



REQUISITOS ADMINISTRATIVOS Y TECNICOS PARA LOS SERVICIOS DE DOSIMETRIA PERSONAL EXTERNA

Palenzuela
Firma Director

MINISTERIO DE SALUD
DIRECTOR
Instituto de Salud Pública de Chile

Fecha 08 ENE. 2016



1. JUSTIFICACIÓN

De acuerdo al **D.S 03/1985** del MINSAL, "Reglamento de Protección Radiológica de Instalaciones Radiactivas", le corresponde al Instituto de Salud Pública de Chile la evaluación de los requisitos de los organismos interesados en prestar servicios de dosimetría y controlar la calidad del funcionamiento en el tiempo de los laboratorios de dosimetría autorizados.

2. OBJETIVO

Cumplir con lo, establecido en el D.S 03/1985 del MINSAL "Reglamento de Protección Radiológica de Instalaciones Radiactivas".

3. CAMPO DE APLICACIÓN

Este programa se aplicara a los interesados en prestar el servicio de dosimetría y a los laboratorios autorizados.

4. TERMINOLOGÍA

Dosimetría: Determinación, ya sea en forma directa o indirecta, de la dosis. Esta puede ser ambiental o personal.

Dosímetro: Dispositivo o instrumento que se utiliza para medir dosis de radiación ionizante.

Dosis: Cantidad de energía que recibe un medio a causa de la interacción con radiaciones ionizantes.

Laboratorio de Metrología de Radiaciones Ionizantes (LMRI-Chile): Laboratorio patrón, reconocido por la Autoridad Competente.

Programa de Dosimetría Personal Externa (P.D.P.E.): Programa desarrollado con el fin de velar por el cumplimiento de lo establecido en el D.S 03/1985, MINSAL, por parte de los servicios de dosimetría autorizados.



Servicio de Dosimetría Personal Externa (S.D.P.E.): Laboratorio autorizado por el MINSAL para prestar servicio de dosimetría personal externa a los trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes.

Sistemas de monitoreo personal: Conjunto de instrumentos de medidas (detectores, lectores, etc) y dispositivos (porta – dosímetros, instrumentos auxiliares, metodología de calibración y de evaluación, etc) utilizados para la evaluación de la magnitud operacional.

5. REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

ORGANIZACION GENERAL

5.1 Constitución Legal

Los Servicios de Dosimetría Personal Externa (SDPE) deben estar legalmente constituidos y poseer documentación regularizada. Sus instalaciones, incluidos los laboratorios, deben estar en territorio nacional.

5.2 Responsable Técnico

Los SDPE deben tener un responsable técnico, el que tendrá total responsabilidad por las operaciones técnicas del Servicio.

5.3 Responsable del Programa de Garantía de Calidad

Los SDPE deben contar con un Programa de Garantía de Calidad y asignar a uno de sus funcionarios como responsable del mismo.

5.4 Permisos

5.4.1 Fuentes Radiactivas



Los SDPE que cuenten con fuente radiactiva o equipos generadores de radiaciones ionizantes en su instalación, deberán:

- Presentar copia de la autorización dada por el organismo competente.
- Entregar descripción de las características de las fuentes y/o de los equipos.
- Entregar copia del certificado de calibración de cada fuente.

5.4.2 Residuos

La gestión de los residuos generados en los SDPE (líquidos de revelado, etc.) debe estar regularizada mediante resolución emitida por la SEREMI correspondiente.

6. RECURSO HUMANO

6.1 Número de funcionarios

Se debe contar con un número suficiente de funcionarios para garantizar la continuidad y buen funcionamiento del servicio.

6.2 Descripción de Cargos

Los SDPE deben hacer individualización y descripción de cargo del personal cuyo trabajo esté relacionado con el procesamiento y evaluación de los dosímetros. Indicándose claramente al:

- a) Responsable técnico
- b) Responsable del Programa de garantía de calidad.
- c) Responsable de la Administración y mantención de los archivos disimétricos.

