

	DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y SALUD AMBIENTAL <b>Unidad de Protección Radiológica</b>	<b>Revisión 1</b> Fecha: 08/06/2020
	GUÍA PARA ELABORACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE <b>SERVICIOS DE MEDICINA NUCLEAR</b>	<b>Página</b> 1 de 7

## GUÍA PARA ELABORACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SERVICIOS DE MEDICINA NUCLEAR

El Manual de Procedimientos es un componente del programa de protección radiológica del Servicio. Debe contener, de forma completa, ordenada y sistemática, los procedimientos, instrucciones y controles necesarios para proteger a las personas (trabajadores, pacientes y público) y al medio ambiente de los efectos perjudiciales de las radiaciones ionizantes. Asimismo, debe describir las funciones y responsabilidades del personal relacionadas con la seguridad radiológica, y correspondientes a cada puesto de trabajo.

La finalidad de esta guía es orientar al solicitante en la elaboración del Manual de Procedimientos, en atención a las disposiciones del Decreto Ejecutivo N° 24037-S, Reglamento sobre Protección contra las Radiaciones Ionizantes. Por tanto, se presentan los aspectos que deben considerarse con respecto a cada procedimiento descrito en el artículo 15, inciso d) del Reglamento: operación, mantenimiento, protección radiológica, gestión de residuos radiactivos y emergencias. La información puede ampliarse o complementarse con lo que se considere necesario para adaptarla a las necesidades del Servicio, por lo que el Manual de Procedimientos puede contemplar más aspectos y tener otro esquema, sin embargo, éste debe contener como mínimo lo siguiente:

### I. Manual de Procedimientos

#### 1. ASPECTOS GENERALES

- 1.1. **Índice.** El Manual de Procedimientos debe contar con un índice de contenidos (secciones y subsecciones), índice de figuras, índice de tablas e índice de anexos.
- 1.2. **Objetivo.** Establecer el objetivo del Manual de Procedimientos en el marco del programa de protección radiológica y el sistema de gestión de calidad del Servicio. El objetivo debe contener el “qué” y el “para qué”.
- 1.3. **Recurso humano.** Presentar lista del personal que labora en el Servicio, puestos de trabajo (por ejemplo, Jefe del Servicio, médico nuclear, radiofarmacéutico, físico médico, técnicos, imagenólogos, personal de enfermería, personal administrativo, secretarías, recepcionistas, personal de aseo u otros) y descripción de las funciones de cada puesto. Indicar el nombre y la cédula de los trabajadores que ocupan cada puesto.
- 1.4. **Organigrama.** Presentar organigrama que muestre la estructura jerárquica en protección radiológica del Servicio. En el organigrama deben estar claramente indicados el Titular de la Autorización, el Responsable de la Protección Radiológica (RPR), los operadores y demás personal.
- 1.5. **Fuentes radiactivas no selladas.** Presentar un cuadro con la lista de fuentes radiactivas no selladas que se utilizan en el Servicio que contenga, como mínimo, la siguiente información: radioisótopo, nombre del *radiofármaco*, número de registro sanitario del *radiofármaco*, fabricante, proveedor (nombre de la empresa y cédula jurídica), y actividad máxima (Bq o magnitudes de Bq). Indicar la cantidad y la frecuencia de consumo del material radiactivo (semanal, bisemanal o mensual) considerando la cantidad de pacientes que se atienden y estudios o tratamientos que se realizan con cada uno de los radiofármacos indicados.
- 1.6. **Fuentes radiactivas selladas.** Presentar un cuadro con la lista de fuentes radiactivas selladas que se utilizan en el Servicio, que contenga, como mínimo, la siguiente información: radioisótopo, fabricante, número de serie, actividad (Bq o magnitudes de Bq), fecha de la actividad.
- 1.7. **Inventario de equipos detectores de radiaciones ionizantes.**
  - 1.7.1. Presentar un cuadro con la lista de equipos detectores de radiaciones ionizantes con los que cuenta el Servicio, que contenga, como mínimo, la siguiente información: tipo de equipo (p.ej. monitor de área fijo o portátil, activímetro, monitor de contaminación u otros), tipo de detector (Geiger-Müller, cámara de ionización, contador proporcional, etc.), fabricante o marca, modelo y número de serie.
  - 1.7.2. Se deben presentar los certificados de calibración vigentes (o informes de pruebas de calidad, según sea el caso) de cada uno de los equipos.

	DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y SALUD AMBIENTAL <b>Unidad de Protección Radiológica</b>	<b>Revisión 1</b> Fecha: 08/06/2020
	GUÍA PARA ELABORACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE <b>SERVICIOS DE MEDICINA NUCLEAR</b>	<b>Página</b> 2 de 7

## 1.8. Lista de equipos para realizar diagnóstico o procedimientos médicos.

- 1.8.1. Presentar un cuadro con la lista de equipos para realizar diagnóstico y procedimientos médicos, que contenga, como mínimo, la siguiente información: tipo de equipo (gammacámaras, SPECT/CT, PET/CT, sonda de captación u otro), marca, modelo y número de serie.
- 1.8.2. Para nuevas autorizaciones se deben presentar los informes de los resultados de las pruebas de aceptación y puesta en servicio de los equipos. Para renovaciones se deben presentar los informes de las últimas pruebas de calidad anuales que se hayan realizado.

## 2. PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN

### 2.1. Procedimiento o protocolo general de atención de pacientes.

- 2.1.1. Describir el procedimiento general de atención de pacientes (tanto internos como externos): asignación de citas, programación de estudios, registro de pacientes, registro de estudios que no fueron realizados, indicaciones e instrucciones generales al paciente previo a la cita, ingreso y recepción de pacientes, indicaciones generales al paciente previo a la administración del *radiofármaco*, indicaciones al paciente previo a la realización del estudio, u otros procedimientos. Indicar responsables en cada procedimiento.
- 2.1.2. Incluir los documentos que se utilizan en estos procedimientos, por ejemplo, solicitudes de examen, hojas de referencia, hojas de consentimiento, formularios de control y seguimiento a pacientes que se les ha administrado radiofármacos con fines terapéuticos, hojas con indicaciones e instrucciones a pacientes.

2.2. Indicar la cantidad promedio de pacientes que se atienden diariamente en el Servicio. Indicar los días a la semana en los que se atienden pacientes.

2.3. Describir cada procedimiento, protocolo, técnica o estudio (diagnóstico y tratamiento) que se realiza con los emisores de radiaciones ionizantes (para el material radiactivo deben incluir cantidad y tipo de material radiactivo utilizado). Indicar los responsables de realizar los procedimientos.

## 3. PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO

3.1. Recurso humano. Incluir lista de técnicos o profesionales responsables de las reparaciones y el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos descritos en los puntos 1.7 y 1.8. Si el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos se realiza mediante empresas contratadas, se debe presentar copia de los contratos vigentes con las firmas respectivas o documentos que comprueben que existen contratos vigentes con dichas empresas. Si el personal responsable del mantenimiento es empleado directo del Servicio y es personal ocupacionalmente expuesto debe estar incluido en el programa de protección radiológica ocupacional, asimismo, si opera o manipula emisores de radiaciones ionizantes, debe tener licencia de operador vigente.

3.2. Procedimientos de mantenimiento. Describir los procedimientos generales de mantenimiento preventivo y correctivo (p.ej. actividades, rutinas, inspecciones, verificaciones u otros) de los equipos descritos en los puntos 1.7 y 1.8 y su periodicidad. Se debe contar con una bitácora de mantenimiento. Indicar el responsable de custodiar y actualizar la bitácora de mantenimiento y especificar la información que debe registrarse en la misma (por ejemplo, sustitución de componentes, anomalías, ajustes, chequeos, entre otros).

