolidación y consensuación del mapa de conocimiento de la gestión de residuos radiactivos.
- Importante avance en el desarrollo e implementación del portal que integra todas las aplicaciones y herramientas destinadas a la gestión de conocimiento: foro de discusión, mapa de conocimiento, motor de búsqueda, recolección de noticias del área, glosario bilingüe que alberga más de 1.000 términos de seguridad nuclear, radioprotección y gestión de residuos radiactivos, ayudas contextuales y otros elementos que están disponibles para ser compartidos entre los usuarios autorizados del PNGRR.
- Evaluación de riesgo de pérdida de conocimiento en la gestión de residuos radiactivos, habiéndose elaborado un procedimiento que se aplicó a la totalidad del personal del PNGRR teniendo en cuenta la proximidad de su jubilación y la criticidad de su conocimiento. Con el resultado obtenido de esta evaluación de riesgo se estableció un plan de acción para la retención del conocimiento de expertos y se procedió a la captura y preservación del conocimiento del experto con conocimiento más crítico. Se prevé continuar durante el año próximo con el plan establecido, con otros especialistas próximos a jubilarse con experiencia o conocimientos únicos que podría perderse de no realizarse este proceso.
- Elaboración de toda la documentación de calidad vinculada al proyecto y su gestión: manuales, procedimientos, guías y formularios.

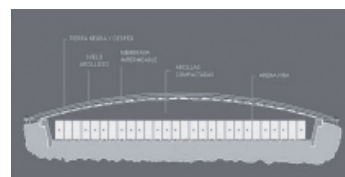
GESTIÓN DE LA CALIDAD

La Red de Calidad de CNEA, integrada por sectores y personas de la organización que desarrollan actividades de gestión de calidad, está comprometida con una cultura de la calidad tendiente a la mejora continua de las actividades desarrolladas, a satisfacer las necesidades de los destinatarios internos y externos y otras partes interesadas, y a facilitar la adopción de las mejores prácticas.

La coordinación de dicha red está a cargo de un grupo central de gestión de calidad de la CNEA, con dos unidades de gestión de la calidad en el marco de las áreas temáticas Aplicaciones de la Tecnología Nuclear y Seguridad Nuclear y Ambiente.



Proyecto LICRA 3
Reactor de investigación y producción
RA-3



Proyecto CONRRAD
Sistema de disposición final para residuos
sólidos de baja actividad

En 2008, las actividades relevantes en la temática fueron:

- Revisión y actualización del proyecto de Política de la Calidad de la CNEA a través de un amplio proceso de consenso, con vistas a su emisión en 2009.
- Realización de actividades relacionadas con la calificación de laboratorios, entre ellas, un Taller de Laboratorios en el Centro Atómico Ezeiza y la reorganización, elaboración y actualización de la documentación y de los registros del Comité de Calificación de Laboratorios e Instalaciones (CoCaLIN). En tal sentido se implementó su Estatuto, se puso en marcha una nueva organización, se calificó una instalación (La Fabrica de Elementos Combustibles para Reactores de Investigación) y también a 8 auditores.

En cuanto al Comité de Gestión de Interlaboratorios, se organizaron e implementaron tres ensayos de aptitud a través de la red INTERLAB y se finalizaron dos de ellos: el de determinación de uranio en agua y el de impacto en probetas de acero (Charpy). También se creó el “Proyecto Acreditación del Laboratorio de Materiales”, que en una primera etapa incluye la certificación de dicho laboratorio por la norma IRAM-ISO 9001:2008; habiéndose llevado a cabo la auditoría de Fase I y previéndose obtener la certificación a principios de 2009. Además, se actualizó y mantuvo la página de Gestión de la Calidad de la CNEA donde se publican en forma digital los procedimientos que forman parte del Sistema de Gestión de la Calidad. La distribución en papel fue reemplazada por la publicación de las novedades a través del INFOWEB de la CNEA.

Se realizaron además actividades de capacitación, entre las que se destacan un “Taller de armonización de Auditores”, y numerosas auditorías internas de gestión de la calidad.

PROPIEDAD INTELECTUAL

A fin de proteger la tecnología desarrollada por la CNEA mediante Patentes de Invención, en el transcurso del 2008 se llevaron a cabo las siguientes gestiones:

- Atención de nuevas propuestas de inventos susceptibles de patentamiento mediante el asesoramiento, la búsqueda de antecedentes y la consiguiente evaluación técnica.
- Presentación ante el Instituto Nacional de la Propiedad Industrial (INPI), de las siguientes solicitudes de patente:
 - “Separador elástico para elementos combustibles nucleares”, aplicable al Proyecto CAREM.
 - “Material compuesto para el almacenamiento de hidrógeno con velocidad de absorción y de desorción muy elevada y procedimiento para la producción de dicho material”, desarrollada en virtud de una actividad conjunta con la Venezia Technologie S.p.a. (Italia) y la Université Laval (Canadá).
- Realización de las acciones pertinentes para el seguimiento de las solicitudes en trámite, así como para mantener vigentes las patentes de interés para la CNEA.

En 2008 el INPI concedió a la CNEA la patente de invención llamada: “Equipo para el tratamiento de líquidos con radiación gamma”.

Cantidad de patentes de invención solicitadas y vigentes en 2008

Patentes de invención	Solicitadas		Concedidas	
	Presentadas en 2008	En trámite	Concedidas en 2008	Vigentes
En la Argentina	2	18	1	19
En el exterior	0	13	-	-

RELACIONES INSTITUCIONALES

Relaciones Internacionales

- *Relaciones multilaterales*
- *Relaciones bilaterales*

Comunicación y relaciones públicas

- *Actividades generales*
- *Actividades locales*
 - *Centro Atómico Bariloche*
 - *Centro Atómico Constituyentes*
 - *Centro Atómico Ezeiza*
 - *Complejo Minero Fabril San Rafael*
 - *Delegaciones Regionales*

RELACIONES INTERNACIONALES

Desde su fundación en el año 1950, la CNEA ha interactuado en forma bilateral con una gran cantidad de instituciones similares de distintos países y con todos los organismos internacionales competentes en el área. Esto ha llevado a la concertación de 31 acuerdos intergubernamentales con países de todas las regiones para la cooperación en los usos pacíficos de la energía nuclear y de convenios interinstitucionales de la CNEA con organizaciones de 17 países y dos organismos multilaterales. Además de contribuir al desarrollo nuclear nacional, ello también ha contribuido a abrir las puertas para la concreción por parte del sector nuclear argentino de exportaciones con alto contenido tecnológico y significativo valor agregado.

Relaciones en el plano multilateral

La interacción en el ámbito multilateral se desarrolla a niveles global y regional en el marco del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y en el segundo, también en el marco del Acuerdo de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (Programa ARCAL).

- Las principales acciones desarrolladas en 2008 en esta área han sido:
- La Presidenta de la CNEA integró en calidad de Delegado Alterno la Delegación Argentina ante la 52 Reunión Ordinaria de la Conferencia General del OIEA, y en calidad de Gobernador Alterno las Delegaciones Argentinas ante las reuniones de la Junta de Gobernadores de ese organismo internacional, celebrando paralelamente reuniones de trabajo sobre temas de interés para la Institución con autoridades de distintas áreas técnicas del mismo.
- Como en años anteriores la CNEA participó activamente en numerosas actividades del OIEA integrando diversos comités y grupos de expertos y de técnicos convocados en relación con distintos aspectos de la actividad nuclear.
- En el curso del año se ejecutaron siete proyectos nacionales con ese organismo internacional en el marco de su Programa de Cooperación Técnica (Tabla 1). También encuadrada en ese Programa, la CNEA brindó asistencia y cooperación técnicas a otros Estados Miembros del Organismo de todas las regiones geográficas, a través de la capacitación de sus recursos humanos mediante la organización de cursos, el entrenamiento de becarios y la recepción de visitas científicas. Así mismo puso a disposición del Organismo los servicios de expertos y conferenciantes nacionales y se mantuvieron abiertas a la concurrencia de profesionales latinoamericanos beneficiarios de becas otorgadas por el OIEA, las carreras que se dictan en el Instituto Balseiro, el Instituto de Tecnología Prof. Jorge Sabato, el Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson y la Fundación Escuela de Medicina Nuclear.
- En el ámbito regional, en el marco de América Latina y el Caribe, la CNEA participó en cinco proyectos de cooperación técnica (Tabla 2).
- También en ámbito regional, pero en el marco del Acuerdo de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y la Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (Programa ARCAL), la CNEA participó y coordinó la participación de diversas instituciones de investigación científica y médico asistenciales nacionales en diecinueve proyectos de cooperación técnica (Tabla 3).
- En el ámbito interregional la CNEA participó en dos proyectos de cooperación (Tabla 4).

Tabla 1 - Proyectos Nacionales

Código	Título del proyecto	Organismo participante
ARG/0/011	Desarrollo de recursos humanos y apoyo a la tecnología nuclear	CNEA
ARG/2/012	Producción y aplicación de nuevos trazadores de PET para la detección del cáncer	Fundación Escuela de Medicina Nuclear
ARG/3/012	Evaluación de la idoneidad de la geología, la viabilidad de la producción y el impacto ambiental de los yacimientos de uranio en cuya explotación se utilice la tecnología de lixiviación "in situ"	Gerencia de Exploración de Materias Primas
ARG/4/090	Finalización de la Central Nuclear Atucha II	CNEA Nucleoeléctrica Argentina S.A.
ARG/4/091	Programa de gestión de la vida útil de la Central Nuclear Embalse en relación con sus sistemas, estructuras y componentes críticos	Gerencia de Área Seguridad Nuclear y Ambiente

ARG/4/092	Examen de irradiación y post-irradiación de un conjunto combustible de densidad muy alta de uranio poco enriquecido en un reactor de alto flujo	Gerencia de Área Aplicaciones de la Tecnología Nuclear
ARG/5/011	Utilización de la radiación ionizante para el tratamiento fitosanitario de la fruta fresca	Gerencia de Área Aplicaciones de la Tecnología Nuclear

Tabla 2 - Proyectos Regionales

Código	Título del proyecto	Organismo Participante	Países participantes
RLA/3/005	Consolidación de la infraestructura del gerenciamiento de los desechos radioactivos en América Latina y el Caribe	Gerencia de Área Seguridad Nuclear y Ambiente	Argentina, Brasil, Chile, Cuba, México, Perú, Uruguay y Venezuela
RLA/4/020	Diseño y construcción de cofres para el transporte del combustible gastado de los reactores de investigación	Gerencia de Área Aplicaciones de la Tecnología Nuclear	Argentina, Brasil, Chile y Perú
RLA/9/054	Fortalecimiento de los sistemas nacionales de preparación y respuesta para casos de emergencia nuclear y radiológica	Autoridad Regulatoria Nuclear	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Ecuador, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela
RLA/9/056	Fortalecimiento y actualización de las competencias técnicas para la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos ocupacionalmente a la radiación ionizante	Autoridad Regulatoria Nuclear	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela
RLA/9/060	Protección radiológica de los pacientes y protección radiológica en la exposición médica	Universidad de Buenos Aires	Argentina, Brasil y México



Organismo Internacional de Energía Atómica
Centro Internacional de Viena - Austria

Tabla 3 - Proyectos Regionales del Programa ARCAL

Código	Título del proyecto	Organismo participante	Países participantes
RLA/0/029	Creación de capacidad para el desarrollo de energía sostenible: evaluación y análisis de la demanda de energía utilizando el Modelo MAED".	Gerencia de Planificación, Coordinación y Control	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela
RLA/1/010	Mejora de la gestión regional de las masas de agua que están contaminadas con metales	Gerencia de Área Seguridad Nuclear y Ambiente	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, El Salvador, México, Perú, Uruguay y Venezuela
RLA/2/013	Estudios de correlación entre deposición atmosférica elemental y problemas sanitarios en América Latina: el rol de las técnicas analíticas nucleares y el biomonitorio atmosférico	Gerencia de Área Aplicaciones de la Tecnología Nuclear	Argentina, Brasil, Chile, Cuba, El Salvador, Haití, México, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela

RLA/3/006	Mejora regional de las técnicas de prospección, explotación y producción de concentrado de uranio teniendo en cuenta los problemas ambientales	Gerencia de Producción de Materias Primas	Argentina, Brasil, Chile, Nicaragua, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela
RLA/4/019	Mejora de los laboratorios de instrumentación nuclear	Gerencia de Área Energía Nuclear	Argentina, Bolivia, Brasil, Costa Rica, Cuba, El Salvador, México, Nicaragua, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela
RLA/4/021	Fisuración e integridad estructural de los componentes de los reactores de agua ligera	Gerencia de Área Energía Nuclear	Argentina, Brasil y México.
RLA/5/048	Armonización regional de los requisitos técnicos y de la calidad, específicos para la vigilancia de la contaminación radiactiva de los alimentos	Gerencia de Área Aplicaciones de la Tecnología Nuclear	Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, México, Paraguay, Uruguay y Venezuela
RLA/5/049	Control integrado de la fascioliasis en América Latina	Universidad Nacional de Cuyo	Argentina, Bolivia, Cuba, México Panamá, Perú y Uruguay
RLA/5/050	Fortalecimiento de la capacidad de laboratorio para evaluar la aplicación de buenas prácticas agrícolas en producción de frutas y hortalizas en Latinoamérica	Universidad Nacional del Comahue	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador y Uruguay
RLA/6/051	Fortalecimiento del desempeño del personal profesional en la esfera de la física médica	Fundación Escuela de Medicina Nuclear	Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, México, Nicaragua, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela
RLA/6/052	Evaluación de los programas de intervención para la reducción de la malnutrición infantil	Universidad de Buenos Aires	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, Guatemala, Panamá y Uruguay
RLA/6/058	Mejora de la garantía de calidad en radioterapia en la región de América Latina	Instituto Médico Deán Fines	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, México, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela
RLA/6/059	Ejecución y evaluación de programas de intervención para prevenir y controlar la obesidad infantil en América Latina	Universidad de Buenos Aires	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guatemala, México, Panamá, Uruguay y Venezuela
RLA/7/011	Evaluación de la contaminación atmosférica por partículas	Gerencia de Área Aplicaciones de la Tecnología Nuclear	Argentina, Chile, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, México, Uruguay y Venezuela
RLA/8/041	Aplicación de instrumentos isotópicos para la gestión integrada de los acuíferos costeros	Universidad Nacional de Mar del Plata	Argentina, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Perú y Uruguay
RLA/8/042	Aplicación de la tecnología nuclear para la optimización de los procesos industriales y para la protección ambiental	NOLDOR S.A.	Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, México, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela



Stand del sector nuclear argentino en la Conferencia General del Organismo Internacional de Energía Atómica Centro de Convenciones de Austria

RLA/8/043	Utilización de las técnicas de análisis nucleares y creación de bases de datos para la caracterización y preservación de los objetos del patrimonio cultural nacional	Gerencia de Área Aplicaciones de la Tecnología Nuclear	Argentina, Brasil, Chile, Cuba, Ecuador, México y Perú
RLA/9/057	Protección radiológica de los pacientes en exposiciones médicas	Universidad de Buenos Aires	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Jamaica, Nicaragua, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela
RLA/9/058	Educación y entrenamiento en apoyo de la infraestructura de protección radiológica	Autoridad Regulatoria Nuclear	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela

Tabla 4 – Proyectos Interregionales

Código	Título del proyecto	Organismo participante	Regiones participantes
INT/4/141	Situación y perspectivas de desarrollo de conceptos de reactores innovadores y aplicaciones de esos conceptos en los países en desarrollo	Gerencia de Área Energía Nuclear	América Latina, África y Asia
INT/9/173	Capacitación en tecnologías de disposición final de desechos radiactivos en instalaciones subterráneas de investigación	Gerencia de Área Seguridad Nuclear y Ambiente	América Latina, África y Asia

Relaciones en el plano bilateral

La cooperación bilateral se desarrolla según tres ejes fundamentales: la interacción con los países de mayor desarrollo relativo, la asistencia a los de menor desarrollo relativo y la colaboración y complementación con los de desarrollo similar. El primer eje tiene como objetivo participar en proyectos de desarrollo tecnológico con los institutos de los países más avanzados a efectos de promover el desarrollo tecnológico local; el segundo comprende la asistencia y cooperación con países de menor desarrollo relativo con el objetivo central de fomentar el conocimiento de la tecnología nuclear argentina en el extranjero abriendo mercados potenciales para el sector nuclear. El tercer eje tiene como objetivo la complementación e integración de esfuerzos en busca de sinergia y economía de escala.

Paralelamente, la CNEA promueve la integración tecnológica nuclear de los países de América Latina y el Caribe a través del afianzamiento de las relaciones bilaterales de cooperación en ese campo en procura de una mejor calidad de vida para sus respectivos pueblos.

Las actividades más destacadas de cooperación bilateral desarrolladas en el transcurso del año 2008 fueron las siguientes:

En febrero, en el marco del Mecanismo de Integración y Coordinación Bilateral entre Argentina y Brasil, se firmó la Declaración Conjunta entre los presidentes de ambos países que incluyó un capítulo de cooperación nuclear.

En el mismo mes se realizaron reuniones con representantes de la empresa francesa AREVA y de la canadiense AECL, efectuándose presentaciones de las actividades y programas en desarrollo y explorándose las posibilidades de vinculación a futuro.

También se recibió la visita del Embajador de los Estados Unidos de América con quién se evaluó la ejecución de los diferentes proyectos en marcha en el marco de la cooperación bilateral.

Igualmente en febrero, la Presidenta de la CNEA integró una delegación argentina encabezada por el Ministro de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios que se trasladó a la República de Ecuador donde se firmó un Memorando de Entendimiento entre el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable de ese país y el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios de la Argentina orientado principalmente a la formación de recursos humanos en el ámbito de los usos pacíficos de la energía nuclear.

A principios de marzo, en Viena, se constituyó y tuvo lugar la primera reunión de la Comisión Binacional de Energía Nuclear (COBEN) entre la Argentina y el Brasil copresidida por los Presidentes de la CNEA y la CNEN, secundados por representantes de ambas Cancillerías. En dicha reunión se formó un Consejo Consultivo integrado por representantes de los entes del sector nuclear de ambos países (instituciones y empresas), se crearon cuatro áreas de trabajo organizadas en grupos ejecutivos y se formó un comité organizador para la realización de un seminario de investigadores y tecnólogos.

A fines de ese mes se llevó a cabo en Buenos Aires la segunda reunión de COBEN en la que se adoptó el reglamento para su funcionamiento y se definieron criterios para la organización del seminario.

En abril se recibió la visita de una delegación del "Comisariat à l'Énergie Atomique" (CEA) de Francia, que se reunió con autoridades de la CNEA en la Sede Central y visitó centros atómicos y la Planta Experimental de Hidrógeno. En el marco de esa reunión se presentaron los programas que la CNEA está realizando en las áreas de energías alternativas, hidrógeno y centrales nucleares.

Del 22 al 25 de abril se realizó la "5ª Reunión del Comité Conjunto en Energía Nuclear con los Estados Unidos de América", durante la cual se consideraron las diferentes propuestas internacionales en materia de usos pacíficos de la energía nuclear y las acciones realizadas en el marco de diversos grupos internacionales. También se evaluó la ejecución de los proyectos conjuntos y se exploraron diferentes posibilidades a desarrollar a futuro en la cooperación bilateral.

En mayo (del 26 al 28) se llevó a cabo el "Seminario Binacional Argentina-Brasil de Cooperación Nuclear" en Foz de Iguazú, Brasil. En el mismo participaron alrededor de 120 investigadores y tecnólogos de ambos países que presentaron y discutieron propuestas para cuatro temas de integración seleccionados: reactores y residuos, aplicaciones nucleares, ciclo del combustible y regulación.

En el mes de junio se recibió la visita de una delegación de la "National Academy of Sciences" de los Estados Unidos de América, asesora de su gobierno en temas vinculados a la situación internacional de la producción y aplicación de radioisótopos.

En julio se recibió la visita de la Directora de Relaciones Internacionales del "Centre Nationale pour la Recherche Scientifique" (CNRS) de Francia con el fin de trabajar sobre un proyecto de cooperación interinstitucional con la CNEA.

En el transcurso del mismo mes se recibió la visita del Embajador de Italia acompañado por funcionarios de la Embajada, con quienes se analizaron posibilidades de cooperación bilateral y se visitaron instalaciones del Centro Atómico Constituyentes.

Asimismo en julio tuvo lugar en Río de Janeiro la tercera reunión de la COBEN en cuyo curso se seleccionaron 30 proyectos de implementación prioritaria a los fines de la integración, de entre los 63 proyectos presentados en el Seminario de Foz de Iguazú.

Durante agosto se recibió la visita de un grupo de parlamentarios australianos quienes visitaron instalaciones del Centro Atómico Constituyentes y con quienes se analizaron temas vinculados a la fabricación de combustibles para el reactor OPAL.