6.3 Responsable Técnico

El responsable técnico debe:

- a) Estar involucrado plenamente con las operaciones de rutina del servicio.
- b) Supervisar y dirigir el trabajo de los profesionales y técnicos del servicio.
- c) Para acreditar su idoneidad deberá:
 - Adjuntar título profesional (fotocopia legalizada en territorio nacional)



- Demostrar tener conocimientos y haberse desempeñado por un período no inferior a un año en la técnica dosimétrica implementada en ese servicio.
- Adjuntar fotocopia de certificado de curso de Protección Radiológica (reconocido por las autoridades).
- Presentar contrato de trabajo con el Servicio Dosimetría Personal Externa.
- Entregar currículum vitae.
- Acreditar contrato de trabajo con el SDPE.

6.4 Cambio de Personal

El cambio del Responsable Técnico o de otro personal que pueda interferir en el desempeño del programa de monitoreo personal, deben ser comunicada al Instituto de Salud Pública de Chile (ISP).

7. INSTALACIÓN

7.1 Proyecto de la Instalación

La instalación en términos arquitectónicos debe estar acorde con la legislación y normas específicas, las instalaciones eléctricas e hidráulicas deben ser compatibles con las necesidades del SDPE.

Un plano de la instalación debe ser entregada en el proceso de evaluación.

7.2 Condiciones Ambientales

Las condiciones ambientales externas al laboratorio no deben interferir desfavorablemente en su funcionamiento.

Las condiciones ambientales internas del laboratorio deben cumplir los requerimientos especificados por el fabricante, para el buen funcionamiento de los instrumentos.

Los parámetros ambientales tales como humedad, temperatura u otros que puedan influir en el buen desempeño del dosímetro deben ser monitoreados.



7.3 Área Administrativa

Los SDPE deben poseer un área destinada a las actividades administrativas separada del área donde se utilizan los instrumentos.

8. GARANTÍA DE CALIDAD

8.1 Programa de Garantía de Calidad

Se debe contar con un Programa de Garantía de Calidad con el objetivo de asegurar la calidad de los procedimientos y prácticas adoptadas internamente en el servicio.

Un manual de Garantía de Calidad debe documentar este programa.

8.2 Responsable de la garantía de Calidad

El responsable debe tener las siguientes funciones:

- a) Elaborar el manual de garantía de Calidad.
- b) Elaborar y revisar procedimientos técnicos y administrativos.
- c) Establecer métodos de control de calidad y puntos de control a lo largo del proceso.
- d) Analizar y registrar resultados de intercomparaciones, auditorías internas y externas.
- e) Mantener un registro detallado de todas las actividades relacionadas con el control de calidad de los procesos técnicos y administrativos, así como de los test de verificación.

Los SDPE deben contar con alternativas como por ejemplo, equipos de reserva, contrato con otro SDPE autorizado, para garantizar la continuidad del servicio, en caso que se presenten fallas en los equipos. Se debe contar con los procedimientos técnicos y administrativos escritos para la situación antes mencionada.

9. REQUISITOS TECNICOS

9.1 Características del Elemento o Elementos Sensibles de Detección de la Radiación

Describir:



- a) Características Geométricas.
- b) Materiales de que están formados.
- c) Fundamentos teóricos para la detección de la radiación.

10. CARACTERISTICAS DEL PORTADOSIMETRO UTILIZADO

Describir:

- a) Características geométricas.
- b) Materiales de que están formados.
- c) Filtros incorporados, materiales de que están formados, cantidad y dimensiones.

11. TIPO DE RADIACIÓN A DETECTAR Y MEDIR

- 11.1- Naturaleza de la radiación a detectar y medir.
- 11.2- Rango energético cubierto por el dosímetro (límite de sensibilidad mínima y saturación).
- 11.3- Distribución de detección o lóbulo angular de detección.
- 11.4- Capacidad para realizar una discriminación energética para un mismo tipo de radiación, en caso afirmativo, describir las características del dosímetro que hacen posible tal discriminación y los umbrales que aproximadamente la definen.

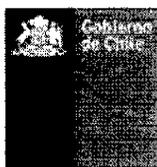
12. RANGO DE DOSIS CUBIERTO

Cuantificar el rango de dosis cubierto por el dosímetro (límite de sensibilidad mínima y saturación).

13. CALIBRACION:

Respuesta en energía

- a) Rango energético cubierto por el dosímetro, valor mínimo y máximo.
- b) Presentar la curva de respuesta de los dosímetros en función de la energía de radiación para cada tipo de radiación a detectar y medir.



