

LABORATORIO DE DOSIMETRÍA PERSONAL Y AMBIENTAL



OBJETIVOS:

Ser centro de referencia nacional en el campo de la dosimetría de radiaciones, tanto en radiación externa como interna

Proporcionar Servicios de Dosimetría Externa e Interna

Optimizar los métodos y técnicas de medida y de evaluación de dosis.

Participar en intercomparaciones, nacionales e internacionales, en el área de la dosimetría de la radiación.

ÁMBITO:

Personal expuesto a radiaciones ionizantes con riesgo de exposición externa y/o incorporación de radionucleidos al organismo

Áreas ambientales alrededor de instalaciones radiactivas y nucleares y vigilancia de área

ÁREA TEMÁTICA:

Radiaciones ionizantes

TIPO DE SERVICIOS:

Investigación, Desarrollo e Innovación

Servicios técnicos

FUNCIONES:

- Determinar la dosis por exposición interna a partir de la Actividad medida
- Determinar la Dosis Equivalente Personal por exposición a radiación externa
- Determinar la Dosis Equivalente Ambiental mediante dosímetros termoluminiscentes ambientales y de área

UBICACIÓN:

CIEMAT Madrid-Moncloa. Avda. Complutense, 40 - 28040 Madrid. www.ciemat.es

CONSTA DE:

1) Laboratorio dosimetría personal externa

Realiza la medida de las dosis individuales recibidas por trabajadores profesionalmente expuestos a radiación externa, mediante el uso de dosímetros personales termoluminescentes (corporales, de anillo y de abdomen).

Cuenta con dos lectores automáticos de dosímetros personales, marca Panasonic, modelos UD-710 y UD-716. Los dosímetros corporales y de abdomen son de la misma marca, modelo UD-802, y están constituidos por cuatro elementos detectores de dos materiales de características dosimétricas complementarias ($\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7:\text{Cu}$ y $\text{CaSO}_4:\text{Tm}$) situados dentro de un chasis provisto de pinza para su colocación en solapa o abdomen. El dosímetro de anillo está constituido por un único detector de $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7:\text{Cu}$ en chasis de anillo. Se dispone de capacidad de medida para la determinación de las dosis individuales mediante:

- √ *Dosímetros corporales* para la evaluación de la Dosis Equivalente Personal, $\text{Hp}(10)$ y $\text{Hp}(0,07)$.
- √ *Dosímetros de anillo* para la evaluación de $\text{Hp}(0,07)$ en manos.
- √ *Dosímetros de abdomen* para la estimación de la dosis equivalente al feto en mujeres embarazadas.

El servicio mantiene una aplicación informática de gestión dosimétrica con una base de datos que contiene los registros de dosimetría externa de las personas controladas y que posibilita la confección de historiales dosimétricos individuales, la elaboración de estadísticas y la preparación de documentación preceptiva para el CSN.

El Servicio de Dosimetría Personal Externa del CIEMAT conserva la autorización del CSN desde 1984 para la realización de la vigilancia dosimétrica de los trabajadores.

2) Laboratorios de dosimetría personal interna

Realiza la estimación de la dosis efectiva comprometida $E(50)$ en mSv, a partir de los datos experimentales de Actividad medida de los trabajadores con riesgo de incorporación de radionucleidos al organismo.

Para realizar dicha estimación, en caso de emisores gamma requieren medidas de Actividad (Bq) en el laboratorio del Contador de Radiactividad Corporal (CRC) y en caso de emisores alfa y beta requieren la determinación de tasa de Actividad (Bq/d) en excretas (orina y/o heces) en el laboratorio de Bioeliminación.