En el mismo mes se recibió la visita en la Sede Central del Consejero Económico de la Embajada del Japón con quien se conversó sobre la posibilidad de acciones conjuntas entre ambos países.

Durante agosto se realizó en Buenos Aires la cuarta reunión de COBEN, en la que se instruyó a los grupos ejecutivos para presentar los proyectos de las cuatro áreas de integración seleccionadas según formularios y planillas de detalle aprobados a tal efecto, dándose asimismo inicio a las discusiones para la formación de la Empresa Binacional de Enriquecimiento de uranio (EBEN).

El 8 de septiembre se produjo una nueva Declaración Presidencial Conjunta Argentino-Brasileña en la que quedaron aprobados los 30 proyectos de integración del área nuclear propuestos en el marco de la COBEN.

En el mes de septiembre se recibió la visita de la Subsecretaria del Programa de Oncología y Radioterapia del Ministerio de Salud de la República Bolivariana de Venezuela con quien se conversó sobre la posibilidad de desarrollar programas de capacitación en la materia.

En el transcurso del mismo mes se realizó una reunión con el Embajador y funcionarios de la Embajada de la Federación Rusa, destinada a la consideración de posibilidades de acción conjunta en investigación, desarrollo y generación de energía eléctrica.

En el transcurso de octubre se recibió la visita de representantes de la empresa japonesa "Mitsubishi Heavy Industries", del Embajador y funcionarios de la Embajada Italiana y del Director Ejecutivo de la Comisión Chilena de Energía Nuclear, con todos los cuales se exploraron las posibilidades de futura cooperación.



Reactor de investigación RP – 10

Constuido por la CNEA en el

Centro Nuclear de Invesigaciones del Perú

En el mismo mes se recibió la visita de autoridades de la empresa francesa AREVA, la “Autorité de Sûreté Nucléaire” y la empresa “Electricité de France”, realizándose, de forma complementaria, la visita de una delegación de la Secretaría de Energía y del sector nuclear a París para continuar con las conversaciones sobre cooperación bilateral y proyectos conjuntos en generación nucleoelectrónica.

También en octubre se realizó en Buenos Aires la quinta reunión de la COBEN que recibió informes de los Grupos Ejecutivos sobre el planeamiento detallado de la mayoría de los proyectos antes aprobados y sobre la marcha de las tratativas para la creación de la Empresa Binacional de Enriquecimiento de Uranio (EBEN).

Durante el mes de noviembre se recibió la visita de una delegación de autoridades del sector nuclear argelino que se complementó con la participación de la CNEA en la delegación presidencial argentina que viajó al Magreb, viaje durante el cual se firmaron convenios de cooperación en los usos pacíficos de la energía nuclear con Argelia y Libia.

En adición a ello, en el mismo mes de noviembre se recibe la visita del Grupo Consultivo Nuclear Chileno que asesora al gobierno de ese país sobre las posibilidades de desarrollar la energía nucleoelectrónica.

En diciembre se llevó a cabo en Río de Janeiro la sexta reunión de la COBEN en la que se evaluó y aprobó la ejecución de los proyectos ya detallados y sus costos iniciales asociados y se definió un cronograma para el inicio de los mismos y fechas límites para la culminación de la etapa de evaluación de los restantes proyectos. En esa reunión, la COBEN continuó las discusiones relativas a la creación de la EBEN y fijó los términos de referencia para orientar el trabajo de un grupo técnico “ad-hoc”.

También en diciembre se realizó una reunión con Sudáfrica sobre cooperación bilateral, en el marco de la cual se firmó un acuerdo de cooperación entre ambos gobiernos.

Durante el mismo mes se firmó una Declaración Conjunta referida a la cooperación en los usos pacíficos de la energía nuclear con la Federación Rusa.

Con financiamiento del Fondo Argentino de Cooperación Horizontal se desarrollaron actividades de cooperación con la República de Cuba.

COMUNICACIÓN Y RELACIONES PÚBLICAS

La CNEA desarrolla actividades de comunicación social y relaciones públicas derivadas de la responsabilidad que la ley le asigna como organismo promotor de la actividad nuclear en el país. Las acciones se llevan a cabo en dos planos: uno centralizado, con el objetivo de mantener una imagen cohesionada y transmisora de la política institucional, y otro descentralizado, con actividades ejecutadas por los Centros Atómicos, los Complejos Tecnológicos y Minero Fabriles y las Delegaciones Regionales, vinculadas a sus actividades específicas y a la interacción con sus áreas geográficas de influencia.

Actividades principales

- “Seminario Sobre los Usos Pacíficos de la Energía Nuclear”, realizado del 7 al 9 de mayo en la Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Mendoza, con la participación de 20 profesionales de la Institución desarrollando temas de interés para el público mendocino.
- Actos conmemorativos del Día Nacional de la Energía Atómica y del 58° Aniversario de la CNEA en las dependencias de la CNEA el día 31 de mayo, con entrega de medallas recordatorias al personal que cumplió 30 años de servicio en la Administración Pública Nacional y de plaquetas recordatorias al personal jubilado durante el año 2007. El acto central tuvo lugar en el Salón de Actos de la Sede Central.
- Acto de Colación de Grados de la 29° promoción de Ingenieros Nucleares y de la 4° Promoción de Ingenieros Mecánicos del Instituto Balseiro, realizado el 20 de junio en el Salón de Actos del Centro Atómico Bariloche.
- Foro de trabajo sobre el desarrollo de la minería del uranio en la Argentina realizado el 23 de agosto con la participación del Secretario de Minería de la Nación, quien presentó los lineamientos del gobierno nacional para el desarrollo de la actividad minera y las políticas nacionales para la producción de uranio y al que asistieron 90 geólogos y técnicos mineros de todo el país.
- Actos conmemorativos de la finalización de la construcción del Observatorio Pierre Auger Austral y del comienzo de la Segunda Fase del Proyecto Internacional Pierre Auger, realizados entre los días 13 y 15 de noviembre en el Auditorio del Centro de Convenciones de Malargue, provincia de Mendoza, con la presencia de altos funcionarios nacionales, provinciales y municipales, embajadores extranjeros acreditados en el país, empresario y científicos.
- Acto de Colación de Grados de la 9° promoción de Ingenieros en Materiales del Instituto de Tecnología Prof. Jorge Sabato, realizado el 13 de noviembre en el Salón de Actos del Centro Atómico Constituyentes.



Comunicación y Relaciones Públicas:
Exposición institucional con exhibición
de paneles y material didáctico

- Seminario en homenaje a Jorge Sabato con motivo de cumplirse 25 años de su fallecimiento realizado el 20 de noviembre en el Salón de Actos del Centro Atómico Constituyentes.
- Acto de Colación de Grados de la 52° Promoción de Licenciados en Física, de la 6° promoción de Maestría en Ciencias Físicas y de la 5° promoción de Maestría en Física Médica del Instituto Balseiro, realizado el 20 de diciembre en el Salón de Actos del Centro Atómico Bariloche



Comunicación y Relaciones Públicas:
Exposición institucional con exhibición
de paneles y material didáctico

Otras actividades

- Charlas de divulgación de diferentes aspectos de la actividad nuclear a cargo de profesionales de la Institución en establecimientos educativos universitarios y secundarios de la Capital Federal y el Gran Buenos Aires,
- Organización y atención de visitas de carácter oficial, nacionales y extranjeras.
- Publicación de la Memoria y Balance 2007 y de los números 27/28 y 29/30 de la Revista de la CNEA correspondientes a los semestres julio-diciembre de 2007 y enero-junio de 2008.
- Publicación de folletos institucionales para la difusión masiva de las actividades de la Institución.
- Distribución de comunicados de prensa a los medios y difusión interna de la información periodística de interés para el personal de la CNEA a través de su red informática (NOTINUC), habiéndose editado 26 NOTINUC en el año.
- Auspicio institucional a congresos y conferencias de índole científico tecnológico y participación en exposiciones, dos de ellas internacionales.
- Organización de los siguientes eventos científicos auspiciados por el Organismo Internacional de Energía Atómica:
 - “Curso regional de capacitación en la evaluación y análisis de las opciones de suministro de energía usando el modelo MESSAGE del OIEA”, celebrado del 7 a 25 de abril al que asistieron 35 participantes argentinos y extranjeros.
 - Reuniones del Grupo Directivo del Organismo de Coordinación Técnica del Programa ARCAL (OCTA), del Grupo de Trabajo para la elaboración del “Manual de Procedimiento” y Extraordinaria y IX Ordinaria del OCTA, celebradas entre el 6 y el 16 de mayo con la participación de representantes de los países participantes en el Programa ARCAL y de España como observador.
 - Reunión sobre la “Convención conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radiactivos” para la divulgación de los beneficios y resultados previsibles para los Estados Miembros Latinoamericanos que sean partes en dicha convención, celebrada los días 27 y 28 de octubre.
 - Reunión regional sobre “Clausura de instalaciones que utilizan material radiactivo”, celebrada entre el 27 y el 31 de octubre con participación de representantes de 25 países.
 - “Curso regional de entrenamiento, planificación y ejecución de actividades de rehabilitación en el ciclo de producción de uranio”, dictado entre el 3 y el 7 de noviembre en San Rafael, provincia de Mendoza, con la participación de representantes de países de América Latina.
- Organización de los siguientes eventos científicos.
 - “VIII Encuentro sobre Superficies y Materiales Nanoestructurados” celebrado entre el 15 y el 17 de mayo con la participación de investigadores de las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y Río Negro.
 - Organización del “Taller Uranio y Ambiente”, celebrado entre el 19 y el 21 de noviembre en el salón de Actos de la Sede Central.

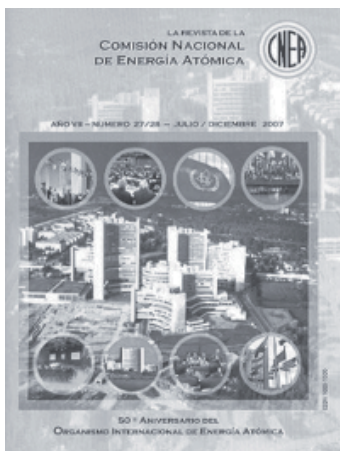
Red informática

Desde 1995 la CNEA cuenta con una red informática que permite la comunicación mutua entre sus integrantes y con el mundo exterior. Esta red da soporte a 1.200 estaciones de trabajo y está compuesta a su vez por tres redes de área local. En el marco de la anterior se desarrolló y se mantiene operativo un sitio Web (www.cnea.gov.ar) que incluye una página intranet destinada a procesar toda la información necesaria para cumplir con los objetivos asignados. De esta forma desde las 1.200 estaciones de trabajo de la CNEA, sus 5 institutos y 6 empresas asociadas se puede conocer en forma permanente la información técnica y administrativa de carácter general.

Publicaciones Institucionales

La CNEA edita tres publicaciones institucionales:

- Memoria y Balance - Rústica 21 x 29 cm - 130 páginas. Es el medio oficial de difusión que atiende la obligación legal de la Institución de rendir cuenta a las autoridades y a la ciudadanía sobre las actividades



Revista de la CNEA

desarrolladas en cumplimiento de sus competencias y responsabilidades. Se edita desde 1964 con frecuencia anual.

- Revista de la CNEA - Rústica 20 x 28 cm - 40 páginas. Destina a brindar información sobre temas relacionados con la actividad nuclear, orientada a un público con formación profesional. Contiene artículos de revisión del estado del conocimiento, comentarios de reuniones, reseñas bibliográficas, calendarios de eventos y noticias de las actividades del medio nuclear argentino. Se edita desde 2001 con frecuencia trimestral.
- Boletín Energético - Rústica 16 x 22 cm - 30 páginas. Expone datos representativos del funcionamiento del Mercado Mayorista Eléctrico argentino y de la participación en él de la generación nucleoelectrónica, e información vinculada a dicha generación, orientada a un público con formación profesional. Contiene datos estadísticos sobre potencia instalada, demanda y oferta eléctricas y costos. Se edita desde 1998 con frecuencia semestral.

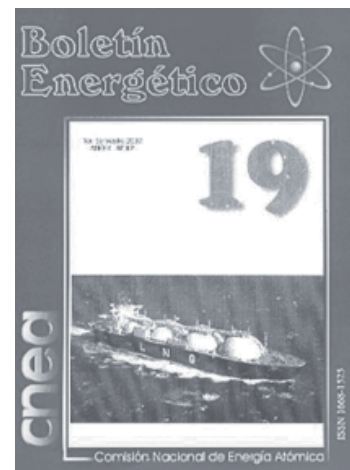
Actividades desarrolladas localmente por los Centros Atómicos, Complejos y Delegaciones Regionales

Actividades desarrolladas por el Centro Atómico Bariloche

- Difusión de las actividades científicas, tecnológicas y de interés general llevadas a cabo en el Centro Atómico.
- Mantenimiento de fluida relación con las autoridades locales y con los organismos y empresas vinculados al desarrollo de la ciudad de San Carlos de Bariloche.
- Contacto permanente con la prensa local y regional.
- Asistencia a los organismos nacionales, provinciales y municipales que solicitaron colaboración.
- Organización y atención de visitas de establecimientos educativos e instituciones en general a instalaciones del Centro Atómico.
- Colaboración con el sistema educativo de nivel medio a través de la habilitación de los laboratorios del Centro Atómico para la realización de prácticas por estudiantes de colegios técnicos de la ciudad de San Carlos de Bariloche.
- Recepción y atención de visitas oficiales, nacionales e internacionales.
- Realización de la "Jornada de reactor abierto" destinada a la divulgación de la actividad nuclear y, específicamente, a la que desarrolla el Centro Atómico.
- Diseño de la Página web del Centro Atómico.
- Publicación con periodicidad mensual del Boletín Interno "El Núcleo" dirigido al personal del Centro Atómico.
- Elaboración del Proyecto de Museo del Centro Atómico.
- Confección de la Página web con la oferta académica de la CNEA.
- Organización de actos y eventos en instalaciones del Centro Atómico.
- Participación en la Comisión Asesora para el "Proyecto Isla Huemul".

Actividades desarrolladas por el Centro Atómico Constituyentes

- Ejecución de campañas de difusión institucional y de estudios y encuestas sobre la evolución de la opinión pública en relación con la temática nuclear.
- Organización y atención de visitas de 20 establecimientos educativos a instalaciones del Centro Atómico en las que participaron 542 alumnos y 51 docentes.
- Recepción y atención de 9 medios masivos de comunicación para entrevistas y/o la realización de programas en temas científicos y técnicos relacionados con las actividades desarrolladas en el Centro Atómico.
- Recepción y atención de la visita de la Comisión de Energía de la Honorable Cámara de Diputados de la Nación, de Representantes del Parlamento Australiano acompañados por el Embajador de ese país, y de delegaciones diplomáticas de Argelia, Chile, Ecuador, Eslovenia, India y Francia.
- Celebración de la tradicional jornada anual denominada "CAC-Puertas Abiertas a la Comunidad" destinada a la divulgación de la actividad nuclear y, específicamente, a la que desarrolla el Centro Atómico, en cuyo marco se efectuaron visitas guiadas a diversas instalaciones del mismo.
- Recepción y atención de los funcionarios de la Dirección Nacional de Inversión Pública para un relevamiento de los proyectos encarados en el Centro.
- Elaboración de un boletín electrónico virtual y semanal – NotiCAC - de noticias y entretenimientos, dirigido al personal del Centro Atómico.
- Planificación y diseño del espacio de participación del Centro Atómico en la "Semana de la Ciencia" de carácter nacional, organizada por la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.



Boletín Energético de la CNEA

- Organización de actos y eventos en instalaciones del Centro Atómico.

Actividades desarrolladas por el Centro Atómico Ezeiza

- Organización y atención de visitas educativas e institucionales.
- Organización y conducción de eventos institucionales.
- Participación en el “12 Congreso Internacional de Protección Radiológica” (IRPA 12.).
- Presentación del trabajo: “Relaciones Públicas y Comunicación Social: Su rol institucional” en la XXXV Reunión Anual de la Asociación Argentina de Tecnología Nuclear.
- Desarrollo del programa: “Letras para compartir”. Emisión semanal de narraciones, anécdotas, cuentos cortos y relatos, dirigido al público interno.
- Desarrollo del programa: “El Centro Atómico mueve el esqueleto”: organización de caminatas por el predio del Centro con el objetivo de favorecer la integración grupal.
- Desarrollo del programa “Visitas Internas” destinado al personal que desarrolla su actividad profesional en el Centro con el objeto de que conozcan el trabajo de los demás, y de visitas ínter centros (Ezeiza – Constituyentes) con el mismo objetivo.
- Diagramación de folletería institucional bilingüe (español/inglés) para difusión de las aplicaciones de la energía nuclear.
- Creación de la Comisión de Museo del Centro Atómico.

Actividades desarrolladas en el Complejo Minero Fabril San Rafael

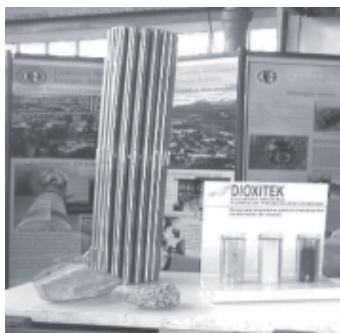
- Actividades de difusión de las actividades del Complejo.
- Recepción de la visita de 430 estudiantes de nivel secundario y universitario y de las de miembros de Consejo Deliberante de San Rafael, diputados provinciales, autoridades de la Secretaría de Medio Ambiente de la provincia de Mendoza y miembros de organizaciones ambientalistas.

Actividades desarrolladas por las Delegaciones Regionales

En materia de relaciones institucionales y con la sociedad, en 2008 se generó una nueva área de actividad en la temática de la comunicación social, delineándose un “Plan de Abordaje Social” para establecer una adecuada relación con las comunidades en los distintos sitios del país en que se desarrollan las actividades relacionadas con la minería del uranio, interactuando directamente con los pobladores y los municipios. A tales efectos se conformó un grupo de trabajo para llevar adelante estas técnicas que tuvo actuación en distintas localidades de las provincias de Salta, Catamarca, La Rioja y Chubut, manteniendo reuniones con pobladores y autoridades municipales de esas localidades. En 2008 se desarrollaron las actividades que se indican en cada una de las Delegaciones Regionales.

En la Delegación Regional Centro:

- Mantenimiento, establecimiento y coordinación de relaciones institucionales con los organismos, instituciones y empresas locales.
- Realización de exposiciones y conferencias sobre las actividades de la CNEA en Córdoba y sobre las de aplicaciones pacíficas de la energía nuclear, en instituciones educativas, empresas y organismos locales.
- Obtención, preparación y entrega de información a medios de comunicación locales y de otras provincias incluidas en la jurisdicción de la Delegación Regional.
- Asistencia a los organismos gubernamentales que solicitaron asistencia técnica o colaboración.
- Realización de prácticas y pasantías de alumnos universitarios en laboratorios e instalaciones de la Delegación Regional y de empresas asociadas.
- Trabajos de investigación en temas de ciencia política y relaciones internacionales en colaboración con docentes, investigadores y alumnos de distintas universidades locales.
- Participación en reuniones, seminarios y congresos a nivel local actuando en calidad de disertantes y/ o expositores.
- Realización de actividades relacionadas con la educación de la ciencia, la divulgación científica y el periodismo científico, asistiéndose a cursos de capacitación, congresos y eventos similares.
- Confección de artículos periodísticos, láminas, apuntes y textos didácticos.
- Participación activa en el Programa de Comunicación Pública de la Ciencia del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la provincia de Córdoba, incluyendo la confección de artículos de divulgación, la reedición del video “Metalurgia Nuclear” y la confección del proyecto de documental científico “Energía Nuclear en Argentina”.



Comunicación y Relaciones Públicas:
Exposición institucional con exhibición
de paneles y material didáctico

En la Delegación Regional Cuyo

- Charlas sobre la actividad nuclear en la Argentina en las que participaron aproximadamente 400 alumnos y docentes de escuelas secundarias de la especialidad Técnica Química.
- Participación en reuniones periódicas de Subcomité Asesor Científico Técnico del Ente Regulador para el Agua y el Saneamiento de Mendoza.
- Organización del “Taller sobre medición de calidad de aire,” en el que participó personal de la Municipalidad de Malargüe y técnicos del Proyecto de Restitución de la Minería del Uranio y del Complejo Minero Fabril San Rafael, realizado en el mes de junio.
- Dictado de conferencias técnicas en la sede de la Delegación Regional en ocasión del Día del Geólogo, organizadas por la Asociación Geológica de Mendoza.
- Asistencia al lanzamiento del Plan Minero Ambiental de la provincia de Mendoza.
- Asistencia a la “Exposición Minera Mining 2008” realizada en agosto en la ciudad de Mendoza.
- Participación en la reunión y exposición ante la Comisión de Minería de la Legislatura del Neuquén sobre el desarrollo de la exploración uranífera realizada por la CNEA en la Argentina.

