

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

BOLETIN INFORMATIVO

ENERO-JUNIO

nº 1

1967

Año X

REPUBLICA ARGENTINA



BUENOS AIRES

BOLETIN INFORMATIVO

S U M A R I O

BALANCE DE OTRO AÑO DE LABOR	3
EL RA-3 EN MARCHA	4
MEXICO: REUNION INTERNACIONAL SOBRE EMPLEO DE REACTORES DE INVESTIGACION	12
FUE ADJUDICADO EL PREMIO OLIVETTI AL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	14
TRAZADORES RADIACTIVOS EN EL RIO DE LA PLATA	16
PUBLICACIONES	24
III CURSO PANAMERICANO DE METALURGIA	26
CURSO DE APLICACION DE RADIOISOTOPOS	27
SIMPOSIOS CIENTIFICOS PROYECTADOS POR EL OIEA PARA 1967	28
CIRCULO FOTOGRAFICO CNEA	29
NOTICIERO MUNDIAL	30

Balance de otro Año de Labor

Un rápido balance de la actividad cumplida por la CNEA durante el año 1966, nos muestra a la entidad en firme trayectoria de progreso, aunque a un ritmo menor al que la capacidad intelectual y vocacional de hacer de sus científicos y técnicos podría haberle impreso, de contar con mayores posibilidades materiales.

Restricciones de orden económico impuestas por la situación general del país y otras limitaciones derivadas del considerable incremento experimentado en los costos y de las dificultades en las adquisiciones, determinaron esa situación.

No obstante, los trabajos se desarrollaron a un ritmo poco inferior al previsto y las tareas de mantenimiento y expansión se mantuvieron dentro del mínimo indispensable como para permitir retomar sin dificultad un régimen más dinámico, cuando la situación ofrezca mejores perspectivas.

Entre los hechos más significativos de 1966, pueden señalarse los siguientes:

1. La presentación al Poder Ejecutivo del Estudio de Preinversión para la Central Nuclear de la Zona Gran Buenos Aires-Litoral. Cabe destacar que este trabajo fue distinguido con el Premio Olivetti, tema del que nos ocupamos por separado.
2. La puesta en operación de la Fábrica Malargue.
3. La habilitación en Ezeiza de las nuevas instalaciones de la Gerencia de Seguridad e Inspección.
4. El otorgamiento del crédito del B.I.D. a la CNEA para promover la investigación metalúrgica.
5. La iniciación del proyecto I.A.L.E.

Por otra parte, los progresos logrados en las gestiones para la instalación de la Central Nuclear y otros proyectos similares, deben computarse también como hechos positivos y alentadores para la marcha de la institución.

El RA. 3

. . . en marcha

Mayo 17 de 1967; 0,44 horas: he aquí una fecha que se incorpora con muy altos títulos al historial de nuestra Casa. Fue el instante preciso en que el RA-3, coronando exitosamente varios años de dura labor, de afanes y de esperanzas, se ponía en operación.

Para informar al periodismo sobre el acontecimiento -que la CNEA celebró sin estridencias pero con muy honda satisfacción- nuestro presidente convocó a una reunión de prensa que tuvo lugar al día siguiente en el mismo edificio del reactor, en Ezeiza.



El presidente de la CNEA informa a los hombres de prensa sobre la puesta a crítico del reactor. Le acompañan los ingenieros Cosentino y Bertoni.

Conceptos del presidente Quihillalt

El titular de la CNEA, al abrir la reunión, se refirió a la política que determinó la ejecución del RA-3, señalando que era continuación de la que había inspirado la construcción en 1958 del RA-1 y posteriormente del RA-0 y el RA-2.

El nuevo instrumento -dijo- no supone un especial avance en cuanto a la tecnología de reactores se refiere, pero sí un paso adelante en cuanto al logro de la experiencia propia y al desarrollo de nuestras facultades; implica también la apertura de nuevos cauces a la industria nacional y, por sobre todo, significa fe en nosotros mismos.

Agregó que podríamos haber adquirido un reactor como el RA-3 en el extranjero, lo que habría resultado más cómodo y quizás más económico, pero que se había preferido hacerlo por nosotros mismos, con nuestros técnicos y con nuestra industria, para aprender sobre la marcha y corrigiendo nuestros propios errores.

Destacó y agradeció luego la colaboración aportada por la industria nacional y manifestó que el funcionamiento del reactor, a pleno régimen, permitirá producir radioisótopos en cantidad suficiente para abastecer el mercado nacional y aun disponer de algún remanente para exportar.

Finalmente, en diálogo con los periodistas, el contraalmirante Quihillalt informó que la USAEC había acordado un subsidio de 350.000 dólares para apoyar la operación del RA-3, ayuda originada en una ley del ex-presidente Eisenhower destinada a favorecer el desarrollo de reactores de investigación fuera de los Estados Unidos. Recalcó a este respecto, como un hecho significativo que avalaba la competencia profesional del personal de la CNEA a cargo del proyecto, que ésta era la primera y única vez que los Estados Unidos acordaban dicha subvención para cubrir gastos de una unidad no diseñada ni construida en ese país.

Del Ing. Cosentino

A continuación habló el Gerente de Energía, Ing. Jorge O. Cosentino, quien expresó que la realización de esta obra, con técnicos argentinos y la colaboración de la industria del país, constituía un hecho altamente auspicioso y que permitía alentar firmes esperanzas sobre el futuro desarrollo en el campo nuclear argentino.

Con relación al reactor, señaló que no era sustancialmente distinto a otros del mismo tipo existentes en el mundo, pero que presentaba algunas variantes derivadas de su adecuación a nuestras necesidades y posibilidades actuales y futuras, lo que le daba características propias.

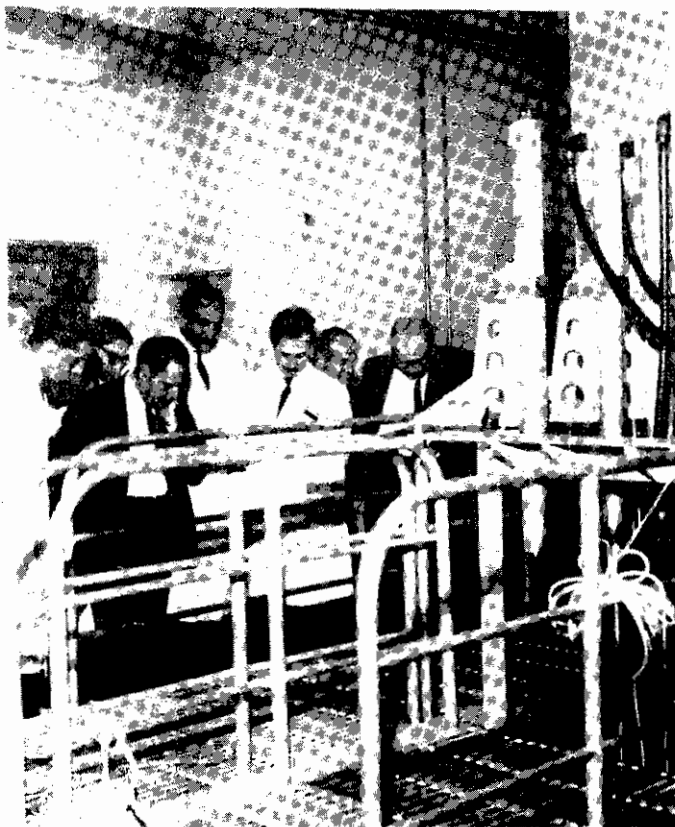
Expresó además que los elementos combustibles del reactor habían sido también diseñados y fabricados en la CNEA y finalmente, contestando a preguntas de los periodistas, dijo que el RA-3 alcanzaría su punto de máximo rendimiento en un plazo no mayor de seis meses.