Están compuestos por:

- √ *Laboratorio del Contador de Radiactividad Corporal (CRC)*. Se utiliza para la medida in-vivo de la radiación más penetrante (radiaciones gamma y Rayos-X) procedente de los radionucleidos incorporados al organismo. Para realizar estas medidas se dispone de varios equipos:
 - Un contador FASTSCAN. Consiste en dos detectores de centelleo $\text{NaI}(\text{Tl})$ de sección rectangular y un blindaje para la medida rápida de emisores gamma en organismo total y de ^{131}I en tiroides. Es el equipo habitual en la vigilancia rutinaria de trabajadores expuestos.

- Un detector de centelleo NaI(Tl) en el interior de una cámara blindada. Realiza las medidas de bajo fondo radiactivo de emisores gamma en un rango energético de 100 a 2000 keV. La cámara blindada se construyó con paredes de 13 cm de acero pre-nuclear (anterior a las primeras pruebas de armamento nuclear).
- Sistema de detección LE Ge en el interior de una cámara blindada. Determina actínidos (Americio y Uranio) en pulmón, radioyodo (^{131}I y/o ^{125}I) y Americio en hueso. Se trata del único equipo de estas características en España y consiste en cuatro detectores de germanio de alta resolución y especialmente eficientes en el rango de las bajas energías de 10-200 keV.

√ *Laboratorio de Bioeliminación.* Realiza la determinación in-vitro de tasa de Actividad (Bq/d) de emisores de radiación alfa y beta en excretas (orina y heces). Este tipo de análisis requiere el tratamiento radioquímico previo de la muestra para posteriormente realizar el proceso de medida. Los métodos de medida actualmente en vigor en el laboratorio son los siguientes:

- Análisis mediante espectrofotometría del contenido en creatinina, con el fin de validar que la muestra es representativa de la excreción solicitada al trabajador.
- Determinación de emisores alfa (isótopos de Plutonio, Americio, Curio, Torio, Uranio) en orina y/o heces por espectrometría alfa.
- Determinación de emisores beta (^3H , ^{14}C , ^{32}P , ^{35}S , ^{90}Sr) en orina mediante técnica de Centelleo en Fase Líquida (LSC).
- Determinación de Uranio Natural en orina mediante técnica de Fosforimetría Cinética Inducida por Láser (KPA).

3) Laboratorio de dosimetría ambiental y de área

Evalúa los dosímetros destinados a medir la radiación gamma ambiental en emplazamientos accesibles al público en general (dosimetría ambiental) o bien en las zonas vigiladas de instalaciones radiactivas (dosimetría de área).

Cuenta con dos lectores automáticos marca Thermo, modelo H-5500, en los que se procesan detectores termoluminiscentes de LiF:Mg,Ti y de LiF:Mg,Cu,P. Este último es un material hipersensible cuyo límite de detección se encuentra en torno al μSv , lo que hace a estos detectores especialmente adecuados para la dosimetría ambiental y de área al permitir la evaluación de dosis del fondo radiactivo en unas pocas horas de exposición.

Se dispone de capacidad de medida para la determinación de la dosis equivalente ambiental, $H^*(10)$, mediante: dosímetros ambientales y dosímetros de área.

El Servicio de Dosimetría Personal Interna del CIEMAT conserva la autorización del CSN desde 1992 para la realización de la vigilancia dosimétrica de los trabajadores expuestos.

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD:

Los Laboratorios disponen de la acreditación ENAC nº 144/LE1836 de acuerdo con la norma de referencia UNE-EN ISO/IEC 17025:2005 para la realización de ensayos de :

- Determinación de la Dosis Equivalente Personal
- Determinación de la Dosis Equivalente Ambiental
- Asignación de dosis interna efectiva comprometida (E50) debida a incorporación de radionucleidos en base a los siguientes ensayos:
 - * Métodos directos de determinación de incorporación de radionucleidos en el organismo humano, mediante espectrometría gamma
 - * Métodos indirectos de determinación de incorporación de radionucleidos en el organismo humano

Los Laboratorios pertenecen a la Red de Laboratorios e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid con el nº de Referencia 204 como reconocimiento de la calidad de los servicios que realizan.

Ciemat