En la Delegación Regional Noroeste

- Coordinación con funcionarios del Poder Ejecutivo de la provincia de La Rioja de las actividades en materia de abordaje social en esa provincia.
- Participación en la “IV Jornadas de Tecnología” organizadas por la Universidad Nacional de Catamarca el 23 y 24 de junio en la ciudad capital de esa provincia.
- Participación en las “Jornadas Nacionales de Divulgación de Ciencia y Técnica” destinadas al ciclo de enseñanza media que se celebraron en agosto en la ciudad de Salta.
- Realización de una reunión el día 30 de septiembre en San Carlos, provincia de Salta, a fin de informar a la población sobre las actividades que se desarrollan en el Yacimiento Uranífero Don Otto.
- Participación conjunta con profesionales de la Delegación Regional Patagonia en reuniones con las autoridades de la Comarca de la Meseta Central de la provincia del Chubut celebradas entre el 6 y el 10 de noviembre, a fin de tomar conocimiento de las problemáticas regionales para su aplicación en el área de acciones relacionadas con el abordaje social.

En la Delegación Regional Patagonia

- Continuación de la participación en las reuniones de la Comarca de la Meseta Central del Chubut, siendo la más destacada la llevada a cabo en la localidad de Gualjaina, cabecera de la Comarca, a la que asistieron autoridades provinciales y de la CNEA, y en la que profesionales de esta última respondieron a inquietudes y consultas formuladas por las autoridades provinciales con resultados muy positivos.
- Participación en la organización de la “XXII Feria Nacional de Ciencia y Tecnología” que se celebró en la ciudad de Puerto Madryn, Provincia del Chubut, que incluyó el dictado de conferencias de divulgación por profesionales de la CNEA y la exhibición de una muestra.
- Realización de exposiciones y dictado de conferencias de divulgación en la Escuela Politécnica N° 703 de Puerto Madryn y en la Escuela Politécnica N° 748 de Trelew, ambas de la provincia del Chubut.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE ALTA ESPECIALIZACIÓN

Instituto Balseiro

Instituto de Tecnología Prof. Jorga A. Sabato

Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson

Fundación Escuela de Medicina Nuclear

Fundación Centro de Diagnóstico Nuclear

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE ALTA ESPECIALIZACIÓN

La CNEA es un importante centro de formación de recursos humanos en disciplinas de interés desde el punto de vista de la ciencia y la tecnología nucleares mediante principalmente sus tres Institutos de nivel universitario: el Instituto Balseiro, el Instituto de Tecnología Prof. Jorge A. Sabato y el Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson. Además, en el campo específico de la medicina nuclear, a través del Fundación Escuela de Medicina Nuclear (FUESMEN) y de la Fundación Centro de Diagnóstico Nuclear (FCDN).

INSTITUTO BALSEIRO

Situado en el Centro Atómico Bariloche, es el más antiguo de los institutos de formación de recursos humanos de la CNEA. Depende académicamente de la Universidad Nacional de Cuyo, la cual otorga los títulos y asigna el plantel docente. Además de las carreras de grado de Licenciatura en Física, Ingeniería Nuclear e Ingeniería Mecánica, el Instituto Balseiro ofrece la posibilidad de completar una formación de posgrado mediante sus carreras de Doctorado y las carreras de Especialización en Aplicaciones Tecnológicas de la Energía Nuclear, Maestría en Ciencias Físicas, Maestría en Física Médica y Maestría en Ingeniería. El Instituto Balseiro es también sede de la Biblioteca "Leo Falicov".



Instituto Balseiro
Centro Atómico Bariloche

Durante el año 2008 egresaron 4 Ingenieros pertenecientes a la 29ª Promoción de Ingenieros Nucleares, 5 Ingenieros pertenecientes a la 4ª Promoción de Ingenieros Mecánicos, 6 Licenciados de la 52ª Promoción de Licenciados en Física, 8 egresados de la 6ª Promoción de la Carrera de Posgrado "Maestría en Ciencias Físicas", 6 egresados de la 5ª Promoción de la Carrera de Posgrado "Maestría en Física Médica" y 7 Especialistas de la 13ª Promoción de la Carrera de Posgrado "Especialización en Aplicaciones Tecnológicas de la Energía Nuclear". Asimismo, recibieron su título 9 Doctores en Física y 1 Doctor en Ciencias de la Ingeniería y los 3 primeros egresados de la carrera de Maestría en Ingeniería. De este modo, desde 1958 hasta 2008 se recibieron un total de 1.517 profesionales:

Licenciados en Física: 593 (primera promoción 7 de junio de 1958).

Ingenieros Nucleares: 279 (primera promoción 15 de junio de 1981).

Ingenieros Mecánicos: 20 (primera promoción 24 de junio de 2005).

Magísteres en Ciencias Físicas: 89 (primera promoción 19 de diciembre 2003).

Magísteres en Física Médica: 30 (primera promoción 17 de diciembre 2004).

Magísteres en Ingeniería: 3 (primera promoción).

Especialistas en Aplicaciones Tecnológicas de la Energía Nuclear: 108 (primera promoción 19 de diciembre de 1996).

Doctores en Física: 340.

Doctores en Ingeniería Nuclear: 35.

Doctores en Ciencias de la Ingeniería: 20.

ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN

Escuela de verano

Durante 2008 concurrieron al Instituto Balseiro 14 pasantes de Becas de Verano. Fueron coordinadas y dirigidas por investigadores del Instituto y del Centro Atómico Bariloche que guiaron los trabajos de investigación.

Escuela José A. Balseiro

Las Escuelas José A. Balseiro se enmarcan en el esquema de cooperación entre unidades académicas cuyo objetivo es mejorar la preparación de los egresados en Licenciaturas en Física y Química y en Ingenierías de diferentes universidades, para que puedan integrarse rápidamente en tareas de investigación. En 2008 el tema de la Escuela fue "Microscopías avanzadas: (TEM-SEM-SPM)" y 24 alumnos de diferentes universidades de nuestro país y de Latinoamérica asistieron a ella.

Premios "Becas IB 2008"

Durante el año 2008 se organizó la séptima edición de la "Beca Instituto Balseiro para alumnos de escuelas de enseñanza media". Se invitó a todos los alumnos de los dos últimos años de las escuelas secundarias del

país a que escribieran un trabajo literario sobre el tema “La Ciencia y la Religión”. Participaron 825 alumnos de escuelas de enseñanza media representando a más de 400 escuelas. Debido a la cantidad y a la calidad de los trabajos recibidos la tarea de selección fue difícil y larga. La evaluación fue realizada por 40 investigadores, docentes y becarios del Instituto Balseiro y del Centro Atómico Bariloche. Los 15 alumnos premiados junto a dos de los profesores que avalaron sus trabajos visitaron la ciudad de San Carlos de Bariloche entre el 12 y el 18 de octubre, gozando de una beca integral en las instalaciones del Instituto Balseiro y del Centro Atómico Bariloche, en el curso de la cual se interiorizaron de las actividades académicas y científicas que allí se realizan.

Debido a la calidad de sus trabajos se distinguió a los autores de otros 30 otorgándoles una mención especial. El evento cuenta con el auspicio oficial del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación por Resolución N° 953 SE del 9 de noviembre de 2007.

BIBLIOTECA “LEO FALICOV”

El año 2008 estuvo dedicado principalmente a finalizar el laborioso trabajo de convertir el catálogo bibliográfico al formato MARC21, estándar internacional que permite realizar catalogación por copia, y a implementar un Sistema Integrado de Gestión Bibliotecaria.

También se realizó la compra consolidada de 88 títulos de publicaciones periódicas en papel que se distribuyeron entre las cuatro bibliotecas de la Institución, se renovó la suscripción a 6 títulos del área nuclear tramitándose el acceso electrónico a todos aquellos cuya suscripción lo incluía, y se realizó la suscripción retrospectiva de 1972 a 2008 al “Journal of Forensic Sciences” del cual también se tramitó el acceso electrónico. Los recursos propios se complementaron con aquellos ofrecidos por la Biblioteca Electrónica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Como consecuencia de una consulta formulada a los docentes respecto de las necesidades en materia de bibliografía a utilizar en sus cátedras se adquirieron 58 títulos con fondos del Programa de Mejoramiento de la Enseñanza de la Ingeniería, 29 títulos con fondos provenientes de subsidios y 116 títulos con fondos propios, y se recibieron donaciones del Santa Fe Institute de los Estados Unidos de América y de ex alumnos. Se mantuvo abierta una cuenta con la British Library Lending Service para la provisión de documentos y, a través de la membresía institucional al ISTEAC, se continuó participando en la iniciativa LibLink para el intercambio de documentos y con el mismo propósito en la Red Regional de Información en el Área Nuclear (RRIAN).

El intercambio de documentos se realizó en casi todos los casos por medios electrónicos, con una demora en la obtención de unas horas a 10 días.

En noviembre se dio inicio a las obras de ampliación del edificio dada la necesidad de espacio físico para las colecciones propias y las de la Fundación Bariloche, para el Archivo Histórico, para lectura y estudio, y para el equipamiento informático, estimándose su finalización en abril de 2009.

INSTITUTO DE TECNOLOGÍA PROF. JORGE A. SABATO

El Instituto Sabato, heredero de la trayectoria en formación de recursos humanos del Departamento Materiales del Centro Atómico Constituyentes, ha cumplido 15 años desde su creación por convenio con la Universidad Nacional de San Martín, acumulando 257 egresados en grado y posgrado. Tiene como objetivos la formación de recursos humanos en niveles de grado, posgrado y de extensión universitaria, asociando adecuadamente actividades de investigación y desarrollo y aspirando a alcanzar niveles de excelencia.

El Instituto busca favorecer una interacción permanente y dinámica de los docentes con los alumnos, la actualización de los temas de estudio e investigación y la realización de trabajos de seminario y de tesis para las carreras de grado y de posgrado bajo la dirección de investigadores y tecnólogos de reconocido prestigio. La gran cantidad de actividades experimentales que se realizan se llevan a cabo prácticamente todas en los laboratorios del Centro Atómico Constituyentes.

El Centro de Información del Centro Atómico, que cuenta con la biblioteca “Dr. Eduardo J. Savino”, es primordial para proveer la información necesaria a sus docentes y especialmente a becarios y alumnos.

En el Instituto Sabato se dictan la carrera de Ingeniería en Materiales, la Maestría en Ciencia y Tecnología de Materiales y el Doctorado en Ciencia y Tecnología con mención Materiales y mención Física, y la Especialización en Ensayos No Destructivos.

Ingeniería en Materiales

La carrera de Ingeniería en Materiales, acreditada por 6 años por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) según la Resolución N° 437/03, está dirigida a alumnos con segundo año universitario aprobado en ingeniería o en una licenciatura en ciencias, que mediante un sistema de becas completan su formación en un período de cuatro años. El sistema de becas hace posible la dedicación exclusiva de los alumnos al estudio, quienes, a su vez, tienen exigencias de regularidad y rendimiento.



Instituto Balseiro
Clase de trabajos prácticos



Instituto de Tecnología Prof. Jorge Sabato
Logotipo
Centro Atómico Constituyentes

En agosto de 2008 egresaron 13 Ingenieros en Materiales. En las nueve promociones desde el 2000 se totalizan 83 egresados. Varios de ellos realizan tareas en la CNEA, una parte importante de estos ingenieros trabajan actualmente en empresas del país y otros continúan su formación realizando posgrados en el exterior.

Maestría en Ciencia y Tecnología de Materiales

La Maestría en Ciencia y Tecnología de Materiales, acreditada con nivel A por la CONEAU según Resolución N° 498/99, tuvo en 2008 5 egresados, con lo que se totalizan 115 a lo largo de estos 15 años de actividad. Un total de 13 profesionales provenientes de empresas, universidades e institutos de investigación del país asistieron a módulos individuales.

Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales

El Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Materiales, acreditado por la CONEAU con nivel A según Resolución N° 803/99, tuvo 4 egresados en 2008. Desde su creación se totalizan 30 nuevos Doctores.

Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Física

El Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención Física, acreditado por la CONEAU con nivel A según Resolución N° 709/06, tuvo 3 egresados en 2008. Desde su creación se totalizan 14 nuevos Doctores.

Especialización en Ensayos No Destructivos

Durante 2008 se dictó la Especialización en Ensayos No Destructivos con 6 alumnos. Fueron 7 los estudiantes que recibieron su título y se acumulan 20 egresados desde su inicio en 2004.

Cursos de Extensión

En 2008 se continuó la organización de cursos de extensión para capacitación interna y externa a la CNEA. Entre ellos los siguientes: Procesos de comunicación y PNL, Formación de auditores internos, Implementación de la norma ISO 900, Selección de indicadores, Implementación de la norma ISO 17025:2005 en laboratorios de ensayos y calibraciones (2ª parte), Criterios para Auditores, Metrología General, Protección Radiológica y Seguridad Nuclear, Daño por Hidrógeno en la Industria, Nivel 3 Ensayos No Destructivos: Módulo Básico y Módulo Ultrasonido, Nivel 3 Ensayos No Destructivos: Módulo Radiografía Industrial, Microscopía electrónica (modalidad "in company"), Microscopía electrónica y microanálisis Edax, Técnicas para el estudio de bienes culturales e Hibridación "in situ" fluorescente (FISH): Fundamentos y aplicaciones.

Actividades conjuntas con el Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET)

- Primera edición del "Concurso: los materiales y la humanidad" con el objetivo de incentivar al estudio e investigación de la ciencia de los materiales.
- Dictado de cursos sobre la ciencia de los materiales dirigidos a docentes de escuelas técnicas de las provincias de Córdoba y Jujuy con la participación de 88 profesores de distintas materias.
- A través del "Programa de capacitación técnico-profesional para alumnos de alto rendimiento académico y compromiso socio-comunitario" que realiza el INET, recepción de las visitas de 198 alumnos con los mejores promedios de las provincias de La Rioja, Santiago del Estero, Chubut, y Jujuy.

Otras actividades

- La Asociación Argentina de Materiales (SAM) organizó una nueva edición del Premio Instituto Sabato a las mejores tesis del país en temas de materiales, que se realiza cada bienio con el objetivo de estimular la labor en el área mencionada como así también distinguir a jóvenes profesionales del país.

Centro de Información Centro Atómico Constituyentes (CICAC) y Biblioteca "Dr. Eduardo J. Savino"

En 2008, en el marco del proyecto para la preservación a largo plazo de la documentación institucional, se inició la segunda etapa de digitalización, continuándose con las colecciones de los informes de actividades de los diferentes sectores. Se continuó así mismo con el envío de trabajos al Sistema Internacional de Información Nuclear (INIS) del Organismo Internacional de Energía Atómica aportándose 144 registros. A tal fin, se comenzó a utilizar el sistema CAI, mediante un acceso provisto por dicho organismo para la indización asistida por computadora. También se siguieron brindando los servicios de información propios del CICAC entre los que se destaca el Servicio de Provisión del Documento Primario. El CICAC participó en la organización de la "4ª Jornada de Bibliotecas de Ciencia y Tecnología" y "14ª Jornada de Bibliotecas de Ciencias Agropecuarias y Veterinarias" realizada en Buenos Aires el 22 de abril, y en las "Jornadas Tecnológicas para Bibliotecas" celebradas en Buenos Aires el 5 de diciembre.



Instituto de Tecnología Prof. Jorge Sabato
Dictado de clase

INSTITUTO DE TECNOLOGÍA NUCLEAR DAN BENINSON

El Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson es el más nuevo de los Institutos académicos de la CNEA, fue creado en 2006 por acuerdo con la Universidad Nacional de San Martín. Tiene su sede principal en el Centro Atómico Ezeiza y su sub-sede en el Centro Atómico Constituyentes. Es el sucesor del ex Instituto de Estudios Nucleares (IdEN) creado en 1996, que tuviera acuerdos con la Universidad Tecnológica Nacional, la Universidad Nacional de la Plata y la Universidad Maimónides. Las actividades académicas permanentes del Instituto Beninson incluyen el dictado de las siguientes carreras y cursos:

Especialización en Reactores Nucleares y su Ciclo de Combustible

Especialización en Radioquímica y Aplicaciones Nucleares

Curso de Metodología y Aplicación de Radionucleidos

Curso de Dosimetría en Radioterapia

Curso de Física de la Radioterapia

Curso de Introducción a la Tecnología Nuclear (niveles profesional y técnico)

Desde su creación, alrededor de 400 alumnos han asistido a las actividades académicas (carreras y cursos) del Instituto. Durante 2008 egresaron 5 Especialistas en Reactores Nucleares y su Ciclo de Combustible, y 2 Especialistas en Radioquímica y Aplicaciones Nucleares.

Convenios

En 2008 se firmaron convenios con Nucleoeléctrica Argentina S.A. para programas de colaboración mutua, dictándose en el marco del mismo un curso en la Central Nuclear Atucha I para ingenieros ingresantes, y con la Fundación Centro Diagnóstico Nuclear (FCDN) para la realización de la gestión académica de los cursos que en ella se dictan.

Cursos especiales y actividades de extensión

- Dictado del curso especial en idioma inglés: "Training Course on Theoretical and Practical Aspects of Radioisotope Production", destinado a la capacitación de 21 profesionales de la Egyptian Atomic Energy Authority.
- Dictado de un cursillo denominado "El ABC de la Energía Nuclear", de 16 horas de duración, preparado para el personal ingresante a la Institución, que se repitió en forma periódica en la Sede Central y en los Centros Atómicos Constituyentes y Ezeiza, con 370 participantes.
- Organización del curso "Dirección de Proyectos en el Área Nuclear", de 40 horas de duración, en las instalaciones del Consejo Profesional de Ingenieros Mecánicos y Electricistas.
- Dictado del curso "Transporte seguro de material radiactivo", de 12 horas de duración.
- Dictado del curso sobre "Utilización de modelos Montecarlo: código MCNP", de 35 horas de duración.
- Realización de prácticas supervisadas en el área de irradiación de alimentos (300 horas).

Participación del Instituto en seminarios y eventos científicos

En 2008 participó en los siguientes seminarios y eventos científicos:

- "Nuevos conceptos de reactores para la generación eléctrica", organizado por Departamento de Materiales de la CNEA el 11 de abril.
- "Educación nuclear para una nueva etapa, jornada de actualización del panorama energético argentino", organizado en agosto por el Consejo Profesional de Ingeniería Mecánica y Electricista (COPIME).
- "Tecnología nuclear y generación eléctrica", organizado por la Academia Nacional de Ingeniería el 10 de septiembre.
- "NESTet 2008, Education and Training", celebrado en Budapest, Hungría, el 4 de mayo.
- "IRPA 12: 12th International Congress of the International Radiation Protection Association", celebrado en Buenos Aires entre el 19 y el 24 de octubre.
- "Reunión Anual de la Asociación Argentina de Tecnología Nuclear" en el que se presentó el trabajo "A dos años de creación del Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson".

FUNDACIÓN ESCUELA DE MEDICINA NUCLEAR

La Escuela de Medicina Nuclear, ubicada en la ciudad de Mendoza, fue creada en 1991 como resultado de un emprendimiento conjunto de la CNEA, la Universidad Nacional de Cuyo y el gobierno de esa provincia, teniendo entre otros objetivos principales desarrollar actividades docentes de pre y pos grado en materia de medicina nuclear y radiodiagnóstico, en un marco de excelencia técnica. En ella y en el Instituto Balseiro se cursa la Maestría en Física Médica de la citada Universidad, se dictan cursos de Radiofísica Sanitaria y se realizan residencias en Medicina Nuclear y en Diagnóstico por Imágenes. Además, se dictan las materias Diagnóstico por Imágenes de las carreras de grado de Medicina de las Universidades Nacional de Cuyo y de Mendoza.



Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson
Centro Atómico Ezeiza



Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson
Clase en Laboratorio



Fundación Escuela de Medicina Nuclear

La Maestría en Física Médica de la Universidad Nacional de Cuyo, que se cursa desde 2003, es la actividad docente más estructurada y sólida de la FUESMEN. En 2008 egresaron 6 alumnos provenientes de Ecuador, Chile, Paraguay, República Dominicana y dos de Colombia, de los cuales dos completaron sus tesis de Maestría en la FUESMEN. Como en años anteriores se continuaron en 2008 las Residencias en Medicina Nuclear y en Diagnóstico por Imágenes en conjunto con el Ministerio de Salud de la provincia de Mendoza y la Obra Social de Empleados Públicos de Mendoza (OSEP). Además, se creó una nueva residencia médica junto con el Ministerio de Salud de la provincia de Mendoza y el Centro Oncológico de Integración Regional (COIR) para la formación de Oncólogos Clínicos que inició sus actividades en junio.

