

00.59.01

C.N.E.A. Biblioteca	
ARCHIVO PUBLICACIONES	
NO 2,	AÑO 1959

0

# COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

SEGUNDA EDICION

REPUBLICA ARGENTINA



I N D I C E

	pag.	I
INTRODUCCION		
DEPARTAMENTO DE MATERIAS PRIMAS	"	1
DEPARTAMENTO DE FABRICAS	"	5
DEPARTAMENTO DE FISICA	"	7
DEPARTAMENTO DE QUIMICA	"	14
DEPARTAMENTO DE REACTORES NUCLEARES	"	19
DEPARTAMENTO DE RADIOISOTOPOS	"	24
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA Y MEDICINA	"	25
DIVISION RADIOFISICA SANITARIA	"	28
DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA	"	30
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL	"	31
DEPARTAMENTO INGENIERIA ELECTROMECHANICA	"	33
DEPARTAMENTO DE INFORMACION	"	34
CENTRO ATOMICO BARILOCHE	"	37
CURSOS Y BECAS	"	40
APENDICE 1	"	45
APENDICE 2	"	48

## I N T R O D U C C I O N

La Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) es, desde su creación en 1950, la institución encargada de fomentar el desarrollo de las aplicaciones prácticas de la energía nuclear en la Argentina, y de realizar o promover la investigación científica correspondiente.

El personal de la CNEA incluye más de trescientos profesionales universitarios de casi todas las ramas de la ciencia.

En la Sede Central en Buenos Aires, en que tienen asiento las principales autoridades de la Comisión, funcionan ciento treinta y cinco laboratorios provistos de los elementos fundamentales para la investigación, y una Biblioteca con más de diez mil volúmenes se halla disponible para los científicos.

Cerca de la Sede Central funciona desde el 20 de enero de 1958 un pequeño reactor de experimentación y adiestramiento, el R.A.1, desarrollado en base al Argonaut y construido por el Departamento de Reactores Nucleares de la CNEA. Los elementos combustibles fueron elaborados por la División Metalurgia del mismo departamento.

En todas las zonas de interés nuclear del país, la CNEA desarrolla un plan de prospección y laboreo minero, con el fin de establecer las reservas totales de minerales radioactivos. Para ello se vale de sus seis agencias mineras, con asiento respectivamente en Córdoba, Mendoza, Chilecito (Provincia de La Rioja), Salta, Sarmiento (Provincia de Chubut), y Zapala (Provincia de Neuquén). Se realiza actualmente la explotación en escala reducida de ocho yacimientos de uranio. Para el procesamiento de los minerales extraídos funcionan tres plantas piloto en Malargüe, Provincia de Mendoza (óxido uranoso hidratado), Córdoba (nitrato de uranio) y Ezeiza, Provincia de Buenos Aires (uranio metálico de pureza nuclear).

Mediante la entrega de cuotas de radioisótopos e instrumental adecuado, la CNEA presta ayuda a los centros médicos del país. Asimismo ya se han dado los primeros pasos para las aplicaciones de los radioisótopos en la industria y la agricultura. Tanto en los laboratorios de la CNEA, como también —mediante subsidios y contratos— en Universidades e instituciones de investigación, se realizan estudios de histología, radiobiología, fisiología y genética.

Paralelamente a todas estas actividades se realizan estudios y se han dictado normas para protección contra los efectos de las radiaciones.

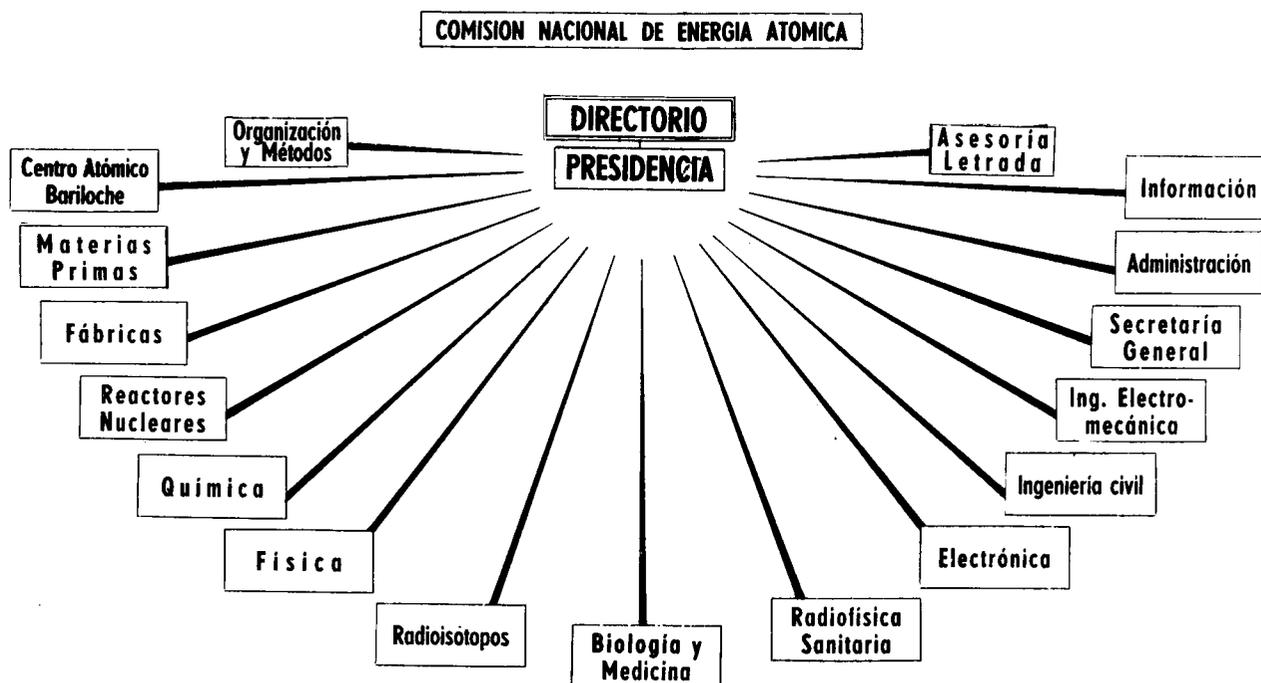
Para solucionar el problema de la escasez de personal capacitado, la especialización se realiza en todos los niveles, tanto en los laboratorios propios de la CNEA, con los grandes aparatos de que están provistos y bajo la dirección de expertos, como en las Universidades, en base a convenios de cooperación. De este modo, desde 1955 funciona en San Carlos de Bariloche un Instituto de Física Nuclear, organizado y sostenido por la CNEA y operado por la Universidad de Cuyo. En dicho Instituto, con alumnado totalmente becado por la CNEA, se imparte también enseñanza a estudiantes de otros países, beneficiarios de becas ofrecidas por intermedio de UNESCO y OEA.

Otras becas para distintas ramas de la ciencia y tecnología nucleares, se han ofrecido a países extranjeros a través de OIEA, UNESCO y OEA, como parte del programa argentino de cooperación internacional, según se detalla en los Apéndices 1 y 2 de este folleto.

Toda esta labor, reflejada en varias publicaciones que son enviadas a todos los centros de estudio y aplicación de la especialidad en el mundo entero, la realiza la CNEA con plena conciencia de las limitaciones que imponen a sus proyectos la capacidad económica, técnica y científica del país, y tratando esforzadamente de encontrar el punto de equilibrio que le permita mantener el grado de preparación que corresponde, frente a las formas aún en evolución de las nuevas conquistas de la energía nuclear.

Dentro de los reducidos límites de este folleto se ha procurado brindar al lector un panorama ordenado de la organización y las actividades que realiza la Comisión Nacional de Energía Atómica de la República Argentina.

REPUBLICA ARGENTINA



DEPARTAMENTO DE MATERIAS PRIMAS

La investigación sistemática en busca de yacimientos de uranio, se inició en la Argentina en el año 1945. Desde la creación de la Comisión en el año 1950, uno de los puntos de mayor importancia en su programa ha sido determinar las reservas de minerales nucleares del país, y promover su exploración y explotación racional.

A tales fines fué propiciada ante el Poder Ejecutivo una legislación especial, concretada luego en el Decreto Ley N° 22477/56, hoy ley nacional, y su reglamentario N° 5423/57, que coordina los intereses nacionales y provinciales con los de la iniciativa privada, para promover la búsqueda de los minerales nucleares y la exploración y explotación de tales yacimientos.

Las disposiciones básicas del mencionado cuerpo legal pueden resumirse en los siguientes puntos:

- a) Los yacimientos nucleares constituyen bienes privados de la Nación o de las Provincias, según su ubicación, solamente pueden ser transferidos al Gobierno Nacional, quien no puede enajenarlos.
- b) Las relaciones entre las Provincias y la Comisión, única destinataria de los minerales nucleares y/o concentrados, se establecen mediante convenios donde se especifica la participación correspondiente a las primeras en el valor de los productos.
- c) La prospección (búsqueda) de minerales nucleares es libre y su exploración y explotación deberá ser realizada por particulares mediante contratos con la CNEA.

Las tareas de investigación, planeamiento y contralor necesarias para el logro de los objetivos señalados más arriba, y para el cumplimiento de las mencionadas disposiciones legales, están a cargo del Departamento de Materias Primas.

El Departamento efectúa la labor básica por medio del Servicio de Promoción y el Servicio de Producción, de la Sede Central, y las seis delegaciones regionales del interior del país, que se distribuyen de la siguiente manera (ver plano adjunto).

<u>DELEGACION</u>	<u>ASIENTO</u>	<u>JURISDICCION (PROVINCIAS)</u>
1) Divisional Cuyo	Mendoza	Mendoza, San Juan, San Luis
2) Divisional Noroeste	Chilecito	La Rioja, Catamarca
3) Seccional Norte	Salta	Salta, Jujuy, Tucumán
4) Seccional Centro	Córdoba	Córdoba, Santiago del Estero
5) Seccional Centro Sur	Neuquén	Neuquén, Río Negro, La Pampa
6) Seccional Austral	Sarmiento	Chubut, Santa Cruz, Tierra del Fuego, Antártida

Servicio de Promoción .- A través de las Divisiones Prospección, Cartografía y Topografía, el Servicio realiza todo lo concerniente al reconocimiento y la prospección del país en la búsqueda de zonas favorables y de nuevos depósitos uraníferos, planificando y ejecutando todos los estudios y trabajos necesarios para tal fin.

La planificación y coordinación de los trabajos de prospección aérea y terrestre; la emisión de normas e instrucciones para el reconocimiento de nuevas áreas; la realización de investigaciones y estudios generales en las zonas de mayor interés; la ejecución de observaciones aero-scintilométricas unidas a la fotogrametría aérea y fotointerpretación geológica; el contralor de los trabajos de los equipos geológicos de campaña; la recopilación de la información técnica disponible; la ejecución de triangulaciones, nivelaciones y levantamientos, etc.; la distribución y contralor del instrumental de radimetría, topografía, aerofotogrametría, y dibujo, los estudios de mineralogía y petrografía con determinaciones químicas y radimétricas, son las principales funciones del Servicio.

Servicio de Producción. El Servicio, integrado por las Divisiones Exploración, Técnico-Legal, y Explotación y Concentración, tiene por misión primordial el cumplimiento de la gran mayoría de las obligaciones contraídas por la Comisión por la aplicación de la Ley N° 22477/56 y de los convenios celebrados con las respectivas provincias, orientando y controlando las actividades de la minería nuclear.

Coordina y supervisa los estudios geológico-económicos relativos al registro de las minas nucleares, los programas de exploración minera, el desarrollo y la explotación de los yacimientos nucleares; gestiona el pago de premios a los descubridores; redacta, pone en ejecución y controla los contratos con terceros para la exploración y/o explotación; vigila el cumplimiento de las disposiciones sobre prospección nuclear obligatoria; supervisa la producción de minerales nucleares, preparando las liquidaciones a terceros por valor de mineral recibido, y a las provincias en concepto de regalías; compila los datos de producción y costos de mineral, y mantiene actualizado el cálculo de reservas de minerales nucleares del país; así como la estadística mundial respectiva.

Como antecedente ilustrativo de nuestras posibilidades, podemos mencionar que más de 270 descubrimientos de mineral nuclear han sido denunciados en todo el ámbito del país, de los cuales más del 70% corresponden al esfuerzo privado y el resto a los técnicos de la Comisión.

Al presente, el estudio de la mayoría de tales descubrimientos permiten juzgar la existencia de más de 30 yacimientos nucleares con posibilidades de explotación económica, distribuidos en las zonas señaladas en el mapa adjunto.