3.3. Campanas de extracción (en caso de que se utilicen *radiofármacos* volátiles).

3.3.1. Presentar el procedimiento para el cambio de los filtros de las campanas de extracción. Indicar el responsable y el personal involucrado en el cambio de los filtros (si es personal de una entidad que presta sus servicios al Servicio, adjuntar copia del contrato vigente o documento que compruebe la relación con dicha entidad) y las medidas e indicaciones de seguridad radiológica que debe seguir este personal, acorde con las actividades que realiza. Indicar la periodicidad en que se cambian los filtros, el momento en que se considera que deben ser cambiados y el manejo que se le da a los filtros retirados (procedimientos de gestión de residuos radiactivos). Incluir el formulario o documento utilizado para llevar el registro de estas actividades e indicar el responsable.

3.3.2. Describir los procedimientos para realizar pruebas de flujo de aire y verificación de la presión de las campanas de extracción.

Indicar responsables y registros que se llevan.

#### 4. PROCEDIMIENTOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

##### 4.1. Áreas de trabajo

- 4.1.1. Zonas controladas y supervisadas. Definir y describir las zonas controladas y las zonas supervisadas. Se deben incluir los criterios utilizados para establecer la clasificación de las zonas. Incluir detalle en planta arquitectónica a escala con la distribución de las zonas (deben verse claramente cuáles son las zonas controladas y cuáles las supervisadas) e identificando los usos de las distintas áreas que componen el Servicio, así como los usos de las áreas aledañas al Servicio.
- 4.1.2. Describir la rotulación, señalización, luces de precaución u otros avisos de prevención de riesgo radiológico que existen en el Servicio. Incluir un croquis en el que se muestre la ubicación de la rotulación.
- 4.1.3. Describir los procedimientos de control de acceso a zonas controladas (personas autorizadas y no autorizadas, zonas restringidas al público, uso de cerraduras u otros dispositivos de seguridad, etc.).
- 4.1.4. Ruta del material radiactivo. Describir la ruta que sigue el material radiactivo desde su recepción en el Servicio hasta su administración al paciente (punto de ingreso al Servicio, sitio de almacenamiento, salas de inyección, cuartos de tratamiento). Incluir croquis del Servicio donde se muestre la ruta.
- 4.1.5. Levantamiento radiométrico. Debe incluir:
  - 4.1.5.1. Metodología utilizada claramente detallada, incluyendo muestra de los cálculos que se hayan realizado, parámetros y factores.
  - 4.1.5.2. Mediciones de tasa de dosis en todas las áreas o puntos de interés, considerando barreras laterales, superiores e inferiores. Por ejemplo, salas que albergan equipos híbridos (PET/CT o SPECT/CT), áreas de almacenamiento fuentes o residuos radiactivos u otros. Los datos de los equipos que poseen un componente de rayos X (híbridos) deben venir indicados (fabricante o marca, modelo, número de serie, kVp máx., corriente máxima).
  - 4.1.5.3. Incluir detalle arquitectónico en la misma planta del Servicio y con relación a otro niveles o pisos del establecimiento, donde se muestre los distintos puntos donde se realizaron las mediciones. Las áreas de distribución deben estar identificadas (en el mismo nivel y en el nivel superior e inferior, si es del caso).
  - 4.1.5.4. Equipos detectores de radiaciones ionizantes utilizados (marca, modelo, número de serie) y su última fecha de calibración.
  - 4.1.5.5. Conclusiones con respecto a los límites de dosis a los cuales están sujetas las exposiciones del personal ocupacionalmente expuesto (POE) y el público, según la legislación vigente (ver sección II de este documento).
  - 4.1.5.6. Presentar la bibliografía utilizada.