A partir del mes de marzo se dictó en la FUESMEN un Curso para Operadores de Irradiador solicitado por el Instituto de Sanidad y Calidad Agropecuaria (ISCAMEN) para 12 asistentes, reconocido por la Autoridad Regulatoria Nuclear. En agosto se dictó el Curso Básico de Radiofísica Sanitaria con 143 asistentes. En octubre las Jornadas de Actualización para Técnicos Radiólogos con 70 asistentes y el Curso Integral de Calidad en Mamografía dictado por un especialista en Calidad Mamográfica de la Universidad Nacional Autónoma de México durante una semana al que asistieron 60 profesionales y técnicos.

Más de 300 alumnos de la Carrera de Medicina de la Universidad Nacional de Cuyo y de la Universidad Mendoza pasaron por las aulas de la FUESMEN para su formación en diagnóstico por imágenes anatómicas y metabólicas y 7 alumnos de la Carrera de Bioingeniería de la Universidad de Mendoza cursaron en la FUESMEN la materia Procesamiento de Imágenes. Además, alrededor de 20 profesionales y técnicos realizaron pasantías o rotaciones por diversos servicios de la FUESMEN, en especial por los de Diagnóstico por Imágenes y Medicina Nuclear.

FUNDACIÓN CENTRO DE DIAGNÓSTICO NUCLEAR

A partir de 2003, la CNEA y la Fundación Escuela de Medicina Nuclear (FUESMEN) encararon un proyecto que significaba dotar a la ciudad de Buenos Aires de un centro de última generación de diagnóstico por técnica de emisión de positrones (PET), de investigación y desarrollo, y de formación de recursos humanos, acordando para ello la creación de la Fundación Centro de Diagnóstico Nuclear. Su equipamiento e instalaciones permiten al Centro la capacitación de recursos humanos especializados en la producción de radioisótopos y radiofármacos, el diagnóstico por imágenes y la medicina nuclear.

En 2008 se desarrollaron las siguientes actividades de orden docente y académico:

- Organización y dictado de clases en el “Curso de entrenamiento en PET/CT para médicos: Oncología” con el aval académico de la Universidad Nacional de San Martín, en el Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson, entre agosto y diciembre.
- Dictado de conferencias dirigidas a médicos y técnicos en las “XXIV Jornadas de Oncología” del Instituto de Oncología Ángel H. Roffo, en octubre.
- Dictado de conferencias sobre:
 - “Avances en diagnóstico por imágenes aplicado a cabeza y cuello: PET”, dictada en el “79avo. Congreso Argentino de Cirugía” realizado en Buenos Aires en noviembre.
 - “PET en la estadificación y re-estadificación de cáncer de pulmón”, dictada durante la “3er Conferencia Enfoque Multidisciplinario del Cáncer de Pulmón”, organizada por la Asociación Argentina de Medicina Respiratoria y realizada en Buenos Aires en mayo.
 - “PET/CT en cardiología” dictada en el Instituto Argentino de Diagnóstico y Tratamiento en marzo, en la Maternidad Suizo Argentina en abril, en el CEMIC en mayo y en Cardiotest en octubre.
 - “What is the best non-invasive method for my female patients?”, dictada durante la Sesión Plenaria del Congreso Mundial de Cardiología realizado en Buenos Aires en mayo.
 - “Viabilidad miocárdica con técnicas de medicina nuclear”, dictada durante las “Jornadas de la Sociedad Argentina de Cardiología Nuclear” realizadas en Buenos Aires en noviembre.
 - “PET/CT en la Isquemia Miocárdica” dictada en la Sesión Plenaria, Tercera Sesión Estatutaria para Cardiólogos Clínicos, Sociedad Mexicana de Cardiología, México DF, Septiembre 2008.
 - “Diagnóstico por Imágenes en Tumores Epidermoides de Cabeza y Cuello” dictada en el “Curso de Tumores Epidermoides de Cabeza y Cuello” en el Inst. de Oncología Ángel H. Roffo, en Buenos Aires, en octubre.
 - “Manejo del Componente Ganglionar en Oncología, Rol del Diagnóstico por Imágenes”, dictada en el curso organizado por la Fundación Roux- Ocefa, en Buenos Aires en octubre.
 - “Avances en PET, patología cervical”, dictada en el Servicio de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Francés, en Buenos Aires en septiembre.
- Participación docente en el Curso de Metodología de Radioisótopos de las Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires, en noviembre.
- Actividades docentes por convenio de colaboración con la Universidad Favaloro:
 - Asignatura Medicina Nuclear en la Carrera de Ingeniería en Física Médica.
 - Módulo PET/CT de la Asignatura Instrumentación Biomédica en la Carrera de Ingeniería Biomédica y Maestría en Ingeniería Biomédica.



Centro de Diagnóstico Nuclear

RECURSOS HUMANOS E INFRAESTRUCTURA

Recursos humanos

- *Personal Permanente*
- *Personal Contratado*

Infraestructura

- *Sede Central*
- *Centros Atómicos*
- *Complejos Tecnológicos y Minero Fabriles*
- *Delegaciones Regionales*

RECURSOS HUMANOS

La dotación de personal total de la CNEA a fines del año 2008 era de 1.900 agentes (1.751 permanentes y 149 contratados), integrada por profesionales, técnicos, administrativos y personal de apoyo distribuidos en los distintos emplazamientos que la Institución posee en el país.

Personal permanente

La planta permanente estaba constituida por 1.751 agentes enmarcados en Ley de Contrato de Trabajo (Ley N° 20.744) según lo dispone el Artículo 3° de la Ley Nacional de la Actividad Nuclear (Ley N° 24.084). La gestión de los recursos humanos que la constituyen se efectúa en conformidad con las estipulaciones del Régimen Laboral aprobado por Resolución del Directorio N° 10/99. De ese total, 192 investigadores de la CNEA eran a esa fecha también investigadores del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Tramo escalafonario	Superior		Principal A		Principal B		Principal C		Auxiliar		Apoyo		Total
	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	
Sede Central	0	2	11	50	50	40	64	30	17	17	0	0	281
C. A. Bariloche	0	5	5	42	15	88	26	50	4	38	0	0	273
C. A. Constituyentes	1	3	37	99	61	120	66	149	10	39	0	0	585
C. A. Ezeiza	0	2	15	33	19	79	43	87	16	64	0	0	358
C. M. F. Malargue	0	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	0	5
C. M. F. San Rafael	0	0	0	4	0	8	0	18	0	33	0	0	63
Delegación Centro	0	0	0	5	0	11	3	19	2	27	0	0	67
Regional Cuyo	0	0	0	9	2	10	2	12	2	8	0	0	45
Regional Noroeste	0	0	0	2	0	3	0	5	1	5	0	0	16
Regional Patagonia	0	0	0	3	3	3	2	7	0	12	0	0	30
Central Nuclear Atucha	0	0	0	1	0	1	2	3	1	6	0	0	14
Delegación Arroyito	0	0	0	3	1	3	1	1	3	2	0	0	14
Totales parciales	1	12	68	251	151	367	209	383	56	253	0	0	
Totales generales	13		319		518		592		309		0		1751

Personal contratado

También a diciembre de 2008 revistaban por la CNEA 149 personas contratadas bajo las siguientes modalidades:

8 contratados bajo el régimen de contratos a plazo fijo.

141 contratados bajo el régimen de la Ley N° 22.179.

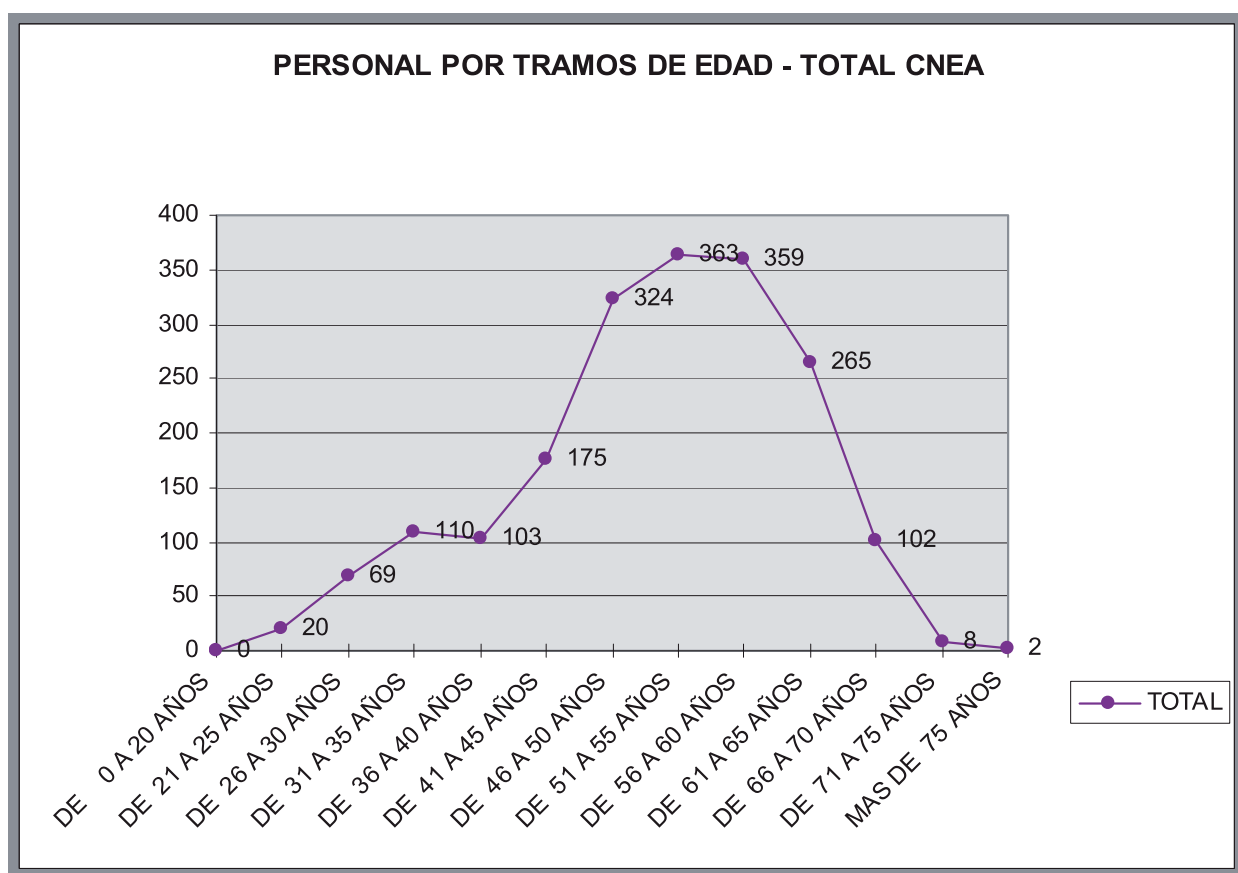
Contratos a plazo fijo

Tramo escalafonario	Superior		Principal A		Principal B		Principal C		Auxiliar		Apoyo		Total
	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	
Sede Central	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	1	5
C. A. Ezeiza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Delegación Centro	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
Totales parciales	0	0	0	0	0	0	2	1	2	2	0	1	
Totales generales	0		0		0		3		4		1		8

Contratos Ley N° 22.179 Ley

Tramo escalafonario	Superior		Principal A		Principal B		Principal C		Auxiliar		Apoyo		Total
	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	
Sede Central	0	0	1	0	2	3	7	4	6	3	0	0	26
C. A. Bariloche	0	0	0	1	2	7	7	25	4	20	0	0	66
C. A. Constituyentes	0	0	0	0	0	1	4	19	5	8	0	0	37
C. a. Ezeiza	0	0	0	0	0	0	1	3	1	4	0	0	9
Delegación Centro	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Regional Noroeste	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Central Nuclear Atucha I	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Totales parciales	0	0	1	1	4	11	19	53	17	35	0	0	
Totales generales	0		2		15		72		52		0		141

En 2008 la edad promedio del personal de la CNEA era de 51 años y 3 meses.



Uno de los principales problemas sufridos por la Institución en las últimas décadas fue el debilitamiento y envejecimiento de su plantel de recursos humanos debido a reestructuraciones y retiros voluntarios y al congelamiento de las vacantes producidas durante más de doce años, con la consiguiente pérdida de capacidades claves, de difícil recuperación. Junto con la reactivación de la actividad nuclear dispuesta por el Gobierno Nacional en agosto de 2006 se abrió la posibilidad de comenzar a incorporar nuevos profesionales, lo que permitió establecer y comenzar a ejecutar a partir de 2007 y afianzar durante 2008 una política de ingreso de personal planificada, atendiendo proteger a las áreas críticas de conocimiento de la tecnología nuclear.



CNEA – Sede Central
Ciudad de Buenos Aires



Centro Atómico Bariloche
Pcia. de Río Negro



Reactor de investigación RA-6
Centro Atómico Bariloche

INFRAESTRUCTURA

La CNEA cuenta con una Sede Central, tres Centros Atómicos: Bariloche, Constituyentes y Ezeiza, un Complejo Tecnológico: Pilcaniyeu y un Complejo Minero Fabril: San Rafael, cada uno con perfil propio. Dispone, además, de 4 Delegaciones Regionales: Centro, Cuyo, Noroeste y Patagonia.

SEDE CENTRAL

Situada en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, es sede de la Presidencia de la CNEA y de sus órganos asesores y constituye el centro administrativo de la Institución. Cuenta con una dotación de 292 agentes.

CENTROS ATÓMICOS

Centro Atómico Bariloche (CAB)

Situado en la ciudad de San Carlos de Bariloche, provincia de Río Negro, cuenta con una dotación de 339 agentes de los cuales 90 prestan servicios en el Complejo Tecnológico Pilcaniyeu, y es sede del Instituto Balseiro. En el CAB se realizan tareas de investigación y desarrollo en las áreas de interés institucional y de formación de recursos humanos de excelencia. Para ello existen en él laboratorios de avanzada en los que trabajan grupos de investigación destacados en las ciencias básicas y aplicadas que, además, cuentan con excelentes capacidades en el campo de la educación superior.

Instalaciones relevantes:

Reactor de investigación RA-6, utilizado para investigación, docencia e irradiación de materiales

- Potencia: 1 MW
- Combustible: placas con uranio enriquecido al 20% en uranio 235

Acelerador Lineal de Electrones, utilizado para investigación y docencia - energía e-: 25 MeV

Otras instalaciones:

Laboratorio de Bajas Temperaturas
Laboratorio de Colisiones Atómicas
Laboratorio de Física de Metales
Laboratorio de Física Estadística
Laboratorio de Partículas y Campos
Laboratorio de Resonancias Magnéticas
Laboratorio de Caracterización de Materiales
Laboratorio de Cerámicos Especiales
Laboratorio de Fisicoquímica de Materiales
Laboratorio de Materiales Nucleares
Laboratorio de Mecánica Computacional
Laboratorio de Metalurgia
Laboratorio de Nuevos Materiales y Dispositivos
Laboratorio de Control de Procesos
Laboratorio de Diseño de Elementos Combustibles
Laboratorio de Física de Reactores Avanzados
Laboratorio de Neutrones y Reactores
Laboratorio de Seguridad Nuclear
Laboratorio de Termohidráulica
Laboratorio de Análisis por Activación Neutrónica
Laboratorio de Protección Radiológica
Laboratorio de Cinética Química
Laboratorio de Desarrollos Electrónicos
Laboratorio SIGMA
Laboratorio de Separación Isotópica

Instalaciones adicionales: incluyen otros laboratorios e instalaciones menores.

Centro Atómico Constituyentes (CAC)

Situado en el Partido de San Martín, provincia de Buenos Aires, cuenta con una dotación de 622 agentes y es sede del Instituto de Tecnología Prof. Jorge A. Sabato.

Las actividades que se desarrollan en el CAC abarcan un ámbito muy amplio, desde la investigación básica hasta el desarrollo tecnológico, realizándose una fuerte actividad interdisciplinaria, trabajándose en temas integrados en áreas de energías nuclear y renovables, medio ambiente, materiales y salud, con una diversidad de enfoques disciplinarios y metodológicos. En el mismo complejo multidisciplinario se forman recursos humanos de excelencia. Además, se operan instalaciones experimentales, plantas piloto de fabricación de combustibles y reactores de investigación.

El CAC presta servicios y asistencia técnica a la industria local e internacional. En materia de energías nuclear y renovables se desarrollan actividades de asistencia tecnológica a las centrales nucleares, se realizan desarrollos de elementos combustibles para reactores de experimentación y producción y para reactores de potencia, y se encaran desarrollos en los campos de la energía solar y otras energías alternativas.

Instalaciones relevantes:

Reactor de investigación RA-I, utilizado para investigación, docencia y ensayo de materiales y equipos

- Potencia: 40 Kw.
- Combustible: barras cilíndricas con uranio enriquecido al 20% en uranio 235

Acelerador electrostático TANDAR (20 megavoltios)

Planta de Fabricación de Elementos Combustibles para Reactores de Investigación (ECRI)

Planta de Conversión de Hexafluoruro de Uranio a Óxido de Uranio

Laboratorio Facilidad Alfa

Planta de Núcleos Cerámicos

Otras instalaciones:

Laboratorio de Química Analítica

Laboratorio de Química Nuclear

Laboratorio de Monitoreo Ambiental (gestión del recurso aire)

Laboratorio de Coloides

Laboratorio de Agua y otros Fluidos

Laboratorio de Caracterización de Materiales Estructurales

Laboratorio de Materia Condensada

Laboratorio de Celdas y Paneles Solares

Laboratorio de Caracterización de Dióxido de Uranio

Laboratorio de Difusión

Laboratorio de Irradiación Dosimétrica

Laboratorio de Ensayos No Destructivos

Laboratorio de Física Experimental de Reactores

Laboratorio Antena Radar de Apertura Sintética

Instalaciones adicionales: incluyen un circuito de ensayos hidrodinámicos de elementos combustibles, el Archivo Técnico General de Reactores y Centrales Nucleares y otros 65 laboratorios e instalaciones menores.

Centro Atómico Ezeiza (CAE)

Situado en el Partido de Ezeiza, Provincia de Buenos Aires, cuenta con una dotación de 368 agentes y es sede del Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson.

El CAE se caracteriza por tener plantas piloto y semi industriales y laboratorios con capacidades destacadas en las áreas de producción de radioisótopos, producción y desarrollo de radiofármacos y uso de radiaciones ionizantes, así como también en las áreas de servicio y divulgación de sus aplicaciones. La mayoría de los radioisótopos que la Argentina requiere en el ámbito de la salud humana y para aplicaciones agropecuarias e industriales son producidos en este Centro.

En el CAE se gestionan los residuos radiactivos de baja actividad generados en el país y se realizan desarrollos relacionados con la gestión de los residuos radiactivos de media y alta actividad.



Centro Atómico Constituyentes
Pcia. de Buenos Aires



Acelerador TANDAR
Centro Atómico Constituyentes



Centro Atómico Ezeiza
Pcia. de Buenos Aires

Instalaciones relevantes:

Reactor de investigación RA-3, utilizado para producción de radioisótopos de uso medicinal e industrial, investigación y ensayo de materiales

- Potencia: 10 MW
- Combustible: tipo MTR con 19 placas de uranio enriquecido al 20% en uranio 235

Ciclotrón para Producción de Radioisótopos

- Producción del radiofármaco I8-FDG para abastecimiento del mercado local

Planta de Producción de Molibdeno-99 por Fisión

- Producción del radioisótopo yodo-131 para abastecimiento del mercado local, con capacidad de exportar
- Producción del radioisótopo molibdeno-99 con capacidad para cubrir el mercado local y exportar

Planta de Producción de Radioisótopos

- Acondicionamiento y fraccionamiento de los radioisótopos yodo-131 y molibdeno-99
- Producción de los radioisótopos fósforo-32, cromo-51 y samario-153 y del compuesto marcado de Hf-181

Planta Semi Industrial de Irradiación

- Irradiación de alimentos
- Irradiación de material biomédico descartable

Laboratorio de Triple Altura

Laboratorio de Uranio Enriquecido

Área de Gestión de Residuos Radiactivos

- Planta de Tratamiento de Desechos Radiactivos Sólidos de Baja Actividad
- Sistema de Contención de Desechos Radiactivos Sólidos de Baja Actividad
- Instalación para la Disposición de Desechos Radiactivos Sólidos, Estructurales y Fuentes Encapsuladas
- Depósito Central de Material Fisionable Especial Irradiado

Laboratorio Facilidad Radioquímica (LFR)

Laboratorio de Ensayos Posirradiación (LAPEP)

Otras instalaciones:

Laboratorio de Física de Detectores

Laboratorio de Análisis por Activación

Laboratorio de Aplicación de Radiotrazadores

Centro Regional de Referencia de Patrones Secundarios

Laboratorio Metodología de Aplicación de Radioisótopos

Laboratorio de Radiofarmacia

Laboratorio de Alta Presión y Temperatura (LENAP)

Laboratorio de Dosimetría de Altas Dosis

Laboratorio de Manejo y Conservación Suelos

Laboratorio de Materiales de la Fábrica de Aleaciones Especiales

Laboratorio de Metrología

Laboratorio Secundario de Calibración Dosimétrica

Laboratorio de Microbiología

Laboratorio de Aplicaciones Industriales

Instalaciones adicionales: incluyen otros 16 laboratorios e instalaciones menores.