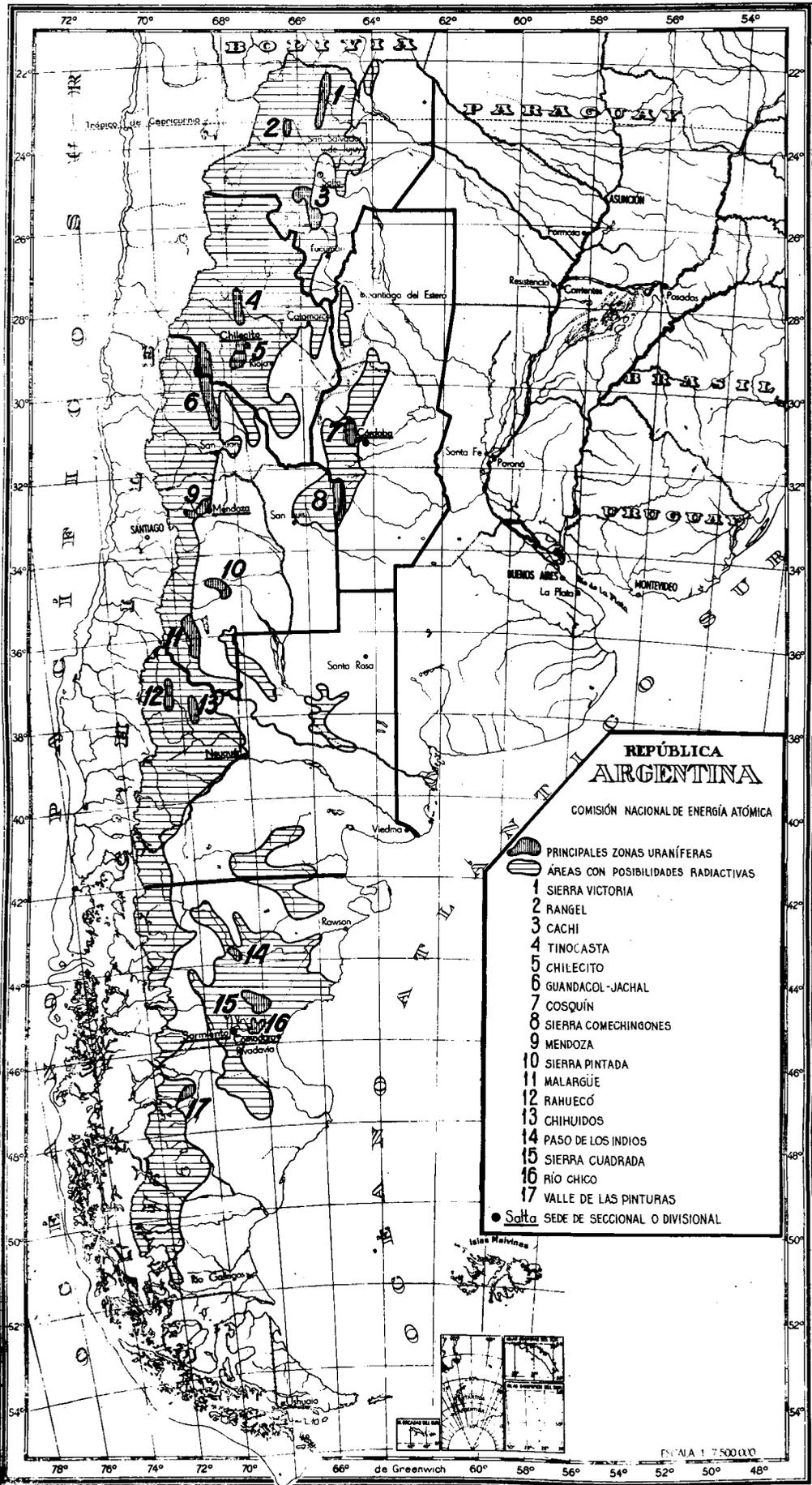
Mediante contratos con los descubridores o terceros, y también por personal de la propia Comisión, se encuentran en exploración 12 minas nucleares.

La producción total del país de minerales nucleares, alcanzó al 31 de diciembre de 1958 la cifra de 23.982 toneladas con un contenido fino en  $U_3O_8$  de 100.833 kg.

Las reservas estimadas para el país alcanzan al presente a 2.240 t de  $U_3O_8$  contenidas en unos 4.000.000 de toneladas de mineral incluso el de carácter posible.

Los datos mencionados colocan al país entre los diez primeros países del mundo de acuerdo a las estadísticas conocidas.

Cabe hacer notar las que condiciones geológicas favorables de amplias zonas del país, el tipo de depósitos uraníferos hallados en algunas de ellas, la semejanza de los mismos con los de otras partes del mundo y la opinión de reconocidos especialistas extranjeros, permiten estimar que el potencial uranífero del país puede superar las 40.000 t de  $U_3O_8$ .



## DEPARTAMENTO FABRICAS

Dentro del programa de la Comisión Nacional, los procesos de elaboración de los minerales nucleares hasta las etapas de fabricación de uranio metálico están bajo la responsabilidad del Departamento Fábricas.

Para cumplir sus objetivos, el Departamento mantiene en operación tres plantas experimentales, que gradualmente van pasando a etapas de pequeñas plantas industriales. Estas plantas están situadas en Malargüe (Provincia de Mendoza), Córdoba y Ezeiza (Provincia de Buenos Aires).

La fábrica Malargüe beneficia el mineral cúprico-uranífero del yacimiento Cerro Huemul y zonas próximas, y se halla ubicada al sur de Mendoza a unos 40 kms del yacimiento. Dado el carácter experimental de la planta, se la ha empleado hasta ahora para estudiar el procedimiento más adecuado para el procesamiento del mineral de la zona, optándose en la actualidad por la preparación de un concentrado rico en uranio y en cobre, el que por el momento se refina en la planta experimental de Córdoba, teniéndose el propósito de completar la separación de uranio y cobre en la planta de Malargüe. En esta planta se obtiene un concentrado de uranio ("Yellow-Cake") de más de 75% de uranio. El cobre se transforma en sulfato de cobre, sal de imprescindible necesidad en la provincia de Mendoza. De esta manera la C.N.E.A. colabora con la provincia de donde extrae el mineral.

La planta de Córdoba ha cumplido un amplio programa de desarrollo, estudio de procesos y formación de personal especializado. Además ha elaborado importantes cantidades de nitrato de uranio para el abastecimiento de la planta metalúrgica de Ezeiza. En la actualidad se está construyendo una planta de escala semi-industrial para procesos minerales por agitación. Esta planta, de tipo continuo, permitirá el tratamiento de diversos minerales de uranio. Servirá de planta de ensayo para diseñar una planta industrial para Malargüe y otras zonas. En la actualidad en Córdoba se procesa mineral apto para percolación, y se refinan los concentrados que se producen en Malargüe hasta la obtención de diuranato de amonio y sulfato de cobre.

La planta de metalurgia de uranio de Ezeiza, tiene como finalidad la producción de uranio metálico de pureza nuclear para satisfacer la demanda de los diversos laboratorios de la Comisión Nacional, y tras varias etapas de transición, para alimentar a los futuros reactores nucleares.

Se trata de una planta piloto, imprescindible para formar el personal y acumular una experiencia que permita operar las grandes plantas del futuro cercano.

En líneas generales, el proceso consiste en someter el nitrato de uranio o diuranato de amonio provenientes de fábrica Córdoba, a un proceso de extracción por éter, y obtener la posterior precipitación de peróxido de uranio. De este compuesto, por sucesiva calcinación y reducción con hidrógeno, se obtiene el óxido uranoso, que íntimamente mezclado con bifluoruro de amonio, da lugar a la formación de fluoruro de uranio y amonio. La descomposición de este último compuesto permite la obtención del tetrafluoruro de

uranio, sublimando el fluoruro de amonio, que se recupera para sucesivas operaciones.

El tetrafluoruro de uranio, por una calcioterma, se reduce a uranio metálico en forma de lingote impurificado por la escoria de fluoruro de calcio. La refusión de este lingote en régimen de alto vacío y la colada en moldes de grafito, conduce a la obtención de barras de uranio metálico.

El calcio metálico de alta pureza utilizado en la calcioterma se produce en la misma Planta, por reducción del óxido de calcio con aluminio resultante de las lechadas residuales de la fabricación de acetileno y posterior redestilación.

División Desarrollo Industrial.- La cotidiana aparición de nuevos problemas relacionados con la evolución industrial del Departamento Fábricas y la necesidad de formular previsiones de largo aliento para la mejor conducción de las operaciones de producción, originaron la creación de esta División, cuya tarea es realizar estudios teórico-prácticos, en escala piloto o semi-industrial, de los procesos elaborados por los laboratorios de investigación, la preparación de los proyectos de los nuevos sistemas y la instalación de las correspondientes plantas. Dentro de este programa, la División se desenvuelve siguiendo tres orientaciones interrelacionadas: en lo que atañe a elementos nucleares, estudia desde el punto de vista industrial los procesos relativos a la obtención de uranio a partir de sus minerales; para solucionar el problema de equipos, estudia técnica y económicamente los equipos auxiliares necesarios para las plantas de uranio e industrialización de los subproductos obtenidos en las mismas, y, dentro del campo de la ingeniería química, realiza el proyecto definitivo y la instalación de las plantas o equipos necesarios.

Servicio de Producción.- Encargado de la dirección y coordinación de actividades en las plantas descritas, es el que estudia todos los problemas vinculados a la producción, costos, materias primas, etc. Se está reuniendo una amplia información sobre las posibilidades industriales del país con vistas a obtener la máxima colaboración de la iniciativa privada en el desarrollo del programa de energía atómica del país.

DEPARTAMENTO FISICA

Este importante sector de la casa tiene un cuadro de organización sobre cuyos lineamientos se darán solamente nociones generales, dado que se trata de un conjunto de laboratorios que trabajan en proyectos comunes, por lo cual sus relaciones de interdependencia son eminentemente variables.

El Departamento opera por intermedio de cuatro Divisiones que son las de Física Nuclear, Física Teórica, Física General y Física de Altas Energías. A cada una de ellas corresponde la coordinación de la investigación cumplida en varios laboratorios cuya descripción se da de aquí en adelante.

Por las razones apuntadas más arriba, no se insiste en asignar un laboratorio determinado a una División u otra, lo que permitirá hacer más ágil y flexible este resumen.

Laboratorio de Sincrociclotrón.- Con el propósito de realizar irradiaciones destinadas a investigaciones en los campos de Física Nuclear, Química Nuclear, y eventualmente, Biología y Medicina, tiene instalado un sincrociclotrón Philips, máquina aceleradora de partículas en la que éstas reciben energía mediante aceleraciones sucesivas impartidas por una diferencia de potencial alternada de alta frecuencia. La presencia de un potente campo magnético en la trayectoria de las partículas, hace que éstas se muevan siguiendo un camino curvo, terminando por incidir en el blanco que se desee bombardear.

Este sincrociclotrón acelera deuterones a una energía final de 28 Mev, obteniéndose una corriente máxima de unos 20 microamperios, pudiendo acelerarse además partículas alfa a una energía final de 56 Mev.

El imán de 200 toneladas tiene un diámetro de m 1,80 y está excitado por bobinas de aluminio por las que circula una intensidad de 485 amperios, obteniéndose en el entrehierro un campo máximo de 15.000 gaus. El campo eléctrico aplicado a las D, que son las cajas metálicas semicirculares entre las que se aplica la diferencia de potencial alternada, es de 15.000 voltios y 11 Mc/s, siendo la modulación en frecuencia de 4 %.

Resultando conveniente realizar modificaciones que permitieran extraer el haz de partículas, lo que amplía extraordinariamente las posibilidades de trabajo, se efectuaron estudios con los que se decidió adoptar el método regenerativo con "peeler" distribuido, de Le Couter.

Luego de computarse las trayectorias en la zona marginal del imán, se diseñó un campo regenerador, lográndose extraer deuterones de 29 Mev con un rendimiento de 3% del haz circulante .

Mediante dos juegos de lentes cuadrupolares dicho haz está localizado sobre un área de pocos milímetros cuadrados, proyectándose la construcción de una cámara de reacción para estudios de Física Nuclear con el haz externo, el desarrollo de equipos de medición para dichas experiencias y un blindaje accesorio para el área de trabajo.

Laboratorio de Alta Tensión.- En sus instalaciones cuenta con la segunda máquina aceleradora de la Comisión Nacional, el acelerador Cockcroft-Walton, llamado también acelerador en cascada, en el cual una tensión inicialmente baja es multiplicada por una disposición especial de rectificadores y condensadores.

Los iones de hidrógeno y deuterio, que constituyen las partículas a utilizar, son producidos en una fuente de iones, formada por un condensador cilíndrico al que se aplica una diferencia de potencial de 50.000 voltios. Los iones pasan a un tubo acelerador de alto vacío, donde se les suministra una energía de hasta 1,2 MeV, a la vez que se los enfoca en un haz de reducidas dimensiones. La energía es posteriormente definida con precisión haciendo a travesar el haz por un campo magnético perpendicular a él. Finalmente los iones llegan al portablancos donde se coloca la sustancia a bombardear a fin de provocar reacciones nucleares.

En el laboratorio se estudian las características de estas reacciones: sección eficaz, energía y distribución espacial de las radiaciones emitidas durante o inmediatamente después de la reacción, etc.

Se utiliza asimismo el equipo como intensa fuente de radiaciones (rayos gamma, neutrones), empleando blancos que se prestan especialmente a estos fines (berilio, litio, tritio, etc.). El acelerador en cascada sirve primordialmente a los propósitos de la investigación pura. Su utilización para la producción de radioisótopos en escala industrial, como en el caso del sincrociclotrón, resultaría poco eficiente y antieconómica, pero ha sido utilizado repetidamente para la irradiación de semillas.

Laboratorio de Espectroscopía Nuclear.- El objetivo de este laboratorio es estudiar los diversos niveles de excitación de los núcleos. Para ello es necesario determinar los parámetros fundamentales que caracterizan esos niveles: spin, paridad, momento magnético, etc., mediante la medición de las radiaciones emitidas por núcleos radiactivos.

Entre el instrumental de que está dotado merece citarse el espectrómetro beta tipo Kofoed-Hansen construido por el personal del laboratorio. Es un

espectrómetro en el que variando la intensidad de un campo magnético se enfocan electrones de diferentes energías, obteniéndose así la intensidad de electrones emitidos por fuentes radiactivas en función de la energía. Utilizando fuentes radiactivas de 4 mm. de diámetro, la transmisión del instrumento es del 3 %, y la resolución, de aproximadamente 2 %.

Cuenta además, sin mencionar los circuitos electrónicos complementarios con espectrómetros de centelleo. Estos se basan en la respuesta luminosa de ciertos materiales al absorber radiaciones. Los impulsos luminosos son transformados en impulsos eléctricos por un fotomultiplicador, siendo luego analizados. La resolución típica de estos espectrómetros es de 10 % para energías gamma entre 0,5 y 0,7 MeV.