Del Ing. Bertoni

En último término habló el jefe del Departamento Reactores, Ing. Jorge A. Bertoni, quien ayudándose con un gráfico mural, explicó el funcionamiento y las características principales del RA-3.

Visita a las instalaciones

Al término de la conferencia de prensa, al titular de la CNEA, en compañía de los periodistas y autoridades presentes, recorrió la sala de comando del reactor y el recinto donde se halla la boca de acceso al tanque.



Finalmente, en una demostración especial para los visitantes, los técnicos del reactor reprodujeron la operación de puesta a crítico. Para ello fueron izadas lentamente, y una a una, las cuatro barras de compensación-seguridad, hasta que los indicadores visuales y auditivos señalaron que se había alcanzado el punto previsto.

Los visitantes observan el mecanismo de accionamiento de las barras de control.

Durante el desarrollo de este proceso, el Ing. Bertoni fue explicando las distintas operaciones y el significado de las indicaciones transmitidas desde los paneles de instrumental.



Desde la sala de comando los periodistas siguen la operación del reactor.

Descripción general del reactor

Las características principales del reactor son las siguientes:

Tipo:	tanque abierto
Potencia normal:	5000 kilovatios térmicos
Flujo térmico:	4×10^{13} neutrones/cm ² .s
Combustible:	uranio enriquecido al 90 %
Moderador:	agua desmineralizada
Refrigeración:	circulación forzada de agua.

El edificio

El edificio del reactor, por la distribución de sus plantas y sus líneas arquitectónicas de sencillo diseño, es esencialmente funcional.

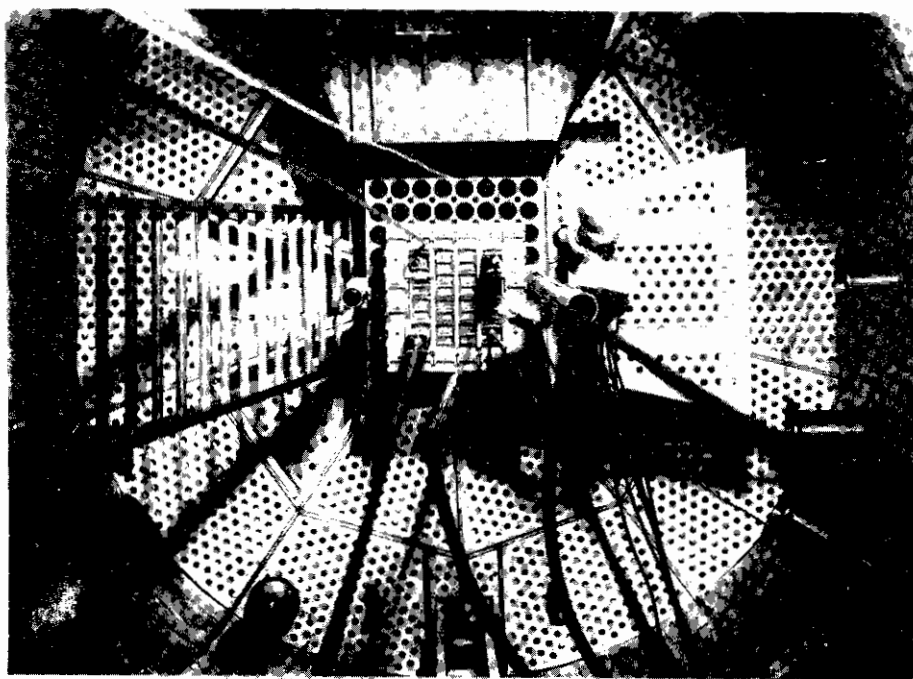
Se compone de un cuerpo central en forma de cubo, que emerge del resto del edificio y alrededor del cual se desarrollan en seis plantas los diversos ambientes complementarios del reactor. En el centro se alojan los elementos fundamentales tales como: el tanque rodeado de su blindaje de hormigón pesado, dentro del cual se halla el núcleo de elementos combustibles; los mecanismos de control y, lateralmente, la denominada "celda caliente".

Sistema de ventilación

La instalación comprende un sistema general convencional, con recirculación parcial del aire tratado y además un circuito activo completamente independiente, que corresponde a los locales susceptibles de contaminación.

El reactor

Consiste en un tanque principal de forma cilíndrica, vertical, con el extremo superior abierto, totalmente construido en acero inoxidable de 3 mm de espesor, con una altura total de casi 11 metros y un diámetro medio mayor de 3 metros.



Interior del tanque. Al fondo, el núcleo.

En el interior del tanque se aloja el núcleo del reactor, compuesto por los elementos combustibles que contienen el uranio enriquecido.

Rodea al tanque una pared de 2.50 metros de espesor, construída con hormigón pesado de una densidad 3,5, que actúa como blindaje biológico y permite la permanencia del personal en su parte exterior.

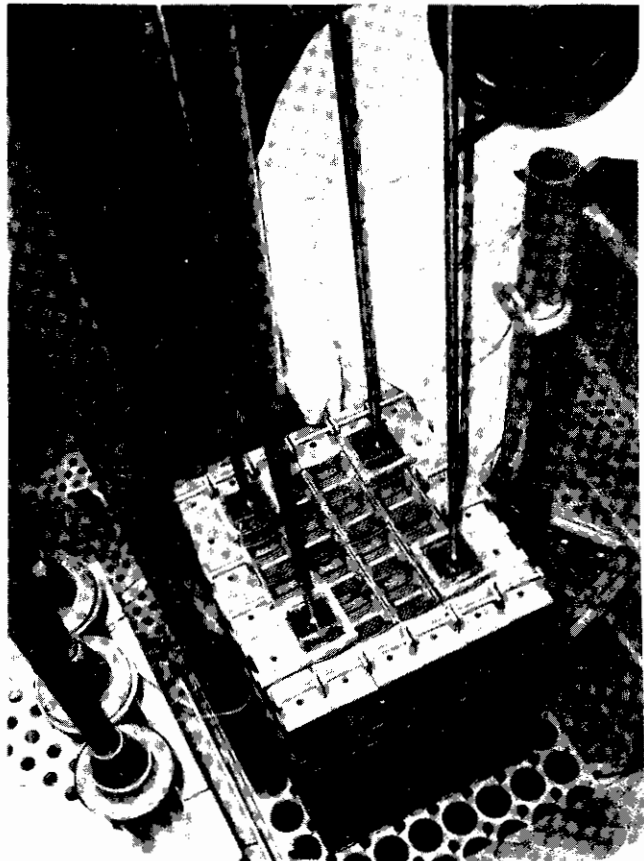
A nivel de la boca del tanque existe una estructura en voladizo, sobre la que se fijan los mecanismos de control del reactor.

El núcleo

Está constituido por elementos combustibles, que pueden ser dispuestos en 80 posiciones, sobre una grilla de aluminio que les sirve de apoyo.

Cada elemento tiene la apariencia de un prisma de sección cuadrada, de alrededor de 80 mm de lado por 80 cm de alto y se compone de 19 placas dispuestas en forma paralela, cada una de ellas hecha en una aleación de aluminio y uranio enriquecido al 90 %, que contiene aproximadamente 7,8 gramos de uranio-235.