En el predio del CAE se encuentran instaladas las plantas industriales de dos empresas asociadas a la CNEA: Combustibles Nucleares Argentinos S.A. (CONUAR S.A.) y Fabrica de Aleaciones Especiales S.A. (FAE S.A.). Además, la empresa asociada DIOXITEK S.A. opera la Planta de Fabricación de Fuentes Selladas de Cobalto-60, con cobertura del mercado local y la exportación de fuentes con los más altos estándares de calidad.

COMPLEJOS TECNOLÓGICOS Y MINERO FABRILES

Complejo Tecnológico Pilcaniyeu (CTP)

Situado en Pilcaniyeu, Provincia de Río Negro, cuenta con una dotación de 90 agentes que revistan en el Centro Atómico Bariloche. Está dedicado a desarrollos innovadores en materia de ciclo de combustible nuclear, enriquecimiento de uranio y reactores de potencia.



Planta de Fabricación de Generadores de Molibdeno-99/Tecnecio-99
Centro Atómico Ezeiza

Instalaciones relevantes:

Planta de Conversión a Hexafluoruro de Uranio

Planta Piloto de Enriquecimiento de Uranio (por difusión gaseosa)

Laboratorios para el desarrollo del reactor CAREM

- Laboratorio de Ensayos Termohidráulicos
- Conjunto Crítico RA-8, conjunto crítico del reactor CAREM
 - Potencia: 10 W
 - Combustible: uranio enriquecido al 1,8 y al 3,4% en uranio 235, en barras cilíndricas

Otras instalaciones:

“Mock-up” de la Planta Piloto de Enriquecimiento de Uranio

Planta de Fabricación de Membranas Porosas

Planta de Fabricación de Aceites

Planta de Producción de Fluor

Laboratorio de Química Analítica

Instalaciones adicionales: Planta de Tratamiento de Efluentes, Planta de Niquelado de Componentes, Planta de Producción de Nitrógeno Líquido y Planta de Generación Eléctrica.

Complejo Minero Fabril San Rafael

Sito en la ciudad de San Rafael, provincia de Mendoza, cuenta con una dotación de 63 agentes y con una capacidad nominal de producción de concentrado de uranio de 120 t/año y de tratamiento de mineral de 150.000/200.000 t/año.

DELEGACIONES REGIONALES

La CNEA cuenta con 4 Delegaciones Regionales que tienen por misión efectuar la prospección y exploración de los recursos minerales de interés nuclear, en particular los uraníferos, en el área jurisdiccional de cada una.

Delegación Regional Centro

Ubicada en la Ciudad de Córdoba, en la provincia homónima, con jurisdicción sobre las provincias del centro del país: Córdoba, La Rioja y Santiago del Estero. Cuenta con una dotación de 70 agentes. En su predio se encuentra instalada la planta de producción de dióxido de uranio de la empresa asociada DIOXITEK S.A., con una capacidad nominal de producción de 150 t/año.

Delegación Regional Cuyo

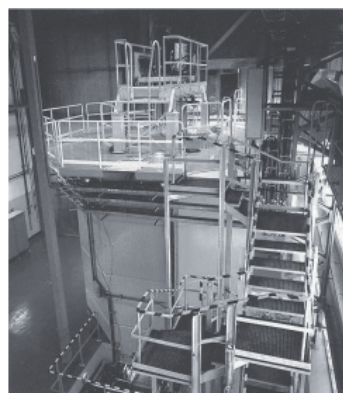
Con sede en la Ciudad de Mendoza, en la provincia homónima, con jurisdicción sobre las provincias cuyanas: Mendoza, San Juan y San Luis y sobre las provincias de La pampa y del Neuquén. Cuenta con una dotación de 45 agentes.

Delegación Regional Noroeste

Con sede en la Ciudad de Salta, en la provincia homónima, con jurisdicción sobre las provincias del noroeste argentino: Catamarca, Jujuy, Salta y Tucumán. Cuenta con una dotación de 17 agentes.

Delegación Regional Patagonia

Con sede en la Ciudad de Trelew, en la provincia del Chubut, con jurisdicción sobre las provincias patagónicas: Chubut, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego. Cuenta con una dotación de 30 agentes.



Reactor de investigación RA-8
Complejo Tecnológico Pilcaniyeu



Complejo Minero Fabril San Rafael
Pcia. de Mendoza



Delegación Regional Centro
Ciudad de Córdoba

SERVICIOS DE ASISTENCIA TECNOLÓGICA

*Ley Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica
(Ley N° 23.877)*

Asistencia Tecnológica Prestada

- *Centro Atómico Bariloche*
- *Centro Atómico Constituyentes*
- *Centro Atómico Ezeiza*

ASISTENCIA TECNOLÓGICA

LEY PROMOCIÓN Y FOMENTO DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA (LEY N° 23.877)

La CNEA, a fin de cumplir sus funciones primarias en el campo nuclear, ha debido desarrollar a lo largo de su existencia una intensa actividad en investigación científica, básica y aplicada, y en desarrollos tecnológicos, en una amplia gama de disciplinas, lo que la ha capacitado para estar en situación de ofrecer una significativa variedad de servicios de asesoramiento y asistencia tecnológica a organismos y empresas, públicas y privadas, a través de sus tres Centros Atómicos y otras dependencias, de conformidad con el perfil particular de cada uno de ellos.

Tales servicios los presta en el marco de la “Ley Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica” (Ley N° 23.877) a través de sus Unidades de Vinculación Tecnológica (UVT):

- La Fundación José A. Balseiro
- La Asociación Cooperadora del Departamento de Física (ACDEF)
- El Polo Tecnológico Constituyentes
- El Foro de Ciencia y Tecnología para la Producción
- La Universidad Tecnológica Nacional, Regional Avellaneda

La facturación durante el ejercicio 2008 de los proyectos de desarrollo y asistencias tecnológicas prestados en el marco de esa Ley ascendió a \$ 46.125.377, con un incremento del 55% respecto del año anterior, según la siguiente distribución:

Fundación José A. Balseiro	\$ 38.793.650
Asociación Cooperadora del Departamento Física	\$ 6.120.748
Foro de Ciencia y Tecnología para la Producción	\$ 1.210.979
Total	\$ 46.125.377

Los proyectos de desarrollos y asistencias técnicas se canalizan a través de los Centros Atómicos y otras dependencias de la CNEA y se encuentran comprendidos en 7 operatorias activas, habiendo sido la distribución de ventas por cada una de ellas en 2008 la siguiente:

- Operatoria Centro Atómico Ezeiza: 21%
- Operatoria Centro Atómico Constituyentes: 20,6%
- Operatoria Centro Atómico Bariloche: 0,4%
- Operatoria Unidad de Proyectos Especiales de Suministros Nucleares: 0,2%
- Operatoria Convenio CNEA –NASA (empresa Nucleoeléctrica Argentina S.A.): 54,1%
- Operatoria Proyecto Gestión de residuos radiactivos: 1%
- Operatoria Proyecto Ingeniería de Elementos Combustibles para la Central Nuclear Atucha II (PIECA II): 2.7%

ASISTENCIA TECNOLÓGICA PRESTADA

CENTRO ATÓMICO BARILOCHE

Las actividades de asistencia tecnológica más relevantes desarrolladas en 2008 fueron:

- Para la empresa INVAP S.E.:
 - Diseño y desarrollo de un método de síntesis para la obtención de borohidruro de zircaloy.
 - Asesoramiento en espectrometría gama para recuperación de molibdeno.
 - Producción de 1.200 grs. de nitrato de uranio por carbotermia.
- Para la empresa Nucleoeléctrica Argentina S.A. en relación con la Central Nuclear Atucha II. Contratos:
 - CP AII-05/07 - Tareas de ingeniería.
 - CP AII-06/07 - Tareas de ingeniería
 - CP GIRCEN AII -04/08 - Especificación para el Análisis Probabilístico de Seguridad Nivel III.
 - CP AI-03/08 – Dictado de un curso práctico para personal ingresante.
 - CP AII-08/08 – Trabajos en el área de neutrónica.

- Física Forense – Detección de la presencia de proyectiles o daño residual en la pared del fondo de lo que en 1972 era el pasillo central del sector de celdas – Estudios de contenido de mercurio y análisis de lixiviación en muestras para el Juzgado de Rawson del Poder Judicial de la Provincia de Río Negro.
- Servicios de dosimetría periódicos a los sanatorios: Hospital Privado Regional, San Carlos, La Merced, de Medicina Integral Bariloche, del Sol y de la Cooperativa de Trabajo.
- Capacitación en instalación de pantallas solares fotovoltaicas en el paraje Laguna Blanca de la provincia de Río Negro para la Fundación Gente Nueva.
- Asesoramiento en mediciones y errores de medición para el Laboratorio SOFTLAB.

CENTRO ATÓMICO CONSTITUYENTES

Durante 2008 el Centro Atómico Constituyentes desarrolló una intensa actividad en materia de prestación de servicios de asistencia tecnológica, cuantificada por la:

- Emisión de 367 cotizaciones (169 a través de la Unidad de Vinculación Fundación Balseiro y 198 de la Unidad de Vinculación Asociación Cooperadora del Departamento Física), lo que representa un incremento del 7,6% respecto de 2007.
- Gestión contractual de 929 contratos de asistencias y proyectos, nuevos y en ejecución desde años anteriores, con las Unidades de Vinculación Fundación Balseiro, Asociación Cooperadora del Departamento Física y Foro de Ciencia y Tecnología para la Producción, lo que representa un aumento del 5,3 % respecto de 2007.
- Confección y emisión de 2.682 Órdenes de Servicio, lo que implica un incremento del 2,3 % respecto al número de órdenes emitidas en 2007.
- Recepción de 95 Notas de Pedido de las tres Unidades de Vinculación mencionadas, lo que representa una disminución del 33,2 % respecto a las recibidas en 2007.
- Elaboración de nuevos contratos:
 - Uno a través de la Unidad de Vinculación Asociación Cooperadora del Departamento Física:
 - Contrato Paneles solares para SAOCOM IA y IB., con la Comisión Nacional de Actividades Espaciales.
 - Siete a través de la Unidad de Vinculación Fundación Balseiro:
 - Contrato de asistencia tecnológica con YPF S.A. para un estudio de comportamiento.
 - Contrato de asistencia tecnológica con YPF S.A. para:
 1. Optimización de productos químicos
 2. Soldadura de cañerías con revestimiento interior
 3. Proyecto agriamiento de reservorios
 4. Aire soporte tecnológico
 5. Tecnologías medioambientales.
 - Contrato de asistencia técnica con la empresa DIOXITEK S.A. para el sinterizado de compactos de cobalto para absorbedores de la Central Nuclear Embalse.
 - Contrato con la empresa ENDESA COSTANERA S.A. para el estudio de tubos por corrientes inducidas en la Unidad N° 7 de esa central térmica.
 - Contrato de asistencia técnica con la empresa MEDTRONICLATIN AMERICAN - Sucursal Argentina para la realización de ensayos de corrosión según normas.
 - Contrato de asistencia técnica con el Ente Regulador de la Electricidad para realizar mediciones en chimenea y en ambiente, inspecciones o auditorías e informes de evaluación de impacto ambiental atmosférico.
 - Contrato con la Gerenciadora EXIROSAR S.A. para el monitoreo ambiental de sus diferentes plantas (SIDERAR, SIDERCA, TENARIS, TENARIS-SIAT, TECHINT Y METAL MECÁNICA).



Laboratorio de Micro y Nanotecnología
Área limpia
Centro Atómico Constituyentes



Sistemas de micro-electromecanismos:
Prototipo de nariz electrónica en
operación

Contratos gestionados, montos contractuales involucrados y montos facturados en 2008

Cantidad de contratos gestionados en 2008	929
Monto contractual involucrado	\$ 7.200.880
Monto facturado	\$ 10.044.041 (1)

(1) En 2008 el monto facturado resultó mayor que el monto contractual por haber existido contratos iniciados en años anteriores parte de cuya facturación correspondió al 2008.

Asistencias tecnológicas prestadas en 2008 por área temática

Área temática	Asistencias tecnológicas prestadas
Combustibles nucleares	29
Ensayos no destructivos y estructurales	51
Física	562
Química	227
Materiales	54
Seguridad radiológica y convencional	6
Total	929

De las asistencias tecnológicas prestadas en 2008 las más relevantes por área temática fueron las siguientes:

En el área de combustibles nucleares:

- Continuación de la asistencia tecnológica para la determinación de bromo en productos de panificación por fluorescencia de rayos X dispersiva y en la determinación y estudio de área específica para el desarrollo de productos para la industria farmacológica.

En el área de ensayos no destructivos y estructurales:

- Ensayos no destructivos por líquidos penetrantes y partículas magnéticas en pernos de conexión y álabes de las Unidades 3, 6, 7, 13, 16 y 18 de la central hidroeléctrica del Ente Binacional Yaciretá y realización de una soldadura de garganta en el rodete de la Unidad 3.
- Inspección por corrientes inducidas durante la inspección programada de los generadores de vapor de la Central Nuclear ANGRA I en la República Federativa del Brasil.
- Calibración de equipos medidores de magnetismo remanente, medición de luz ultravioleta y visible en lámparas diversas.
- Inspección por corrientes inducidas en tubos de intercambiadores de la Unidad 7 de central térmica de la empresa ENDESA COSTANERA S.A.
- Inspección por corrientes inducidas en central térmica de la empresa AES ALICURA S.A.
- Capacitación de recursos humanos en ensayos no destructivos y estructurales y en soldadura.
- Continuación de la asistencia a concesionarios de puentes y carreteras en la verificación estructural de los sistemas.
- Asistencias en ensayos no destructivos en centrales eléctricas térmicas e hidroeléctricas, de las empresas Central Costanera S.A., Ente Binacional Yaciretá, AES PARANÁ y en destilerías y a empresas exploradoras y explotadoras de petróleo.

En el área de física:

- Continuación de las asistencias tecnológicas aplicadas a la industria farmacéutica, en especial empleando las técnicas de difracción de rayos X, calorimetría diferencial de barrido y termogravimetría, que continuaron mostrando un crecimiento notable, firmándose contratos nuevos o renovándose ya existentes con distintos laboratorios farmacéuticos.

En el área de química:

- Continuación de la evaluación de impacto ambiental y medición de la calidad del aire y de contaminantes gaseosos realizados en el marco del convenio CNEA-Ente Nacional Regulador Eléctrico.
- Asistencias a las distintas plantas de la empresa Coordinación Ecológica Área Metropolitana S.E. (CEAMSE).
- Servicio de análisis químico e isotópico para empresas del sector nuclear: NASA, ENSI, CONUAR, FAE, DIOXITEK, INVAP.
- Asistencias tecnológicas a la Gerenciadora EXIROS (Plantas SIDERAR, SIDERCA, TENARIS, TENARIS-SIAT, TECHINT Y METAL MECÁNICA).
- Asistencias en caracterización ambiental de sedimentos.
- Asistencias químicas mediante técnicas analíticas diversas: absorción atómica, análisis espectrográfico, determinación de metales pesados en agua y cromatografía gaseosa.
- Aditivo para control de acidez (ph) para la empresa INVAP S.E.



Ensayos no destructivos
Equipo de radiografía

En el área de materiales:

- Estudio de materiales para uso en refinerías de petróleo de la empresa YPF S.A.
- Evaluación de integridad de los cables de anclaje de acero de la central hidroeléctrica de la empresa AES ALICURA.
- Medición de temperatura interna y externa en línea durante proceso de soldadura en caños revestidos.
- Ensayos de tubos de economizador en la Central Térmica Puerto.
- Análisis de procesos de corrosión en tubos de materiales diversos y determinación de estructura de materiales por difracción de rayos X, placas radiográficas y réplicas metalográficas de juntas soldadas, evaluación de corrosión en planta, determinación de tamaño de partícula por microscopía electrónica, ensayos de dureza y resistencia a la tracción y daño por hidrógeno.
- Continuación de las asistencias a centrales eléctricas, térmicas e hidroeléctricas.
- Ensayos estratigráficos sobre recubrimientos decorativos en obras pictóricas.



Proyecto Paneles solares:
Módulos desarrollados para ensayos

Convenios y contratos relevantes en ejecución en 2008

- Convenio de asistencia tecnológica con la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) que comprende los siguientes proyectos:
 - “Dispositivos MEMS para uso espacial (Fase IV)”.
 - “Paneles solares para la misión satelital Aquarius/SAC-D”.
 - “Paneles solares para las misiones satelitales SAOCOM 1A y 1B”.
 - “Antena radar de apertura sintética” (ARAS).
 Las descripciones y grados de avances de cada uno de estos proyectos se detallan en el Capítulo 2. “Actividades Científicas y Tecnológicas” – “Área temática Investigación y Aplicaciones Derivadas de la Tecnología Nuclear”.
- Contrato de asistencia tecnológica con la empresa INVAP S.E. para la provisión de placas planas de uranio enriquecido: Subproyecto “Desarrollo y fabricación de blancos”. La descripción y grado de avance de este proyecto se detalla en el Capítulo 2. “Actividades Científicas y Tecnológicas” – “Área temática Ciclo de Combustible Nuclear”.
- Proyecto Ingeniería de Elementos Combustibles para la Central Nuclear Atucha II (PIECA II). La descripción y grado de avances de este proyecto se detalla en el Capítulo 2. “Actividades Científicas y Tecnológicas” – “Área temática Ciclo de Combustible Nuclear”.

Convenio CNEA, Fundación Balseiro y empresa Nucleoeléctrica Argentina S.A.

Ver Capítulo 2 – “Actividades Científicas y Tecnológicas” – “Área temática Reactores y Centrales Nucleares” – “Servicios de apoyo tecnológico a centrales nucleares de potencia”.

CENTRO ATÓMICO EZEIZA

La actividad desarrollada en el Centro Atómico Ezeiza por la ejecución de asistencia tecnológica continúa fortaleciéndose y desempeñando un rol de creciente relevancia en el ámbito de la Institución:

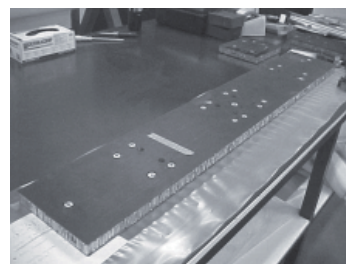
- Trabajos ejecutados y gestionados ante las Unidades de Vinculación Tecnológica: 4.912.
- Ordenes de Servicio de las Unidades de Vinculación Tecnológica procesadas: 1.583.

Facturación emitida en el ejercicio 2008 por Unidad de Vinculación Tecnológica

Unidad de Vinculación Tecnológica	Facturación 2008 (en pesos)
Fundación Balseiro	8.844.369,56
Foro de Ciencia y Tecnología para la Producción	1.718.779,41
TOTAL	9.885.219,49

Contratos, emprendimientos y proyectos conjuntos relevantes celebrados y/o gestionados en 2008:

- Contratos con las empresas de producción y comercialización de radiofármacos BACON SAIC y TECNONUCLEAR S.A. para el desarrollo de procesos radioquímicos para la obtención de radioisótopos



Proyecto Antena Radar de Apertura
Sintética
Panel estructural para ensayos

de aplicación en medicina nuclear y en la industria (renovación). Las actividades y dosis entregadas en el año 2008 bajo estos contratos fueron las siguientes: molibdeno-99: 8.081,2 Ci, indio-131: 905673 mCi, cromo-51: 101 mCi, samario-153: 1970 mC, y fluor-113: 3 dosis.

- Contrato con la empresa INVAP S.E para la provisión de una Planta de Producción de Radioisótopos "llave en mano" para la Republica Árabe de Egipto.
- Contrato con la empresa Asesoramiento Tecnológico S.R.L por servicios de irradiación en el reactor RA-3 necesarios para la producción de fuentes de iridio-192. (en gestión).
- Contrato con la Fundación Centro de Diagnostico Nuclear para la provisión del radiofármaco 18-FDG.
- Contratos para prestaciones técnicas con la Fundación Centro de Diagnostico Nuclear.
- Contrato Unidad de Vinculación Fundación Balseiro – empresa DIOXITEK S.A. para el establecimiento de una Planta de Irradiación para el tratamiento de alimentos y otros productos.
- Contrato Unidad de Vinculación Fundación Balseiro - MABB por biomateriales.



