

ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS DE RADIOPROTECCION EN LAS INSTALACIONES DEL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE MATERIAL RADIOACTIVO.

Sanches, M.P.; Mengatti, J.; Rodrigues, D.L..

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN-CNEN/SP
Travessa R # 400, Butantã, CEP 05508-900, São Paulo-SP-Brasil
E-mail: msanches@net.ipen.br

RESUMEM

El Departamento de *Procesamiento* de Material Radioactivo - TP, del Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Comissão Nacional de Energia Nuclear - IPEN-CNEN/SP, es la instalación responsable de aproximadamente el 90% de la producción y distribución de radionucleidos para aplicaciones medicas, en el territorio brasileño. El objetivo de este trabajo es el de presentar los criterios de seguridad radiológica adoptados en el TP, por el aumento gradual de la demanda de radionucleidos en las aplicaciones medicas, así como las soluciones prácticas para adaptar los laboratorios ya existentes debidas a dicha demanda, que garanticen la operación segura de la instalación. Se concluye que los niveles de dosis de radiación pueden ser reducidos con la introducción de alteraciones en el diseño de celdas calientes y en el sistema de gestión de residuos radioactivos, así como por medio de esfuerzos en la aplicación de un código de práctica eficaz.

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Procesamiento de Material Radioactivo - TP, del Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Comissão Nacional de Energia Nuclear - IPEN-CNEN/SP, posee instalaciones necesarias para producir radioisótopos primarios y compuestos marcados para aplicaciones medicas. Cuenta en la actualidad con 14 (catorce) celdas calientes para procesamiento, marcación y distribución y 4 (cuatro) cajas de guantes para marcación y distribución.

En la tabla 1 son presentadas las principales actividades desarrolladas en la instalación.

Tabla 1: Principales Actividades del TP

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UTILIZACIÓN
Lab I	3 celdas calientes	<ul style="list-style-type: none"> ■ Procesamiento de ^{131}I - Via seca ■ Procesamiento de ^{131}I - via húmeda. ■ Distribución de ^{131}I - Iodeto de Sodio.
Lab II	3 celdas calientes	<ul style="list-style-type: none"> ■ Distribución de ^{90}Mo- fisión. ■ Distribución de ^{201}Tl - Cloreto de Talio. ■ Celda en mantenimiento.
Lab III	3 celdas calientes	<ul style="list-style-type: none"> ■ Celda multiuso - apertura de blancos y fraccionamiento de ^{24}Na. ■ Procesamiento, marcación y distribución de ^{153}Sm - EDTMP. ■ Procesamiento de ^{123}I - via seca, Iodeto de Sodio.
Lab IV	Inactivo	**
Lab V	2 celdas calientes	<ul style="list-style-type: none"> ■ Procesamiento y distribución de ^{35}S - Ácido Sulfúrico. ■ Procesamiento y distribución de ^{67}Ga - Citrato de Galio.
Lab VI	1 celda-caliente	<ul style="list-style-type: none"> ■ Distribución de molibdato de sodio - ^{99}Mo - fisión. ■ Lavado de generadores de $^{99\text{m}}\text{Tc}$. ■ Montage de geradores de $^{99\text{m}}\text{Tc}$, Pertecnetato de Sodio. ■ Elución de Geradores de $^{99\text{m}}\text{Tc}$.
Corredor Caliente	2 cajas de guantes	<ul style="list-style-type: none"> ■ Distribución de ^{32}P - Ácido Fosforico, Fosfato de Sodio. ■ Distribución de ^{51}Cr - Cloreto cromico, Cromato de Sodio.
Lab. Químico	1 campana radioquímica	■ Distribución de ^{45}Ca .
Radioisótopos Marcados	3 celdas-calientes	<ul style="list-style-type: none"> ■ Marcación de los compuestos con ^{131}I ■ Marcación de los compuestos con ^{123}I. ■ ^{18}FDG-Fluorodeoxiglucose.
Radiofármacos Marcados	1 caja de guantes	■ Marcación de los compuestos con ^{51}Cr .

Además de las actividades descritas en la tabla 1, en el TP se realizan otras operaciones a nivel de investigación y desarrollo, para ello se cuenta con 3 (tres) laboratorios radioquímicos dotados de campanas radioquímicas, 3 (tres) laboratorios radioquímicos para investigación con compuestos marcados, laboratorios para preparación de conjuntos reactivos para marcación de ^{99m}Tc , cajas de guantes para investigación y desarrollo de radiofármacos y laboratorios para controles químicos, físicos y biológicos de los radionucleídos distribuidos.

Durante la operación, la instalación deberá satisfacer las exigencias de seguridad radiológica. Para ello cuenta con mecanismos técnicos y administrativos que garantizan su funcionamiento de manera segura para el personal ocupacionalmente expuesto, el público y el medio ambiente.

MÉTODO DE ANÁLISIS

Un análisis resumido de los problemas de seguridad radiológica de la instalación indica la necesidad de verificar otros aspectos además del monitoreo de las tasas de dosis, niveles de contaminación e irradiación individual. Estos aspectos adicionales están relacionados con la cantidad de material radioactivo procesada, radiotoxicidad de los mismos, eficiencia de las medidas de protección adoptadas, cualificación y entrenamiento del personal, reconstrucción periódica de los trabajos ejecutados así como medidas correctivas en situaciones de emergencia. Además, deben ser verificados los aspectos referidos a los residuos radioactivos, la manera como deben ser tratados: segregación, acondicionamiento, transporte, tratamiento, almacenamiento y disposición, el origen de residuos provenientes de nuevos procesos y su tratamiento con los respectivos procedimientos de manipuleo.