Los trabajos que desarrolla este Laboratorio forman parte de un amplio plan de investigación de las propiedades sistemáticas de los núcleos par-par en que participa también la Universidad Nacional de La Plata.

Laboratorio de Separación de Masas.— La misión de este Laboratorio es proveer a los centros de investigación física, química y biológica de isótopos radiactivos puros de prácticamente todos los elementos y la preparación de blancos de isótopos estables a ser irradiados en reactores o aceleradores para la obtención de radioisótopos de vida corta para estudios de reacciones nucleares.

Dichos isótopos estables y radiactivos se purifican mediante un separador electromagnético, instrumento que se está construyendo en el Laboratorio. Este consta de un analizador magnético de 45 toneladas, que produce un campo magnético de 4000 gauss entre sus polos; entre éstos hay una cámara de vacío dentro de la cual se vaporiza e ioniza la mezcla isotópica a separar. Mediante una tensión de 40 kv las partículas atraviesan la cámara de vacío, y el campo magnético las separa según su masa, recogiendo los isótopos así enriquecidos en colectores apropiados. Un sistema electrónico de control permite el funcionamiento automático del equipo.

Actualmente se está trabajando en la puesta a punto del separador, todos cuyos componentes han sido construidos en el país - talleres de la CNEA y fábricas particulares.

Cuando el instrumento esté en régimen se calcula una producción diaria de 1 a 10 mg de cada isótopo enriquecido, la que depende de su peso atómico y abundancia en la mezcla a separar.

Laboratorio de Separación de Isótopos.— El objetivo de este Laboratorio es el de estudiar los métodos de separación de isótopos estables, desde la etapa de separación en laboratorio hasta la de planta piloto, con lo que se determinarán los datos necesarios para el proyecto de plantas en escala industrial.

Se ocupa actualmente del estudio y desarrollo del método de difusión térmica para la obtención de pequeñas cantidades -aunque de un orden de magnitud muy inferior a las obtenibles con el separador electromagnético- de isótopos enriquecidos en elementos de interés nuclear.

Paralelamente progresa la investigación de los métodos de destilación e intercambio químico a dos temperaturas para la obtención de agua pesada (de aplicación como moderador en reactores), efectuándose al mismo tiempo estudios técnico-económicos para determinar las posibilidades de encarar su producción industrial en el país.

Laboratorio de Mediciones Isotópicas.- Este Laboratorio se ocupa de la determinación de la abundancia relativa de isótopos estables, y del desarrollo de nuevos aparatos para su medición.

Entre su dotación figura un espectrómetro de masa Italelectrónica, en que la relación de masas isotópicas es medida directamente comparando las corrientes de iones de las masas en cuestión. La muestra en estudio, que debe ser gaseosa, es ionizada y luego acelerados los iones por un campo eléctrico, para ser desviados por un campo magnético normal según trayectorias curvas cuyos radios varían con la masa de los iones. El ajuste de las intensidades de los campos necesarios para llevar iones de distinta masa a la misma zona del equipo analizador permite, por comparación, determinar las masas presentes.

Otro espectrómetro de masa, adaptado especialmente a la medición isotópica del hidrógeno, ha sido construido en el laboratorio; y un tercero, apto para analizar muestras sólidas, ha sido proyectado y se encuentra en la primera faz de su construcción.

El laboratorio emplea también otros métodos para medir abundancias isotópicas en casos especiales, tales como el método de flotador para agua pesada y el de absorción de neutrones para B 10.

Laboratorio de Emulsiones Nucleares.- Su misión es la aplicación de la técnica de las emulsiones fotográficas nucleares a las investigaciones en el campo de la física nuclear de altas y bajas energías, utilizando la propiedad de aquellas placas de registrar el paso de toda partícula cargada cualquiera sea su energía. Las partículas se hacen visibles una vez revelada la emulsión, a través de la trayectoria que han seguido en ella, que aparece como una hilera de granos de plata que se observa y mide al microscopio. Las características de una trayectoria permiten determinar la energía, la masa, la carga, etc., de la partícula responsable de la misma.

Hay dos campos principales de investigación:

a) Altas energías: en que se estudian fenómenos nucleares en el rango de energías de los miles de MeV, exponiendo las emulsiones a las partículas de la radiación cósmica, a grandes aceleradores como el "Bevatron" de la Universidad de California (EE.UU.). En estos fenómenos nucleares se generan partículas elementales inestables, los mesones  $\pi$  y K, y los hiperones, descubiertos en los últimos años. El estudio de las propiedades de estas partículas es de fundamental importancia para el mejor conocimiento de las fuerzas nucleares.

En la actualidad se estudian interacciones de mesones K neutros de vida larga con los núcleos de la emulsión fotográfica nuclear. Estos mesones K neutros fueron producidos en el Bevatrón de Berkeley bombardeando berilio con protones de 6.200 MeV, y exponiendo un bloque de estas emulsiones al haz neutro que emerge a 90° respecto del haz incidente. De esta manera se pueden estudiar los mecanismos de interacción de estos mesones K neutros, sucesión eficaz de absorción, etc. Asimismo, aprovechando la exposición antedicha, se analizan las otras componentes del haz neutro, habiéndose desarrollado una técnica de espectroscopía neutrónica de alta energía.

Otro tema de investigación consiste en el estudio del proceso de evaporación nuclear, producido por mesones  $\pi$  de 4.500 MeV que inciden sobre núcleos de la emulsión fotográfica nuclear.

Finalmente se desarrollan métodos de medición de precisión con emulsiones nucleares para determinaciones de masas y energías de partículas cargadas, contándose para ello con instrumental óptico especial.

Laboratorio de Radiación Cósmica.- En conexión con el programa general de actividades para el Año Geofísico Internacional 1957-58, este laboratorio mantiene en funcionamiento desde julio 1957 tres observatorios donde se realiza la observación continua y sistemática de las variaciones en el tiempo de la intensidad de la radiación cósmica. Estos observatorios son los siguientes: Mina Aguilar, provincia de Jujuy, a 4000 m de altura; Buenos Aires, a 0 m y Ushuaia a 0 m sobre el nivel del mar.

En los tres observatorios se posee una pila monitorea de neutrones con el objeto de observar las variaciones de la intensidad de la componente nucleónica. Además, en Buenos Aires, y Ushuaia, se poseen telescopios múltiples de contadores Geiger-Müller, destinados a observar las variaciones de la intensidad de la componente penetrante. Estos últimos sistemas están formados, cada uno, por un par de telescopios de geometría cúbica, un par de telescopios verticales y un par de telescopios direccionales inclinados a 45° respecto de la vertical. Todo el sistema está montado sobre una plataforma giratoria que permite variar el azimut de los telescopios inclinados.

Las observaciones obtenidas con los detectores arriba mencionados permiten estudiar la correlación entre la variación de la intensidad de la radiación cósmica con fenómenos atmosféricos, variaciones con las condiciones del campo geomagnético, con la actividad solar, etc. La distribución en latitud de los tres observatorios permite comparar, para variaciones del mismo tipo, la influencia de la latitud geomagnética.

En el observatorio de Mina Aguilar trabaja actualmente un sistema detector de chaparrones extensos en aire, destinado a determinar la estructura lateral de los mismos. (Relación entre las componentes blanda, penetrante y nucleónica a distintas distancias del eje del chaparrón). Con el mismo equipo se registra la variación en el tiempo de la intensidad de chaparrones extensos cuyas partículas primarias deben tener una energía del orden de  $10^{14}$  ó  $10^{15}$  eV.

Desde enero de 1958 este laboratorio opera el monitor de rayos cósmicos (pila monitora de neutrones y un par de telescopios cúbicos de contadores Geiger-Müller) instalada en la Estación Científica Ellsworth (Antártida Argentina), que hasta esa fecha había sido mantenida por el grupo de rayos cósmicos de la Universidad de California de los EE.UU.

Laboratorio de Espectroscopía Óptica.- Incluye este Laboratorio una sección dedicada a la investigación de los espectros de emisión aplicados al análisis espectroquímico, cualitativo, semicuantitativo y cuantitativo de altas sensibilidades de elementos cuya determinación espectrográfica ofrece particulares dificultades (tierras raras, por ejemplo). Se dispone para ello de un espectrógrafo Hilger con prisma de cuarzo, y del equipo auxiliar de procesamiento fotográfico y de fotometraje.

Otra sección dispone de espectrómetros de infrarrojo, con los que se estudia el efecto isotópico en las frecuencias de vibración interatómica (de aplicabilidad en el análisis isotópico), y se contribuye con datos útiles para la determinación de estructuras moleculares.

Laboratorio de Difracción.- Tiene como programa principal el estudio de estructuras de cristales por medio de difracción de rayos X y de electrones. Cuenta para ello con equipo de rayos X y con un microscopio electrónico Philips de tres etapas, que permite obtener diagramas de difracción de electrones de regiones elegidas de la muestra en estudio. Este microscopio tiene un poder resolvente de unos 50 Å y permite observaciones entre 1000 y 60.000 aumentos.

Se realiza también en el laboratorio el análisis por fluorescencia de rayos X, orientado especialmente al estudio de minerales y aleaciones.

En el laboratorio químico anexo se sintetizan compuestos puros para de terminación de constantes, como parte del programa de estudio de estructuras.

Entre el instrumental del laboratorio figura una cámara metalizadora, con la que se sombrea las muestras de microscopía electrónica o se incorporan patrones internos para el calibrado de los diagramas de difracción.

Laboratorio de Detectores.- Como apoyo de la tarea de los demás labora torios de la Casa, éste está a cargo del desarrollo, proyecto y construcción de tubos contadores y el mantenimiento de monitores utilizados en la prospección. Como tarea complementaria, presta asesoramiento en los problemas re lativos a alto vacío, y realiza el proyecto, revisión y prueba de bombas, ma nómetros y otros accesorios afines con el tema.

Gabinete de Física Teórica.- Efectúa investigaciones sobre dispersión de partículas, física mesónica y teoría de campos, Por medio de sus seccio nes presta colaboración en los problemas teóricos que se presentan al resto del Departamento, tarea que completa con el dictado de cursos especiales, por ejemplo sobre mecánica cuántica.

DEPARTAMENTO DE QUIMICA

La gravitación de la química en los programas de desarrollo en materia de energía nuclear no puede ser mayor; desde la adecuada solución de las cuestiones relativas a la producción de materias primas y de radioisótopos, hasta el imprescindible auxilio necesario para llevar a cabo muchas de las aplicaciones prácticas de esta nueva fuente de bienestar, la investigación y el desarrollo de técnicas químicas son de enorme importancia.

Cada tema fundamental tiene asignado un laboratorio o grupo de laboratorios para encarar su estudio; cuando la importancia del problema lo justificó, los laboratorios se agruparon en Divisiones, que coordinan el trabajo en las escalas inferiores.

En lo que sigue, se da una breve descripción del esquema estructural de este Departamento con una rápida revisión de la misión de cada organismo y los equipos de que dispone.

División Química Inorgánica.

Esta División está dedicada al estudio de la química de algunos elementos de importancia para la generación y demás aplicaciones de la energía atómica. En ella se realizan trabajos de investigación pura y aplicada y de desarrollo tecnológico en escala semi-industrial.

La integran cinco Secciones, cada una de las cuales tiene líneas de trabajo propias, aunque no totalmente independientes.

La Sección Reprocesamiento tiene por fines el estudio de los métodos utilizados para purificar concentrados de uranio y tratar combustibles nucleares irradiados en reactores. De ellos, se está trabajando actualmente en la purificación de uranio por medio de solventes orgánicos y en el tratamiento de concentrados de compuestos sólidos de uranio por reacciones sólido-gas. La Sección se ocupa de establecer las condiciones químicas óptimas de trabajo y de diseñar y ensayar los equipos necesarios, (columnas pulsadas, mezcladores-separadores y lechos fluidificados). Estos ensayos permiten conocer la influencia de las distintas variables y modificarlas para mejorar la capacidad y eficiencia de los equipos.

Actualmente, la Sección está instalando, en un nuevo laboratorio de equipos piloto que ha construido el Departamento en los terrenos de Avda. de los Constituyentes y Avda. Gral. Paz, próximos a la Sede Central, un equipo de extracción por solventes en columnas pulsadas que, por su versatilidad,

permitirá ensayar los resultados de laboratorio en una escala utilizable para proyectos industriales. En el mismo lugar, se planea instalar un equipo de lechos fluidificados.

La Sección Química Física se dedica actualmente al estudio del intercambio iónico, aplicado especialmente a la absorción y elución de uranio en intercambiadores de iones. En el campo tecnológico, establece las condiciones químicas y mecánicas de trabajo óptimas para la aplicación de estos procesos a minerales argentinos y prepara la instalación de una planta piloto para esos tratamientos, formada por tres columnas. Un grupo de trabajo de la Sección ha comenzado a estudiar problemas vinculados con el efecto de las radiaciones sobre intercambiadores y otros sistemas (química de las radiaciones).

A cargo de la Sección Berilio y Elementos Livianos está el tratamiento de los problemas que plantea este elemento, cuya importancia es cada día mayor por sus propiedades como moderador de neutrones y del cual la Argentina es uno de los principales productores mundiales. Se ha habilitado recientemente un laboratorio diseñado de acuerdo a requisitos de seguridad exigidos por la gran toxicidad del elemento y sus compuestos, en el cual se han iniciado estudios sobre la purificación, con fines nucleares, de compuestos comerciales de berilio. Paralelamente, se realizan estudios sobre los métodos a utilizar para determinar rendimientos y dosar impurezas en los procesos tecnológicos, en los cuales se utiliza berilio radioactivo como trazador.