Planta de Irradiación Semi Industrial
Centro Atómico Ezeiza

Servicios de asistencia tecnológica relevantes prestados en 2008

- Determinación de la dosis mínima de esterilización por radiación gamma de:
 - Tejidos humanos para implante: 42 lotes de tejidos.
 - Productos médicos e implantes quirúrgicos: 54 lotes de productos.
 - Alimentos y fármacos: 3 lotes de productos.
- Biomonitorio ambiental: 131 servicios realizados (cada servicio corresponde al control microbiológico ambiental de áreas clasificadas pertenecientes a una empresa).
- Calidad higiénica de materias primas, productos médicos, medicamentos, etc.: 2 lotes.
- Controles de esterilidad de productos terminados: 314 lotes.
- Producción aproximada de 6.000 animales de laboratorio para la distribución interna y externa (cepas de ratas, ratones, ratones atímicos y hámster).
- Emisión de aproximadamente 2.900 certificados de "no contaminación radiactiva en alimentos".
- Análisis de muestras ambientales, principalmente de agua, para la determinación de radionucleidos naturales emisores alfa y beta.
- Calibración de 58 activímetros para centros de medicina nuclear.
- Preparación de 200 fuentes radiactivas en diversas geometrías.
- Realización de aproximadamente 2.700 determinaciones de uranio en orina, filtros de aire, muestras de superficie y agua; de uranio y actividad alfa en orina y en muestras de aire; y de tritio en muestras acuosas y en orina.
- Asistencias tecnológicas en servicios de irradiación a través de la Planta de Irradiación Semi-Industrial.

BALANCE GENERAL

Balance del Ejercicio 2008

Estados de Recursos y Gastos Corrientes

Composición y aclaraciones sobre rubros de los estados contables

BALANCE GENERAL**BALANCE DEL EJERCICIO 2008**

Ejercicio finalizado el:

	31.12.08	31.12.07
Activo		
Activo Corriente		
Disponibilidades	41.428.834,08	19.767.787,22
Créditos (1)	149.401.875,09	148.565.292,52
Bienes de cambio	10.584.719,57	10.249.371,51
Bienes de consumo	602.116,89	537.201,07
Total del Activo Corriente	202.017.545,63	179.119.652,32
Activo No Corriente		
Inversiones Financieras (2)	35.175.946,00	35.175.946,00
Bienes de uso	852.963.834,91	826.254.902,97
Bienes inmateriales	1.326.450,58	1.184.332,75
Total del Activo No Corriente	889.466.231,49	862.615.181,72
Total del Activo	1.091.483.777,12	1.041.734.834,04
Pasivo		
Pasivo Corriente		
Deudas	59.862.932,15	42.309.330,27
Porción corriente de los pasivos corrientes	628.498,51	0,00
Pasivo diferidos	0,00	0,00
Previsiones	310.432,00	166.000,00
Fondos de Terceros y en Garantía	384.650,95	7.645.162,44
Total del Pasivo Corriente	61.186.513,61	50.120.492,71
Pasivo No Corriente		
Prestamos internos a pagar (3)	10.574.968,42	9.055.956,74
Total del Pasivo No Corriente	10.574.968,42	9.055.956,74
Total del Pasivo	71.761.482,03	59.176.449,45
Patrimonio		
Patrimonio Institucional		
Capital Institucional	132.551.422,79	132.551.422,79
Transferencias y contribuciones de capital recibidas	146.988.324,77	95.700.148,77
Resultado de la cuenta corriente	462.277.052,32	476.401.317,82
Variaciones patrimoniales de los organismos descentralizados	277.905.495,21	277.905.495,21
Total del Patrimonio Neto	1.019.722.295,09	982.558.384,59
Total del Pasivo y Patrimonio	1.091.483.777,12	1.041.734.834,04

ESTADOS DE RECURSOS Y GASTOS CORRIENTES

Ejercicio finalizado el

31.12.08**31.12.07****Recursos****Ingresos Corrientes**

Ingresos no tributarios (4)	3.908.420,65	2.266.740,94
Venta de bienes y servicios	19.261.774,75	4.921.572,09
Rentas de la propiedad (5)	5.332.800,00	18.580.019,00
Contribuciones recibidas (6)	227.600.759,86	167.848.496,74
Otros Ingresos (7)	2.652.699,12	3.638.020,76
Total de Recursos	258.756.454,38	197.254.849,53

Gastos**Gastos Corrientes**

Gastos de Consumo (8)	249.938.680,50	192.756.564,71
Rentas de la Propiedad	1.282.830,29	6.500,00
Costo de venta de bienes y servicios	2.299.868,08	3.042.531,68
Transferencias otorgadas (9)	14.955.687,63	9.567.939,26
Contribuciones Otorgadas	3.367.210,00	22.656,00
Otras pérdidas	1.064.631,62	2.142.086,28
Total de Gastos	272.908.908,12	207.538.277,93

Cuentas de Cierre**Resumen de Ingresos y Gastos**

Ahorro de la gestión	0,00	0,00
Desahorro de la gestión (10)	14.152.453,74	10.283.428,40
Total	14.152.453,74	10.283.428,40

COMPOSICIÓN Y ACLARACIONES SOBRE RUBROS DE LOS ESTADOS CONTABLES**1) Créditos**

	2008	2007
Cuentas a cobrar	132.446.894,21	131.510.311,64
Crédito Fiscal IVA	11.954.980,88	11.954.980,88
Anticipos	5.100.000,00	5.100.000,00
Total	149.401.875,09	148.565.234,13

En cuentas a cobrar al cierre del presente ejercicio se incluye el importe facturado a Nucleoeléctrica Argentina S.A. (NASA) por \$ 97.743.181,26 en concepto de canon de acuerdo a lo establecido en el Decreto N° 1.540/94. A partir del mes de Julio del 2002 se suspendió la emisión de facturas por canon a dicha empresa por aplicación del "Criterio de Prudencia" que se consagra en el Anexo I "Fundamentos y alcances de los principios de contabilidad generalmente aceptados y normas de contabilidad" de la Resolución N° 25/95 de la Secretaría de Hacienda.

Cabe destacar que el citado importe se encuentra incluido en lo establecido por el Decreto N° 981/05, es decir cancelación por parte de NASA contra entrega de acciones de su capital. No obstante lo expresado en el párrafo anterior, la CNEA continúa registrando el citado importe al 31 de diciembre de 2008 en el presente rubro, atento que a esa fecha no se habían concluido las formalidades requeridas para la plena vigencia de la capitalización. La mencionada capitalización se conforma con el referido importe más el devengamiento del canon hasta el mes de febrero del 2006. Lo devengado a partir del mes de marzo del 2006 y hasta el 31 de diciembre de 2008 asciende a \$ 85.000.000.

Respecto al crédito fiscal por el Impuesto al Valor Agregado (IVA) el monto de esta cuenta incluye \$ 6.621.367,41 de saldo a favor de libre disponibilidad. Por Resolución 150/2004 (DV DO GR) la Administración Federal de Ingresos (AFIP) impugnó la declaración jurada de IVA que conforma el importe consignado en el balance, el

cual incluye la suma precedente. Con fecha 18 de enero del 2005 la CNEA presentó el correspondiente "Recurso de Reconsideración" el cual fue denegado, por lo que, con fecha 7 de diciembre de 2006 se presentó ante el Procurador del Tesoro de la Nación el recurso previsto en la Ley 19.983 de "Conflictos Pecuniarios Interadministrativos".

Con fecha 12 de marzo 2007 se pagó la suma de \$ 277.693,83 en concepto de capital más intereses resarcitorios actualizados desde la fecha en que quedó firme la Determinación de Oficio según la citada Resolución 150/04 (DV DO GR) de la AFIP.

Respecto al reintegro por exportaciones, se han presentado rectificativas a las declaraciones juradas oportunamente presentadas por la CNEA reclamando la suma de \$ 1.857.472,66 en concepto de devolución del impuesto involucrado en exportaciones efectuadas, sin respuesta positiva de la AFIP hasta el presente.

Con relación al importe de \$ 5.100.000 correspondientes a un anticipo a la empresa DIOXITEK S.A. que aún no fue rendido al cierre del ejercicio 2008, el mismo fue observado por la Auditoría Interna al ejercicio 2007 mediante informe N° 6/08 del 16 de mayo de 2008, encontrándose radicada una denuncia penal ante el Juzgado en lo Criminal y Correccional Federal N° 1, Secretaría N° 1, de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, estando el proceso judicial en la etapa investigativa.

2) Inversiones Financieras

	2008	2007
Acciones y aportes de capital	35.175.946,00	35.175.946,00
Total	35.175.946,00	35.175.946,00

La participación accionaria y de capital en las empresas asociadas y otras asociaciones al cierre del ejercicio 2008 era la siguiente:

CONUAR S.A.	12.998.700,00	33,33 %
FAE S.A.	5.120.000,00	32,00 %
DIOXITEK S.A.	12.125.718,00	99,00 %
ENSI S.E.	4.904.028,00	49,00 %
Polo Tecnológico Constituyentes S.A.	20.000.000,00	20,00%
Fundación Centro de Diagnóstico Nuclear (capital inicial)	7.500,00	50,00%

3) Prestamos internos a pagar

Corresponden:

- 1) Al importe adeudado a la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica por los desembolsos referidos a los Créditos a Instituciones (CAI) que la citada Agencia otorgó a la CNEA por un importe total de \$ 10.609.862,00, de los cuales se desembolsaron \$ 8.214.630,39.
- 2) Al importe adeudado al Banco Mundial (Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento) relacionado con el Proyecto Restitución Ambiental de la Minería del Uranio (PRAMU) por un total de \$ 2.360.338,03.

4) Ingresos no tributarios

	2008	2007
Derechos	30.432,87	25.872,60
Otros No tributarios	3.877.987,78	2.240.868,34
Total	3.908.420,65	2.266.740,94

Los derechos corresponden a la facturación anual en concepto de cánones varios. Con relación a otros recursos no tributarios, éstos se refieren a los alquileres cobrados a las empresas CONUAR S.A., FAE S.A., DIOXITEK S.A. e INVAP S.E., venta de rezagos e ingresos varios.

5) Rentas de la propiedad

	2008	2007
Dividendos	5.332.800,00	18.538.010,00
Arrendamiento de tierras y terrenos	0,00	42.000,00
Total	5.332.800,00	18.580.019,00

El importe registrado en dividendos se corresponde con los percibidos por la participación accionaria en la empresa CONUAR S.A..

6) Contribuciones recibidas

	2008	2007
Contribuciones de la Administración Central	226.707.642,00	166.922.474,00
Contribuciones de los Organismos Descentralizados	893.117,86	926.022,74
Total	227.600.759,86	167.848.496,74

En contribuciones de la Administración Central se registran los importes correspondientes al Aporte del Tesoro – Fuente 11 para gastos corrientes. En contribuciones de los organismos descentralizados se registran los importes facturados a la Autoridad Regulatoria Nuclear.

7) Otros ingresos

Ingresos provenientes de la Fundación Balseiro y de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica respectivamente, aplicados a la adquisición de bienes de uso.

8) Gastos de consumo

	2008	2007
Remuneraciones	168.580.436,86	125.074.763,67
Bienes y servicios	54.251.944,98	39.387.296,03
Impuestos indirectos	0,00	0,00
Amortizaciones	27.106.298,66	28.294.505,01
Cuentas incobrables	0,00	0,00
Total	249.938.680,50	192.756.564,71

9) Transferencias otorgadas

	2008	2007
Transferencias al sector privado	13.582.712,46	9.069.864,08
Transferencias corrientes al sector público	200.000,00	100.000,00
Transferencias al sector externo	1.172.975,17	398.075,18
Total	14.955.687,63	9.567.939,26

En el ejercicio 2008 en Transferencias al sector privado se registraron:

- Becas por valor de \$ 6.274.391,46.
- Aportes a la Fundación Universidad Nacional de Cuyo (Proyecto Pierre Auger y Centro Internacional de Ciencias de la Tierra (ICES) – Nodo Argentina) \$ 5.858.321,00.
- Fundación Centro de Diagnóstico Nuclear \$ 850.000,00.
- Fundación Escuela Medicina Nuclear \$ 600.000.

En el mismo ejercicio, en Transferencias al sector público se registraron aportes a la Universidad Nacional del Centro (Proyecto PLADEMA) por valor de \$ 200.000,00.

En Transferencias al sector externo se registró el aporte al Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) por valor de \$ 1.172.975,17.

10) Desahorro de la gestión

El desahorro de \$ 14.152.453,74 se explica principalmente por el importe correspondiente a las amortizaciones efectuadas sobre los bienes de uso.

EMPRESAS E INSTITUCIONES ASOCIADAS Y VINCULADAS A LA CNEA

*Combustibles Nucleares Argentinos S.A.
(CONUAR S.A.)*

*Fábrica de Aleaciones Especiales S.A.
(FAE S.A.)*

DIOXITEK S.E.

*Empresa Neuquina de Servicios de Ingeniería S.E.
(ENSI S.E.)*

INVAP S.E.

*Polo Tecnológico Constituyentes S.A.
(PTC S.A.)*

*Fundación Escuela de Medicina Nuclear
(FUESMEN)*

*Fundación Centro de Diagnóstico Nuclear
(FCDN)*

Centro de Medicina Nuclear del Hospital de Clínicas

*Centro Oncológico de Medicina Nuclear
del Instituto de Oncología Ángel H. Roffo*

*Servicio de Radioterapia del Instituto
de Oncología Ángel H. Roffo*

EMPRESAS E INSTITUCIONES ASOCIADAS Y VINCULADAS A LA CNEA

En el año 2008 las empresas e instituciones con distintas formas de asociación o de vinculación con la CNEA eran las siguientes:

- Combustibles Nucleares Argentinos S.A. (CONUAR S.A.)
- Fábrica Aleaciones Especiales S.A. (FAE S.A.)
- Empresa Neuquina de Servicios de Ingeniería S.E. (ENSI S.E.)
- DIOXITEK S.A.
- INVAP S.E.
- Polo Tecnológico Constituyentes S.A. (PTC S.A.)
- Fundación Escuela de Medicina Nuclear (FUESMEN)
- Fundación Centro de Diagnóstico Nuclear (FCDN)
- Centro de Medicina Nuclear del Hospital de Clínicas
- Centro Oncológico de Medicina Nuclear del Instituto de Oncología Ángel H. Roffo
- Servicio de Radioterapia del Instituto de Oncología Ángel H. Roffo

En todas las empresas - excepto INVAP S.E. - la CNEA tiene distintos grados de participación en el capital accionario, al igual que en la FCDN.

En el marco de la reestructuración organizativa aprobada el 8 de noviembre de 2006 por Decreto del Poder Ejecutivo N° 1612/06, por Resolución de la Presidencia N° 2 de fecha 11 de enero de 2007 se creó el Consejo Empresarial constituido por la CNEA y las empresas asociadas CONUAR S.A., FAE S.A., DIOXITEK S.A. y ENSI S.E., con el objetivo principal de asistir en la dirección y evaluación de las relaciones de la CNEA con las empresas promoviendo la rentabilidad, eficacia y eficiencia de tales relaciones.

COMBUSTIBLES NUCLEARES ARGENTINOS S.A. (CONUAR S.A.)

La empresa CONUAR S.A. fue creada por Decreto del Poder Ejecutivo Nacional N° 1719/81. Su planta de producción se encuentra ubicada en el Centro Atómico Ezeiza, provincia de Buenos Aires.

Composición accionaria

Es una sociedad anónima, cuyo capital social asciende a \$ 39.000.000 y donde la participación accionaria corresponde el 33.33% a la CNEA y el 66.67 % a la empresa privada SUDACIA S.A.

Actividades principales

La actividad principal de la empresa es la fabricación de los elementos combustibles para las Centrales Nucleares Atucha I y II y Embalse. La tecnología utilizada fue desarrollada oportunamente por la CNEA y es mantenida actualizada al máximo nivel internacional mediante un contrato de asistencia tecnológica entre la CNEA y CONUAR. Adicionalmente se ha desarrollado la fabricación de elementos combustibles para reactores de investigación, lo que ha permitido el suministro a la CNEA de los combustibles utilizados en el reactor de investigación y producción RA-3 del Centro Atómico Ezeiza. Otro producto desarrollado en el país por CONUAR en forma conjunta con la CNEA son las barras de control de reactividad utilizadas en la Central Nuclear Embalse para la producción de cobalto-60.

Además está en condiciones de prestar servicios nucleares a centrales de potencia, reactores de investigación e instalaciones nucleares, a requerimiento específico del cliente.

Actividades en 2008

- Suministro de elementos combustibles a la empresa Nucleoeléctrica Argentina S.A., operadora de las dos centrales nucleares argentinas, entregando 182 elementos combustibles de uranio levemente enriquecido para la Central Nuclear Atucha I y 4.800 elementos combustibles de uranio natural para la Central Nuclear Embalse.
- Suministro de 11 elementos combustibles normales y 3 de control a la CNEA para el reactor de investigación y producción RA-3.
- En el marco del contrato de suministro de 500 elementos combustibles para el primer núcleo de la Central Nuclear Atucha II, logro de un 35% de avance en el proyecto.



Combustibles Nucleares Argentinos S.A. (CONUAR S.A.) – Ezeiza

- Continuación de la adecuación de su organización, el edificio y los medios de producción para atender “prioritariamente” la demanda del sector energético nuclear, a saber:
 - Contrato con Nucleoeléctrica Argentina S.A. - Unidad de Gestión Atucha II para la modificación y ensamble de 120 canales refrigerantes de combustible y la modificación del tanque del moderador de la central.
 - Contrato con la CNEA para la construcción de las instalaciones del proyecto “Circuito de Alta Presión para Ensayos de Mecanismos” (CAPEM) para el proyecto CAREM (Central Argentina de Elementos Modulares).
 - Provisión de partes y equipos necesarios para el mantenimiento de la Central Nuclear Atucha I, incluyendo el desarrollo tecnológico para la fabricación de algunos componentes críticos.
 - Provisión de barras ajustadoras de actividad a la empresa DIOXITEK S.A.
 - Finalización de la fabricación para la empresa AECL de Canadá de contenedores blindados especiales para el transporte de materiales radiológicamente activos provenientes del desarme de la Central Nuclear Point Lepreau de ese país.
 - Inicio de la segunda fase del proceso de calificación como proveedores de componentes críticos (tubos de calandria, “end fittings”, tubos de presión y otras piezas) de reactores “CANDU-6”.
 - Ampliación del Sistema de Aseguramiento de Calidad para cumplir con los requisitos de la norma canadiense CSA N285.0-06 y ASME SECCION 3 NCA 3800.
 - Inicio de las obras de construcción civil para la ampliación del taller de fabricación de componentes críticos y las oficinas de ingeniería, las cuales se estima estarán finalizadas durante 2009.



Elementos combustibles para la Central Nuclear Atucha I fabricados por CONUAR S.A.

Nuevos objetivos

CONUAR se encuentra actualmente abocada a dos proyectos principales: el desarrollo y la fabricación del primer núcleo de elementos combustibles para la Central Nuclear Atucha II y el desarrollo de componentes críticos para ser suministrados a la Central Nuclear Embalse para la extensión de vida de la misma. Estos proyectos forman parte de la estrategia de crecimiento de la empresa dirigida a ser el proveedor principal de elementos combustibles y de componentes críticos para las futuras centrales nucleares del país (prototipo del CAREM, y cuarta y quinta centrales nucleares argentinas) y lograr una mayor presencia internacional ante el nuevo escenario de crecimiento de la energía nuclear a nivel mundial.

FABRICA DE ALEACIONES ESPECIALES S.A. (FAE S.A.)

La empresa FAE S.A. fue creada por Decreto del Poder Ejecutivo Nacional N° 1.088/86. Su planta de producción se encuentra ubicada en el Centro Atómico Ezeiza, provincia de Buenos Aires, y opera bajo un sistema de gestión integrado que ha sido certificado por el organismo TUV Rheinland de la República Federal de Alemania bajo las Normas ISO 9001 de Calidad, ISO 14001 de Medio Ambiente y OHSAS 18001 de Seguridad y Salud Ocupacional.

FAE ha sido también certificada bajo la Norma EN 9100 de Calidad para la Industria Aeronáutica y por la Directiva Europea PED 97/23/S, la que la habilita a vender tubos de intercambiador de calor a la Unión Europea.

Composición accionaria

FAE es una sociedad anónima cuyo capital social asciende a \$ 16.000.000 y donde la participación accionaria corresponde el 32 % a la CNEA y el 68 % a la empresa CONUAR S.A.