El tanque del reactor, durante la operación normal, está totalmente lleno de agua desmineralizada, que cumple las funciones de refrigerante, moderador y blindaje vertical.



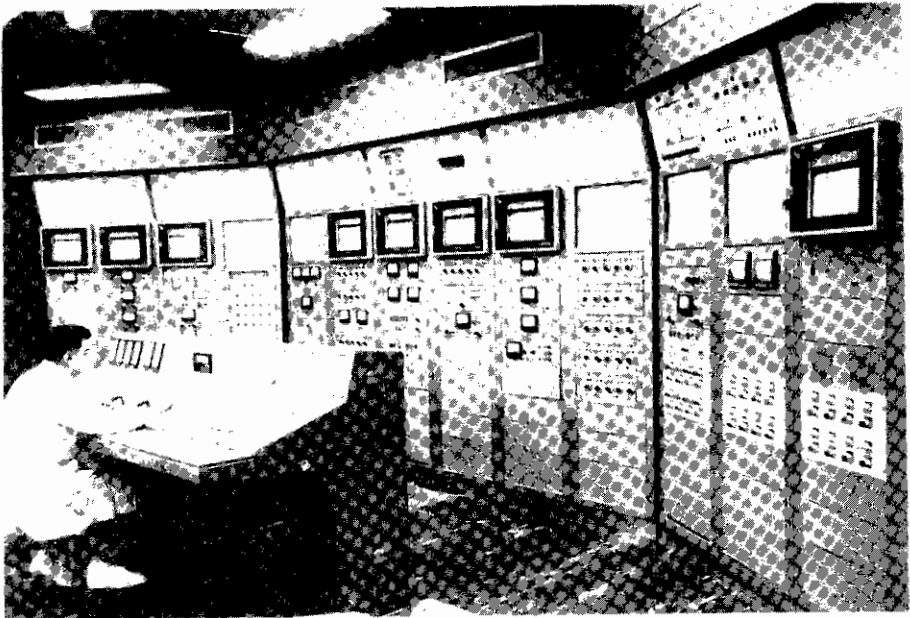
Vista del núcleo, en la que pueden apreciarse los elementos combustibles y las barras de control.

Con el objeto de mejorar el balance neutrónico, los elementos combustibles en su conjunto, están rodeados por un reflector consistente en barras de grafito de pureza nuclear, las que tienen las mismas dimensiones y sistemas de posición que aquéllos.

La refrigeración del núcleo se efectúa por circulación forzada, a través de los elementos combustibles, del agua desmineralizada que llena el tanque del reactor. La energía calórica que transporta, es disipada en la atmósfera mediante torres de enfriamiento. El movimiento del líquido se realiza mediante un juego de bombas dispuestas en forma adecuada.

Control

El reactor se controla desplazando en sentido vertical dentro del núcleo, elementos absorbentes de neutrones; estos elementos en conjunto llevan el nombre de barras de control.



Sala de comando del reactor.

Control sanitario de radiación

La radiación ambiental es controlada en forma centralizada desde la sala de comando del reactor mediante detectores y equipos de medición de distinto tipo.

FIRMAS QUE COLABORARON EN LA CONSTRUCCION DEL RA-3

ACEROS SIMA SAIC	IMDO SRL
ADELCO SAICA	IMPERTOID (ARGENTINA) SRL
AGAR CROSS Co. LTD	INDUSTRIAS PIRELLI SAI y C
ALDO FRESCHI	IRUMA SAICFI
ANTONIO ALEGRE	ISOLIT SRL
ARRIETA Y CABANNE SRL	JUAN PERISSINOTTI
AUTOMATIC SPRINKLERS ARGENTINA	LUIS SOLARI Y RAMON CASEREZ
BARECO S.A.	LEYDEN ARGENTINA
BAVA, SEERY Y LIJTMAER SAIC y F	LUIS VARGAS
BOHOGU Y LANZA SRL	MADERERA CONSTRUCTORA RUIS SRL
BRUNO SCHILLIG	MARSETTI SRL
CALERA "VILLA DEL PARQUE" SRL	METALURGIA GIACOBINO Y CIA.
CAMEA SA	MILOZ, GUTIERREZ Y MILLEFANTI SAIC
CARLOS IERMAN Y ARMANDO BARBOSA	MONTES DE OCA HNOS. Y CIA SRL
CELOCROM SAIC	MONIS Y CIA SRL
C.I.M.E.T.	ORGANIZACION CAX ICF
CLERIS Y NIKLISON	OTIS ELEVATOR COMPANY
COAMCO S.A.	PHILIPS - FAPESA
COMPANIA ARGENTINA DE MEDIDORES	PLASTIDUCTO
CONSTANTA SA	RENCA SRL
DREGREMONT SA	ROIG CHAUBELL ISRL
D'ORTA SC	ROSMAR
DUTECNICA SA	REUERMAN HERMANOS
EL HORNERO SRL	SCHMITT Y CIA SRL
EMAG SRL	SIEMENS ARGENTINA SA
ENCAR	SODINEL SRL
ERNESTO SCHEER	STANDARD ELECTRIC ARGENTINA
FAUSTINO G. ROMO	S.Y.C.A. SAC
FITZNER HERMANOS	S.A.I.M. SAIC
FLORCALDE SA	SAIRE SAIC
FRANCISCO VISSANI	SCHMIDBERG Y FISZER SRL
GERMAN BIANCO SAICIAG	SERRANO SACI e I
GIMENEZ HERMANOS	TALA SRL
HIDROMECHANICA ARGENTINA SRL	TELESPEAKER
IGGAM SAI	TOPECO SAIC
	VICTORIO MOLTRASIO E HIJOS SAICIF

MEXICO: Reunión Internacional sobre Empleo de Reactores de Investigación

Durante los días 2 al 4 de mayo ppdo., se realizó en la ciudad de México la Conferencia Internacional sobre Utilización de Reactores de Investigación, y Cómputo y Matemáticas del Reactor, auspiciada por la Comisión Nacional de Energía Nuclear de aquel país.

Concurrió a la reunión una delegación de la CNEA, presidida por el contraalmirante Quihillalt e integrada por los ingenieros Jorge O. Cosentino y Roberto B. Solanilla.

En la sesión general de apertura el titular de nuestra institución pronunció una conferencia sobre el "Programa nuclear argentino" y en sesiones posteriores hicieron lo propio los ingenieros Cosentino y Solanilla, quienes trataron los temas "Experiencia en la operación y utilización de un reactor de investigación" y "Método de cálculo de reactores con moderador a base de agua o agua pesada empleado en la Argentina", respectivamente.

Disertación del titular de la CNEA

Entre los pasajes más salientes de su conferencia, dijo el contraalmirante Quihillalt.

"Tanto como elemento de estudio y adiestramiento, el reactor de investigación tiene en América latina otra aplicación que considero aún de mayor importancia: la de brindarnos la experiencia básica y necesaria que nos hace falta para acometer, mañana, la gran empresa de incorporar los reactores de potencia a la satisfacción de los requerimientos energéticos exigidos por nuestro crecimiento. No es ésta una visión utópica sino la imagen de un futuro latinoamericano dinámico e integrado definitivamente al progreso tecnológico, que vemos próximo y cierto".

Historió luego las actividades cumplidas por la Comisión hasta el presente y presentó el programa nuclear que la entidad tiene actualmente en ejecución.

En la parte final de su exposición se refirió al proyecto de la Central Nuclear Buenos Aires, describiendo los trabajos realizados y las conclusiones a que se arribó.