##### 4.2. Protección radiológica ocupacional

- 4.2.1. Indicar las responsabilidades generales en materia de protección radiológica del Titular de la Autorización, el Responsable de la Protección Radiológica, los operadores y cualquier otro personal vinculado con la protección radiológica en el Servicio (por ejemplo, personal administrativo, enfermería, aseo).
- 4.2.2. Identificar a cada trabajador ocupacionalmente expuesto (se debe considerar también incluir al personal de enfermería, aseo y mantenimiento, si es necesario) y el tipo de dosimetría que requiere: cuerpo entero, extremidades y cristalino.

Nombre completo	Puesto	Operador		Cuerpo entero	Extremidades	Cristalino
		Sí	No			

Indicar, asimismo, el tipo de dosímetro que utiliza cada uno (TLD, film, OSL, electrónico, otros). Presentar el contrato de dosimetría con las firmas respectivas.

		DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y SALUD AMBIENTAL <b>Unidad de Protección Radiológica</b>	<b>Revisión 1</b> Fecha: 08/06/2020
		GUÍA PARA ELABORACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE <b>SERVICIOS DE MEDICINA NUCLEAR</b>	<b>Página</b> 4 de 7

- 4.2.3. Identificar a los trabajadores que operan los equipos que poseen un componente de rayos X (p.ej. PET/CT o SPECT/CT), si el Servicio cuenta con este tipo de equipos, e identificar a los trabajadores que manipulan las fuentes no selladas y a los que manipulan las fuentes selladas.
- 4.2.4. Describir el procedimiento para el uso y control de dosímetros (cuerpo entero y anillo). Medidas que aseguran el uso correcto de los dosímetros, recepción, devolución, colocación en el cuerpo, colocación cuando se hace uso de delantales plomados, cambio de dosímetro, cuidados en el uso, lugar de almacenamiento, etc. Indicar las responsabilidades del personal ocupacionalmente expuesto y del Responsable de la Protección Radiológica.
- 4.2.5. Deben estar indicados en el Manual los límites de dosis a los cuales están sujetas las exposiciones del personal ocupacionalmente expuesto según la legislación vigente (ver sección II de este documento).
- 4.2.6. Registro y evaluación de dosis por parte del Responsable de la Protección Radiológica.
  - 4.2.6.1. Describir los procedimientos para el manejo de dosímetros, recepción de informes de dosimetría, mantenimiento del historial dosimétrico (dosis acumulada mensual, anual y total), entrega de informes de dosimetría al POE, registro de dosis por incorporación de material radiactivo, etc. Incluir la plantilla del instrumento (cuadro, tabla, formulario, registro u otro) que utiliza el RPR para llevar y mantener el historial de dosis.
  - 4.2.6.2. Indicar el valor establecido para el nivel de investigación y los criterios tomados para establecerlo. Presentar el procedimiento y el instrumento (formulario, documento u otro) que se utiliza para llevar a cabo la investigación en caso de superarse el valor establecido. Indicar las acciones correctivas que se toman y los registros que se llevan sobre estos casos.