Respuesta en función de la dosis

- a) Presentar curva de respuesta en función de la dosis para cada tipo de dosímetro y de cada radiación a detectar y medir.
- b) Curva de Calibración en términos de Dosis Equivalente Individual Externa Hp(10) en las condiciones descritas por el Instituto de Salud Pública.
- c) Curva de linealidad y reproductibilidad para haces de Rayos x y Cs-137.

14. SISTEMAS UTILIZADOS PARA LA LECTURA DE DOSÍMETROS:

- a) Descripción de los métodos utilizados para la realización de la lectura de los parámetros asociados a los dosímetros.
- b) Descripción de los patrones y métodos utilizados en la verificación de los equipos de lectura de dosímetros.

15. ESTIMACIÓN DE DOSIS:

- a) Descripción del proceso de interpretación de los resultados obtenidos en la lectura de dosímetros para la obtención de la dosis.
- b) Memoria de cálculo abreviada. Incluir relaciones entre Magnitudes Operaciones y Magnitudes de Limitación de Dosis (sistema de unidades roentgen (R), Gray (J/Kg) Dosis Equivalente Individual (Siverts, constantes de conversión). Matriz de Incertezas asociadas.

16. CRITERIO DE EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO

Teniendo en cuenta las recomendaciones internacionales, se considerará que un sistema dosimétrico tiene un desempeño adecuado cuando evaluando un mínimo de 10 dosímetros, el 90 % de ellos se encuentran dentro de los siguientes límites.



$$\left(\frac{1}{1.5}\right)\left[1 - \frac{2H_0}{H_0 + H_r}\right] \leq \frac{H_m}{H_r} \leq 1.5\left[1 + \frac{H_0}{2H_0 + H_r}\right]$$

Donde:

H_r: Valor dado por el Laboratorio Patrón.

H_m: Es el resultado informado por el participante.

H₀: Es el límite inferior establecido

17. DESCRIPCIÓN DEL ALMACENAMIENTO:

- a) Descripción en forma general del almacenamiento de dosímetros irradiados hasta su lectura (rango de temperatura, humedad y luminosidad, si es necesario, así como equipos de que se dispone para lograr el control de dichos parámetros).
- b) Control de los dosímetros no irradiados.
- c) Se cuantificará, si procede, la autoirradiación que presentan los dosímetros y la radiación de fondo del lugar de almacenamiento.
- d) Indicar número de dosímetros a utilizar en el control de dosímetros no irradiados; así como el criterio seguido para fijar dichos valores.

18. PRECAUCIONES EN EL TRANSPORTE DE DOSÍMETROS:

Descripción de la forma en que se realiza el recambio de los dosímetros a fin de garantizar la utilización adecuada de los mismos, especificar si se incorpora dosímetro testigo.

19. PRECAUCIONES EN LA RECEPCIÓN DE DOSÍMETROS:

- a) Presentar procedimiento de trabajo para verificar la ausencia de contaminación significativa de los dosímetros.



- b) Descripción de las acciones a seguir en caso de dosímetros contaminados.
- c) Los sistemas de registro empleado deben permitir rastrear el movimiento de cada detector en las instalaciones del SDPE, desde su recibimiento hasta el informe final.

20. REGISTRO DE DOSIS:

- a) Describir los medios que se dispone para guardar y mantener los registros de dosis.
- b) Describir las condiciones en que se realiza almacenamiento definitivo de la información.

21. INFORMES DOSIMÉTRICOS:

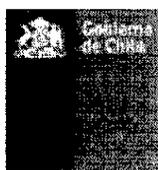
Los informes dosimétricos de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a radiaciones ionizantes deben incluir las siguientes informaciones:

- Nombre, dirección y RUT de la empresa que contrató el servicio.
- Descripción e identificación del o los dosímetros.
- Identificación del trabajador y el período al que corresponde la dosis informada.
- Información sobre cualquier desvío del protocolo utilizado rutinariamente en el procesamiento de los dosímetros que pueda afectar el valor de la dosis evaluada.
- Identificar y registrar las anomalías detectadas.
- Firma del responsable técnico.

22. COMUNICACIÓN DE DOSIS AL INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE:

Comunicaciones periódicas

La entrega de la información de la dosis de los trabajadores controlados por los SDPE, se realizará con la frecuencia establecida en el D.S 03/ 1985 del MINSAL o el que lo sustituya.



Se debe enviar esta información en el formato establecido por este Instituto.

