

## PARTICIPACIÓN DEL ININ EN INNOVA 2008



**Personal del ININ en el la Tercera Carpa de la Innovación en los jardines laterales de Unidad 2 de la CLV**

Con cinco proyectos de innovación tecnológica, el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) participó en Innova 2008. Se trata del evento anual de la Central Nucleoeléctrica Laguna Verde (CLV) donde los principales protagonistas son el ingenio y la creatividad de quienes trabajan para la Central.

Del 18 al 20 de junio pasado se montó la Tercera Carpa de la

Innovación en los jardines laterales de Unidad 2 de la CLV, donde se presentó una amplia gama de innovaciones promovidas por el personal, que impactan las actividades tanto operativas, como administrativas de la Central.

Los cinco proyectos que presentó el ININ en Innova 2008 fueron Prueba de Supresión Mejorada, Sistema Integral de Monitoreo Meteorológico basado en Arquitectura Redundante, Sistema Irradiador Portátil de Desplazamiento Lineal DI-F24, Programa de Vigilancia Específico, desarrollados conjuntamente con la Comisión Federal de Electricidad y el proyecto Red de Monitoreo Radiológico en la Periferia de la Central, en colaboración con la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias.



**Otro aspecto de INNOVA 2008**

### Prueba de supresión mejorada

Para la detección de fugas de productos de fisión, la Central ha utilizado como indicador al xenón-133 para determinar la zona aproximada del ensamble de combustible nuclear en donde se presenta la anomalía. El Departamento de Protección Radiológica del ININ ha prestado apoyo en la operación del sistema Off Gas. En los últimos 5 años se ha requerido analizar por espectrometría gamma para medir el tiempo de residencia del xenón-133 en los tanques de carbón activado. A solicitud de la CLV, en 2007 se realizaron las pruebas de supresión de potencia midiendo el xenón-135 y el 138. Los resultados obtenidos muestran similitudes con la prueba tradicional. La mejora reduce el tiempo de realización de las pruebas de supresión de 2 ó 3 días a menos de 6 horas. Otras ventajas son: la certeza del diagnóstico, ya que es más sencillo medir xenón-135 ó xenón-138, que xenón-133; se ahorra entre un 20 y un 40% de la potencia generada; además de que al existir una mayor certidumbre en la prueba, se reduce el tiempo de la detección de combustible fugado en recarga (fuel sipping).



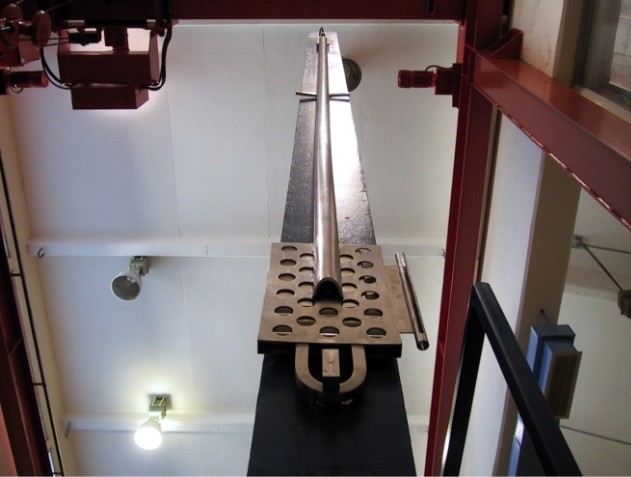
### Sistema Integral de Monitoreo meteorológico de CLV basado en arquitectura redundante



La Central cuenta con una Estación Meteorológica que registra la información ambiental del sitio como la dirección y la velocidad del viento. Los datos, además de servir para llevar un registro histórico atmosférico, ayudan en la toma de decisiones ya que, en el caso de un eventual incidente, permiten estimar la dosis potencial de radiación. Anteriormente, se tenía una solución basada en un CPU de aplicación específica que se ejecutaba en ambiente DOS y con una presentación de datos limitada. Este sistema experimentaba fallas recurrentes y, por su naturaleza, no existía la posibilidad de llevar a cabo su reemplazo por equipo convencional. La pérdida de datos mientras se reparaba, era frecuente. Además, había que invertir tiempo adicional en la elaboración manual de reportes por lo que existía la posibilidad de errores ocasionados por la manipulación de datos. El nuevo sistema cuenta con dos canales independientes de adquisición con lo que se obtiene una mayor disponibilidad. También, se incorporaron sensores sin partes móviles para medir la velocidad y la dirección del viento, y la precipitación pluvial. En caso de mantenimiento, la estructura redundante permite que no se interrumpa la adquisición de datos. En cuanto a la transmisión, se diseñaron interfaces de comunicación por fibra óptica de protocolo abierto con lo cual se consigue inmunidad al ruido y alta confiabilidad en la información. Otros beneficios del sistema son: interconexión con otros equipos por lo que la información queda a disposición de múltiples usuarios y de diversas aplicaciones; la manipulación de datos es