“La Comisión Nacional de Energía Atómica - expresó - ha depositado sus mejores esperanzas en la realización de este proyecto, convencida de que jalonará una etapa trascendental en el desenvolvimiento del país, pues pronto a la primera central nucleoelectrica se sumarán otras que significarán otros tantos avances en el desarrollo argentino. Porque así ha sucedido en todos los países que emprendieron este camino, en todos los cuales el advenimiento de las grandes realizaciones de la energía atómica trajo aparejado una rápida y considerable elevación de sus niveles tecnológicos y de su capacidad industrial”.

“Esto es lo que aspiramos y por lo que estamos trabajando en la Argentina y esto es también lo que deseamos y entrevemos para todas las naciones de nuestra América latina animadas por una genuina vocación de progreso”.

Fué Adjudicado el "Premio Olivetti"

al Estudio de Factibilidad

Una importante derivación para nuestra Casa han tenido las deliberaciones del Quinto Congreso Argentino de Ingeniería, que tuvo lugar a mediados del año pasado y que se desarrollara simultáneamente en varias ciudades del país.

Se trata del otorgamiento del "Premio Olivetti", por decisión unánime del jurado respectivo, al "Estudio de Preinversión - Central Nuclear para la Zona del Gran Buenos Aires-Litoral", que fue presentado por sus autores a la sección Energía del citado Congreso, cuyas sesiones se efectuaron en Córdoba.

A su alto valor material une esta recompensa el mérito excepcional de haber sido instituida para premiar el trabajo "que signifique el mayor aporte al beneficio de la comunidad para la República Argentina", lo que habla de la trascendencia asignada a la central nuclear proyectada por nuestro organismo, y del elevado concepto que ha merecido dicho Estudio.

Los profesionales distinguidos

Como es de conocimiento público, el Estudio de Preinversión fue realizado por un equipo especial de trabajo constituido por profesionales de la CNEA, que estuvo así integrado: presidente del Comité Directivo, Contraalmirante Oscar A. Quihillalt; vocales, Ing. Celso C. Papadópulos y Prof. Jorge A. Sábato; jefe de estudio, Ing. Bela J. Csik; equipo técnico, Dr. Walter J. Baran, Ing. Miguel Bernat, Ing. Jorge A. Bertoni, Dr. Eilir Evans Morgan, Ing. Miguel Geiger, Ing. Isidoro Koltun, Dr. Alberto H. Lammirato, Capitán de Corbeta (R) Waldemar J. P. Maidana, Capitán de Fragata Héctor M. Marrero e Ing. Oscar Wortman.

Fundamentos del fallo

El jurado designado por el Quinto Congreso Argentino de Ingeniería para adjudicar el premio, fue integrado por el Ing. Antonio Marín, como

presidente, y por los ingenieros José Elaskar, Atilio Zanetta López, Néstor Casanova, José R. Cimbernat y Arq. César Benetti Aprosio, como vocales.

Al fundamentar su dictamen, el jurado expresó: "el proyecto de central nuclear, entre los numerosos e importantes trabajos presentados, se destaca por la originalidad y la amplitud del análisis técnico y científico que en él se realiza, como asimismo por el elevado espíritu crítico demostrado y su importancia para el país".

Señaló también "que premios como el establecido por Olivetti Argentina S.A. tienen trascendencia para la ingeniería argentina e implican un estímulo para los profesionales de esta actividad, ya que destacan ante la sociedad el esfuerzo de los hombres que están en permanente búsqueda de los mejores medios de lograr el bienestar común".

En fecha próxima, según lo anunció la firma Olivetti, se hará entrega del premio en un acto público.

Trazadores Radiactivos en el Río de La Plata

por G. B. Baró; E. García Agudo; H. R. Gómez y H. Rocca

INTRODUCCION

El estudio con trazadores radiactivos llevado a cabo por la Comisión Nacional de Energía Atómica que se describe en el presente informe, forma parte de un trabajo que está realizando la empresa Sir W. Halcrow and Partners para el estudio de factibilidad de un canal entre la boca del Paraná de las Palmas y Puerto Nuevo.

La investigación con trazadores radiactivos tiene como fin obtener información sobre el transporte o movimiento de sedimento del río en el área propuesta para la construcción del canal, y sirve también para efectuar comprobaciones o verificaciones del movimiento del sedimento en un modelo hidráulico construido en el Hydraulic Research Station de Wallingford, Gran Bretaña.

Los radioisótopos se han utilizado como trazadores de sedimentos y arena de los fondos fluviales y marítimos en diversas oportunidades y en varias partes del mundo.

Para esta clase de estudios es necesario tener en cuenta varias condiciones importantes que debe reunir el material marcado.

En primer término, el sedimento o arena marcados deben comportarse lo más exactamente posible como el sedimento o arena natural en estudio.

Por otro lado el trazador utilizado para marcar debe fijarse firmemente sobre el material y permanecer en esta forma durante el tiempo que dure la experiencia. El trazador deberá ser de fácil detección, lo cual se hará preferentemente sobre el mismo lecho del río o canal que se está estudiando.

Para cumplir este requisito resultan muy adecuados los emisores gamma, de mediana y alta energía.

La actividad del trazador radiactivo que se utilice, deberá ser tal que permita el estudio de varias hectáreas de superficie, pero se deberá tener en cuenta que la concentración de la misma no signifique ningún riesgo para la salud pública.

La elección del material radiactivo está determinada también por varios factores. No se podrá utilizar un radioisótopo que emita solamente radiación beta o alfa ya que su medición sobre el lecho del río sería prácticamente imposible.

El período de desintegración debe estar comprendido entre varios días y algunos meses.

Entre los primeros trabajos realizados merecen citarse los efectuados en el Reino Unido a partir del año 1954.

La marcación consistía en utilizar un vidrio, en cuya composición se incorpora entre el 1 y el 5% de ScO_2 . Este vidrio se muele hasta alcanzar una granulometría similar al sedimento en estudio y luego se irradia en un reactor de alto flujo a fin de activar los átomos de Sc. Estudios similares se han realizado también en Francia por Hours y Jaffry.

En Japón se han utilizado vidrios que contienen Zn-65 o Co-60 para estudios de movimiento de arena cerca de las costas del litoral. Estas experiencias han sido realizadas para estudiar la construcción de un puerto y para investigar la erosión de la costa.

En Estados Unidos merecen especial atención los trabajos realizados por R. B. Krone para estudiar la deposición de sedimento en la Bahía de San Francisco. Krone ha utilizado un método de marcación basado en la adsorción iónica de Sc-46 y otros radioisótopos por las partículas de sedimento.

Por último mencionaremos la marcación utilizando como trazador Ag-110, método adoptado en este trabajo. Este método fue usado primeramente por Gibert et al. y consiste en la deposición de una fina película de plata metálica sobre cada grano de sedimento.

Este trabajo ha sido realizado por la CNEA, en estrecha colaboración con la empresa Sir W. Halcrow and Partners y el Hydraulic Research Station de Wallingford, antes citados.

ESTUDIOS PRELIMINARES

El sedimento del río de la Plata, es muy diferente de la arena del mar, e incluso varía bastante entre una zona y otra.

Las áreas en estudio se designaron como puntos A, B y C.

El sedimento proveniente de los puntos A y C es más fino que el del punto B.

Previamente a la decisión, sobre qué método de marcación se elegiría para este trabajo, realizamos un estudio para investigar cual sería el más adecuado de acuerdo a las condiciones de la experiencia y a la naturaleza del sedimento.

