

Implementación del Sistema de Calibración de Monitores de Radiación, mediante la puesta en marcha del Irradiador Hopewell G-10 de la Empresa Nuclear Service S.A.S., en el laboratorio, ubicado en el Parque Industrial de Tunja (Colombia)

El Sistema consta fundamentalmente de:

- a) Una Fuente Radiactiva de Cs-137 de 5000 mCi (185 GBq) con su contenedor y accesorios
- b) Cámara de ionización con su electrómetro
- c) Monitor de Área
- d) Señalización para protección y seguridad radiológicas
- e) Sistema de captación de la información y la elaboración de informes
- f) Medidor de Temperatura, Presión y Humedad

Descripción de los componentes enumerados:

- a) Fuente Radiactiva de Cs-137 de 5000 mCi (185 GBq) con su contenedor y accesorios. En la fotografía #1 mostramos el contenedor Hopewell Modelo G-10 en cuyo interior está la Fuente Radiactiva de Cs-137, de Actividad 185 GBq, dentro de un recipiente de Pb. El peso del contenedor es de 104 Kg.



Fotografía # 1:

Se observa en la parte superior el orificio por donde sale el haz de radiación y debajo del orificio los absorbedores X4, X10, X25 que pueden colocarse volteándolos hacia arriba para atenuar la Tasa de Dosis X4, X10, X25 y combinándolos X40, X100, X250 y X1000.

La Fuente Radiactiva está interiormente más abajo del origen del orificio y para colocarla exactamente en ese origen, que es el del haz, se acciona automática y neumáticamente por mecanismos internos con ayuda de compresores.

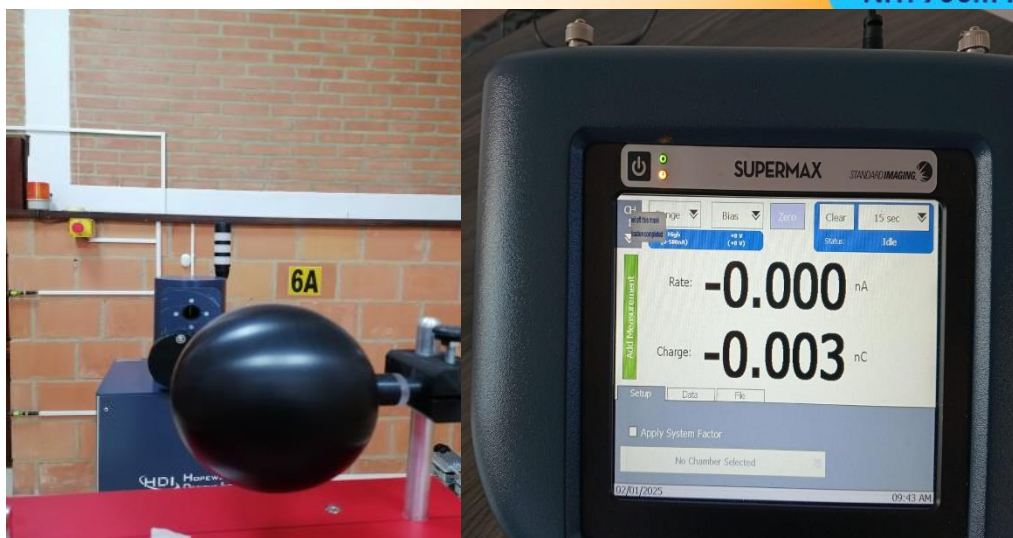
Se dispone de la mesa portadora de los monitores a calibrar, colocada en un riel que mostramos en la fotografía # 2.



Fotografía # 2:

Este tiene desplazamientos en X, Y, Z para la ubicación exacta del punto caliente del monitor; en X para la distancia fuente-detector, en Y para la ubicación horizontal y en Z para la posición vertical. La alineación del punto caliente del monitor con el eje del haz de radiación se hace por medio de tecnología Láser tridimensional.