- 4.2.7. Para Servicios que solicitan la renovación de la Autorización, se debe presentar el historial dosimétrico de los últimos cinco años de cada trabajador ocupacionalmente expuesto.
- 4.2.8. Vigilancia de la salud. Describir los protocolos médicos y exámenes que se realizan al personal ocupacionalmente expuesto para verificar su condición general de salud y evaluar su aptitud para realizar sus tareas. Mencionar la periodicidad de los exámenes. Se debe contar con expedientes de cada trabajador que contengan, como mínimo, registro de vigilancia de la salud, exámenes médicos, historial dosimétrico, registro de capacitación u otros. Indicar el responsable de mantener estos expedientes.
- 4.2.9. Presentar los procedimientos para el personal de enfermería y personal de aseo. Describir las indicaciones y medidas de protección radiológica que debe seguir este personal, incluyendo en situaciones en las que existe riesgo de contaminación debido a excretas del paciente (orina, heces, vómito). Adjuntar documentos que respalden la información.
- 4.2.10. Presentar los procedimientos de recepción de material radiactivo en el Servicio (fuentes no selladas y selladas), por ejemplo, medición de tasa dosis del bulto (en contacto y a 1 metro de distancia), inspección de la integridad del bulto y embalajes, verificación de derrames, fugas o contaminación, verificación del material radiactivo recibido, acciones en caso de que no se acepte el material radiactivo, etc. Indicar los responsables de realizar estos procedimientos y los registros que se llevan.
- 4.2.11. Presentar los procedimientos de almacenamiento de material radiactivo (fuentes no selladas y selladas). Indicar el sitio de almacenamiento de las fuentes no selladas y el de las fuentes selladas. Describir la señalización de los lugares de almacenamiento. Para las fuentes selladas, indicar los controles establecidos para prevenir el extravío, pérdida, hurto o robo de las fuentes (p.ej. uso de cerraduras en el lugar de almacenamiento, medidas de vigilancia y otros dispositivos de seguridad). Indicar responsables.
- 4.2.12. Se debe mantener un inventario actualizado de las fuentes radiactivas selladas (en uso y en desuso). Indicar el responsable de llevar el inventario, la información o documentos que se mantienen y de su custodia.
- 4.2.13. Describir el procedimiento para verificar la hermeticidad de las fuentes (prueba de fuga) y su periodicidad. Indicar los responsables de realizar estos procedimientos y los registros que se llevan.
- 4.2.14. Procedimientos generales para el manejo de las fuentes no selladas. Deben incluir medidas o acciones para prevenir derrames o evitar dispersión del material radiactivo en las diferentes zonas donde se hace uso del mismo (uso de elementos absorbentes, bandejas, contenedores u otros medios), uso de elementos de protección personal (uso de blindajes para jeringas, mamparas, contenedores, pinzas, tenazas, guantes, ropa protectora u otros), procedimientos de orden y limpieza y procedimientos de traslado de fuentes (uso de contenedores, blindajes, dispositivos para el transporte de las fuentes).

		DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y SALUD AMBIENTAL <b>Unidad de Protección Radiológica</b>	Revisión 1 Fecha: 08/06/2020
		GUÍA PARA ELABORACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE <b>SERVICIOS DE MEDICINA NUCLEAR</b>	<b>Página</b> 5 de 7

- 4.2.15. Describir los equipos y dispositivos de protección para los trabajadores: mamparas, pantallas de fraccionamiento, chalecos plomados (si hay equipos híbridos), blindajes, contenedores, pinzas, tenazas, dispositivos para el transporte de las fuentes, equipos automáticos de inyección u otros.
- 4.2.16. Presentar los procedimientos de radiofarmacia: preparación del radiofármaco, control de calidad, procedimientos de uso de las campanas de extracción, uso de activímetros (configuración o modos de operación, periodicidad y registro de calibraciones, controles diarios y chequeo de su correcto funcionamiento), limpieza del área de trabajo, manejo de residuos radiactivos, uso de ropa protectora y dispositivos de seguridad, uso de dosímetros, etc. Indicar los responsables de realizar estos procedimientos y de llevar los registros correspondientes.
- 4.2.17. Presentar los procedimientos para el manejo de dispensadores e inyectores automáticos en caso de que el Servicio cuente con este tipo de equipos. Indicar responsables y registros.
- 4.2.18. Presentar los procedimientos para el uso de los equipos detectores de radiaciones ionizantes (monitores de área, monitores de contaminación u otros), por ejemplo, verificación de su correcto funcionamiento, configuración o modos de operación, procedimiento para realizar mediciones, ubicación, etc. Indicar la periodicidad en que se calibran los equipos y el responsable de llevar el registro de las calibraciones.
- 4.2.19. Procedimientos de monitoreo de áreas.
- 4.2.19.1. Indicar responsables, equipos detectores de radiaciones ionizantes utilizados, periodicidad (mínimo una vez por semana), áreas y objetos monitoreados y registros. Se debe indicar el valor establecido para determinar si un área u objeto puede estar contaminado y los criterios utilizados para establecerlo.
- 4.2.19.2. Presentar el procedimiento que se sigue para realizar mediciones de la contaminación superficial (expresada en Bq/cm<sup>2</sup>) y su periodicidad, en caso de que se sospeche que haya contaminación en un área u objeto. Se debe indicar el valor en Bq/cm<sup>2</sup> con el que se concluye que un área u objeto está contaminado. Indicar responsables de realizar las mediciones y de llevar los registros respectivos, incluyendo después de la descontaminación.
- 4.2.20. Presentar los procedimientos para descontaminación de áreas u objetos. Detallar los materiales y equipos utilizados y su ubicación. Describir el manejo de los residuos generados de la descontaminación.
- 4.2.21. Presentar los procedimientos para descontaminación de personas: monitoreo de la contaminación en manos y pies, lavado de manos, remoción de ropa protectora, elementos para descontaminación, etc. Mostar la ubicación de la ducha de emergencia y el lavavojos en detalle de planta arquitectónica.
- 4.2.22. Indicar las medidas que se toman en caso de mujeres trabajadoras embarazadas.
- 4.2.23. Programa de capacitación. Describir los procedimientos de capacitación del personal ocupacionalmente expuesto (operador y no operador). Adjuntar el programa, el cual debe contener: nombre del curso, objetivo general, contenidos, temario (con la distribución de los temas por días y horas), duración, metodología, cronograma, población o estudiantes meta, requisitos de la población meta para llevar el curso, factores limitantes, material didáctico, evaluaciones y seguimiento de lo aprendido, instructores, etc. Indicar la periodicidad en que se realizan las capacitaciones. Adjuntar el programa de capacitación para el personal de enfermería, aseo y mantenimiento. El Responsable de la Protección Radiológica es el encargado de llevar a cabo este procedimiento y de llevar el registro de las capacitaciones.
- 4.2.24. Procedimientos para estudiantes o pasantes que realizan sus estudios en el Servicio (si aplica).

### 4.3. Protección radiológica del paciente

- 4.3.1. Ruta del paciente. Describir la ruta que sigue el paciente (internos y externos) desde el ingreso al Servicio hasta la salida. Incluir croquis del Servicio donde se muestren las rutas de movilidad de los pacientes internos y externos.
- 4.3.2. Presentar el procedimiento para la atención de mujeres en edad fértil. Indicar acciones que se realizan para determinar si una paciente está embarazada y describir la señalización respectiva en el Servicio.
- 4.3.3. Describir el procedimiento para la atención de niños y en caso de pacientes que requieran ayuda (ancianos, personas con necesidades especiales o en estado de salud grave).
- 4.3.4. Presentar el procedimiento para dar de alta a pacientes que se les ha administrado radiofármacos con fines terapéuticos. Indicar los criterios utilizados para dar de alta al paciente, tomando en consideración el límite de dosis al cual están sujetas las exposiciones del público (ver sección II), y presentar las

		DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y SALUD AMBIENTAL <b>Unidad de Protección Radiológica</b>	Revisión 1 Fecha: 08/06/2020
		GUÍA PARA ELABORACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE <b>SERVICIOS DE MEDICINA NUCLEAR</b>	<b>Página</b> 6 de 7

instrucciones escritas que se suministran para minimizar la exposición de familiares y público. Indicar responsables y registros que se llevan.