Se ensayaron varios métodos especialmente el de Krone, basado en la adsorción de Sc por el sedimento.

De estas experiencias preliminares resultó que el método conveniente era el de reducción de Ag una vez que se separa del sedimento la arcilla que varía en una proporción del 10 al 20%.

Por este método es posible fijar firmemente plata radiactiva en el sedimento del río.

Varias pruebas de fijación se realizaron previamente, agitando el material marcado durante varias horas con agua del río.

Estas condiciones son mucho más severas que las que existen en el río de la Plata. Se pudo observar que cerca del 90% de la Ag radiactiva permanecía fijada en el sedimento.

El 10 %- 15% que se pierde lo hace en los primeros momentos del lavado, luego el trazador permanece fijo durante mucho tiempo. Es decir después de los primeros lavados no se observa pérdida apreciable de trazador.

Con muestras de sedimento marcado por este método, se efectuaron además una serie de análisis y pruebas de sedimentación a fin de verificar

que dicho sedimento se comporta en forma muy similar al sedimento natural existente en las áreas bajo estudio.

De los resultados obtenidos en estas pruebas y teniendo en cuenta las facilidades con las cuales se cuenta en nuestros laboratorios para procesar actividades del orden de algunos curies, resultó como método más conveniente a utilizar el de la reducción de plata. El método de adsorción de Krone o similares no resultan convenientes debido a la baja retención observada y al hecho de que la misma se va eluyendo lentamente y pasaría al agua del río. Por otra parte, el óxido de escandio (única forma en la cual se obtiene el Sc-46, a este nivel de actividad) es muy difícil de disolver y llevar a una forma química adecuada.

El sedimento marcado con Ag-110 se comporta en forma muy similar al sedimento natural y es interesante hacer notar que la marcación se efectúa preferentemente en función del volumen de sedimento y no en función de la superficie de las partículas como podía esperarse.

Este hecho resultó ventajoso, para el propósito de este trabajo, pero no es sencillo de explicar. Posiblemente en los primeros momentos cuando los iones de plata no están completamente reducidos, una fracción importante de los mismos penetra en el interior del grano de sedimento, más tarde al secar estos granos los átomos de plata que han quedado sobre la superficie se reducen formando una fina película de plata metálica, la que impide de alguna forma que los átomos alojados en el interior del grano pasen al agua. Existe la posibilidad que estos átomos estén al estado químico reducido.

OPERACION DE MARCADO

Se consideró, que para llevar a cabo el estudio propuesto, era de conveniencia marcar 100 Kg de sedimento, de los tres puntos ubicados en el área del río mencionado anteriormente y designados como puntos A, B y C. En cada punto se depositó una actividad de Ag-110 comprendida entre 1 y 2 curies. Utilizando estas actividades, teniendo en cuenta la sensibilidad de nuestros detectores "in situ" y suponiendo que el trazador se distribuye verticalmente en una capa no mayor que 2,5 cm, se ha estimado y más tarde se ha podido comprobar que es posible la medición de un área de más de $2 \times 10^6 \text{ m}^2$.

Esto permite detectar con toda facilidad bandas de 200 metros de ancho por cerca de 10 Km de largo, si se supone una distribución uniforme del trazador.

A los fines de llevar a cabo la marcación de 300 Kg de sedimento fue necesario extraer aproximadamente 200 Kg de cada uno de los puntos de inyección y separar por decantación, el contenido en arcilla de los mismos.

La actividad de Ag-110 se recibió en forma de granallas de plata metálica, que fue necesario procesar químicamente a fin de obtener una solución marcadora adecuada que contenía además un agente reductor. Esta solución radiactiva se mezcló en forma conveniente con cada uno de los sedimentos tratados, mediante una mezcladora y el material así tratado se expuso a la luz solar a fin de facilitar la reducción de plata sobre los granos de sedimentos.

Todas estas operaciones se realizaron en una instalación especialmente construída para este fin, la cual permitía el manejo del material radiactivo a distancia y con control semiautomático. La disolución de la plata radiactiva y la preparación de la solución marcadora se efectuaron en una mesada o caja blindada con paredes de plomo de 10 cm de espesor. El material radiactivo podía manipularse desde el exterior por un sistema de pinzas y la transferencia de líquidos radiactivos se realizó por presión o vacío en recipientes y sistemas de cañería cerrados.

El material marcado en esta forma, se lavó para extraer parte de la plata radiactiva que no estuviera bien adherida y se almacenó en bolsas dobles de polietileno, listo para ser inyectado en el lecho del río.

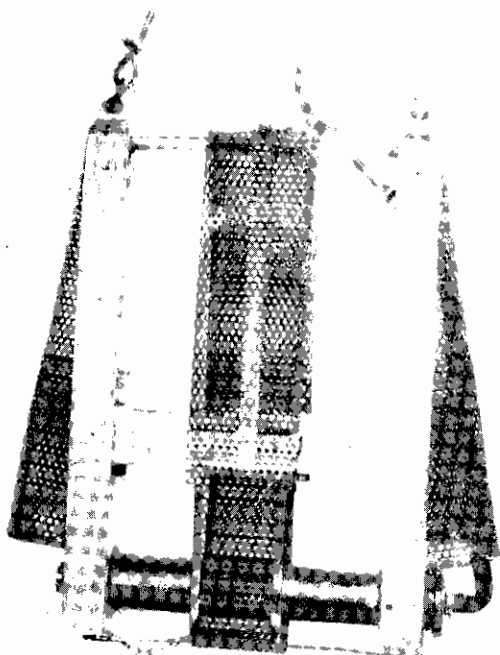
EQUIPOS DE MEDICION

La sonda detectora y el instrumental electrónico asociado fueron diseñados teniendo en cuenta las severas condiciones de operación previstas.

La sonda detectora está compuesta de seis tubos tipo G. M. simétricamente distribuidos, conectados en paralelo para medir con dos, cuatro o seis tubos a la vez, según las necesidades.

Esta sonda puede ser montada en un "trineo de arrastre" para barrer con medición continua amplias áreas, o bien en un dispositivo mecánico para realizar mediciones puntuales.

El instrumental electrónico asociado al detector, y vinculado al mismo por un cable coaxial de 50 m de largo, consta de fuente de tensión, escalímetro, integrador y registrador gráfico. Estos equipos están transistorizados y son portátiles.



Trineo de arrastre para la medición de actividad en el lecho del río.

La sonda detectora permite medir con dos tubos conectados en paralelo, concentraciones del orden de $800 \mu \text{Ci}/\text{m}^2$. La concentración mínima detectable para seis tubos en paralelo y una distribución superficial del sedimento marcado con Ag-110 es del orden de $0,01 \mu \text{Ci}/\text{m}^2$. Estos valores fueron obtenidos en las condiciones normales de operación del "trineo de arrastre".

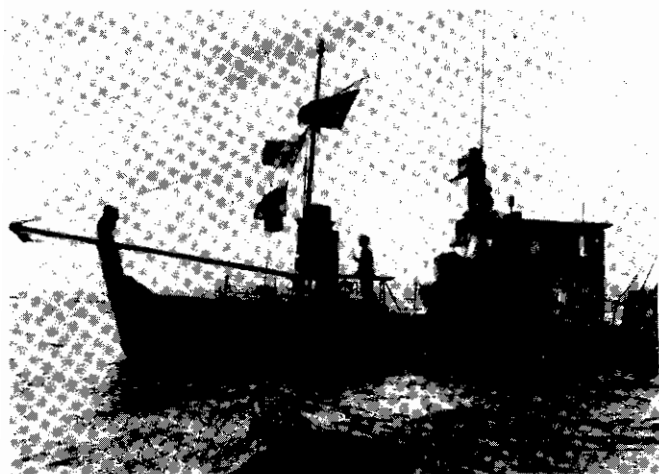
INYECCION DEL SEDIMENTO EN EL LECHO DEL RIO

La operación de inyección del sedimento marcado con Ag-110 se realizó en una lancha tipo desembarco, tratando de depositar el sedimento activo formando una tenue capa superficial en un área de aproximadamente 800 m^2 .