- b) Cámara de Ionización con su Electrómetro (Fotografía # 3). La Cámara de Ionización de 800 cm³ y el Electrómetro SuperMax son marca Standard Imaging, calibrados por la UNIVERSITY OF WISCONSIN-MADISON DEPARTMENT OF MEDICAL PHYSICS ACCREDITED DOSIMETRY CALIBRATION LABORATORY.



Fotografía # 3:

Con la Cámara de Ionización y el Electrómetro certificados se hizo la caracterización del haz de radiación siguiendo las orientaciones y ecuaciones pertinentes dadas por el fabricante y a partir de una distancia de 50 cm, incrementándola cada 20 cm o 30 cm hasta completar 3 m. Para cada punto se colocaron absorbedores que reducen la Tasa de Dosis X4, X10, X25, X40, X100, X250, y X1000, obteniéndose un gran número de datos de Tasas de Dosis de Referencia para la Calibración de las distintas escalas de una amplia variedad de Dosímetros e Intensímetros. Las Tasas de Dosis se corrigen mensualmente para compensar el decaimiento radiactivo y se verifican trimestralmente con la Cámara de ionización. Los valores de las Tasas de Dosis están consignados en planillas que hemos elaborado y que permanecen en computadores de nuestras instalaciones.

c) Monitor de Área (Fotografía # 4)

El monitor de área es marca Ludlum Measurements Model 375 con Certificado de Calibración expedido por Ludlum Measurements Inc. Está ubicado a un lado del irradiador, aproximadamente a 1 m del haz de radiación y a la misma altura de la Fuente; la señal llega a la pantalla de observación ubicada en la consola de la bahía contigua desde donde se maneja el irradiador. Este monitor de área permite colocarle valores máximos por encima de los cuales da señales de alarma. El monitor puede ubicarse en diferentes sitios de acuerdo con los requerimientos que sean necesarios.



Fotografía # 4: Monitor de Área

- d) Señalización para protección y seguridad radiológica. (Fotografía # 5) Además del monitor de área, el Irradiador tiene incorporada señalización interna y externa a la bahía, que se prende automáticamente cuando se acciona el mecanismo para colocar la Fuente en exposición. Similarmente tiene incorporada una señal electromagnética que si se abre la puerta cuando la Fuente está expuesta, se para automáticamente todo el proceso regresando la Fuente a su lugar de blindaje habitual.



Fotografía # 5: Señalización para protección y seguridad radiológica

- e) Sistema de captación de la información y la elaboración de informes. Para captar los datos de Dosis o Tasa de Dosis que se producen con la irradiación en los equipos, se utiliza una cámara de video PTZ, que permite visualizar la imagen en la pantalla de un computador ubicada en la consola de mando de la bahía contigua; (Fotografía # 6). De ser necesario se dispone de una lupa y un microscopio para aumentar la imagen. Con los datos que se obtienen se calcula, mediante gráficas, el Factor o factores de calibración del monitor y se elabora el informe incluyendo las respectivas gráficas y ecuaciones.



Fotografía # 6

- f) Medidor de Temperatura, Presión y Humedad. Disponemos de un medidor de Presión, Temperatura y Humedad marca PCE INSTRUMENTS, modelo PCE-THB-40 con certificado de calibración vigente expedido por el Instituto Nacional de Metrología de Colombia con cuyas medidas se hacen las correcciones por presión, temperatura y humedad de las Tasas de Dosis para las calibraciones (Fotografía # 7).



Fotografía # 7

La implementación fue llevada a cabo con la Dirección del Físico Ph.D Hernán Olaya Dávila y del Físico M.Sc Telmo Bravo Realpe, con la participación del Ing. Ind MBA Guillermo Bravo Monroy y el Físico Dayro Bautista. Hubo orientación y asesoría de Hopewell Inc., fabricante del Irradiador.