

Aspectos operacionales del control radiológico en la Planta de Producción de Radioisótopos: Período 2004-2008

Andrés Corahua*, Jesús Miranda, María Benites

Dirección de Producción, Instituto Peruano de Energía Nuclear, Av. Canadá 1470, Lima 41, Perú

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo dar a conocer los resultados obtenidos en los controles operativos realizados por el Área de Radioprotección de la Planta de Producción de Radioisótopos durante el período 2004-2008, estos resultados fueron evaluados y comparados con los límites establecidos por las normas que la autoridad competente nacional peruana recomienda, la Oficina Técnica de la Autoridad Nacional (OTAN). En los últimos años se han puesto en práctica una serie de mejoras técnicas dirigidas a reducir los riesgos de contaminación e irradiación, el beneficiario directo ha sido el personal ocupacionalmente expuesto. El resultado obtenido permite afirmar que la dosis efectiva anual promedio de los trabajadores profesionales expuestos es inferior a los límites nacionales establecidos.

Abstract

The purpose of this work is to show the results obtained from the operational controls performed in the Area of Radioprotection of the Plant of Production of Radioisotopes (PPR) during period 2004-2008. The results were evaluated and compared with the limits established by the norms that the competent authority national Peruvian recommends, the Technical Office of National Authority (OTAN). In the last years a series of technical improvements were implemented, aimed to reduce both risks of contamination and irradiation, being the direct beneficiary, the personnel occupationally exposed. The result obtained, states that the average annual effective dose received by the workers occupationally exposed is below the established national limits.

1. Introducción

La Planta de Producción de Radioisótopos (PPR) del Centro Nuclear "RACSO" tiene un conjunto de instalaciones de ingeniería cuyo objetivo es procesar los compuestos que se irradian en el reactor RP-10. Las actividades autorizadas son la producción, manipulación, almacenamiento y comercialización de los siguientes radioisótopos: I-131, Tc-99m, Mo-99, Sm-153 e Ir-192.

Debido a estas actividades, se ha establecido un programa de vigilancia radiológica que corresponden a una serie de operativos rutinarios de control y supervisión del cumplimiento de los estándares en el desarrollo de cada una de ellas. Mediante este programa se realiza el control operativo de radioprotección, sobre aspectos tales como:

- Monitorización de las zonas
- Monitorización de aire
- Monitorización individual
- Monitorización complementarias

Con el transcurrir del tiempo se han introducido mejoras conducentes a la protección del trabajador ocupacionalmente expuesto, los resultados pueden observarse al término de cada año calendario y se reflejan en la evaluación del quinquenio.

Las dificultades encontradas para implementar mejoras físicas y tener un mejor resultado son económicas, como también las distintas percepciones del riesgo radiológico del trabajador ocupacionalmente expuesto.

2. Aspectos de los controles realizados

Para asegurar una adecuada protección al trabajador ocupacionalmente expuesto y garantizar la seguridad radiológica de las actividades que se desarrollan, hay un programa de vigilancia radiológica que realiza la evaluación de las exposiciones individuales [1], empleando equipos adecuados de protección personal y una

* Correspondencia autor: acorahua@ipen.gob.pe

vigilancia de la salud anual, debidamente documentada.

2.1 Monitorización de áreas

Comprende el control de los niveles de radiación externa y contaminación en superficies, los cuales son verificados por instrumentos fijos y portátiles mediante 7 detectores Geiger Müller colocados en igual número de ambientes, los cuales controlan la irradiación emergente y están prefijados a niveles de 10 a 25 $\mu\text{Sv/h}$, dependiendo de las tareas que se desarrollan en esos ambientes. Este sistema genera una data de información cada 20 segundos que se almacenan en un banco de datos, la cual permite generar reportes diarios, semanales, mensuales o anuales. Con los detectores portátiles se realiza la supervisión en laboratorios y se lleva un control en planilla sobre la tasa de dosis y la contaminación superficial.

2.2 Monitorización de aire

El control es realizado en zonas controladas y a la salida de la chimenea por equipos muestreadores de aire de lectura indirecta; posteriormente, los filtros son leídos en una cadena de espectrometría gamma con un detector de germanio hiperpuro (HPGe).

2.3 Monitorización del despacho de material radiactivo

El control se realiza mediante un detector Geiger Müller, integrado al sistema de adquisición de datos, siendo su fin primordial controlar el nivel de radiación emergente del bulto, después de su preparación para el transporte de material radiactivo hacia los usuarios.

2.4 Dosimetría individual

Se realiza con dosímetros In Light, cuyos períodos de recambio son mensuales. Se emplean en cuerpo, en posición pectoral, mientras que para el control en manos se colocan como pulseras.

2.5 Monitorización y control de la evacuación de desechos radiactivos sólidos y líquidos [2]

Los residuos radiactivos sólidos son seleccionados e identificados para su

almacenamiento temporal y posterior evacuación hacia el exterior como desecho común, después del decaimiento respectivo o hacia la Planta de Gestión de Desechos Radiactivos. Los residuos radiactivos líquidos en su totalidad son depositados en pozas de decaimiento para líquidos activos, los cuales previo análisis, son evacuados hacia las trincheras de decaimiento definitivo o hacia el desagüe común.