En cada uno de los puntos señalados (A, B, C) se depositaron aproximadamente 100 kilos de material marcado con un Ci de Ag-110.

El sedimento fue colocado en un tanque de agitación de 200 litros y

mezclado con agua hasta obtener una suspensión homogénea. En estas condiciones se enviaba el material activo por medio de una manguera a la superficie del lecho del río, graduando el caudal de salida para permitir barrer el área prevista en un lapso compatible con las condiciones operativas de la lancha.



Lancha desde la que se realizó la inyección.

Las operaciones de inyección fueron realizadas durante los períodos de pleamar o bajamar.

Dada la alta actividad del radioisótopo usado en cada inyección se emplearon dispositivos y mecanismos que permitieron a los operadores efectuar la manipulación del sedimento a una distancia acorde con los límites de seguridad vigentes.

MEDICION DEL TRAZADOR "IN SITU"

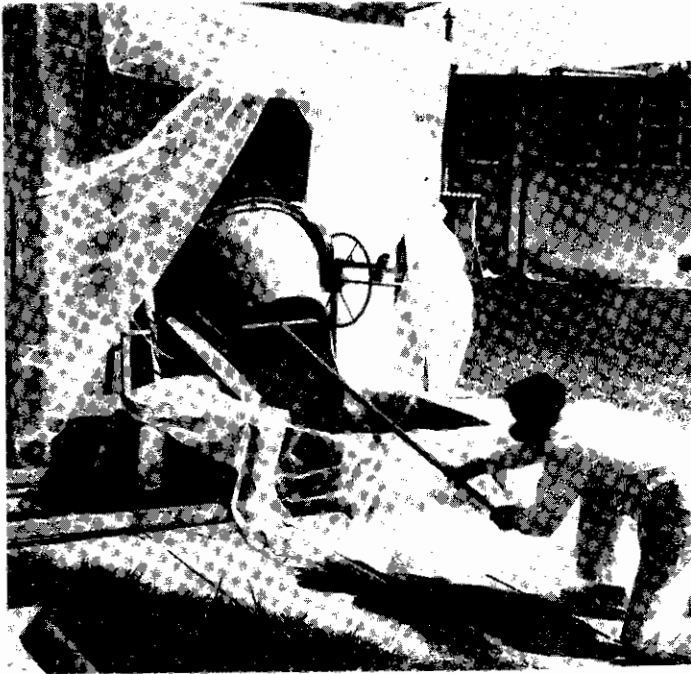
Antes de la inyección del material radiactivo en el lecho del río se procedió a la medición de la actividad natural de fondo utilizándose el equipo descripto previamente. La actividad de fondo se registró para un área de aproximadamente 2Km de radio centrada sobre cada uno de los puntos de inyección.

La actividad de fondo resulta ser en el río de la Plata prácticamente constante en todas las zonas estudiadas, salvo sobre el lecho del canal Sur, donde los valores se duplican.

Una vez inyectado el material radiactivo se comenzó la medición del mismo en forma periódica. Actualmente las manchas radiactivas se han

extendido en bandas de 200 m de ancho por 3 Km de largo, con la misma dirección que la corriente y paralela a la costa.

Los datos obtenidos son enviados a la Estación de Investigaciones Hidrológicas de WALLINGFORD a fin de proceder a su análisis y procesamiento.



Proceso de mezclado del material radiactivo con limo, previo a su inyección.

CONCLUSIONES GENERALES

De la experiencia y resultados obtenidos en este trabajo, es evidente que el método más conveniente para marcar sedimento del río de la Plata, es el de reducción de plata. No obstante es conveniente un análisis previo de cada sedimento en particular debido a que el tamaño y naturaleza del mismo varía considerablemente de un lugar a otro del río.

Los equipos de medición han resultado adecuados, recomendándose el uso de integradores logarítmicos, que permiten realizar el trabajo en campaña mucho más rápidamente que los integradores lineales.

La disponibilidad de barcos adecuados, conjuntamente con personal adiestrado en la medición de parámetros hidrológicos, resulta de suma importancia, ya que además el estudio con trazadores radiactivos debe complementarse con estudios hidrológicos y sedimentológicos convencionales.

PUBLICACIONES

"Un nuevo coloide de Tc-99m en centellografía hepática"

por J. Martínez Seeber, V. Pecorini, O. Degrossi, A. Olivari y A. Chwojnik

INFORME CNEA N° 168

Resumen

Se presenta la experiencia recogida en centellografía hepática utilizando un nuevo coloide de sulfuro de antimonio marcado con Tc^{99m} . Se destaca la excelente resolución de los trazados y la menor radiación corporal y del órgano blanco, por las características del nucleído utilizado.

"Determinación de la yoduria por equilibrio isotópico"

por O. J. Degrossi

INFORME CNEA N° 169

Resumen

Se presenta un método para determinar la yoduria, basado en la administración de una única dosis trazadora de I-131 y el conocimiento de la yodemia. Se estudia un grupo de 21 pacientes a los que se les hace recolectar toda la orina emitida en 24 horas a diferentes lapsos de la administración de una dosis trazadora de 100 Ci de I-131. Se extrae sangre en horas intermedias a la recolección urinaria y se determina la yodemia y la yoduria químicamente. Conociendo la radiactividad urinaria y sérica, se calcula la yoduria en base a la yodemia. Los resultados indican que la actividad específica sérica y urinaria son similares después de las 72 horas de administrada la dosis trazadora, especialmente entre las 120 y 144 horas. Se obtiene así un método sencillo y lo suficientemente exacto para permitir estudiar gran número de pacientes, especialmente en zonas alejadas de los centros adecuados para realizar determinaciones químicas apropiadas.

"Centellografía del riñón"

por A. J. Olivari, V. Pecorini, A. Chwojnik, H. García del Río y H. Testa
INFORME CNEA N° 170

Resumen

Se efectuaron centellogramas con 3-clormercuri-2-metoxypilurea (Neohydrin) marcado con Hg-203, provista por la CNEA, empleando un equipo Pho/Dot, Nuclear Chicago; cristal de NaI (TI) y colimador de 37 orificios. La droga tal como se la emplea, provoca dosis de radiación renal 50 % menor en relación con la marcada con Hg-203. Se destacan las ventajas del nuevo método, que resulta obligado para el estudio de quistes, tumores y anomalías congénitas. Ofrece información sobre capacidad funcional del riñón y junto con la aortografía es el único método que permite registrar alteraciones vasculares segmentarias. Junto con el radiorenograma es el método de elección en enfermos alérgicos al yodo. Su única contraindicación es el embarazo.