El estudio de destelladores líquidos y sólidos con boro, utilizables como detectores de neutrones, constituye el tema de la Sección Fluoroquímica, que está dotada de una línea de vacío, utilizada para la obtención de esas sustancias detectoras, la cual permite obtenerlas y estudiar sus propiedades sin que entren en ningún momento en contacto con la atmósfera. Una de estas sustancias, el borazol, se obtiene por un método descubierto y desarrollado íntegramente en la Sección. El laboratorio cuenta con equipos contadores diseñados especialmente para los destelladores obtenidos en él.

La Sección Plutonio y Nucleídos Alfa Activos tiene por objeto estudiar la química del plutonio y su separación de otros valiosos elementos formados durante el funcionamiento de los reactores. En la actualidad se trabaja con cantidades no pesables del elemento, obtenidas en el ciclotrón de la Comisión Nacional de Energía Atómica, el cual se mide por sus propiedades radioactivas. Este tema es en gran parte desconocido, y su estudio, así como el de las técnicas que permitan proyectar oportunamente una planta de reprocesamiento, es de gran trascendencia.

La Sección dispone de un laboratorio que permite trabajar con niveles considerables de radioactividad y que cuenta con campanas especiales, una

cámara seca con dispositivos de control remoto y diversos equipos de contaje, medición y control.

### División Química Industrial

Las Secciones que integran esta División, Investigaciones de Proceso y Desarrollo de Procesos, se ocupan del estudio de los procesos que conducen a la obtención de concentrados de uranio a partir de minerales uraníferos. Para ello se analiza y ensaya, primero en escala de laboratorio y luego con volúmenes mayores, métodos para la extracción de minerales y recuperación del uranio y metales valiosos de los líquidos de extracción.

La Sección Investigación de Procesos está dedicada al estudio de estos métodos en escala de laboratorio. Para ello, se ensaya el sistema de tratamiento más apropiado para un mineral de uranio de acuerdo con sus características y con la necesidad de aprovechar los otros elementos valiosos que contenga, utilizando sistemas de percolación y agitación y de terminando los valores apropiados de las variables de trabajo. Asimismo, se fijan las condiciones óptimas para extraer el uranio de los líquidos de lixiviación obtenidos empleando solventes orgánicos o aplicando otros procesos.

La Sección Desarrollo de Procesos estudia la aplicación de las mismas técnicas en escala piloto. Esta Sección dispone de equipos apropiados instalados o en instalación en el laboratorio de la Avda. de los Constituyentes y Avda. Gral. Paz, ya citado al mencionar la División Química Inorgánica, que constituyen en su conjunto una planta piloto completa para el ensayo de minerales (molienda, tostación, lixiviación, clasificación, extracción del lixiviado por solventes y precipitación química). Estos equipos permiten estudiar las técnicas que aparecen como más promisoras en los ensayos de laboratorio y decidir sobre su aplicabilidad trabajando en una escala apropiada.

### División Radioquímica

Este sector fundamental del Departamento de Química tiene a su cargo un amplio campo de actividades, encontrándose dividida en las Secciones de Investigaciones y de Aplicaciones.

Se realiza investigación original en el terreno de caracterización de isótopos radioactivos de período corto; como resultado se han descubierto y caracterizado hasta la fecha 14 nuevos radioisótopos. Como complemento, se han ampliado o rectificado datos correspondientes a otros radioisótopos ya conocidos.

Se han estudiado energías de desintegración y espectros gamma, estos últimos en colaboración con los laboratorios del Departamento de Física. Dentro de los temas de investigación pura se trabaja también en rendimientos de fisión, reacciones nucleares, funciones de excitación en irradiaciones con deuterones y reacciones de intercambio.

La obtención de radioisótopos artificiales con fines de aplicación, que constituyen parte importante del trabajo de la División, se realiza irradiando elementos estables con las máquinas aceleradoras de partículas y el reactor nuclear de que dispone la Comisión Nacional.

Se efectúan mediciones de la precipitación radioactiva atmosférica en nuestro país, analizando muestras provenientes de diversos puntos del territorio nacional; asimismo, se mide el nivel radiactivo en muestras biológicas diversas. Estas tareas se realizan en colaboración con la División Radiofísica Sanitaria y varias Instituciones externas.

La División prepara fuentes e indicadores radioactivos para uso de otros laboratorios de la Casa.

En los laboratorios de la División y con su asesoramiento, personal del Departamento de Biología y Medicina ha estudiado la eficiencia de los procesos de purificación de agua del Río de la Plata con respecto a una eventual contaminación radioactiva.

La División Radioquímica, además, colabora activamente en tareas didácticas interviniendo en cursos de entrenamiento que realiza la Comisión Nacional de Energía Atómica para capacitar en especialidades nucleares a postgraduados.

#### División Química Analítica

Integrada por las Secciones Analítica Especial, Análisis Generales y Análisis de Minerales de Uranio y Torio, esta División realiza la determinación del contenido de uranio y torio en los minerales provenientes de muestras de exploración y de adquisición, utilizando métodos químicos, radiométricos y fluorimétricos; a su cargo está también la investigación y aplicación de técnicas para el control de impurezas en materiales nucleares, en especial en lo referente a los procesos tecnológicos que conducen a la obtención de uranio metálico. Finalmente, efectúa el análisis de minerales de interés desde el punto de vista minero y el de aleaciones y compuestos utilizados en metalurgia.

Para el desarrollo de sus actividades, la División cuenta con polarógrafos, colorímetros, espectrofotómetros, tritímetro, potenciómetro y todo el instrumental usual en los buenos laboratorios de análisis.

### División Química Orgánica

Esta División tiene por finalidad la preparación de sustancias orgánicas marcadas con isótopos radiactivos o estables, el estudio de las técnicas de su manipulación y el empleo de las mismas en temas de investigación.

Consta de dos Secciones: "Preparaciones" y "Microanálisis y Mediciones". La Sección Preparaciones se ocupa de la obtención de sustancias orgánicas marcadas especialmente con carbono 14, tanto por síntesis química como por métodos biosintéticos (caso de la preparación de hidratos de carbono difusamente marcados). Esta Sección se ocupa, asimismo, de síntesis orgánica general, satisfaciendo pedidos de otros laboratorios de la CNEA en lo referente a reactivos orgánicos especiales.

La Sección Microanálisis y Mediciones tiene a su cargo la medición de la radioactividad de las sustancias orgánicas marcadas. La instalación en marcha de un equipo adecuado de combustión, permitirá determinar simultáneamente la composición elemental e isotópica de las muestras.

La División Química Orgánica tiene en curso, además, un programa de investigaciones utilizando carbono 14 como trazador, en conexión con el cual han presentado trabajos a varios congresos.

### Taller de vidrio

La función específica de este gabinete es la de proveer el material de vidrio trabajado que se emplea en los laboratorios del Departamento de Química y de otros Departamentos de la Casa, por lo que afronta la construcción de sistemas de tipos muy variables, entre los que se cuentan equipos de destilación especiales, aparatos para electroanálisis, equipos para alto vacío, medidores de vacío, manómetros McLeod, vacuómetros de ionización, llaves para alto vacío con cierre a mercurio, soldaduras duras metal-vidrio (vidrio-cobre, vidrio-platino, vidrio-tungsteno), campanas para trabajos de vacío, etc.

## DEPARTAMENTO REACTORES NUCLEARES

La Comisión Nacional de Energía Atómica cuenta con un Departamento de Reactores Nucleares, que se ocupa de todos los problemas técnicos específicamente vinculados a la planificación, construcción y operación de reactores nucleares, y aspectos técnico-económicos de la energía nuclear. Consta de las Divisiones de Metalurgia e Ingeniería Nuclear, e incluye un grupo de trabajo relativo a costos y economía nuclear, así como un programa sistemático de enseñanza para la formación de personal especializado.

### División Ingeniería Nuclear

Esta División tiene en funcionamiento desde el 20 de enero de 1958 un reactor denominado RA-1; el primer reactor argentino y también el primero en inaugurarse en América Latina, que es de tipo térmico, heterogéneo, y refrigerado con agua común, desarrollado sobre la base del modelo Argonaut del Argonne National Laboratory de los Estados Unidos y construido íntegramente en el país. Su potencia puede llegar a los 10 KW térmicos y su flujo máximo es de  $10^{11}$  neutrones/cm<sup>2</sup> seg. Está esencialmente constituido por un prisma de grafito de aproximadamente 1,50 m por 1,50 m en su base y 1,20 de altura. Dentro del referido prisma existe un depósito anular formado por dos tanques cilíndricos coaxiales de aluminio. El tanque de menor diámetro va también relleno de grafito. Tanto el grafito del prisma como el del tanque últimamente nombrado constituyen el reflector. En el depósito anular van distribuidos los elementos combustibles (2,2 kg U-235 al 20% de enriquecimiento) y el sistema de moderación del reactor, constituido por agua común y segmentos de grafito.

El arranque se produce mediante una fuente de neutrones de Ra-Be de 5 m C.

En síntesis, se trata de un reactor en cuyo diseño se ha prestado especial atención a la facilidad y seguridad en las operaciones y al bajo costo de su construcción, siendo una de sus ventajas la seguridad de que si llegara a sobreelevar su temperatura, el proceso se frenaría por pérdida de neutrones.

Actualmente se está realizando una modificación consistente en disminuir el diámetro del núcleo e introducir cambios menores, cosas todas ellas que lo adaptarán mejor a los planes de trabajo de la CNEA.

No obstante sus características fundamentales de reactor de experimentación y adiestramiento, que lo hacen especialmente apto para su uso por estudiantes, permite efectuar ensayos de calidad nuclear del uranio metálico producido en la Argentina, y obtener algunos radionúclidos cuyo corto período hace imposible su importación.

En base a la experiencia adquirida durante la construcción y operación del RA-1 e incorporando sugerencias relativas a la simplificación del equipo y versatilidad del sistema, se ha proyectado una segunda versión del reactor original, la que ha recibido el nombre de RA-2. Una de las diferencias básicas es la geometría cuadrangular del núcleo reactante, en el que se han mejorado diversos detalles constructivos. Su montaje puede recomendarse a institutos de enseñanza, universidades etc. que deseen poseer un reactor de adiestramiento de una potencia del orden de 10 KW.

A mediados del año 1958 se programó una serie de ensayos críticos destinados a aportar información directa sobre las características de varias disposiciones posibles de los elementos combustibles del RA-1, diferentes a la adoptada en este reactor. Se construyó un recipiente cuadrangular de hormigón, conectado por cañerías de agua al tanque de descarga, con su respectiva bomba de alimentación y válvula automática de seguridad. Dentro de este recipiente se ubicó el núcleo reactante, constituido por cajas de elementos combustibles del RA-1, en diferentes disposiciones, rodeando este conjunto con grafito reflector. Como sistema de control se recurrió al mismo dispositivo del RA-1, disponiendo las cámaras de ionización y contadores de F<sub>3</sub>B en el reflector. Algunas operaciones del comando eléctrico fueron simplificadas.

De los ensayos críticos efectuados resultaron interesantes los datos referentes a la masa crítica de disposiciones compactas, alargadas y anulares de los elementos combustibles del RA-1. En varios casos la masa crítica obtenida fué notablemente inferior a la de la distribución usada en el RA-1, lo cual puede ser de importancia para el proyecto de futuros reactores. También se midió la distribución de flujo para analizar sus valores en las diversas zonas de combustibles y reflector.

A fines de 1958 se construyó otra estructura para iniciar una nueva siere de ensayos críticos, utilizando esta vez como elementos combustibles tubos de aluminio rellenos de polvo de U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> enriquecido, en un reticulado sostenido por una placa perforada o grilla de aluminio. Esta matriz es rodeada por un reflector de grafito y llenada con agua que actúa como moderador y refrigerante. El instrumental usado es el mismo, incrementado con algunos dispositivos secundarios, como ser un segundo registrador lento para la temperatura y un registrador de alta velocidad, para estudiar fenómenos transitorios. Las barras de control para esta facilidad crítica se construyeron expresamente, habiéndose adoptado un diseño novedoso, muy simple y seguro.

La finalidad de esta serie de ensayos críticos con pequeñas varillas de U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> es la de obtener gran cantidad de datos experimentales relativos a reticulados de barras de UO<sub>2</sub> sinterizado, por ser éste un tipo de elemento

combustible muy promisor para futuros reactores de potencia, y en especial por haberse decidido emplear, en la medida de lo posible, una matriz de este tipo para el reactor RA-3 sobre el que se informa a continuación.

A fines de octubre de 1958 se decidió el proyecto y la construcción de un reactor mayor que el RA-1, destinado fundamentalmente a la fabricación de radioisótopos para satisfacer la demanda prevista en nuestro país durante los próximos años. Se estableció que dicho reactor, que se denominará RA-3, será un reactor de experimentación del tipo columna de agua; utilizará como combustible uranio enriquecido (en forma de óxido de uranio), como refrigerante-moderador se empleará agua común y tendrá un reflector de grafito. La potencia térmica será del orden de MW y el flujo en las zonas de irradiación, de aproximadamente  $10^{12}$  neutrones/cm<sup>2</sup> seg. En tanto sea compatible con la producción de los radioisótopos necesarios, se lo equipará con dispositivos experimentales para investigaciones. A diferencia del RA-1 (cuyo diseño fué tomado con sólo muy ligeras modificaciones del "Argonaut" de los EEUU), el RA-3 será un reactor cuyo proyecto se habrá hecho totalmente en la CNEA.

#### División Metalurgia

Esta División que está a cargo de los trabajos de investigación y metalurgia técnica fué creada en enero de 1955. El problema más difícil en los comienzos fué la falta de profesionales con experiencia en metalurgia. La CNEA decidió esforzarse en adiestrar metalurgistas en el extranjero, simultáneamente patrocinando la enseñanza de metalurgia en nuestras Facultades de Ciencias. De acuerdo a este plan; 7 metalurgistas han sido adiestrados en Inglaterra y en Alemania, mientras otros 8 están siéndolo en los mismos países como así también en EE.UU. y en Francia; otros 3 que no son miembros de CNEA se encuentran asimismo en EE.UU. y en Europa. Cabe mencionar que los primeros 5 títulos en Metalurgia han sido otorgados en el año 1958 por la Universidad de La Plata y el Instituto de Física de San Carlos de Bariloche.