### Programa de Vigilancia Específico de la CLV

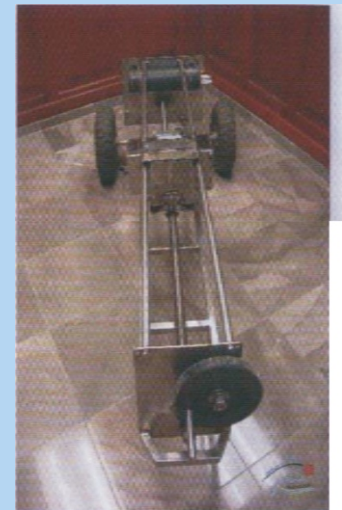


Los programas de vigilancia son el mejor método para vigilar los cambios en las propiedades mecánicas de los materiales de la vasija de los reactores nucleares. En la Central este programa se estableció al inicio de la operación de las unidades y se ha aplicado a lo largo de la vida de la planta. Sin embargo, los cambios en las condiciones de operación han hecho necesario incorporar modificaciones para asegurar una evaluación de integridad de la vasija de presión más precisa. Por ejemplo, en 1999 la Central incrementó su potencia en un 5%. Actualmente está implantando un incremento de potencia extendido adicional que sumará en total un 20%. Este incremento también aumenta la cantidad de radiación que reciben los materiales de la vasija por lo que es necesario efectuar un monitoreo más estrecho en ambas unidades de la Central. Este involucra cápsulas y ensayos de material de vigilancia, así como la aplicación de casos de

código y dosimetría, que eventualmente contribuyan al logro de la extensión de licencia. Para ello, se construyó y analizó la cápsula de vigilancia de la unidad 2 azimut 30° (que contiene dosímetros y probetas), que se colocó en el núcleo del reactor de la Unidad 1 de la Central. Luego, se procedió a la medición de los dosímetros, se hizo el cálculo de flujo neutrónico y fluencia pico, además de otros ensayos, que permitieron determinar el efecto de la irradiación neutrónica en el material de vigilancia. Próximamente se realizará el análisis de la segunda cápsula de vigilancia de la Unidad 1 azimut 300°.

### Sistema irradiador portátil de desplazamiento lineal DI-F24

La seguridad en la Central es la máxima prioridad. Se cuenta con sistemas de monitoreo que llevan a cabo una vigilancia continua de los procesos que involucran la presencia de radiación. Para que estas mediciones sean correctas, una de las principales actividades del grupo de Protección Radiológica es la calibración periódica de equipos. Específicamente, para la verificación de los sistemas K601, K610 y D21 se utiliza una fuente radiactiva de cesio-137 contenida en un blindaje de plomo de 12x12x8 cm. Esta fuente se transportaba en un recipiente metálico al sitio requerido para hacer la verificación de la calibración, donde la fuente se manipulaba sobre una regla graduada. Con el nuevo sistema, esta fuente se instala y se asegura dentro del contenedor, y se desliza linealmente al girar un engrane con manivela. Esto permite controlar la distancia para lograr el nivel deseado de exposición a la radiación. Entre las ventajas del sistema se cuentan: la reducción de dosis al personal que participa en la verificación de la calibración; la reducción del tiempo de trabajo; la mayor exactitud y control en las irradiaciones; un transporte de la fuente adecuado, eficiente y seguro; y un soporte adecuado y seguro para los detectores.



### Red de Monitoreo Radiológico en la periferia de la Central Laguna Verde

Esta red proporciona información a la CNSNS sobre los niveles de radiación ambientales presentes en siete puntos estratégicos alrededor de la Central. El ININ desarrolló la sonda monitor de radiación gamma, instrumento que adquiere datos de variables radiológicas y físicas como temperatura, humedad relativa y presión barométrica, en forma autónoma. Estos datos se almacenan en una memoria no volátil desde donde se pueden consultar a través de la interfaz inalámbrica o alámbrica de una computadora personal. Los parámetros de adquisición de la sonda, como niveles de alarma y tiempos de integración, se configuran mediante la misma computadora. Las interfaces de comunicación y la forma de operación de la sonda permiten configurar diversas topologías de redes de monitoreo de radiación ambiental. Anterior a esta innovación se utilizaban una serie de dosímetros TLD colocados en la periferia de la CLV. Para su lectura era necesario retirar el dosímetro y llevarlo a un equipo especializado para conocer los niveles de radiación captados. Actualmente se lleva a cabo la medición en línea de los niveles de radiación de la Central, se cuenta con un registro histórico automático del comportamiento radiológico en los puntos de medición, además existe la posibilidad de generar alertas en caso de que se rebasen los niveles de vigilancia establecidos.



**Enhorabuena. Felicidades a los departamentos del ININ participantes, asimismo,  
A sus contrapartes en la Central Nucleoeléctrica Laguna Verde.**