"Comportamiento de productos de fisión en suelos"

por D. Beninson, A. Migliori, H. Mugliaroli y E. Vander Elst
INFORME CNEA N° 171

Resumen

Se investigó el comportamiento de productos de fisión en suelos de Ezeiza, de gran importancia para planificar la eliminación de residuos radiactivos en tierra. También se estudió la incorporación de algunos (Sr-90, Cs-137, Ru-106) a la vegetación. Se presentan curvas de fracción retenida en función de longitud de la columna de adsorción; de retención en función: de portador, del pH, de masa de suelo por átomo de Sr, y curvas de elución. Se incluye una bibliografía de 20 trabajos.

III Curso Panamericano de Metalurgia

El 6 de marzo último, con una sencilla ceremonia realizada en el salón de actos de nuestra sede central, quedó inaugurado el III Curso Panamericano de Metalurgia organizado, como los anteriores, por la CNEA, con la cooperación de la UNESCO, el Banco Interamericano de Desarrollo en vinculación con el programa de la Alianza para el Progreso, el Consejo Británico de Relaciones Culturales, la Fundación Ford y el Servicio de Cooperación Técnica de la Dirección General de Asuntos Culturales y Técnicos del Ministerio de Relaciones Exteriores de Francia.

También contribuyeron a la realización del curso, mediante el otorgamiento de becas, la Organización de Estados Americanos, ASTARSA, la Fuerza Aérea Argentina, el Instituto de Matemáticas, Astronomía y Física de la Universidad Nacional de Córdoba y la Secretaría de Estado de Guerra.

Presidió el acto el contraalmirante Quihillalt, quien dió la bienvenida a los profesores y alumnos. Luego habló la directora del curso, Dra. Nelly A. de Libanati, que se refirió a las características de las tareas que iban a desarrollarse.

Cuerpo docente y alumnos

El personal docente está integrado por un calificado grupo de científicos extranjeros, complementado por especialistas del Departamento de Metalurgia de la CNEA.

Participan en el curso 16 alumnos becados, todos ellos graduados universitarios seleccionados de entre numerosos aspirantes y que pertenecen a los siguientes países: Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, EE. UU., México, Perú y Argentina.

Curso de Aplicación de Radioisótopos

Con la asistencia de 18 alumnos se inició el día 8 de mayo el Tercer Curso de Aplicación de Radioisótopos en Ingeniería e Industria.

El acto inaugural, realizado en la Casa central, fue abierto por el miembro del Directorio, Ing. Ernesto E. Galloni, que saludó a los participantes y se refirió a los propósitos perseguidos por la CNEA con la realización de estos cursos. Luego hizo uso de la palabra el Ing. Antonio Castagnet, quien presentó un panorama sobre la difusión alcanzada en el país por las aplicaciones de los radioisótopos en los campos de la industria y la ingeniería, y sus posibilidades futuras.

Los participantes - profesionales y técnicos de empresas privadas y estatales - recibieron durante un mes instrucción teórica y práctica sobre el proyecto, utilización y evaluación económica de las técnicas y equipos nucleares de uso industrial y en la ingeniería.

SIMPOSIOS CIENTIFICOS PROYECTADOS POR EL O.I.E.A. PARA 1967

Nómina provisional supeditada a la aprobación del programa del OIEA para 1967- 1968 por parte de la Junta de Gobernadores y de la Conferencia General.

- a) Simposio sobre análisis por activación en las ciencias biológicas.
- b) Simposio sobre radioesterilización de accesorios médicos y productos farmacéuticos y biológicos.
- c) Simposio sobre técnicas e instrumentos para medir la radiactividad arrastrada por el aire en las operaciones nucleares.
- d) Simposio sobre confinamiento y emplazamiento de centrales nucleoelectricas.
- e) Simposio sobre termalización neutrónica y espectros de reactores.
- f) Simposio sobre datación y métodos de recuento de bajas actividades.
- g) Simposio sobre el empleo de plutonio como combustible nuclear.
- h) Simposio sobre termodinámica de los materiales nucleares.
- i) Simposio sobre física de los reactores rápidos y problemas conexos de seguridad.
- j) Simposio sobre reactores de agua pesada.
- k) Simposio sobre extrapolación y comparación internacional de los costos de la energía nucleoelectrica.
- l) Simposio conjunto FAO/OIEA sobre el empleo de isótopos y radiaciones en física de los suelos y en estudios sobre riegos.
- m) Simposio conjunto FAO-OIEA sobre el empleo de radioisótopos en fitopatología.
- n) Simposio conjunto FAO/OIEA sobre el empleo de isótopos para estudiar el metabolismo del nitrógeno en el sistema suelo-flora-fauna.
- o) Simposio conjunto FAO/OIEA sobre el empleo de radiaciones e isótopos en entomología.

CIRCULO FOTOGRAFICO C.N.E.A. ACTIVIDADES 1967

Al igual que en años anteriores, el Círculo Fotográfico C.N.E.A. ha programado para 1967 una serie de concursos, en categorías monocromo (blanco y negro) y diapositivos-color, de los cuales ya se han llevado a cabo los dos primeros, sobre tema "Libre".

El resultado de los mismos ha sido el siguiente:

Monocromo

<i>Categoría Estímulo</i>	<i>Primera Categoría</i>
Mención - ISABEL CASAS	1º - DESIERTO
Mención - CARLOS BALBI	2º - LUIS CASAS
	3º - DESIERTO
	ME - LUIS CASAS

Diapositivos - Color

<i>Categoría Estímulo</i>	<i>Primera Categoría</i>
1º - ALEJANDRO PLACER	1º - LUIS CASAS
2º - ALEJANDRO PLACER	2º - DESIERTO
3º - ALEJANDRO PLACER	3º - O. JORGENSEN
ME - ALEJANDRO PLACER	ME - O. JORGENSEN
M - FERNANDO LARUMBE	M - LUIS CASAS
	M - LUIS CASAS

Próximos concursos programados:

Mayo - Junio: "COMISION. NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA. SUS ACTIVIDADES" (diapositivos-color).

Este concurso es auspiciado por la Institución, con importantes premios en efectivo y trofeos.

Julio-Agosto: Blanco y negro: "ROSTROS"

Diapositivos-color: "EL NIÑO Y SU MUNDO"

Asimismo, se realizarán proyecciones audiovisuales, charlas y conferencias, posible realización de un Curso de Introducción a la Fotografía, con clases teóricas y prácticas, publicación del Boletín Informativo "Fotómica", etc.