Respondiendo al mismo plan, se han dictado en Buenos Aires a miembros de la División Metalurgia, curso de invierno de tres meses de duración por el Dr. Roberto Cahn, de la Universidad de Birmingham en el año 1955; por el Profesor E. Gebhardt del Instituto Max Plank de Metalurgia de Stuttgart, en el año 1956 y por M.P. Lacombe, de la Escuela de Minas de París, en el año 1957. El Dr. G. Schoeck, que actualmente se encuentra en los laboratorios de Investigación de Westinghouse, vendrá dentro de poco, por el término de dos años, contratado para organizar el equipo investigador de Física Metalúrgica del Instituto de Física de Bariloche.

Todos estos esfuerzos permitieron a la División Metalurgia aumentar en 3 años su personal a 21 graduados universitarios adiestrados en metalurgia.

La División Metalurgia está actualmente integrada por las siguientes Secciones: Sección Metalurgia Física, Sección Fundición y Tratamientos Térmicos, Sección Metalurgia de Polvos y Sección Transformación Mecánica, todas ellas bajo la dirección de un graduado argentino adiestrado en Europa, con un personal total de 35 personas. Las facilidades con que se cuenta son las siguientes: 200 m<sup>2</sup> de laboratorios y 100 m<sup>2</sup> de espacio para planta piloto, existen otros 300 m<sup>2</sup> disponibles para instalar equipos pesados recientemente llegados de Alemania. Se han invertido 350.000 dólares en equipos, algunos de los cuales son únicos en el país. La planta piloto está equipada con un Horno de Inducción de 70 KW para trabajo en vacío, 1 Horno de Arco para alto vacío de 150 KW, 1 Horno de Arco Experimental de 15 KW, atmósfera controlada, para pequeñas muestras, 1 Horno de Alto Vacío para sinterizado, de 30 KW hasta 2.200 C°. 1 Horno de Trabajo en Vacío para tratamientos térmicos de 500 lts de capacidad, 1 Horno de Grafito para 2.500°C 1 Prensa de Doble Pistón de 100 toneladas, 1 Prensa Horizontal de 30 toneladas, 1 Laminadora Stanat de alta precisión, 1 Laminadora Krupp para desbastar de dos rodillos, 1 Prensa Horizontal de gran recorrido. Los laboratorios cuentan con equipos ópticos de Leitz y Reichart, un equipo de rayos X de Philips, micromáquina de ensayo y dilatómetro Chevenard, 1 dilatómetro para vacío Bullenrath, 1 microdurómetro de Cooke y equipos de medición y control de procedencia alemana, norteamericana, austríaca y argentina. La mayor parte del esfuerzo realizado fué insumido por el adiestramiento de personal técnico y de investigación en Ingeniería. Los técnicos son escasos en la Argentina y los necesarios deben ser adiestrados en la CNEA. La escasez de ingenieros es aún notoria. Para subsanar esto último, se ha organizado un curso de post-graduados en 1959, en apoyo del programa de desarrollo metalúrgico, en el cual se dictarán cursos de adiestramiento en metalurgia fundamental y técnica. El trabajo de mayor significación para esta División en el año 1957, fue la fabricación de los elementos combustibles para el reactor RA-1, labor efectuada en el término de 9 meses.

Sobre este trabajo se presentó un informe que fue leído en una de las Sesiones de la 2da. Conferencia sobre las Aplicaciones Pacíficas de la Energía Nuclear (Ginebra 1958). Finalmente, una firma alemana adquirió a la CNEA el método para la fabricación de esos elementos.

Actualmente se está trabajando en la elaboración de elementos combustibles de uranio natural y envasado de aluminio, para reactores de flujo medio y baja potencia; elaboración de uranio de alta calidad y aleaciones de uranio; sinterizado de óxido de uranio de gran densidad para reactores experimentales de uranio natural o poco enriquecido y estudio y fabricación de elementos combustibles para el reactor RA-3.

Por otra parte, existe un programa de trabajo para los próximos 5 años. Con el objeto de estar al día con las necesidades de nuestro desarrollo téc

nico y la investigación fundamental necesaria se han efectuado nuevas inversiones, que llegan a 230.000 dólares en equipos y 100.000 dólares en edificios. Actualmente está en marcha un plan de desarrollo para el año 1959-1963 cuyos objetivos fundamentales son formar un equipo de 40 graduados adiestrados en metalurgia, y 50 técnicos, con 300 m<sup>2</sup> de laboratorios a su disposición y 900 m<sup>2</sup> de espacio destinado a equipo pesado. Se espera comenzar la investigación en metalurgia a comienzos de 1960 con el personal que está actualmente adiestrándose en Europa y en EE.UU. Mientras tanto se está realizando esfuerzos por despertar el interés por la investigación en Metalurgia y campos afines en nuestras Universidades. Bariloche será el centro principal de este esfuerzo, y asimismo las Universidades de La Plata y Buenos Aires cooperarán en el cumplimiento de este plan.

## DEPARTAMENTO DE RADIOISOTOPOS

Este sector de la Comisión Nacional de Energía Atómica fué creado en setiembre de 1957, y desde entonces ha venido desarrollando su acción en los siguientes campos principales:

En primer lugar, tiene la misión de asegurar el abastecimiento de material radioactivo, para lo cual realiza la adquisición de los radioisótopos que no se producen localmente, toma las medidas conducentes a producirir en el país los citados elementos en escala comercial, colabora con la coordinación de la distribución de aquéllos producidos en las máquinas aceleratoras y en el reactor con fines experimentales, y distribuye todo el material entre los usuarios.

En segundo lugar, colabora con la División Radiofísica Sanitaria en todo lo referente al tema, en especial en la proposición de las normas y reglamentaciones que rigen la actividad nacional en materia de radioisótopos; en la fiscalización de la introducción, comercialización y empleo de tales materiales en todo el territorio del país y en la adopción de las medidas necesarias para asegurar a la población contra todo daño emergente del uso de radioisótopos.

Como tercer aspecto de su tarea tiene el de investigar los usos posibles de los materiales radioactivos en las distintas disciplinas, ya sea procediendo por medio de convenios con instituciones ajenas a la Comisión Nacional (como en la mayoría de los proyectos de investigación biológica y en los proyectos de aplicaciones médicas y agrícolas), ya sea por el trabajo de sus propios laboratorios en el caso de las aplicaciones industriales. En este último campo ha realizado trabajos, que en algunos casos derivaron en la construcción de equipos industriales, en materia de gammagrafía y medición de espesores, y está iniciando el empleo de trazadores.

El personal de los laboratorios actúa, en general, como un grupo de asesores que estudia los problemas que le plantea la empresa pública y privada, y brinda el asesoramiento correspondiente.

Finalmente, y como base fundamental de su programa de difusión del uso de material radioactivo, divulga la información disponible con relación a tales aplicaciones y enriquece la documentación existente; fomenta el empleo de estos elementos por la actividad privada; apoya la acción de las universidades en la investigación aplicada y trata de respaldar el desarrollo de la industria nacional y la creación de nuevas empresas que se dediquen a la fabricación de equipos e instalaciones relacionadas con el tema. Todo ello es acompañado de una intensa campaña de formación de técnicos, materializada en los Cursos de Aplicación de Radioisótopos, que se dictan tres veces por año para alumnos de todo el país. (Véase el capítulo Cursos y Becas).

DEPARTAMENTO BIOLOGIA Y MEDICINA

El Departamento de Biología y Medicina se halla compuesto por tres divisiones dedicadas a la investigación y aplicación de la energía atómica a diversas ramas de la biología. Estas divisiones son: Investigaciones Radiobiológicas, Investigaciones y Aplicaciones Agropecuarias e Investigaciones y Aplicaciones Médicas.

DIVISION INVESTIGACIONES RADIOBIOLÓGICAS

Comprende varias secciones o grupos de laboratorios donde se estudian los efectos de las radiaciones ionizantes al nivel celular, moscas de frutas (*Drosophila Melanogaster*) y animales de laboratorio.

En los laboratorios de cultivo de tejidos usando medios apropiados, se efectúan cultivos "in vitro" de células normales y tumorales a objeto de investigar la acción de las radiaciones a nivel celular. Se están realizando asimismo las determinaciones de las dosis letales y letales medias para distintos tipos de célula y se investigan en este material las modificaciones histoquímicas producidas por diferentes dosis de radiaciones ionizantes. Para el desarrollo de sus investigaciones esta Sección cuenta con dos amplios laboratorios, una sala de transplante de cultivos y una cámara de 37° C.

El laboratorio de Histología que trabaja juntamente con la sección de cultivos, colabora con los otros laboratorios que componen la División de Investigaciones Radiobiológicas, en su función específica. Estudia especialmente el efecto de las radiaciones al nivel del tejido óseo normal y canceroso en los cultivos de tejidos y tejido óseo normal de los animales de experimentación.

La Sección Genética se halla compuesta de laboratorios dedicados al mantenimiento de los stocks de *Drosophila*, preparación de medios de cultivo y citogenética. En estos laboratorios se estudian los efectos genéticos de las radiaciones y los experimentos que se llevan a cabo se hallan relacionados fundamentalmente al estudio de la acción mutagénica de diversos tipos de radiación y a la eficacia de cada una de ellas para producir mutantes. Otra línea de trabajo es el efecto mutante de las radiaciones X en los diferentes estados evolutivos de la *Drosophila*.

Los laboratorios de Radiobiología se hallan destinados al estudio del efecto agudo y crónico de las radiaciones ionizantes y al transplante de tumores en animales de laboratorio, irradiados. Para este fin la Sección

se halla provista de dos laboratorios generales de investigación y varias habitaciones de aire acondicionado para la crianza de los animales. Se cuenta además con otras dependencias para el depósito de forrajes, limpieza y esterilización de jaulas y un lugar convenientemente aislado para alojar animales tratados con radioisótopos.

En el Laboratorio de Bioquímica se realiza la biosíntesis de sacarosa, glucosa y celulosa marcada con C-14, sustancias que son utilizadas por éste y otros laboratorios de la División y fuera de ella, para efectuar estudios metabólicos en animales normales e irradiados. Se efectúan además estudios sobre el metabolismo de ciertos radioisótopos como el Ca-45 en ratas normales. Este laboratorio colabora con las restantes secciones del Departamento en problemas relacionados con su función específica.

La Sección Hematología se ocupa, mediante el uso de los radioisótopos, de la determinación de los valores hematológicos en condiciones normales y experimentales de los animales de laboratorio. En estos laboratorios se están estudiando además problemas relacionados con los efectos de las radiaciones en los órganos hematopoyéticos.

#### DIVISION INVESTIGACIONES Y APLICACIONES AGROPECUARIAS

Esta División comprende tres secciones o grupos de laboratorios que son: Fitotecnia, Microbiología y Nutrición Vegetal.

Los laboratorios de Fitotecnia comprenden:

- 1°) Servicio de irradiación de semillas u otros órganos de plantas de importancia agrícola, cultivadas en distintas regiones del país.
- 2°) Ensayos de germinación de semillas, etc. en el laboratorio y eventualmente a campo para la determinación de dosificaciones óptimas en plantas irradiadas.
- 3°) Servicio de difusión bibliográfica especializada.

Los laboratorios de Microbiología por su parte, realizan los siguientes trabajos:

- 1°) Acción de diversos tipos de irradiación en los microorganismos de importancia agrícola e industrial.
- 2°) Selección de los microorganismos irradiados con características tales que puedan ser de interés en la agricultura y la industria de fermentación.
- 3°) Radiobiología de los microorganismos que intervienen en los procesos de conservación de alimentos.

La Sección Nutrición Vegetal, que se halla en formación, encarará los siguientes aspectos:

1°) Estudio de las modalidades de absorción de los elementos químicos más importantes en la nutrición vegetal (K - Ca - P - S) en diversas plantas cultivadas en el país.

2°) Ensayos de utilización de abonos orgánicos e inorgánicos (fosfatos, potasicos y calcicos) utilizables para la conservación de la ferti lidad del suelo, en diversas regiones del país.

El Departamento de Biología y Medicina cuenta para efectuar los trabajos rutinarios y de experimentación con un equipo de rayos X de 250 Kv, y una pequeña fuente de Co-60. Además, utiliza para los mismos fi nes y como fuente de neutrones el acelerador en cascada y el reactor RA -1.

#### DIVISION INVESTIGACIONES Y APLICACIONES MEDICAS

Esta División trabaja en colaboración con diversos hospitales en la investigación clínica y en la aplicación de nuevas técnicas para el diagnóstico y tratamiento de diversas enfermedades mediante el empleo de isótopos radioactivos. Cumple además importantes funciones de adies tramiento de técnicos y profesionales médicos en la aplicación de radio isótopos en la medicina.

DIVISION RADIOFISICA SANITARIA

Esta División, que administrativamente se comporta como un Departamento, tiene una misión de gran responsabilidad, que es la de mantener bajo control los riesgos por radiación involucrados en las diversas actividades de la CNEA, y fuera de ella, de los usuarios de material radiactivo. Además está encargada de la investigación en problemas de radiodosimetría, y participa en el estudio de la precipitación radiactiva atmosférica (fall-out).

Una sumaria descripción de sus actividades debe incluir las siguientes tareas:

Monitoraje personal.- Se realizan, mediante film-monitores y dosímetros de bolsillo, determinaciones de las exposiciones recibidas durante el trabajo con material radiactivo y con rayos X por parte del personal de la CNEA y de los usuarios de radioisótopos o radiaciones ionizantes que hubiesen solicitado el servicio. Asimismo se determina la concentración de uranio en orina en las personas que trabajan en las fábricas, yacimientos, laboratorios de geología y minería y de metalurgia de la CNEA.