Actividades principales

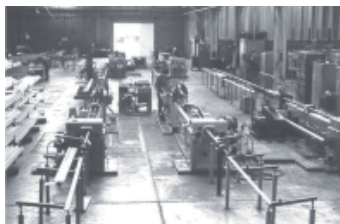
Su actividad principal es la fabricación de vainas y barras de zircaloy utilizadas por la empresa CONUAR S.A. en la fabricación de elementos combustibles para centrales nucleares de potencia. Esta tecnología ha sido desarrollada por la CNEA y se mantiene actualizada permanentemente. En años posteriores desarrolló e incorporó la fabricación de tubos de acero inoxidable, con y sin costura, y más recientemente de aleaciones de titanio. Es la única empresa en América Latina que fabrica este tipo de productos y una de las pocas en el mundo.

Estos productos han sido exportados a Estados Unidos, Brasil, Uruguay, Chile, Bolivia, Corea, Sudáfrica, España, Reino Unido, México, Venezuela, Bélgica y Colombia. Además comercializa todos los productos complementarios que su producción requiere, como chapas, barras, accesorios, bridas, etc.



Fábrica de Aleaciones Especiales S.A. (FAE S.A.) – Ezeiza

Actividades en 2008



Fabricación de tubos de zircaloy en FAE S.A.

- Producción de aproximadamente 134.000 metros de vainas de zircaloy destinadas a la fabricación de elementos combustibles para las Centrales Nucleares Atucha I, Embalse y Atucha II. En el mes de mayo, la imprevista salida de servicio del horno de tratamientos térmicos en alto vacío de tubos de zircaloy que se prolongó hasta octubre, impidió cumplir con el programa de producción establecido para el año. Siendo particularmente crítico el suministro de vainas para la Central Atucha II, una vez reparado el horno se le dio prioridad al mismo, y a efectos de que CONUAR S.A. no incumpliera con su suministro de elementos combustibles a la Central Nuclear Embalse, la CNEA acordó con FAE S.A. proveerle 100.000 metros vainas para combustible tipo CANDU de su "stock" estratégico.
- Finalización y facturación a CONUAR S.A. del desarrollo, diseño y construcción del nuevo horno vertical necesario para la realización de los tratamientos térmicos de grandes tubos de zircaloy (ej.: tubos calandria).
- Venta de 370 toneladas de tubos de acero inoxidable con y sin costura, de las cuales un 38% fueron exportadas, principalmente al Brasil.
- Venta de 6,6 toneladas de aleaciones de titanio.
- Continuación de los trabajos de desarrollo de procesos y ensayos de materiales de incolloy con el propósito de calificarse como proveedores de los tubos de ese material para el proyecto de extensión de vida de la Central Nuclear Embalse. En ese sentido, amplió el Sistema de Aseguramiento de Calidad para cumplir con los requisitos de la norma canadiense CSA N285.0-06 y ASME SECCION 3 NCA 3800, la que la autoriza a fabricar y suministrar materiales a ser montados en los reactores nucleares para partes sometidas a presión.

Nuevos objetivos

Se prevé que la producción de vainas para elementos combustibles de las centrales nucleares (190 para Atucha I y 4.800 para Embalse) será de aproximadamente 110 kilómetros, a los que se adicionarán alrededor de 90 kilómetros de vainas para los elementos combustibles para Atucha II.

Se continuará trabajando en la adecuación y expansión de la línea de producción para los tubos de incolloy 800 M, de titanio grado 9 y algunas operaciones del tubo calandria, en consonancia con el objetivo de focalización en los negocios nucleares definido en el año 2007, sin excluir los productos de alto valor agregado tales como los de titanio aeronáutico, y el abandono gradual de aquellos productos de menor complejidad y, por ende, de baja rentabilidad.

DIOXITEK S.A.

DIOXITEK S.A. fue creada por el Poder Ejecutivo Nacional por Decreto N° 1286/96, transformando sectores operativos y productivos del área ciclo de combustible de la CNEA en una empresa autónoma a fin de garantizar el suministro del dióxido de uranio utilizado para producir los elementos combustibles para las centrales nucleares de potencia.

A partir de 2002 DIOXITEK y la CNEA acordaron mediante contrato que la primera se hiciese cargo de la producción y la comercialización con exclusividad de fuentes selladas de cobalto-60 utilizadas en medicina nuclear y en determinados procesos industriales.

Composición accionaria

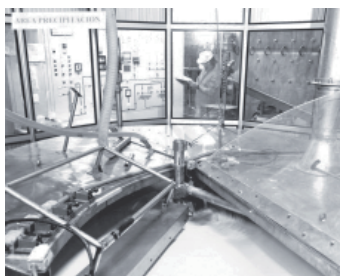
DIOXITEK S.A. es una sociedad anónima estatal, única empresa del sector nuclear controlada por la CNEA con un 99% de participación accionaria. El 1% restante pertenece a la provincia de Mendoza. Su capital social asciende a \$ 26.912.554.

Actividades principales

Las actividades preponderantes de DIOXITEK son hoy en día la producción de dióxido de uranio y la fabricación de fuentes selladas de cobalto-60 para uso médico e industrial.

La planta industrial de dióxido de uranio, puesta en funcionamiento por la CNEA en 1982 en la ciudad de Córdoba, está siendo operada desde 1997 por DIOXITEK.

La planta industrial de fabricación de fuentes selladas de cobalto-60 está situada en el Centro Atómico Ezeiza, en la provincia de Buenos Aires. La producción de esta planta, que es única a nivel latinoamericano



Planta de Conversión a Dióxido de Uranio DIOXITEK S.A.

y del Hemisferio Sur, ubica a la Argentina como el tercer productor del mundo de este importante producto para la medicina y la industria.

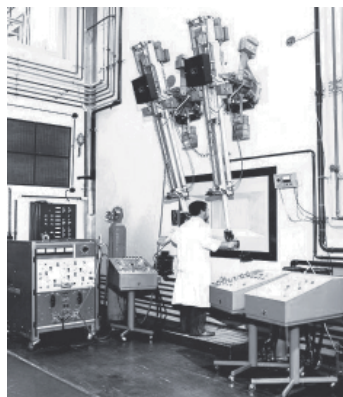
Actividades en 2008

En el área de polvo de dióxido de uranio:

- Producción de 173,3 t de uranio, en polvo de dióxido de uranio, manteniéndose la misma en el nivel de 2007 y cumpliéndose con el programa anual de entregas en tiempo y calidad a la Fábrica de Elementos Combustibles de CONUAR S.A. En el transcurso del año se realizaron numerosas actividades en la planta de producción de dióxido de uranio con el objetivo de actualizar la calificación del proceso productivo frente al ente calificador.
- Producción de 333 t de nitrato de amonio seco, con un leve aumento productivo respecto de 2007.

En el área de cobalto-60:

- Producción de cobalto-60 en forma de fuentes selladas por un total de 2.837.404 Ci, de los cuales un 88,8 % constituyeron exportaciones y el resto sirvió para satisfacer la demanda nacional. Las fuentes selladas de cobalto-60 exportadas y las destinadas al mercado interno fueron, en su totalidad, industriales. Para la producción de las fuentes selladas se empleó cobalto de producción nacional y cobalto importado.
- Importante avance en el reacondicionamiento de la nueva Celda de Producción y Calibración.



Planta de Producción de Fuentes Selladas de C-60 operada por DIOXITEK S.A. Centro Atómico Ezeiza

Nuevos objetivos

El nuevo objetivo de la empresa, además de continuar cumpliendo con las actividades de producción, es avanzar en el desarrollo del proyecto "Nueva Planta de Uranio", con el objeto de poder satisfacer en el futuro la mayor demanda de dióxido de uranio que se generará a partir de la entrada en operación de la Central Nuclear Atucha II.

EMPRESA NEUQUINA DE SERVICIOS DE INGENIERÍA S. E. (ENSI S.E.).

La empresa ENSI (S.E.), conformada por la CNEA y la Provincia del Neuquén, fue creada el 21 de diciembre de 1989 mediante la Ley N° 1.827 sancionada por la Legislatura de esa provincia. A fin de diversificar sus actividades, está organizada en dos unidades económicas separadas:

- Unidad Económica Planta Industrial de Agua Pesada, cuyo objetivo es la producción de agua pesada.
- Unidad Económica Obras y Servicios, cuyo objetivo es la prestación de servicios industriales, dividida en distintas unidades de negocios, cada una de ellas orientadas a los distintos tipos de servicios que presta la empresa.

Esta configuración administrativa implica una clara separación de costos a fin de identificar y apropiar correctamente los resultados a cada unidad económica y presenta ventajas de eficiencia productiva por la especialización y conocimiento de los clientes.



Planta Industrial de Agua Pesada ENSI S.E.- Arroyito

Composición accionaria

Es una sociedad del estado cuyo capital social asciende a \$ 10.008.220 y la participación accionaria corresponde el 49% a la CNEA y el 51 % a la provincia del Neuquén, encontrándose su sede en la localidad de Arroyito de la citada provincia.

Actividades principales

Tiene como objetivo principal operar plantas químicas a escala piloto e industrial y elaborar y comercializar productos químicos. Sus objetivos secundarios son la investigación aplicada al desarrollo tecnológico, el diseño de ingeniería básica y de detalle, la construcción, montaje, puesta en marcha y mantenimiento de instalaciones industriales y todo otro servicio relacionado con la actividad industrial, por cuenta propia o asociada a terceros. Por contrato con la CNEA se hizo cargo de la operación industrial de la Planta Industrial de Agua Pesada (PIAP) situada en la citada localidad de Arroyito, que tiene una capacidad de producción anual de 200 toneladas de agua pesada de grado reactor (99,89% de pureza), con la que se abastece a las centrales nucleares operadas por la empresa Nucleoeléctrica Argentina S.A. y se han concretado exportaciones a Alemania, Australia, Canadá, los Estados Unidos, Francia, Suiza, Noruega y Corea. ENSI, además, presta servicios de ingeniería a empresas dedicadas a la producción de petróleo, gas y energía eléctrica que operan en la región.



Planta Industrial de Agua Pesada
ENSI S.E.- Arroyito

Actividades en 2008

Producción de agua pesada:

- Comercialización de parte del "stock" de agua pesada producido en años anteriores.
- En el marco del contrato firmado en agosto de 2006 con Nucleoeléctrica Argentina S.A. para la provisión de 600 toneladas de agua pesada para la carga inicial de la Central Nuclear Atucha II, continuación de la producción a fin de seguir completando la provisión de este insumo estratégico para el cumplimiento de dicho contrato.

Obras y Servicios:

- Continuación de la prestación de servicios industriales principalmente en los rubros petróleo y gas.

Nuevos objetivos

Actualmente la empresa se encuentra trabajando a pleno en sus dos Unidades Económicas. En materia de agua pesada, el referido contrato firmado con Nucleoeléctrica Argentina S.A. para la provisión de 600 toneladas para la carga inicial de la Central Nuclear Atucha II asegura una producción a pleno hasta mediados del 2010. Si a esto se le adiciona el agua pesada que se requerirá para dos futuras nuevas centrales probablemente del tipo CANDU, los requerimientos internos para reposición del inventario de agua pesada de las dos centrales nucleares en operación y los externos para laboratorios de investigación, las perspectivas futuras resultan excelentes.

En cuanto a la prestación de servicios, la actividad tiene un crecimiento sostenido y los principales clientes son empresas de primera línea de gas y petróleo (TOTAL, YPF, PLUSPETROL), estando en proceso de renovación y ampliación importantes contratos que garantizan muy buenas perspectivas.



Reactor de investigación ETRR
construido en Egipto por INVAP S.E.

INVAP S. E.

La empresa INVAP S. E. (anteriormente Investigación Aplicada S. E.) fue creada a iniciativa de la CNEA por la provincia de Río Negro mediante Decreto del Gobierno Provincial N° 661/76, tomando como base el "Programa de Investigaciones Aplicadas" del Centro Atómico Bariloche. Entre la Empresa INVAP S.E. y la CNEA existe un convenio según el cual la CNEA designa parte de los miembros de su Directorio, al que inicialmente controló. El desarrollo exitoso de la empresa condujo a su situación actual de alto grado de independencia y operatoria similar a una empresa privada. Su sede se encuentra en la ciudad de San Carlos de Bariloche de la citada provincia. Su objetivo estatutario original era servir al desarrollo nuclear argentino, pero más tarde extendió sus actividades a otros campos tecnológicos como el aerospacial y el de equipamiento médico.

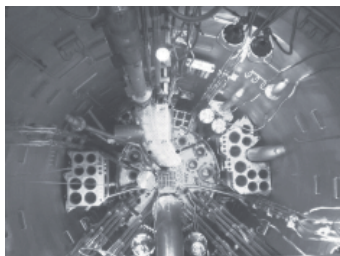
Constitución accionaria

Es una sociedad del estado cuyo capital accionario corresponde en un 100% a la Provincia de Río Negro, aunque existe una opción de integrar capital por parte de la CNEA que no ha sido ejercida.

Actividades principales

Se dedica principalmente al desarrollo y construcción de instalaciones nucleares de experimentación y producción de radioisótopos, así como de plantas vinculadas al quehacer nuclear. En 2007 inauguró el reactor OPAL, de 20 MW y de muy alta complejidad, en Sydney, Australia, para la Australian Nuclear Scientific and Technological Organization (ANSTO), obra que colocó a INVAP en el rango de las primeras empresas del ramo en el mundo, así como también de sistemas de aplicación médica y científica. Además ha ido ampliando su rango de actividades a otras áreas y actualmente se desempeña como contratista principal de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales, habiendo construido todos los satélites científicos argentinos hasta el momento. También se ha contratado con la empresa AR.SAT S.A. el diseño y la construcción del primer satélite argentino de comunicaciones. INVAP participa activamente en las tareas del "Plan Nacional de Radarización" emprendido por el Gobierno Nacional.

INVAP emprendió hace años las exportaciones nucleares, médicas y espaciales de tecnología argentina, habiendo concretado, entre otras, exportaciones de reactores de investigación, plantas de fabricación de elementos combustibles, plantas de producción de radioisótopos y de radiofármacos, equipamiento de medicina nuclear y componentes espaciales, a países de América Latina, África, Asia, Oceanía y Europa.



Reactor de Investigación OPAL
Interior del reactor
construido en Australia por INVAP S.E.

Actividades en 2008

Las más destacadas fueron:

En el área nuclear

- El reactor de investigación OPAL construido para ANSTO llegó a potencia máxima en un tiempo inhabitualmente breve y ha funcionado a plena potencia durante casi un año entero.
- Continuación de la provisión a ANSTO de una instalación de producción de molibdeno-99 por fisión a partir de uranio de bajo enriquecimiento, con tecnología desarrollada por la CNEA.
- Junto con contratistas de varios países, continuación de la construcción en China de una fuente fría de neutrones similar a la construida para el reactor australiano OPAL.
- Continuación del montaje en Egipto de la facilidad para la producción de radioisótopos utilizando blancos de bajo enriquecimiento, con tecnología desarrollada por la CNEA

En el área satelital

- En noviembre de 2008 el satélite SAC-C, perteneciente a la CONAE y cuyo diseño y construcción fueron realizados por INVAP, cumplió ocho años de funcionamiento satisfactorio, duplicando el plazo contractual de vida útil prevista.
- Continuación de las tareas de diseño y construcción del satélite SAOCOM para la CONAE provisto de un sistema de radar con antena de apertura sintética desarrollada por la CNEA, destinado a estudios en profundidad del territorio en situaciones en que no resulta suficiente el estudio óptico. El sistema SAOCOM forma parte de un programa conjunto entre la CONAE y la Agencia Espacial Italiana.
- Continuación de la operación compartida con la CONAE de la Estación Terrestre "Teófilo Tabanera" de esa institución situada en la provincia de Córdoba.
- Realización de grandes avances en la construcción del satélite para la misión conjunta SAC-D/Aquarius entre la CONAE y la "National Aeronautic and Space Administration" (NASA) de los Estados Unidos. Se trata de un satélite de mucho mayor tamaño que todos los anteriores que integrará cámaras ópticas provistas por INVAP y además un gran radiómetro en banda L llamado Aquarius, construido por la NASA, cuya finalidad es la medición sistemática de la salinidad y "rugosidad" superficial oceánica. Esta información es de especial relevancia para el conocimiento de datos sobre el cambio climático.
- Por contrato con la nueva empresa satelital argentina AR-SAT S.A, y habiendo sido aprobada la ingeniería conceptual por el Análisis Preliminar de Diseño efectuado por un panel internacional, inicio de la ingeniería de detalle de lo que habrá de ser el primer satélite argentino de comunicaciones fabricado en el país.

En el área de radares

- Después de haber homologado el radar secundario para el control de la aeronavegación bautizado INKAN ("amigo" en lengua mapuche), construcción de 10 más de estos equipos para ser instalados en diversas ubicaciones en el país, 4 de los cuales ya han sido entregados a las autoridades aeronáuticas argentinas.
- Concreción contractual de la construcción del segundo "Modelo de Evaluación Tecnológica" de un radar primario 3D destinado al control efectivo del espacio aéreo.

En el área de equipos para medicina nuclear:

- Continuación del suministro de 19 Centros de Terapia Radiante a la República Bolivariana de Venezuela, provistos en su mayor parte de equipos de fabricación argentina.

En otras áreas:

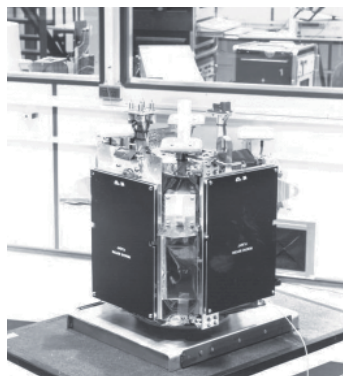
- Por contrato con la provincia de Río Negro, continuación de la instalación de sistemas de alerta temprana de incendios forestales, habiéndose instalado el segundo de ellos en la localidad de El Bolsón.
- A través de su empresa controlada INVAP Ingeniería SA (IISA), realización de estudios de integridad estructural, seguridad operativa y aptitud para el servicio de equipamiento para perforación y para producción de petróleo y gas.
- También a través de IISA, producción de serie generadores eólicos de 4,5 Kw para uso general adaptado a condiciones antárticas, desarrollo de un equipo eólico de 30 Kw para localidades de la provincia del Neuquén, y firma de un contrato con la provincia de Río Negro para el desarrollo de la ingeniería del rotor de un generador eólico de 1,5 MW.



Equipo de cobaltoterapia Teradi 800 construido por INVAP S.E.



Planta de Producción de Radiofármacos construida en Cuba por INVAP S. E.



Satélite SAC-A construido por INVAP S.E. para la Comisión Nacional de Actividades Espaciales

En 2008 INVAP continuó la construcción de una sede propia, ubicada en el acceso este de la ciudad de San Carlos de Bariloche, a fin de responder al actual mayor nivel de exigencias.

POLO TECNOLÓGICO CONSTITUYENTES S.A.

El Polo Tecnológico Constituyentes es un organismo de interfase que permite la creación de sinergias entre los institutos que lo componen y la actividad privada. Constituye un instrumento eficaz para concretar proyectos de investigación y desarrollo y, mediante actividades de intercambio con otros polos y parques tecnológicos, brindar proyección y actualización al sistema científico tecnológico nacional. El Polo suma las capacidades de organizaciones pioneras en la generación y transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos, contribuyendo a crear las condiciones e interacciones para su incorporación al entorno socio-productivo. Fue constituido en 1997 mediante un acuerdo de cooperación y asistencia entre sus integrantes. La empresa Polo Tecnológico Constituyentes S. A. (PTC), entidad encargada de planificar y gerenciar las actividades del consorcio, fue creada por Decreto del Poder Ejecutivo Nacional N° 894/98, habiéndose constituido en 1999.

Constitución accionaria

Está constituida por la asociación de instituciones de desarrollo tecnológico con capacidades distintas y complementarias radicadas en el área geográfica vecina al Centro Atómico Constituyentes, provincia de Buenos Aires:

- Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
- Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEFA)
- Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR)
- Universidad Nacional de San Martín (UNSAM)

La CNEA es poseedora del 20% del capital accionario de la sociedad.

Actividades principales

La actividad principal actual es la administración financiera de los proyectos de sus socios. Como Unidad de Vinculación Tecnológica aporta la estructura jurídica para facilitar la gestión, organización y gerenciamiento de proyectos en el marco de la "Ley Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica" (Ley N° 23.877)

Sus actividades secundarias son:

- Impulsar proyectos de transferencia de tecnología, consultoría y capacitación para empresas e instituciones.
- Desarrollar relaciones de cooperación, asistencia e intercambio con organismos similares del país y del exterior.
- Contribuir a la creación de nuevas empresas, mediante el desarrollo de una incubadora de empresas.
- Promover acciones de docencia e investigación vinculadas a estas temáticas.

Actividades en 2008

- Fomento del diálogo interinstitucional y de la aplicación de políticas de asociatividad con el objetivo de potenciar capacidades de los socios con miras a producir resultados competitivos.
- Continuación del fortalecimiento del objetivo estratégico de apoyo y asistencia a las Pequeñas y Medianas Industrias (PyMEs).

