



**Entorno nuclear**

## **El ININ contribuye a la puesta en operación del REACTOR NUCLEAR COLOMBIANO**



**El Ing. Tonatiuh Rivero, el Dr. Amir Zacarias (Brasil) y el Fis Luis A. Castiblanco (Colombia) al pie del reactor IAN-R1**

**Por Tonatiuh Rivero Gutiérrez**  
([trg@nuclear.inin.mx](mailto:trg@nuclear.inin.mx))

En el pasado mes de octubre del 2005, en las instalaciones del Instituto Colombiano de Geología y Minería INGEOMINAS, concluyeron los trabajos y preparativos para la puesta en operación del reactor de investigación IAN-R1 de

la República de Colombia. Después de un prolongado período de espera, como se detalla adelante, reinició operaciones a las 10.00 h del 24 de octubre de 2005, alcanzando criticidad, primero a 100 watts y luego plena potencia (30 kW).

El reactor IAN-R1 tiene su origen en la oferta

hecha por el presidente Eisenhower en 1955 en el marco del programa “Átomos para la Paz”, de suministrar a la República de Colombia un reactor de investigación.

Originalmente el núcleo estaba formado con combustible MTR (Material Testing Reactor) de alto enriquecimiento, pero la política internacional exigía el cambio a combustible de bajo enriquecimiento. Después de varios estudios, que incluyeron la ayuda económica de los Estados Unidos de América, se optó por combustible tipo TRIGA, por razones de seguridad intrínseca que éste presenta con respecto al anterior tipo de combustible. El gasto para cambiar el núcleo y modernizar los sistemas de control e instrumentación (efectuados entre 1993 y 1997) superó el millón de dólares y se realizó con base en el acuerdo de cooperación nuclear celebrado el 17 de junio de 1993 entre los gobiernos de Colombia y Estados Unidos y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

En agosto 29 de 1997, el reactor es llevado a criticidad y operado con una licencia parcial de funcionamiento hasta el 31 de marzo de 1998 fecha en la cual es apagado definitivamente.

En mayo de 2000, mientras INGEOMINAS tomaba una decisión con respecto a qué hacer con el reactor y a solicitud suya, una misión de expertos del OIEA supervisó la remoción de dos elementos combustibles del núcleo llevando al reactor a condición de subcriticidad y en estado de parada prolongada.

A solicitud del INGEOMINAS, dependiente del Ministerio de Energía, y con el apoyo del OIEA, se realizó en agosto del 2002 la visita de los

ingenieros Fortunato Aguilar Hernández y Tonatiuh Rivero Gutiérrez, del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ). En esta misión se realizó la evaluación y revisión de las condiciones del reactor y la determinación de las posibilidades de ponerlo nuevamente en operación. También se realizó el reentrenamiento del personal del reactor en la rehabilitación de detectores a base de cámaras de ionización. Al término de esta primera misión, se dictaminó que el reactor estaba en condiciones de reanudar operaciones con solo realizar mantenimientos menores y efectuar la calibración de la instrumentación.

En abril del 2005 se realizó otra misión auspiciada por el OIEA con la participación del ingeniero Tonatiuh Rivero para efectuar verificaciones al sistema de instrumentación y control, principalmente a los canales de medición NM-1000. En esta ocasión se aplicaron señales de prueba para verificar que la parte electrónica del canal respondiera adecuadamente. Además se entrenó al personal del reactor en la realización de las calibraciones, tanto del sistema de medición de potencia de intervalo



**Revisando la resistencia de aislamiento de los detectores de fisión de intervalo amplio de los canales NM-1000 después de haber sido reparados**

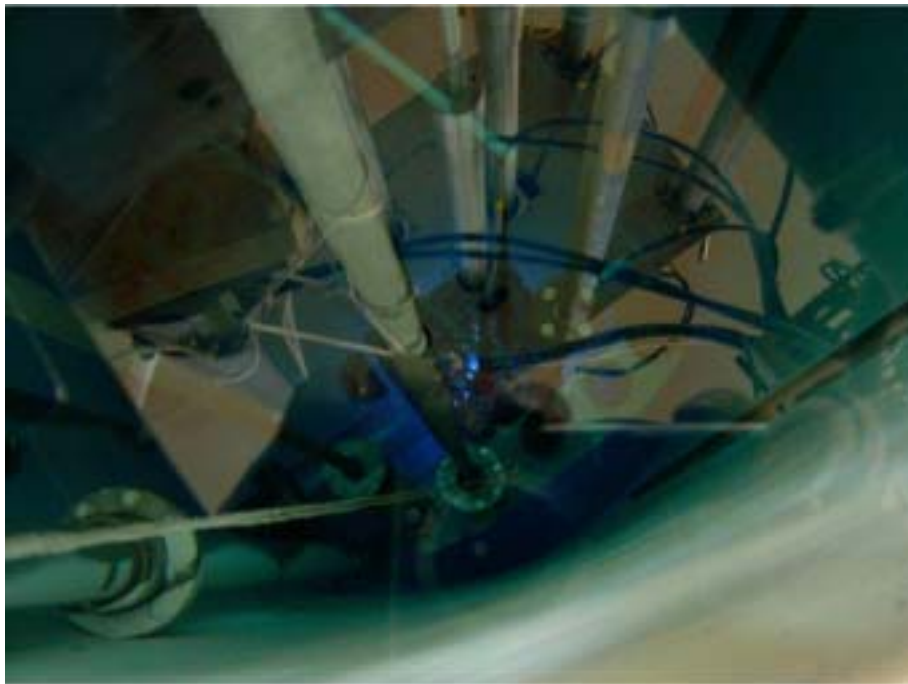
amplio NM-1000 como del sistema de medición de potencia y canal de seguridad NP-1000.

La última visita se realizó el pasado mes de octubre y contó con la participación del Dr. Amir Zacarías Mesquita, la Dra Rose Marie Gomes do Prado Souza por parte de Brasil, y del Ing. Tonatiuh Rivero Gutiérrez por parte de México. En ella se realizaron los últimos trabajos hasta poner nuevamente al reactor IAN-R1 en operación. En esta última misión se procedió nuevamente a calibrar los sistemas electrónicos (ya con el uso de patrones de calibración) y a verificar el estado de las cámaras de ionización. Se reparó una de las cámaras de fisión de uno de los dos Sistemas de Medi-

ción de Potencia de Intervalo Amplio NM-1000, con lo cual se logró que los dos canales NM-1000 con que cuenta el reactor operaran adecuadamente.

### **Conclusión**

Con los trabajos realizados con personal experto de los países de la región como México, Brasil y Argentina y con el apoyo del OIEA, se puso en marcha el reactor de investigación IAN-R1 el cual servirá a la República de Colombia en la realización de estudios de prospección geológica, en la producción de radioisótopos y en la producción de radio-trazadores que han sido requeridos por el Ministerio de Energía.



**Efecto Cerenkov del día 24 de octubre del 2005 del reactor IAN R1 a 30 Kw de potencia térmica**