Monitoraje de áreas.- Esta tarea consiste en el monitoraje de los laboratorios, fábricas, yacimientos, reactor y todas las dependencias de la CNEA, y fuera de la Comisión, en la inspección de todos los centros usuarios de material radiactivo autorizados, y de rayos X que lo soliciten.

Las mediciones incluyen muestras de aerosoles radiactivos y de contaminación superficial; además se miden las exposiciones externas, y se presta asesoramiento sobre problemas de protección.

Además, la División se encarga del diseño de blindajes y proyectos de instalación para fuentes de radiación.

Se confeccionan los planos de instalaciones y se corrigen y aprueban los presentados por los usuarios de material radiactivo.

Proyecto de la eliminación de los residuos radiactivos producidos en las dependencias de la CNEA y fiscalización de la correcta eliminación de los mismos en las dependencias de los usuarios controlados por la CNEA.

Estudio sobre fall-out debido a explosiones nucleares.

Se determina diariamente la concentración de productos de fisión en aire (mediante filtración o precipitación electrostática) y la actividad precipitada por unidad de superficie (mediante superficies engomadas y recolección de agua de lluvia).

Además se elaboran datos provenientes de otros Departamentos u otros laboratorios para estimar las dosis gonadales y óseas correspondientes.

Debe destacarse que la División Radioquímica del Departamento de Química tiene en marcha un programa de mediciones de  $\text{Sr}^{90}$  cuyo planeo se realiza en estrecha cooperación con esta División.

Un representante de esta División y uno de la División Radioquímica forman el Comité de Fall-out que tiene a su cargo la evaluación de toda la información disponible sobre este tema.

Investigación en temas de dosimetría.

Actualmente se trabaja en:

- a) Determinación de la dosis en pulmón y riñón debida a la inhalación de uranio y productos de fisión en suspensión en aire.
- b) Evaluación de dosis debida a Fall-out.
- c) Dosimetría de neutrones.

Medición de contaminantes tóxicos en áreas de la CNEA a solicitud de los Departamentos interesados.

Asesoramiento para el dictado de normas de seguridad contra las radiaciones ionizantes y control del cumplimiento de las citadas normas.

DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA

El Departamento de Electrónica tiene como misión la solución de los problemas de índole electrónica de la casa.

Para ello, en su organización cuenta con una División Desarrollo, una División Equipos y una Sección Material Electrónico.

La División Desarrollo se subdivide en dos secciones: Proyectos e Investigaciones. La primera tiene a su cargo el desarrollo de los equipos elec-trónicos necesarios para el normal desenvolvimiento de los demás Departamen-tos. La segunda, como su nombre lo indica, tiene por fin ensayar nuevas técnicas y circuitos en el campo de la Electrónica.

Equipos tales como escalímetros de 1 microsegundo con válvulas Philips EIT, amplificadores lineales, micro-microamperímetros, espectrómetros de cen-telleo de canal simple o múltiple, equipos de bajo fondo tipo Libby, amplificadores biológicos, monitores de contaminación para pies y manos, monitores de campo transistorizados para prospección, etc, han sido desarrollados por esta División.

La División Equipos se subdivide a su vez en dos secciones: Armado y Mantenimiento. En la primera se arman aquellos equipos desarrollados por la Sección Proyectos siempre que su número no sea muy elevado. En caso que la serie sea elevada, se ocupa de preparar la licitación para su armado fuera de la Institución. La segunda tiene por misión mantener en funcionamiento todos los equipos electrónicos existentes, ya sea los desarrollados y cons-truídos por el Departamento como los adquiridos.

Por último, queda la Sección Material Electrónico, que tiene como deber mantener un stock de componentes electrónicos para uso propio y de los otros Departamentos de la C.N.E.A.

Además, el Departamento de Electrónica presta asesoramiento a las res-tantes dependencias, ya sea para la compra de instrumental electrónico o pa-ra adecuar las necesidades de la casa a las posibilidades del Departamento.

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL

La misión principal del Departamento consiste en estudiar, planificar, proyectar y ejecutar todas las obras que requiere la CNEA para su funcionamiento, así como también la adaptación de los edificios y laboratorios existentes adecuándolos a las necesidades cambiantes de la Institución. Además, tiene también a su cargo el mantenimiento y conservación de los edificios de la Comisión.

Dentro de este concepto, asume particular importancia la resolución de problemas especiales derivados de las tareas específicas de la Comisión. Se trata aquí de problemas que plantea la construcción aplicada a los fines de la energía nuclear. En este aspecto es importante señalar la parte inherente a protección que ha requerido el estudio de los materiales existentes en el país para su utilización con tales fines, la obtención con superficies impermeables y lisas que pudieran ser fácilmente descontaminadas y lavadas, como así también procurar los medios de extraer gases mediante campanas y equipos de ventilación apropiados.

Cabe hacer notar, que estos problemas en general son ajenos a la construcción de edificios corrientes por lo que debieron ser resueltos sin contar con antecedentes ni experiencia en nuestro país.

Para el cumplimiento de las actividades arriba enunciadas, el Departamento se ha constituido con las siguientes dependencias:

División Estudios y Proyectos

Integrada por las Secciones Arquitectura, Ingeniería y Cómputos y Presupuestos.

La División tiene a su cargo proyectar, preparar la documentación técnica para licitación y contratación de las obras, además computar y presupuestar, a la vez que provee asesoramiento técnico.

División Obras

Integrada por la Sección Mantenimiento y la Inspección de Obras.

Esta División tiene a su cargo la tarea de ejercer la inspección de las obras que se ejecuten por contrato, la dirección y ejecución de las obras por administración y el mantenimiento y conservación de los edificios.

División Contralor

Integrada por las Secciones Certificaciones y Estadísticas e Imputaciones.

Esta División tiene a su cargo el contralor de la documentación técnica de todas las obras, como así también de la documentación de carácter administrativo correspondiente a las mismas. Además actúa como órgano coordinador dentro del Departamento y cumple tareas de enlace con las firmas contratistas.

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA

La acción visible de la Comisión Nacional en los campos de la ciencia y la tecnología que constituyen su ambiente de trabajo, está respaldada por un conjunto de talleres sin cuya cooperación constante se tornaría imposible el desarrollo armonioso de los programas formulados.

Esos servicios son prestados por el Departamento con el apoyo de una Sección y tres Divisiones, cuyas responsabilidades se detallan en los párrafos que siguen.

Sección Proyectos.- De acuerdo a los pedidos provenientes de los demás Departamento de la casa, esta Sección realiza los cálculos necesarios y proyecta los distintos dispositivos y aparatos que se construirán en los talleres, confeccionando los planos generales y de despiece correspondientes.

División Talleres Generales.- Integrada por las Secciones Depósito, Mecánica General, Ajuste, Galvanoplastia y Carpintería, esta División construye los elementos, dispositivos y aparatos antes citados, para lo cual cuenta con un centenar de máquinas herramientas y un seleccionado personal.

División Servicios Generales.- Esta División atiende fundamentalmente lo relacionado con el mantenimiento de los edificios de la Comisión y sus instalaciones, además de tener a su cargo diversas tareas vinculadas con la vida diaria de la institución. Así, la Sección Reparaciones Generales es responsable de los servicios de electricidad, gas, vacío, aire acondicionado, refrigeración, aire comprimido, agua destilada, taller de máquinas de oficina, albañilería, carpintería de obra, cerrajería, sanitarios y calefacción, mientras que con las Secciones Tracción Mecánica y Conductores garantiza el funcionamiento de los servicios de transporte de los automotores de la casa. Dependen también de esta División el Servicio Telefónico y el Servicio de Radio, de tan vital importancia en un organismo con grupos de trabajo tan dispersos como éste.

División Servicios Eléctricos.- Finalmente, a este sector del Departamento, con sus Secciones Usina, Redes y Taller General le corresponde asegurar la provisión de energía a la Planta para la Metalurgia de Uranio de Ezeiza.

Este Departamento presta además asesoramiento técnico en todo lo referente a electromecánica a las distintas dependencias de la C.N.E.A. en todo el país, para sus usinas, redes, instalaciones mecánicas, etc.

DEPARTAMENTO DE INFORMACION

Para cumplir la doble misión de hacer accesible la documentación disponible en materia de energía nuclear a los laboratorios y plantas que la utilizan, y de divulgar en el exterior el resultado del trabajo realizado por los mismos, el Departamento ha dividido sus responsabilidades en tres Divisiones: Informaciones, Biblioteca y Publicaciones y Servicios Auxiliares.

DIVISION INFORMACIONES.- Su tarea es, en principio, la de mantener la vinculación de la Comisión Nacional con el ambiente exterior, sirviendo como medio de conexión, pero se ha omitido cuidadosamente fijar límites definidos a su accionar, lo que le permite ser el órgano más ágil del Departamento.

Para que esto fuera posible, hubo que disponer las tareas de manera que los miembros de la División y sus Secciones forman un equipo de trabajo que se desplaza de una labor a otra sin respetar rigurosamente el cuadro de organización.

A pesar de ello, naturalmente, existe un cierto volumen de rutina que se desarrolla de acuerdo a lo que se detalla a continuación.

La Sección Información Pública, primera de las tres Secciones de la División, tiene la responsabilidad de atender lo relacionado con la difusión exterior e interior. Así, es la que mantiene la comunicación con los órganos de la prensa del país y del extranjero, tanto diaria como especializada, y con las estaciones de radio y televisión, con el objeto de publicar comunicados de interés específico de la Comisión, fomentar la aparición de comentarios de interés general, orientar campañas de promoción de actividades en campos de importancia para la institución, y formar un grupo de cronistas especializados para contribuir a elevar el nivel técnico de la prensa diaria.

Tiene a su cargo también, dentro de este aspecto particular, todo lo relacionado con la cinematografía, en lo que corresponde a la planificación de la filmación de películas descriptivas y de entrenamiento.

Esta Sección es además la responsable de la publicación del Boletín Informativo y de las Memorias Anuales de la Comisión y, finalmente, es la que interviene en la preparación del material con que la Comisión concurre a exposiciones, la que organiza los ciclos de conferencias de divulgación y, ocasionalmente, participa en ellos, y la que ha comenzado la preparación de folletos descriptivos de interés general sobre las aplicaciones pacíficas de la energía atómica.

La Sección Organismos Internacionales atiende las cuestiones relacionadas con la vinculación de la Comisión Nacional con los organismos del exterior, tanto nacionales como internacionales.

Dentro de esos lineamientos, la Sección tiene a su cargo las relaciones con el Organismo Internacional de Energía Atómica, agencia de reciente creación cuyo fin es apresurar y aumentar la contribución de la energía atómica a la paz, la salud y la prosperidad del mundo.

La institución de esta entidad internacional y la subsiguiente preparación de sus primeros programas de trabajo exigieron el estudio cuidadoso de una gran cantidad de documentos, así como la apreciación y la ponderación de las posibilidades, requerimientos y ventajas que la participación de nuestro país puede ofrecer. En esta tarea, la Sección actúa como asesor de la Cancillería, en especial en el aspecto técnico-científico, para lo cual cuenta, como es natural, con el apoyo de los otros Departamentos de la casa.

Una labor similar a la que se acaba de detallar cumple la Sección en el tratamiento de los problemas presentados por la Organización de los Estados Americanos.

La Sección Organismos Internacionales tiene también a su cargo la atención de los asuntos vinculados a la Organización de las Naciones Unidas, a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, a la Junta de Asistencia Técnica de las Naciones Unidas, al Centro de Cooperación Científica para América Latina y a todas las agencias especializadas de las Naciones Unidas.

Dentro del plano internacional, se mantiene una relación periódica con las Comisiones y Juntas de Energía Atómica de los demás países, destinada a obtener información escrita e intercambio de trabajos sobre la especialidad. Dentro de esta misma categoría, se encuentra la vinculación con ciertos programas de difusión e intercambio de especialistas.

La tercera Sección de la División Informaciones es la de Registro y Archivo, donde se clasifican y organizan todas las informaciones que llegan a la casa a través de notas, informes o resúmenes, y de las que se hace uso ocasionalmente para la puesta al día de temas de interés general.

DIVISION BIBLIOTECA Y PUBLICACIONES.— Su misión es, fundamentalmente, reunir la documentación publicada sobre los temas de interés de la Comisión, difundir el resultado del trabajo de la casa en forma de publicaciones. Para lograr sus objetivos, ha sido necesario estructurarla en tres Secciones: Biblioteca, Publicaciones y Traducciones.

La Sección Biblioteca realiza su tarea de acuerdo al siguiente proceso: adquisiciones, procesos técnicos, contralor de publicaciones periódicas, circulación, canje y fotoduplicaciones. La Biblioteca Central, complementada en su gestión por las Bibliotecas Filiales establecidas en los institutos, divisionales y fábricas del interior, es la más completa del país en la especialidad.

La edición de los distintos tipos de publicaciones que realiza la Comisión es responsabilidad de la Sección Publicaciones. Entre éstas pueden citarse las publicaciones seriadas, las internas, las periódicas, los manuales, los pre-prints y los folletos de divulgación.

La importancia de estos últimos es muy grande, si se tiene en cuenta la escasez de información disponible en castellano para el gran público. Su edición complementa la función desarrollada por la difusión periodística y radial, y por los ciclos de conferencias.

Finalmente, la Sección Traducciones constituye un pequeño núcleo destinado a la realización de versiones españolas de originales extranjeros, y viceversa.

División Servicios Auxiliares.— Las Secciones que la integran, Imprenta y Fotografía, actúan principalmente como órganos complementarios de las otras Divisiones del Departamento.