FUNDACIÓN ESCUELA DE MEDICINA NUCLEAR

La Fundación Escuela de Medicina Nuclear (FUESMEN) tiene como objetivo principal la realización de actividades científicas, docentes y asistenciales en materia de medicina nuclear y radiodiagnóstico en un marco de excelencia técnica y humana, contribuyendo a la mejor calidad de vida y a la preservación de la salud de la población.

Cuenta con recursos tecnológicos de primera línea y gracias a la formación diferencial de su recurso humano, la investigación y el desarrollo, se posiciona como una institución innovadora en el medio. La FUESMEN, ubicada en la ciudad de Mendoza, en la provincia homónima, surgió a partir de una iniciativa de la CNEA que puso en marcha en 1986 la creación de una escuela de postgrado en medicina nuclear y radioisótopos, iniciativa aprobada por Decreto del Poder Ejecutivo Nacional N° 1741/86.



Fundación Escuela de Medicina Nuclear (FUESMEN)

Esta iniciativa encontró amplia resonancia en la Universidad Nacional de Cuyo y en el Gobierno de la Provincia de Mendoza, comprometiéndose las tres instituciones a llevar adelante el emprendimiento interinstitucional a través de un convenio celebrado el 21 de noviembre de 1990, quedando oficialmente inaugurado el 1° de junio de 1991, en un principio sin marco jurídico determinado, pero luego de un amplio debate científico, político y económico, definido con el perfil de fundación.

Por Decreto Provincial N° 3602/91 fue aprobado su Estatuto Constitutivo, configurándose de esta manera la entidad sin fines de lucro denominada Fundación Escuela de Medicina Nuclear (FUESMEN).

Actividades principales

Práctica de medicina de excelencia, brindando la posibilidad de acceder a servicios de vanguardia en el diagnóstico por imagen y el tratamiento a través de la medicina nuclear, y desarrollo de actividades de investigación y docencia en ese campo.

Actividades en 2008

El año 2008 se ha caracterizado por la ejecución de numerosos proyectos de ampliación de infraestructura y renovación de equipamiento, algunos de los cuales comenzados el año anterior, y otros en avanzado estado de tramitación que permitirá concretarlos durante 2009.

- Incorporación de un tomógrafo computado multislice 64, (primero y único en la región de Cuyo).
- Terminación de la ampliación edilicia en 1.200 m².
- Avance en más del 80% en la construcción de un "bunker" para un acelerador lineal para radioterapia y espacios anexos en la Delegación San Rafael, financiado por el Ministerio de Salud de la Nación y la CNEA.
- Compra de un resonador magnético nuclear de 1,5 T.
- Otorgamiento por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica de un crédito para la incorporación de un acelerador lineal para radioterapia de intensidad modulada y guiada por imágenes.
- Aprobación por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica de un proyecto presentado por la CNEA a ejecutarse en la FUESMEN, de fortalecimiento de servicios de diagnósticos anatomometabólicos con el que se actualizará diversa tecnología incorporando un PET/CT. Este proyecto complementa al proyecto de cooperación técnica con el Organismo Internacional de Energía Atómica ARG/2/012 "Producción y aplicación de nuevos trazadores de PET para la detección del cáncer", consistente en la incorporación de nuevos trazadores basados en carbono-11.



Fundación Escuela de Medicina Nuclear
Cámara Gamma SPECT

Servicios asistenciales:

- Tomografía por emisión de positrones (PET).
- Medicina nuclear
- Radioterapia
- Laboratorio clínico
- Diagnóstico por imágenes

Durante 2008 se atendieron 115.087 pacientes, con un incremento con respecto al año anterior de un 16,8%. Entre los servicios que más crecieron cabe señalar a los de:

- Densitometría Ósea, que mostró un importante incremento en el número de estudios realizados, pasando de un promedio anual en 2007 de 572 pacientes mensuales a uno de 657 en el 2008.
- Neumonología, que pasó de un promedio de 77 pacientes mensuales en 2007 a 93 en el 2008, con un incremento del 21% en su actividad.
- Laboratorio, que pasó de 721 pacientes mensuales promedio en 2007 a 810 pacientes en el 2008, con un incremento del 12%.
- "Pet", que pasó de 66 pacientes promedio mensuales en 2008 de los 79 en 2007 debido a una parada de dos meses por falta de repuestos. El proyecto de fortalecimiento de servicios diagnósticos anatomometabólicos con el que la CNEA cede en uso un PET/CT a la FUESMEN permitirá triplicar esta respuesta.

Durante 2008 la FUESMEN transfirió a la sociedad mendocina \$ 8.758.399,45 producto del beneficio monetario generado por la diferencia entre la facturación que debería haber cobrado a aranceles de seguridad social y los ingresos que realmente tuvo. Esta transferencia benefició al Gobierno de la Provincia de Mendoza tanto en tratamientos de radioterapias a través del Programa Oncológico Provincial como en diagnóstico por imágenes, considerando además que éste da una cobertura médica asistencial a aproximadamente 650.000 personas.

Investigación

En 2008 la FUESMEN continuó la ejecución del proyecto PICT “Fusión y análisis de imágenes multi-modales aplicados a diagnóstico y radioterapia oncológica”, en red con la Universidad Nacional de San Juan, financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.

Así mismo ejecutó la parte correspondiente a 2008 del proyecto de cooperación técnica con el Organismo Internacional de Energía Atómica ARG/2012 “Producción y aplicación de nuevos trazadores de PET para la detección del cáncer”, consistente en la incorporación de nuevos trazadores basados en carbono-11. También dio comienzo de ejecución al proyecto PME 06 656 “Equipamiento de medición de radiaciones ionizantes y otros parámetros para dosimetría, optimización de uso y control de calidad en generadores y detectores de radiaciones ionizantes para aplicaciones médicas” financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica..

Nuevos objetivos

- La incorporación y puesta en marcha del acelerador lineal en la Delegación San Rafael.
- La implementación y difusión de nuevas técnicas en PET-CT, RMN 1.5 T, TC 64, radioterapia de intensidad modulada y radioterapia guiada por imágenes (IGRT)
- Lograr un convenio ágil, moderno y solidario con el Ministerio de Salud de la Provincia de Mendoza para continuar garantizando el acceso a terapia radiante de los pacientes provenientes del Programa Oncológico Provincial.
- Viabilizar la concreción de un Servicio de RMN en la Delegación San Rafael.
- Producir con carbono-11 nuevos radiotrazadores destinados al diagnóstico precoz del cáncer.
- Incrementar las relaciones con la Universidad Nacional de Cuyo y el Ministerio de Salud de la Provincia de Mendoza destinadas a fortalecer los sistemas de formación de pre y postgrado.
- Desarrollar una estrategia común con la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Cuyo en el contexto de radiotrazadores de carbono-11 y otros nuevos radiotrazadores incluyendo la incorporación de un Micro-PET.

FUNDACIÓN CENTRO DE DIAGNÓSTICO NUCLEAR

A partir de 2003, la CNEA y la Fundación Escuela de Medicina Nuclear (FUESMEN) encararon un proyecto que significaba dotar a la ciudad de Buenos Aires de un centro de última generación de diagnóstico por técnica de emisión de positrones (PET), de investigación y desarrollo, y de formación de recursos humanos en el área de producción de radiofármacos específicos de vida media corta, acordando para ello la creación de la Fundación Centro de Diagnóstico Nuclear. El 14 de diciembre de 2004, por Resolución I.G.J. N° 1583, la Inspección de Personas Jurídicas autorizó a funcionar con carácter de persona jurídica a dicha Fundación.

El Centro de Diagnóstico Nuclear cuenta con el siguiente equipamiento principal:

- Tomógrafo por emisión de positrones y tomógrafo computado helicoidal (PET-CT).
- Ciclotrón auto blindado para producción de radioisótopos.
- Laboratorio de Radiofarmacia que permite la elaboración en el lugar de los radiofármacos utilizados para contrastar los procesos metabólicos y su localización anatómica precisa.

Ese equipamiento confiere al Centro gran autonomía y un alto índice de productividad y con el se pueden realizar servicios asistenciales de alta complejidad y diagnosticar enfermedades oncológicas, cardiológicas y neurológicas. Las instalaciones permiten fomentar la docencia e investigación, así como la capacitación de recursos humanos especializados en la producción de radioisótopos y radiofármacos, el diagnóstico por imágenes y la medicina nuclear. Además, puede suministrar radiofármacos específicamente producidos para estudios especiales que así lo requieran, a otros centros de PET que operen en el conglomerado bonaerense.

Actividades principales

Asistencia, docencia e investigación en las áreas de medicina nuclear y diagnóstico por imágenes.

Actividades en 2008

- Atención de casi 1.300 pacientes oncológicos de los cuales más del 20% fueron derivados de hospitales y organismos públicos y accedieron a un arancel hospitalario o a un estudio gratuito en el marco de un protocolo de investigación clínica realizado conjuntamente con el Instituto de Oncología Ángel H. Roffo.



Fundación Centro de Diagnóstico Nuclear

- Cumplimiento de los acuerdos oportunamente firmados con las entidades vinculadas a la CNEA para la prestación de servicios asistenciales de PET/CT a sus empleados y familiares directos.
- Consolidación de los equipos de trabajo de cada sector con la incorporación, integración y capacitación de nuevos profesionales.
- Consolidación de todo el proceso de producción, especialmente el de amonio, y el del servicio de cardiología nuclear.
- Producción y distribución de más de 50 Curies de ^{18}F FDG con destino a los distintos centros que realizan estudios PET en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y su zona de influencia.
- Integración de la producción con la CNEA del radiofármaco ^{18}F FDG aprovechando los recursos humanos e instalaciones de ambas instituciones.
- Realización de la primera producción de carbono-11-metionina, lo que encumbró a la FCDN como pionera en Sudamérica en el desarrollo de radiofármacos para PET.
- Obtención del certificado de producto extendido por la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) para la FDG elaborada por la Fundación, denominada REDPET® FDG.
- Certificación del sistema de gestión de calidad satisfaciendo los requisitos de la norma ISO 9001-2000 otorgada por Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM).
- Gestión ante la Autoridad Regulatoria Nuclear de las siguientes licencias y renovaciones:
 - Licencia de operación de la instalación relevante “Ciclotrón – Laboratorio de Producción de Radiofármacos”.
 - Licencias y autorizaciones específicas de personal para operación de ciclotrón, celdas, mantenimiento de celdas y oficiales de radioprotección de la referida instalación.
- Incorporación de casi 100 nuevas cuentas de obras sociales, prepagas, hospitales, clínicas y gerenciadoras de salud.
- Ampliación y mejora del sector de inyectores en el servicio PET/CT y su correspondiente habilitación por parte de la Autoridad Regulatoria Nuclear.
- Instalación de un equipo HPLC con detectores conductimétrico, amperométrico pulsado y radiométrico, adquirido y cedido por la CNEA para la realización de controles de calidad de amonio, fluoruro de sodio y otros radiofármacos.
- Elaboración y presentación del ante-proyecto para la ampliación de la capacidad instalada en el servicio PET/CT y para la producción de nuevos radiofármacos marcados con flúor-18, en el marco de la convocatoria ARAI (Aportes Reembolsables a Instituciones) del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR).
- Firma de un acuerdo de contingencias con el Hospital Italiano de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires para atender situaciones de fuerza mayor que produzcan demoras e incomodidades injustificadas y repercutan negativamente en la salud de los pacientes.
- Firma de un convenio con la empresa GE para que la Fundación funcione como “ShowSite” de los productos de la empresa en el área de PET/CT y para la formación de médicos, técnicos, físicos y especialistas en radiofarmacia.
- Apoyo a la realización de las XXIV Jornadas de Oncología del Instituto de Oncología Ángel H. Roffo.



Fundación Centro de Diagnóstico Nuclear
Tomógrafo PET/CT

CENTRO DE MEDICINA NUCLEAR DEL HOSPITAL DE CLÍNICAS

En 1958, por iniciativa conjunta de la CNEA y la Universidad de Buenos Aires, se creó en el Hospital de Clínicas dependiente de la Facultad de Medicina de esa Universidad, el Laboratorio de Radioisótopos, que en 1962 se transformó en Centro de Medicina Nuclear. En 1966 se firmó un convenio entre la Universidad de Buenos Aires y la CNEA para el funcionamiento del Centro. Un año más tarde, mediante un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), se equipó totalmente al Centro con instrumental de última generación. A partir de esa fecha se convierte en un referente local e internacional de excelencia para la formación de recursos humanos en el tema, especialmente en el ámbito regional latinoamericano. En el año 1980 la CNEA incorporó un equipo de tomografía SPECT para la realización de gammagrafías tomográficas.

El personal profesional y técnico es en su mayoría de la CNEA, al igual que el equipamiento. En la actualidad se atiende un promedio de 200 pacientes mensuales:

Actividades principales

Asistencia, docencia e investigación en las áreas de medicina nuclear y diagnóstico por imágenes.

Actividades en 2008

Entre los hechos destacados ocurridos en 2008 en relación con el Centro merece señalarse la adquisición de un sistema híbrido constituido por un equipo de tomografía computada por emisión de positrones y un tomógrafo computado helicoidal (equipo PET-CT).I, en el marco de un proyecto de actualización del instrumental del Centro financiado a través de un proyecto PAE de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. Este equipo permitirá estudios morfológicos y funcionales con radioisótopos tradicionales de bajo costo, al que se le adicionará la información anatómica de la tomografía computada helicoidal con la consiguiente mejora de las prestaciones, avances en líneas de investigación y optimización de la tarea docente.

Otros hechos destacados de 2008 fueron:

- El inicio de las obras de remodelación del Centro para la instalación del SPECT-CT.
- La incorporación de personal profesional y técnico especializado para el equipo SPECT-CT y para radiofarmacia y su entrenamiento en medicina nuclear convencional.
- La implementación de un sistema de gestión de la calidad para el Laboratorio de Radiofarmacia.

CENTRO ONCOLÓGICO DE MEDICINA NUCLEAR DEL INSTITUTO DE ONCOLOGÍA ÁNGEL H. ROFFO

El Centro Oncológico de Medicina Nuclear del Instituto de Oncología Ángel H. Roffo, que funciona de manera ininterrumpida desde 1976 en las instalaciones de ese Instituto, fue creado como resultado de un Convenio de Asistencia Técnica entre la CNEA y la Universidad de Buenos Aires firmado el 24 de febrero de 1976 con el objetivo de desarrollar una acción coordinada y conjunta en el campo de la aplicación de radioisótopos en oncología.

El Centro trabaja en forma interdisciplinaria con el resto de las especialidades médicas del citado Instituto y con los sectores de radioisótopos y de radiaciones de la CNEA en el desarrollo de nuevos radiofármacos para aplicación en oncología, tanto para usos diagnósticos como terapéuticos.

Actividades principales

Asistencia, docencia e investigación en el campo de la medicina nuclear y la física médica.

Actividades en 2008

En 2008 se logró una importante actualización del equipamiento, constituyendo las principales actividades desarrolladas al respecto:

- La licitación de un equipo "Gamma Probe" para uso en la detección intraquirúrgica principalmente de ganglio centinela y de tumores captantes de diferentes radiocompuestos.
- La realización del estudio de factibilidad de compra de un monitor portátil de radiación.
- La compra de blindaje tiroideo para radioprotección del personal ocupacionalmente expuesto; de balanza, tensiómetro y estetoscopio; de sillón para administración endovenosa de radiofármaco con apoyabrazo de extracción y de elementos de laboratorio necesarios para controles de calidad de radiofármacos (radiocromatografías) y en docencia.

Además se procedió a la incorporación de una Técnica en Medicina Nuclear.

En materia de docencia se dictaron clases en los cursos "Metodología y Aplicación de Radioisótopos" y "Actualización en Radiofarmacia" del Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson:

También se dictaron las siguientes conferencias:

- "Estudios radioisotópicos en pacientes angiodisplásicos" y "Linfografía radioisotópica" en el "Congreso de Flebo-Linfología" realizado en Mar del Plata.
- "Presentación de casos clínicos" en la Asociación Argentina de Biología y Medicina Nuclear (AABYMN).
- "Ganglio Centinela, Flebografía y Linfografía Radioisotópica" en el "Congreso AABYM 2008".
- "Rol del Técnico en un Servicio de Medicina Nuclear" en la "XXXVII Reunión de la Asociación Argentina de Tecnología Nuclear" realizada en Buenos Aires.
- "Medicina Nuclear en patología flebo-linfática" en el Colegio Médico de Morón.
- "Flebografía y Linfografía Radioisotópica" en la Universidad Católica Argentina.
- "Situación actual en la Argentina en el diagnóstico del linfedema" en el "III Consenso Latinoamericano en Linfedema".
- "Estudios radioisotópicos en Endocrinología" en la Universidad Austral, para la Maestría en Fisiopatología y Endocrinología Clínica.
- "Rehabilitación del paciente pediátrico con patología linfática" dictada en la Asociación Médica Argentina.

SERVICIO DE RADIOTERAPIA DEL INSTITUTO DE ONCOLOGÍA ÁNGEL H. ROFFO

El Instituto de Oncología Ángel H. Roffo cuenta con un Servicio de Radioterapia que dispone de un equipo de cobaltoterapia, un acelerador lineal de electrones con haces de fotones de 6 MV y 15 MV y haces de electrones con varios niveles de energía, y braquiterapia con alta y baja tasa de dosis. A ese Servicio ingresan más de 1.000 pacientes nuevos por año.

La CNEA participa a través de su sector especializado en Física de la Radioterapia, en todas las actividades vinculadas a la planificación de tratamientos, calibración y control del equipamiento y garantía de calidad del tratamiento. Además, contribuye con instrumental dosimétrico tal como electrómetros y cámaras de ionización, así como con análisis densitométrico de películas radiográficas.

También dicta en el mismo desde 2002 el curso “Dosimetría en Radioterapia” (al cual asisten entre 15 y 30 alumnos) y el curso “Física de la Radioterapia” (cupó limitado a 10 alumnos por año) para la formación de médicos radioterapeutas, físicos en radioterapia y técnicos dosimetristas, cuyos contenidos son requeridos por la Autoridad Regulatoria Nuclear para la obtención de licencias habilitantes en las distintas ramas de la radioterapia.

Actividad principal

Asistencia en radioterapia.

Actividades en 2008

Hechos destacados de 2008 fueron la adquisición de nuevo equipamiento y la incorporación de personal técnico.

Actividades asistenciales

Sobre 2.500 pacientes ingresados se realizaron un total de 600 planificaciones con “software” de planificación tridimensional conformadas para acelerador lineal (con fotones y electrones) y de 200 planificaciones bidimensionales para acelerador lineal y para telecobaltoterapia, de las cuales el grupo de la CNEA realizó 400 de las planificaciones tridimensionales y 100 de las bidimensionales.

Se realizaron así mismo 1.040 aplicaciones radiantes con el equipo de alta tasa de dosis para braquiterapia (HDR), de las cuales 600 fueron realizadas por el grupo de la CNEA, incluyendo los controles dosimétricos en el equipo. También se efectuaron aplicaciones de braquiterapia de baja tasa de dosis con semillas radiactivas para las cuales se realizaron 15 planificaciones en total, 7 de las cuales por el grupo de la CNEA.

Se efectuaron además cálculos de planificaciones convencionales, controles y revisión de cálculos de planificaciones y los controles periódicos y calibraciones completas en las unidades de telecobaltoterapia, acelerador lineal y simulador del Instituto Roffo.

También se colaboró con el Hospital Municipal de Oncología María Curie en las calibraciones absolutas de la unidad de telecobaltoterapia y del equipo de radioterapia convencional, y con la dosimetría para irradiación corporal total en el acelerador lineal del Hospital de Pediatría J. P. Garrahan.

Actividades docentes

En 2008 se dictaron los citados cursos:

- “Dosimetría en Radioterapia”, al cual asistieron 12 médicos, 11 técnicos y 5 físicos (aprobandos 25 de 28 alumnos).
- “Física de la Radioterapia” al cual asistieron 3 físicos.

Además se colaboró en la organización de un curso sobre “Dosimetría en radioterapia” dictado en la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. y se participó en la elaboración del material didáctico y en el dictado de conferencias en el “Curso regional de entrenamiento sobre conceptos de actualidad en oncología radiante para tecnólogos en terapia radiante,” organizado por el Organismo Internacional de Energía Atómica en Guayaquil, Ecuador, en noviembre de ese año.

También se participó en calidad de expositores en un “Taller sobre técnicas especiales y avances tecnológicos en terapia radiante” organizado por el Hospital de Pediatría J. P. Garrahan.



COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA



*Avda. del Libertador 8250
C1429BNP - Ciudad de Buenos Aires
República Argentina
Tel: +54 (11) 4704-1215
www.cnea.gov.ar*