En estas condiciones, el esquema de seguridad radiológica de la instalación está basado, fundamentalmente, en los elementos de blindaje y ventilación adecuados, así como en las peculiaridades del manipuleo de los radioisótopos considerados, las cuales están consideradas en el código de práctica.

El problema relacionado con la gestión de residuos radioactivos^[1] fue solucionado adoptándose la práctica de un sistema de vasos de contención y tubos de transporte debidamente blindados, en un local segregado de la instalación. Con relación a los efluentes gaseosos, éstos están dirigidos hacia un sistema constituido por filtros absolutos y de carbón activado, y el punto de liberación al ambiente son monitoreados continuamente.

El esquema de seguridad radiológica se completa con la determinación de áreas de acceso reglamentado con la adopción de los procedimientos que componen el código de práctica, con la aplicación de los simulacros establecidos en el plan de emergencias que contempla todas las situaciones posibles que impliquen compromiso radiológico, tanto en situaciones de operación normal como en condiciones accidentales^[2].

Considerando todos estos aspectos, la instalación, en base a operaciones pasadas y presentes, fue adaptada de manera de cumplir con un principio básico de optimización de radioprotección^[3], con reducción de las dosis individuales a un cuarto de los valores observados con anterioridad y cumplimiento del concepto de seguridad física, mediante barreras físicas y procedimientos administrativos.

CONCLUSIONES

Las medidas y controles adoptados en la instalación de procesamiento de material radioactivo permiten concluir que, a pesar del aumento gradual de la cantidad de material manipuleada, las dosis de radiación pueden ser reducidas siempre que sean adoptados mecanismos de protección adecuados.

Una solución adecuada para la gestión de residuos radioactivos es un punto muy importante cuando se quieren reducir las dosis de radiación.

Un código de práctica donde se contemplan los procedimientos administrativos, operacionales y de seguridad radiológica es muy importante para la concientización de los trabajadores así como a sus responsabilidades y atribuciones.

REFERÊNCIAS

- [1] Comissão Nacional de Energia Nuclear, Norma CNEN-NE-6.05: Gerência de Rejeitos Radioativos em Instalações Radiativas, Rio de Janeiro, RJ, D.O.U., 1985.

[2] **Comissão Nacional de Energia Nuclear, Norma CNEN-NE-3.02: Serviços de Radioproteção, Rio de Janeiro, RJ, D.O.U., 1988.**

[3] **Comissão Nacional de Energia Nuclear, Norma CNEN-NE-3-01: Diretrizes Básicas de Radioproteção, Rio de Janeiro, RJ, D.O.U., 1988.**

Centro Nacional de Biotecnología (CNSB)
 Instituto de Investigaciones Biomédicas (CSIC) - Facultad de Medicina (MAM)
 M. T. Pina R. Usaró, E. L. Linares, M. J. Usaró, M. T. Pina R. Usaró

INTRODUCCIÓN

Los métodos radiológicos derivados de las técnicas radiológicas realizadas en las actividades de investigación desarrolladas en los Centros de esta categoría han permitido establecer una organización que asegura unas condiciones adecuadas de protección en el uso de las radiaciones ionizantes.

Para coordinar todos los aspectos relativos a la Protección Radiológica, se creó el Servicio de Protección Radiológica (SPR) operativo, cuyo principal objetivo es reducir o limitar a los niveles de riesgo aceptables los riesgos derivados de las radiaciones ionizantes.

En el momento de elaborar el Programa de Protección Radiológica, además de la legislación vigente (1,2), se han tenido en cuenta aquellos factores que contribuyen a la dosis individual, tales como las condiciones de trabajo, especialización, sistemas de organización y de selección, así como los factores humanos: formación, hábitos y conductas en el momento de elaborar el Programa de Protección Radiológica, además de la formación, hábitos, sistemas de organización, etc.

En la Tabla nº 1 se reflejan los datos de uso de las radiaciones ionizantes en el momento de elaboración del Programa de Protección Radiológica, así como los factores humanos: formación, hábitos y conductas en el momento de elaborar el Programa de Protección Radiológica, además de la formación, hábitos, sistemas de organización, etc.

Los datos de uso de las radiaciones ionizantes en el momento de elaboración del Programa de Protección Radiológica, así como los factores humanos: formación, hábitos y conductas en el momento de elaborar el Programa de Protección Radiológica, además de la formación, hábitos, sistemas de organización, etc.

En la Tabla nº 1 se reflejan los datos de uso de las radiaciones ionizantes en el momento de elaboración del Programa de Protección Radiológica, así como los factores humanos: formación, hábitos y conductas en el momento de elaborar el Programa de Protección Radiológica, además de la formación, hábitos, sistemas de organización, etc.

Tabla nº 1

Radiación	Actividad (MBq)
P-32	10.100
P-33	840
S-35	8.585
Cs-137	288
C-14	121
H-3	1.752
Ir-192	1.780
Ir-192	858