Sección Imprenta.— Posee para su labor elementos de los más modernos en artes gráficas, con los que se realizan la mayoría de los trabajos de impresión y encuadernación que requiere la Comisión para su programa de trabajo interno y su plan de difusión. Su permanente stock de papel y cartulina así como de material tipográfico le permiten encarar impresiones en diversos formatos y colores, como ser: publicaciones seriadas, internas, circulares, los distintos boletines periódicos, carteles y folletos varios de divulgación general y específica para exposiciones y conferencias.

Sección Fotografía.— Tiene a su cargo la realización de todos los trabajos referentes a micro y macrofotografías, fotoduplicación, fotomecánica y cinematografía.

Independiente a las tareas de laboratorio, presta valiosa cooperación asesorando a los distintos Departamentos de esta Comisión sobre el mejor empleo del material fotográfico.

Tiene a su cargo también la proyección de películas cinematográficas y diapositivos, de carácter técnico y científico en conferencias, exposiciones y simposios.

Paralelamente a estas funciones presta activa colaboración en la preparación y presentación de los materiales gráficos e ilustrativos para todas las exposiciones que realiza la Comisión Nacional de Energía Atómica.

## CENTRO ATOMICO BARILOCHE

El Centro tiene sus instalaciones a 9 kilómetros de la ciudad de San Carlos de Bariloche, en el camino que lleva al Llao-Llao, frente al lago Nahuel Huapí, en la provincia de Río Negro.

Está integrado por dos núcleos distintos, que trabajan en la realidad como si constituyeran un solo organismo, siendo el ejemplo perfecto de la dualidad armónica siempre presente en el proceso por el cual la CNEA atiende el problema vital de la capacitación científica: acción coordinada de los institutos universitarios y los organismos de alta capacitación técnica. Así, en el primer núcleo, el Instituto de Física, se preparan las nuevas generaciones de profesionales; en el segundo, la División Experiencias, se investiga en campos avanzados de la ciencia.

Instituto de Física.- Este organismo, que funciona desde el mes de agosto de 1955, fue creado con el propósito de cooperar en forma eficiente al desarrollo científico y tecnológico del país, mediante un convenio entre la Universidad de Cuyo y la Comisión Nacional de Energía Atómica. El Instituto tiene características propias que son nuevas en el ambiente educacional argentino, y en su establecimiento se tuvo en cuenta lo aconsejado por los más eminentes expertos nacionales y extranjeros.

La razón de su creación fue la urgente necesidad que tiene la Nación, y en particular la Comisión Nacional, de formar un número apreciable de físicos con capacidad y adiestramiento científico en las ramas de la investigación pura y tecnológica en las ciencias físicas.

La idea central que privó en la organización del Instituto de Física es la de realizar el trabajo mediante la convivencia de profesores y estudiantes, dedicados unos y otros exclusivamente a sus obligaciones universitarias. El personal docente permanente está formado por investigadores en actividad, con dedicación absoluta, que recibe periódicamente la colaboración de especialistas de otras universidades del país y del exterior, que dictan cursos en carácter de profesores visitantes.

Los laboratorios están dotados de personal, equipos e instalaciones adecuadas a la enseñanza universitaria y a los trabajos de investigación del personal docente del Instituto.

Los alumnos reciben una enseñanza activa, que fomenta las cualidades básicas del futuro investigador. Esa enseñanza no se limita a las horas de clase.

se y de laboratorio, que son obligatorias, sino que se hace también en forma indirecta, mediante las conversaciones individuales o por pequeños grupos entre el profesor y sus alumnos, y por las reuniones colectivas destinadas a complementar la formación científica y a cooperar en la formación del ambiente social, moral y cultural que desarrolle en el estudiante sus aptitudes de orden intelectual y moral, y aún estéticas y físicas.

Para hacer posible este propósito, el número de alumnos -todos ellos becados para asegurar un ritmo de estudios libre de preocupaciones materiales- está limitado a la capacidad del Instituto, tanto desde el punto de vista humano como teniendo en cuenta las disponibilidades de equipos de trabajo efectivo.

Las instalaciones incluyen las casas para el personal directivo y docente del Instituto, y pabellones destinados a aulas, biblioteca, laboratorios, comedor, salas de esparcimiento, alojamiento de alumnos e instalaciones deportivas.

Es fácil advertir las ventajas que presenta una instalación de este tipo en la vida del estudiante: no pierde tiempo en actividades ajenas a su propósito, vive en las inmediaciones de su ambiente de trabajo, tiene horarios adecuados al aprovechamiento máximo de su tiempo y disfruta de un ambiente física y espiritualmente grato, propicio para el estudio, en contacto permanente con sus profesores: vive en uno de los más hermosos parajes de la Argentina y aún del mundo entero, y goza de un clima sano y tonificante.

En la formación universitaria es de fundamental importancia desarrollar en el estudiantado el sentido de la responsabilidad. Es en virtud de esta premisa que la vida en el Instituto no tiene, en manera alguna, las características de un internado con personal especial dedicado a cuidar de la disciplina y la dedicación al trabajo. Se confía más bien en que éstas surjan como consecuencia natural de aquel sentido de responsabilidad.

La vida del estudiante es, desde luego, de intenso trabajo; en general tiene ocupadas seis mañanas semanales con clases y trabajos prácticos relativos a materias teóricas, y tres tardes por semana dedicadas a trabajar en el laboratorio, quedando libres las otras tres para el estudio u otras actividades; en general al ingresar al Instituto se hace necesario un cierto tiempo para adaptarse a este régimen, pero luego de un corto lapso se experimentan los frutos del sistema.

El ritmo del trabajo intenso no implica, en modo alguno, que la única actividad del alumno sea el estudio; ello sería contrario al ideal de la formación integral del mismo. Por eso hay organizadas actividades deportivas en las completas instalaciones del Centro Atómico Bariloche, pudiendo además

practicarse todos los deportes de invierno en la zona inmediata, donde se realizan excursiones y ascensiones de montaña. En la programación de actividades tiene un papel importante el Centro de Estudiantes del Instituto, que se ocupa además de la organización de actividades culturales y sociales, conferencias, funciones teatrales, reuniones, etc.

El plan de estudios comprende las especialidades científicas y tecnológicas más necesarias en la actualidad, que son la física nuclear y la física del estado sólido; por lo tanto se propende a la formación de especialistas en la estructura de metales y aleaciones, con la aptitud y capacidad necesarias para encarar problemas propios de la metalurgia, así como a la de expertos en física nuclear, en condiciones de resolver los correspondientes problemas, como por ejemplo los relativos a los reactores nucleares, tanto en lo que atañe a su construcción como a su utilización como instrumentos de investigación o fuentes de energía.

División Experiencias.- Paralelamente a las actividades desarrolladas en el Instituto de Física, el personal docente, con la colaboración de los propios alumnos, trabaja en este sector del Centro Atómico Bariloche, con el propósito de perfeccionar sus conocimientos y realizar tareas de investigación.

Para ello cuenta con una serie de laboratorios bien instalados y dotados de instrumental, en que se desarrollan actualmente dos temas de trabajos: estudio y diseño de fuentes de iones para la construcción de fuentes de neutrones rápidos, y estudio de plasmas y propagación de ondas de choque.

Al finalizar el curso, los alumnos pueden presentarse a examen. Este es oral, y versa sobre cualquier tema desarrollado en el curso, incluyendo la resolución de problemas prácticos. Si el examen no es aprobado, podrá ser repetido en el siguiente curso.

Todo alumno que haya aprobado el examen final recibe un certificado que acredita esa circunstancia.

Curso de Metalurgia.- La Comisión Nacional de Energía Atómica requiere para su plan de desarrollo cierto aporte de metalurgistas con orientación tecnológica. Dado que los centros universitarios del país no se hallan debidamente preparados para atender tales necesidades, la Comisión Nacional de Energía Atómica ha organizado un curso destinado a la formación de profesionales en la especialidad de Metalurgia. Tal curso consiste en un Ciclo básico y un Ciclo de especialización (Metalurgia tecnológica).

Se desarrollará en Buenos Aires entre Mayo 1959 y Junio 1960 en sus instalaciones de la Sede Central y Sede Constituyentes.

Los alumnos en número de 10-12 son seleccionados por concurso de antecedentes, informes y entrevistas por comisiones "ad-hoc".

Deberán tener dedicación exclusiva, atender 8 horas diarias de actividades en la CNEA y serán retribuidos con una asignación de \$4.500.- mensuales.

Las diversas asignaturas del curso serán dictadas por una parte del personal de la División Metalurgia del Departamento Reactores Nucleares, y algunos científicos y tecnólogos argentinos y extranjeros. Cada grupo de 2 alumnos estará dirigido por un tutor que conducirá el aprendizaje y la enseñanza práctica. Se dará muy especial preferencia a un régimen de integración de las clases teóricas y de las tareas de laboratorio de manera de capacitar al alumno para realizar trabajos de cierta organicidad que exijan el uso de las diversas técnicas metalúrgicas.

Al finalizar el ciclo básico (octubre 1959) tendrá lugar un examen eliminatorio.

### Cursos de Ingeniería Nuclear

- 1) Se informa que la Escuela de Reactores dependiente del Departamento de Reactores Nucleares de la Comisión Nacional de Energía Atómica, continuará sus cursos de adiestramiento de graduados universitarios en la especialidad de Ingeniería Nuclear.

Pueden asistir a dichos cursos, cuya duración es de diez (10) meses, egresados de institutos superiores de orientación técnica, con título de ingeniero, licenciado o doctor en ciencias físicomatemáticas, o química o análogos.

- 2) Para la selección de los aspirantes a becas, se realizará una prueba escrita en la que se juzgará la aptitud para el estudio, y una prueba oral de carácter general. Ninguna de las pruebas exige del interesado previo adiestramiento.

- 3) Durante la duración de la beca, la CNEA abonará una asignación mensual acorde con las remuneraciones normales para egresados universitarios, a cada becario, como única retribución.

Los becarios se comprometen a prestar dedicación exclusiva a sus estudios durante ese mismo período.

Concluidos los cursos, los becarios y la Institución quedan relevados de todo compromiso posterior.

- 4) Los cursos se dictarán en tres orientaciones distintas:

- a) Orientación teórica

Comprende conocimientos matemáticos y físicos básicos para el aprovechamiento de la energía nuclear para fines pacíficos y técnica de la experimentación con reactores nucleares.

- b) Orientación Ingenieril

Comprende diseño de reactores desde el punto de vista de la ingeniería, cálculos económicos, y programación de plantas atómicas.

- c) Orientación control

Comprende estudios teóricos de servomecanismos de uso en reactores nucleares y su diseño y construcción.

Cada orientación incluye aspectos teóricos y aspectos de realización.

- 5) Los cursos se dictan en la Sede de la CNEA con un cuerpo docente integrado por personal científico y técnico de la misma. Las prácticas de laboratorio se realizan usando las instalaciones de la CNEA.

- 6) Las clases teóricas se dictarán de 9 a 12 hs. y las prácticas de 14 a 18 horas, de lunes a viernes. Cada asignatura requiere unos dos o tres meses.
- 7) En la primera mitad de los cursos se dictan asignaturas básicas como Matemáticas, Física, Radioquímica, Electrónica. En la segunda mitad las asignaturas son Teoría de Reactores, Teoría del Transporte, Servomecanismos, etc. Estas asignaturas se complementan con seminarios especializados.
- 8) Concluidos los cursos, se expedirán certificados a los alumnos que los hayan seguido con éxito.

Cursos de Idiomas Extranjeros.- Siempre dentro de los medios con que cuenta la Comisión para la capacitación de su personal, cabe mencionar los cursos de idiomas, para facilitar el acceso de los estudiosos a la literatura técnica en lenguas extranjeras. Estos cursos, que implican la enseñanza completa de los idiomas inglés, alemán, francés y ruso, son de acceso libre para el personal que desee inscribirse en ellos, y se dictan regularmente todos los años en la Sede Central.

Otros Cursos.- En forma similar al convenio con la Universidad de Cuyo, en virtud del cual funciona el Instituto de Física de Bariloche ya descrito, si bien en escala más reducida, la CNEA colabora con otras universidades para promover la preparación científica en las disciplinas de su especial interés.

Así, desde el año 1953, la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires viene dictando un curso de Química Nuclear, cuyas prácticas se realizan en los laboratorios de la CNEA.

Asimismo, en base a un programa propuesto por la CNEA en virtud de un convenio, funciona en la Facultad de Medicina de la misma Universidad un laboratorio de Metabolismo Celular que, colaborando en las tareas de investigación de la Cátedra de Química Biológica de dicha Facultad, se dedica a la investigación de los procesos bioquímicos fundamentales de la materia viva mediante radioisótopos, y al adiestramiento en las técnicas correspondientes.

Por otra parte, mediante un convenio similar, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, se ha dictado un curso de verano de Ingeniería Nuclear para post-graduados y estudiantes de los años superiores, de las carreras de ingeniería en todas sus ramas, y de doctorados en física y en matemáticas.