Comunicaciones no periódicas

Si el SDPE detecta dosis trimestrales mayores o iguales a **5 mSv** (0.5 rem) para **cuerpo entero**, **125 mSv** (12.5 rem) para **extremidades** y **37.5 mSv** (3.75 rem) para **crystalino** deberá informar a este Instituto, según Ordinario 782/ 12 junio 2009, en un plazo no mayor a 5 días hábiles a contar de la fecha en que fue detectada la dosis, vía correo electrónico a radio@ispch.cl . Sin perjuicio de lo anterior deberá enviar vía formal la misma información por escrito en un plazo de 15 días hábiles.

La información deberá detallar:

Fecha de confirmación de la dosis significativa.

- a) Nombre del trabajador, Rut, ocupación y servicio en que desarrolla su labor.
- b) Valor de la dosis significativa y período al que corresponde.
- c) Valores de las dosis anteriores si la hubiese (4 últimas lecturas)
- d) Datos de la empresa donde se desempeña el trabajador: Dirección, número de teléfono, correo electrónico, nombre de la persona de contacto.
- e) Fuente o equipo emisor involucrado.

23. ATENCIÓN AL USUARIO

22.1. Los SDPE deben contemplar dentro de la rutina de trabajo la atención de los reclamos y/o sugerencias de sus usuarios, de modo que las mismas sean registradas, investigadas y resueltas dentro del menor plazo posible.



24. REFERENCIAS

- 1 COMISION INTERNACIONAL DE UNIDADES Y MEDIDAS RADIOLOGICAS, Determinación of Dose Equivalente Resulting from External Radiation Sources, Report N° 39, ICRU, Bethesda, MD (1985).
- 2 COMISION INTERNACIONAL DE PROTECCION RADIOLOGICA, General Principles for the Radiation Protection of Workers, Publication N° 75. Pergamon Press, Orford y Nueva York (1997).
- 3 INTERNACIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. Intercomparison of Personal Dose Equivalent Measurement by Active Personal Dosimeters, IAEA-EURADOS Projects TECDOC- 1564, Vienna 2007.
- 4 COMISION INTERNACIONAL DE PROTECCION RADIOLOGICA, 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Publication N° 60, Pergamon Press, Orford y Nueva York (1991).
- 5 COMISION INTERNACIONAL DE PROTECCION RADIOLOGICA, 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Publication N° 103, (2007).
- 6 ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA. OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO. Evaluación de la Exposición Ocupacional debida a Fuentes Externas de Radiaciones. Colección de Normas de Seguridad N° R.S-G 1.3 OIEA. Viena 2004.
- 7 D.S N° 3/1985 del MINSAL "Reglamento de Protección Radiológica de Instalaciones Radiactivas".
- 8 ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENRGIA ATOMICA, ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO, Protección Radiológica Operacional, Colección de Normas de Seguridad, N° RS-G-1.1, IAEA, Viena (2004).
- 9 ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENRGIA ATOMICA, COLECCION DE SEGURIDAD N° 115, VIENA 1997
- 10 CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR, Guía de Seguridad 7.1 "Requisitos Técnicos Administrativos para los Servicios de Dosimetría Personal (Rev. 1), Madrid, 2006.
- 11 D.S N° 133/1984 del MINSAL. "REGLAMENTO SOBRE AUTORIZACIONES PARA INSTALACIONES RADIOACTIVAS O EQUIPOS GENERADORES DE RADIACIONES IONIZANTES, PERSONAL QUE SE DESEMPEÑA EN ELLAS U OPERE TALES EQUIPOS Y OTRAS ACTIVIDADES AFINES".
- 12 Comissao Nacional de Energía Nuclear. Instituto de Radioprotección e Dosimetria. Brasil "Regulamentos Tecnicos Referentes Ao Processo de Certificacao de Sistemas de Monitoracao Individual Externa" .
13. Internacional Atomic Energy Agency. Intercomparison of Personal Dose Equivalent Measurement by Active Personal Dosimeters, IAEA-EURADOS Projects TECDOC-1564, Vienna 2007.



25. PARTICIPANTES

Estas bases técnicas fueron elaboradas por profesionales de la Sección Radiaciones Ionizantes y No Ionizantes

- MSc. Niurka Perez Romo
- Dr. Otto Delgado Ramos

26. ANEXOS

No aplica