3. Resultados y Discusión

3.1 Monitorización de áreas

En general, los niveles no sobrepasan el valor de 10 $\mu\text{Sv/h}$, solo fueron superados en situaciones que ameritaban una intervención planificada.

Con relación a las contaminaciones superficiales, la frecuencia de ocurrencia y los niveles más elevados se detectaron en zonas controladas, como era de esperar, por la manipulación de fuentes abiertas (Tabla 1).

Tabla 1. Valores promedios obtenidos en contaminación.

Zonas	Valor medio de los últimos 5 años (Bq/cm^2)	Radioisótopo	Límite derivado de trabajo (Bq/cm^2)
Zonas controlada	235	Tc-99m; I-131, Mo-99, Sm-153, Teluros	400
Zonas supervisada	33	Tc-99m; I-131, Mo-99, Sm-153	40
Superficie de cuerpos (manos)	Fondo	Tc-99m; I-131, Mo-99, Sm-153	4

3.2 Monitorización de aire

Para efecto de este control, el radioisótopo vigilado es el I-131, por ser el único volátil que se manipula en la instalación. En el proceso de producción, las fugas se minimizan y están controladas (Tabla 2).

Tabla 2. Valor promedio en la monitorización de aire.

	Corredor Caliente	Descarga por chimenea	Valor medio de los últimos 5 años
Límite operativo de descarga	-----	8700 Bq/m^3	260 Bq/m^3
Concentración derivada de aire	350 Bq/m^3	-----	118 Bq/m^3

3.3 Dosimetría individual

Esta evaluación se analizó a los trabajadores por el desempeño laboral, de este modo se tiene un valor desagregado del promedio de la dosis efectiva (Tabla 3).

Tabla 3. Valores promedio de la dosis efectiva.

Actividad desarrollada	Número de trabajadores	Promedio de dosis efectiva en los 5 años (mSv)
Producción de radioisótopos, radiofármacos e investigación y desarrollo	7	6,22
Control de calidad de radioisótopos, radiofármacos e investigación y desarrollo	8	2,38
Mantenimiento	5	2,30

3.4 Monitorización en el despacho de material radiactivo

Las operaciones para el transporte se realizaron considerando la normativa para el transporte seguro de material radiactivo, los bultos controlados fueron del tipo A y las etiquetas de riesgo más utilizadas fueron las Blanco-I y Amarillo-II. En la Tabla 4 se muestran los promedios de material despachado.

Tabla 4. Despacho promedio de bultos.

Destino	Cantidad promedio en 5 años
Despacho al extranjero	18
Despachos locales y nacionales	1530

3.5 Monitorización y control de la evacuación de los desechos radiactivos sólidos y líquidos

Los residuos radiactivos sólidos como líquidos son producidos principalmente durante las actividades de limpieza de la celda, descontaminación y excedentes de producción. Los residuos radiactivos sólidos están conformados por papeles, plásticos vidrios, maderas y metales, los cuales son segregados e identificados. También se generan residuos radiactivos biológicos, los cuales son resultados de las actividades de investigación y desarrollo, así como por el control de calidad de los productos que se fabrican y comercializan en la PPR.

La instalación cuenta con una Planta de Decaimiento de Líquidos Activos, que está

conformada por 2 pozas con capacidad de almacenamiento de 30 m³ cada una. Se habilita una de ellas y la otra se encuentra en decaimiento o vacía (Tabla 5).

Tabla 5. Valores promedio de desechos radiactivos.

	Desechos radiactivos biológicos	Desechos radiactivos líquidos	Desechos radiactivos sólidos
Cantidad promedio en los 5 años (m ³)	0,12	27	0,5

Un análisis de la situación radiológica existente, ha determinado que el beneficio de algunos objetivos podría superar la cantidad de los recursos reales disponibles y por esa razón se decidió fijar metas realistas, de modo que en un corto plazo se podría obtener con rapidez los recursos disponibles, con el fin de obtener un modesto pero continuo avance y sin despertar falsas expectativas.

4. Conclusión

Es de suma importancia realizar una evaluación constante de los parámetros de protección radiológica, de esta manera se verifica que las mejoras que se incluyen brindan el resultado esperado.

Los resultados encontrados están muy por debajo de los límites establecidos por la normativa peruana.

Finalmente, se debe adoptar una actitud no punitiva hacia los errores, diferenciándolos claramente de las negligencias graves e imprudencias temerarias.

5. Referencias

- [1] International Atomic Energy Agency. International basic safety standards for protection against ionizing radiation and for the safety of radiation sources. Safety Series No.115. Vienna: Austria; 1996.
- [2] International Atomic Energy Agency. Management of radioactive wastes produced by users of radioactive materials. IAEA Safety Series No. 70. Vienna: Austria; 1985.