INFORMES SOBRE BECAS DISPONIBLES A LATINOAMERICANOS PARA ESTUDIOS, ENTRENAMIENTO E INVESTIGACION CIENTIFICA  
EN LA COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA ARGENTINA

ORGANIZACION	REQUISITOS	PROGRAMA	CANTIDAD Y DURACION	TRAMITE	OBSERVACIONES
<p><b>UNESCO</b>                      (William D. Carter,                      Jefe Servicio Interamericano                      UNESCO 19, Avenue                      Kléber - Paris 16)</p>	<p>2º año aprobado de las                      licenciaturas en Física,                      Matemáticas o Química o                      de las diversas especialidades de Ingeniería o                      Física o Matemáticas de                      grado universitario.</p>	<p>Licenciatura en Física Nuclear o en Física del Estado Sólido.                      En el Instituto de Física de San Carlos de Bariloche</p>	<p>5 becas anuales de 3 años y medio de duración c/u</p>	<p>Deberá iniciarse por solicitud del Gobierno beneficiario ante UNESCO, quien proveerá los formularios.</p>	<p>Estas becas comprenden: alojamiento (en habitaciones con baño para dos estudiantes), alimentación, derechos de enseñanza y utilización de instalaciones y laboratorios; atención médica / un subsidio de CUATROCIENTOS CINCUENTA PESOS MONEDA NACIONAL (m\$n 450) por mes, más un pasaje para una visita anual a cualquier punto de la Argentina.</p>
<p><b>CEA</b>                      (Dr. Javier Malagon,                      Technical Secretary                      OAS Fellowship Program,                      Pan American Union, room 305,                      Washington 6, D.C.)</p>	<p>(Ver punto anterior)</p>	<p>(Ver punto anterior)</p>	<p>2 becas anuales de 3 años y medio de duración c/u</p>	<p>Deberá iniciarse por solicitud del becario ante la Organización, encuadrándose en el Reglamento sobre el régimen de Adjudicación y Administración de las Becas de la OEA (Para el período 1958-59).</p>	<p>UNESCO: gastos de transporte internacional del becario y la asignación adicional que corresponde.</p> <p>(Ver punto anterior)</p>
<p><b>OEA</b>                      (Ver punto anterior)</p>	<p>Graduado en especialidades en que interese el uso de radioisótopos.</p>	<p>Técnica de aplicación de radioisótopos en la investigación</p>	<p>12 becas anuales de 1 mes y medio en Buenos Aires (hasta 3 becarios por curso)</p>	<p>(Ver punto anterior)</p>	<p>Estas becas comprenden: gastos de matrícula (si lo ofrece), la enseñanza y/o adiestramiento según el caso.</p> <p>OEA: gastos de transporte internacional de los becarios y sus víveres de subsistencia y alojamiento en Buenos Aires.</p>
<p><b>OEA</b>                      (Ver punto anterior)</p>	<p>Conocimientos universitarios elevados o post-graduados.</p>	<p>Realizar trabajos según detalle del rubro siguiente:</p>	<p>8 becas anuales:                      3 para trabajos en Laboratorio del Sincrociclotrón; Laboratorio de Alta Tensión; o Laboratorio de Espectroscopía Nuclear.                      3 para Física General (separación de isótopos, espectroscopía óptica o física del sólido)                      2 para Altas Energías (emisiones nucleares o radiación cósmica)</p>	<p>(Ver punto anterior)</p>	<p>(Ver punto anterior)</p>

(2)

ORGANIZACION	REQUISITOS	PROGRAMA	CANTIDAD Y DURACION	TRAMITE	OBSERVACIONES
<p><u>OEA</u> (Dr. Javier Malagon, Technical Secretary OAS Fellowship Pro- gram, Pan American Union, room 305 Washington 6, D.C.)</p>	<p>Graduado universita- rio en las distintas ramas de la química o próximo a graduar- se.</p>	<p>Realización de trabajos en co- laboración con el personal de CNEA según deta- lle del rubro siguiente:</p>	<p>13 becas anuales 2 becas para Química especial 3 becas para Radio-química 3 becas para investigaciones de procesos tec- nológicos modernos especialmente aplicados a la extracción y purificación del uranio. 2 becas para síntesis de compuestos marcados con Cl<sup>36</sup>. Intercambio iónico por resinas y extracción por disolventes. 2 becas para Química Inorgánica (nucleidos <math>\alpha</math> activos). Intercambio iónico por resinas y extracción por disolventes. 1 beca para química del Berilio  Dos (2) años en Buenos Aires.</p>	<p>Deberá iniciarse por solicitud del becario ante la Organización encuadrándose en el "Reglamento sobre el régimen de Adjudica- ción y Administración de las becas de la OEA (Para el período 1958- 59).</p>	<p>Estas becas comprenden:  <u>Gobierno de la Rep. Argentina:</u> gastos de matriculación (si los hubiere), la enseñanza y/o adies- tramiento según el caso.  <u>OEA:</u> gastos de transporte inter- nacional de los becarios y sus viáticas de subsistencia y alojamiento en Buenos Aires.</p>
<p><u>OEA</u> (Ver punto anterior)</p>	<p>Graduado universita- rio o próximo a gra- duarse en las disci- plinas correspondientes</p>	<p>Realización de trabajos en co- laboración con el personal de CNEA según deta- lle del rubro siguiente:</p>	<p>12 becas anuales 2 becas para cultivos de tejidos (radiobiolo- gía) y técnica de eritroquinesis) 2 becas para Hematología (problemas de radio- logía y técnica de eritroquinesis) 2 becas para estudios del efecto de las radia- ciones y aplicación de radioisótopos en sis- temas biológicos. 2 becas para empleo de radiaciones para la ob- tención de mutaciones en plantas cultivadas o microorganismos. 2 becas para estudios del efecto de las radia- ciones en animales de experiencia. 2 becas para efectos citogénéticos de las ra- diaciones sobre Drosophilas.  Un (1) año en Buenos Aires.</p>	<p>(Ver punto anterior)</p>	<p>(Ver punto anterior)</p>
<p><u>OEA</u> (Ver punto anterior)</p>	<p>Graduado universita- rio o próximo a gra- duarse en Electróni- ca.</p>	<p>Consiste en rea- lizar tareas de proyecto y desa- rrollo de equi- pos electrónicos en los laborato- rios de la CNEA en colaboración con el personal de los mismos.</p>	<p>1 beca anual.  Un (1) año en Buenos Aires.</p>	<p>(Ver punto anterior)</p>	<p>(Ver punto anterior)</p>

**BECAS OFRECIDAS AL ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA PARA  
USO DE LOS ESTADOS MIEMBROS**

(3)

ORGANIZACION	REQUISITOS	PROGRAMA	CANTIDAD Y DURACION	FRUITE	OBSERVACIONES
O.I.E.A. (The Director General, International Atomic Energy Agency - Kaerntnering 11 - Vienna, Austria)	Graduado universitario	Curso de Reactores (en preparación)	2 becas anuales Un (1) año en Buenos Aires	Deberá iniciarse por solicitud del Gobierno beneficiario ante el O.I.E.A., quien proveerá los formularios.	Estas becas comprenden: Gobierno de la Rep. Argentina: los gastos de matriculación, la enseñanza y/o el adiestramiento, según el caso, y una asignación mensual al becado de CINCO MIL PESOS MONEDA NACIONAL (en 5.000) que permite cubrir holgadamente sus gastos de estadia en el país.  A cargo del Gobierno beneficiario o el O.I.E.A. (según resulte del trámite de aceptación de las becas por el Organismo), los gastos de trans- porte internacional de los becarios.
O.I.E.A. (Ver punto anterior)	(Ver punto anterior)	Adiestramiento en Radioquímica	2 becas Dos (2) años en Buenos Aires	(Ver punto anterior)	(Ver punto anterior)
O.I.E.A. (Ver punto anterior)	(Ver punto anterior)	Adiestramiento en el campo de la Física (en los laboratorios del sincrociclotrón, Alta Tensión, Espec- troscopia Nuclear, Física General y Al- tas Energías)	2 becas Un (1) año en Buenos Aires	(Ver punto anterior)	(Ver punto anterior)
O.I.E.A. (Ver punto anterior)	(Ver punto anterior)	Curso de aplicaciones de radióisótopos con posterior asignación de los becarios a gru- pos o laboratorios en temas atómicos. Técnicas de aplicación de isóto- pos en la investigación, la medicina, la biolo- gía y la industria)	2 becas Duración varia- ble de un mes y medio a seis meses.	(Ver punto anterior)	(Ver punto anterior)
O.I.E.A. (Ver punto anterior)	(Ver punto anterior)	Curso de Metalurgia, de formación, con orientación tecnoló- gica general y en- trenamiento en temas de interés nuclear.	2 becas Un (1) año a partir del mes de mayo, en Buenos Ai- res	(Ver punto anterior)	(Ver punto anterior)

INFORME SOBRE BECAS OTORGADAS POR LA COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA  
PARA ESTUDIANTES ARGENTINOS

INSTITUTO	PROGRAMA	REQUISITOS	CANTIDAD Y DURACION	TRAMITE	OBSERVACIONES
Instituto de Física de Bariloche (Dirección: Casilla de Correo 151)	Formación de especialistas en estructura de metales y aleaciones y en física nuclear.	Ser argentino - Haber aprobado el 2º año en cualquier universidad del país de la licenciatura en física, matemáticas o química o de las distintas especialidades de ingeniería o profesores universitarios de física o matemática	15 becas por curso, pudiendo ser aumentado o disminuido según las circunstancias. Se mantiene la beca desde su concesión hasta su extinción, siempre que cumpla con la reglamentación vigente.	La inscripción permanece abierta entre el 15 de abril y el 1º de junio. El examen de admisión (análisis de antecedentes y entrevistas personal), se efectuará en Buenos Aires entre el 20 y 30 de junio. Las solicitudes se dirigen a: CNEA, Avda. Libertador San Martín 8250 opor correo a Instituto de Física	Contenido de la beca: alojamiento, alimentación, gastos de lavadero, asistencia médica completa, asignación mensual de \$m. 450; dos pasajes anuales por tren, ida y vuelta, equipo de gimnasia y abono mensual para el ómnibus del C.A.B.
Instituto de Física de Bariloche	Tema de investigación que el Consejo de Estudios del Inst. de Física le asigne bajo la dirección de uno de los profesores del citado Instituto.	Ser argentino - Graduado de: Licenciatura en Física, Matemática, Astronomía, Química e Ingeniería. No realizar actividades rentadas o no rentadas	El número de becas será fijado cada año por el Presidente de CNEA a propuesta del Director del C.A.B. La duración será de un año, prorrogable a dos por consejo del Inst. de Física a pedido del interesado. Las otorga el Presidente de CNEA.	Las solicitudes deberán dirigirse al Instituto de Física de San Carlos de Bariloche (Casilla de Correo 151)	Contenido de la beca: una asignación mensual que se fijará cada año; asistencia médica completa; podrá alojarse en las dependencias del C.A.B. corriendo a su cargo los gastos de estadía y alimentación; un pasaje por tren a Bariloche y vuelta al finalizar la beca.
Convenios mineros con las Provincias de: La Rioja, Chubut, Santa Cruz, Neuquén, San Juan, San Luis, Mendoza, Salta y Jujuy.	Perfeccionamiento en ciencias o tecnología nuclear	Ser nativo o radicado en la Provincia: Alumno del último año de las carreras de: Ing. de Minas, Geología, Química, Física, Agronomía, Biología o Medicina.	2 Becas por año y por Provincia (18 becas). El profesional trabajará durante un año en dependencias de la C.N.E.A.	Los trámites se realizan ante el Gobierno Provincial respectivo.	Contenido de la beca: una asignación mensual de \$m. 1.200 si es alumno y \$m. 2.500, si es profesional. Pasaje de ida y vuelta a la Capital Federal.
Convenio con Universidad Nacional de Cuyo	Estudios de minería en el Departamento de Minas de la Fac. de Ingeniería y Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de dicha Universidad	Se acuerdan por concurso. La citada Universidad establece las normas para dichos concursos.	20 becas en total. Se adjudicarán 4 becas por año a partir de 1958. Duración de la beca: 5 años.	Los trámites se realizan ante la Universidad de Cuyo (Mendoza)	Contenido de la beca: una asignación mensual de \$m. 700.-

INFORME SOBRE BECAS OTORGADAS POR LA COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA.

PARA ESTADISTICO A 4.4.1960

INSTITUTO	PROGRAMA	REQUISITOS	CANTIDAD Y DURACION	TRAMITE	OBSERVACIONES
Convenio con Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata	Prácticas geológicas de campaña	Alumnos adelantados de la carrera de Ciencias Geológicas de dicha Facultad	12 becas en total 3 para cada una de las sigs. Divisiones: Cuyo, Horcoes, Centro Sur y Austral Duración: 2 ó 3 meses	Los becados serán seleccionados por el Decano de la Facultad, y deberán ajustarse al ritmo de actividades de las comisiones geológicas de campaña en que operen	Contenido de la beca: asignación mensual de \$n. 2.200.- Pasajes ferroviarios de ida y vuelta.
Curso de Metalurgia	Especialidad de Metalurgia con orientación tecnológica de cumplimiento de obligaciones militares; agregado de una temata de interés nuclear	Alumnos argentinos - Inceptuado con orientación tecnológica de cumplimiento de obligaciones militares; agregado de una temata de interés nuclear que sea superior asimilable. Menores de 27 años.	10 becas por curso Duración: 16 meses Curso (16 meses)	Dirigir al Dpto. de Reactores Nucleares de esta Comisión, una solicitud en formulario oficial facilitado por dicho Dpto.	Contenido de la beca: asignación mensual de \$n. 4.500.-
Curso de Radioisótopos	3 cursos anuales destinados al adiestramiento de profesionales y personal auxiliar en las técnicas de la aplicación de radioisótopos	Se seleccionan candidatos hasta cubrir las vacantes. Se toma en cuenta, en primer lugar, las posibilidades de cada solicitante en cuanto a la aplicación inmediata de los conocimientos adquiridos y en segundo lugar, su capacidad de transmisión de experiencia a los miembros de su equipo de trabajo	12 becas anuales 4 por Curso. Duración: la del Curso.	Dirigir al Departamento de Radioisótopos, Comisión Nacional de Energía Atómica, Avenida del Libertador General San Martín 8250, una solicitud an formulario especial facilitado por dicho Departamento.	Contenido de la beca: asignación de derechos de matrícula. Cada curso tiene una duración de 5 semanas. Las fechas de iniciación son las siguientes: Curso I: primer lunes de marzo Curso II: primer lunes de julio Curso III: primer lunes de noviembre.



Editado por el Departamento de Información de la  
COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA  
Av. del Libertador General San Martín 8250 - Buenos Aires  
República Argentina  
Noviembre 1959