NOTICIERO MUNDIAL

Radioisótopos En la 7a. Conferencia Japonesa sobre Radioisótopos realizada a fines de mayo de 1966 en Tokio, intervinieron más de 1.000 científicos de 10 países diferentes, así como delegados del OIEA. Se presentaron 200 trabajos y se expusieron variadas aplicaciones de los radioisótopos. El Dr. R. E. Jervis, del Canadá, que actúa como profesor visitante en la Universidad de Tokio, informó que se había completado una búsqueda en gran escala del contenido de hasta 20 elementos químicos detectables en 1.300 muestras de cabellos tomadas de 800 personas distintas. Los cabellos se encuentran frecuentemente en lugares donde se han producido hechos de violencia, por lo que el desarrollo exitoso de un método analítico que mediante el análisis por activación permita identificar a la persona de quien provienen, habría de ser de valor considerable. El Dr. V. P. Gunn, de la General Atomics de los EE. UU., informó también sobre las aplicaciones criminológicas del análisis por activación, expresando que si bien se hallan en sus comienzos, durante los últimos dos años han sido exitosamente empleadas en numerosas oportunidades por la justicia de su país. El Dr. Gunn dijo que en las investigaciones se habían incluido estudios sobre el marcado deliberado de pólvoras con elementos trazadores seleccionados, la detección de residuos de fulminantes luego de disparos de carabinas y escopetas y el análisis de la composición de muestras de cabellos estudiadas en diversos laboratorios. Agregó que más recientemente se había comenzado a aplicar técnicas últimamente desarrolladas, tales como la activación fotonuclear y el uso de computadores y reactores pulsados, en los estudios forenses. El Dr. Ti Murayama, del ministerio japonés para la Agricultura y Forestación, informó sobre el posible uso de maderas impregnadas con resinas irradiadas mediante el cobalto-60, en la fabricación de artículos deportivos (bates de béisbol, palos de golf), durmientes de ferrocarril y muebles. Expresó que un jugador profesional de golf logró extender el alcance de sus golpes en unos 10 a 20 metros usando un palo confeccionado con madera así tratada. Otros temas considerados en la Conferencia fueron el empleo industrial de la química de radiaciones, la irradiación de alimentos, la aplicación médica de radioisótopos y las técnicas de su utilización en investigaciones físicas, ingeniería y ciencias biológicas. Asistieron a la asamblea delegados de Australia, Canadá, Francia, Indonesia, Corea del Sur, Filipinas, Reino Unido, EE. UU., Hungría y Suecia. Es la primera vez que estos dos últimos envían delegados, y Hungría es el primer país del bloque oriental que lo hace. (De Applied Atomics N° 556/966).

La empresa Martín Co., de E.E. UU., ha lanzado al mercado una batería alimentada con estroncio-90, con la que garantiza la generación de 25 vatios durante 5 años. Su precio es de 63,23 dólares. Se trata del primero de estos dispositivos que se vende a precio fijo y con garantías de funcionamiento por ese término. La batería es apta para ser recargada o reemplazada por personal no especializado (De Applied Atomic N° 555/966).

Materias primas Aún se desconocen las características precisas del futuro mercado para el uranio, pero ya se puede estimar con certeza que se producirá un aumento sustancial en la demanda. Entre 1969 y 1975 comenzarán a operar nuevas centrales con una capacidad de generación del orden de los 10.000 MW. Por otra parte, las centrales en funcionamiento en 1980 alcanzarán una cifra comprendida entre los 60.000 y los 90.000 MW, presumiblemente más aproximada a este último valor. Se ha estimado que los requerimientos de uranio hasta 1980, representarán una cifra acumulativa de 170.000 toneladas (De Applied Atomic N° 555/966).

Fue iniciada la construcción de la segunda fábrica española de uranio, en Ciudad Rodrigo, que producirá unas 300 toneladas anuales de concentrados. La primera planta de este tipo habilitada en España, es la de Andujar, que se comenzó en 1960 (De Applied Atomic N° 555/966).

Reactores El Dragón Reactor Experiment, de la I.E.E.N. (Institución Europea de Energía Nuclear), de alta temperatura y refrigerado por gas, alcanzó por primera vez su potencia de diseño de 20 megavatios (térmicos). Fue el primero de su tipo en el mundo que alcanzó la criticidad (agosto de 1964). Luego de diversos ensayos, operó durante 50 días con una potencia de 10 MW (t), período que finalizó en enero de 1966. Durante los meses de febrero y marzo el reactor no operó; se le efectuaron diversas mejoras: cambio de barras de control, repaso de los equipos de manipuleo de combustible y modificaciones en los circuitos de control. Durante los

siguientes 4 meses se esperaba ensayar la segunda carga de combustible, bajo la máxima potencia. Con su operación se ha demostrado por primera vez que un reactor nuclear puede suministrar gas (helio) con temperaturas de 750°C , lo que permite aprovechar turbinas modernas. Los elementos combustibles, cerámicos, resisten temperaturas de 1.250°C sin activar excesivamente el refrigerante. Para alcanzar los resultados obtenidos, ha sido imprescindible el empleo de helio muy puro: se lo mantuvo en niveles de 1 parte de impurezas por millón de partes de dicho gas. Las pérdidas fueron menores de 0,1% por día. El reactor Dragon fue construido en forma colectiva entre países de la I.E.E.N.: Austria, Dinamarca, los 6 países del Euratom, Noruega, el Reino Unido, Suecia y Suiza, con el objeto de demostrar la tecnología básica de este tipo de sistema y para evaluar sus posibilidades económicas. Sus trabajos darán lugar a un simposio que se llevará a cabo próximamente en Londres, organizado por la British Nuclear Energy Society (De Applied Atomic N° 552/966).

La USAEC ha autorizado que en el reactor de agua hirviente de Big Rock Point se produzca cobalto-60 como subproducto de la generación de electricidad. Esta sería la primera vez que se haga tal cosa en una central nuclear comercial. Asimismo la USAEC aprobó el uso de elementos combustibles revestidos de zircalloy para dicha central para reemplazar los actuales, recubiertos de acero inoxidable (De Applied Atomic N° 552/966).

El gobierno de Japón autorizó la construcción en la ciudad de Tsuruga de la segunda central nuclear comercial a instalarse en dicho país. Dispondrá de un reactor de agua liviana hirviente, de 970 MW (t), con una capacidad de generación de 332 MW (e). La primera central japonesa de Tokai Mura, del tipo Calder Hall pero capaz de generar 166 MW (e), aún no ha comenzado a operar (De Applied Atomic N° 552/966).

La compañía Kernkraftwerke Niederaichbach GmbH (KKN) de Alemania Occidental, subsidiaria de la Bayernwerke A.G., proyecta construir una

central nuclear de 100 MW (e), alimentada a uranio natural y moderada con agua pesada. Comenzará a operar en 1970 y estará ubicada cerca de Niederaichbach, sobre el curso inferior del Isar. Se estima que el costo total será del orden de los 206 millones de marcos. El reactor, refrigerado por dióxido de carbono, será construido por la Siemens Schuckert Werke AG; la empresa KKN se hará cargo de la nueva central al cabo de 5 años de que ésta opere satisfactoriamente. En esta central se espera ensayar un tipo de reactor a uranio natural, que posteriormente daría lugar a la construcción de plantas similares con potencias del orden de los 600 MW cada una y que generarían electricidad a costos inferiores a los de las centrales convencionales (De Applied Atomic N° 552/966).

De julio a octubre de 1965 el Departamento de Equipos de Energía Atómica de la General Electric Co. de EE. UU., en San José (California), ha recibido órdenes por plantas nucleares a razón de una por mes. En julio fue por una central de 300.000 Kw destinada a dos compañías españolas de generación de electricidad; los reactores serán del tipo "Boiling Water", de ciclo simple, a uranio ligeramente enriquecido. En agosto, la compañía Boston Edison ordenó una planta nuclear de capacidad doble que la anterior, también del tipo BWR. En setiembre, tres empresas de producción de energía de Nueva Inglaterra formularon órdenes por valor de 65 millones de dólares, con el fin de equipar otra planta de 600.000 kw. A principios de octubre, la compañía de Energía Atómica de Japón (Japan Atomic Power Co) encomendó el diseño y construcción de la planta de energía nuclear más grande de este país. Tendrá una capacidad inicial neta de 310.700 kw y estará situada aproximadamente a 200 millas al oeste de Tokio, cerca de Kioto. Su puesta en marcha está programada para principios de 1970 y será la segunda central atómica General Electric BWR instalada en Japón (De Noticiero Técnico G.E. N° 54/65).

Colaboraciones

Las informaciones o colaboraciones que se deseen publicar en el Boletín Informativo, pueden ser remitidas directamente al Departamento Planes (Información).