- 4.3.5. Programa de control de calidad. Presentar los procedimientos de control de calidad de los equipos para realizar diagnóstico o procedimientos médicos (punto 1.8) y su equipo auxiliar, incluyendo el componente de rayos X de equipos híbridos (PET/CT o SPECT/CT). Indicar tipo de pruebas, entidades y personal responsable, periodicidad de las pruebas, instrumentos, equipos y fuentes patrón utilizados, etc. Incluir los controles que el personal del Servicio realice para chequear el correcto funcionamiento de los equipos. Asimismo, presentar los procedimientos de control de calidad de los activímetros (periodicidad y registro de calibraciones, controles diarios y chequeo de su correcto funcionamiento). Adjuntar registro o formularios con el resumen de los controles. Indicar responsables y registros que se llevan.
- 4.3.6. Indicar las medidas para prevenir exposiciones médicas involuntarias o accidentales (p.ej. administración de material radiactivo a la persona equivocada, dosis mayor a la prevista, etc.). Presentar los procedimientos de investigación y reporte de estos sucesos (incluyendo a la autoridad reguladora), así como las acciones para mitigar las consecuencias de los mismos. Indicar el responsable de realizar la investigación y los registros que se llevan.

#### 4.4. Protección radiológica del público

- 4.4.1. Describir los procedimientos en caso de fallecimiento de un paciente que sido sometido a terapia con radioisótopos.

#### 5. PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS

- 5.1.1. Sitio de almacenamiento de residuos radiactivos. Describir el sitio de almacenamiento de residuos radiactivos, ubicación, rotulación, ventilación, control de acceso (personas autorizadas y no autorizadas, uso de cerraduras, medidas de vigilancia y otros dispositivos de seguridad, etc.).
- 5.1.2. Ruta de los residuos radiactivos. Describir la ruta por la que se trasladan los residuos radiactivos al sitio de almacenamiento. Incluir croquis del Servicio en el que se muestre la ruta y el sitio de almacenamiento.
- 5.1.3. Describir los procedimientos de recolección de residuos radiactivos e instrumentos utilizados (contenedores, recipientes, bolsas). Indicar su ubicación, rotulación, etiquetado e información que se anota (radioisótopo, actividad, fechas, etc.).
- 5.1.4. Presentar los procedimientos de identificación, clasificación y segregación de los residuos radiactivos: período de semidesintegración, forma física (por ejemplo, generadores de Tc-99m, viales contaminados, residuos que pueden generar lesiones (cristalería quebrada, agujas y jeringas), ropa de cama de cuartos de internamiento, etc.).
- 5.1.5. Indicar los niveles de dispensa correspondientes a los radioisótopos utilizados en el Servicio.
- 5.1.6. Describir el procedimiento que se utiliza para determinar el momento en que los residuos pueden manejarse como residuos no-radiactivos. Indicar criterios que se utilizan, metodología, cálculos que se realizan, tiempo de decaimiento y aplicación de niveles de dispensa. Indicar el responsable estas actividades.
- 5.1.7. Indicar el manejo que se le da a los generadores de Tc-99m.
- 5.1.8. Indicar los Gestores Autorizados de Residuos a los cuales se envían los residuos generados por el Servicio después de que se determina que pueden ser gestionados como residuos no-radiactivos.
- 5.1.9. Indicar el manejo que se le da a los filtros retirados de las campanas de extracción.
- 5.1.10. Presentar el plan de gestión de fuentes radiactivas selladas que incluya identificación, acondicionamiento, lugar de almacenamiento, condiciones de almacenamiento (contenedores, blindajes, señalización, etc.), pruebas de hermeticidad (pruebas de fuga), prevención de daños, deterioro, extravío, pérdida, hurto y robo.
- 5.1.11. Indicar responsables de llevar a cabo estos procedimientos y los registros que se llevan.
- 5.1.12. Indicar el manejo y tratamiento de las aguas residuales (baños para pacientes) del Servicio (p.ej. tanque de retención) antes de su descarga al alcantarillado sanitario o la planta de tratamiento de aguas residuales.

	DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y SALUD AMBIENTAL <b>Unidad de Protección Radiológica</b>	<b>Revisión 1</b> Fecha: 08/06/2020
	GUÍA PARA ELABORACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE <b>SERVICIOS DE MEDICINA NUCLEAR</b>	<b>Página</b> 7 de 7

5.1.13. Estos procedimientos deben, asimismo, formar parte del Programa de Manejo Integral de Residuos del Servicio conforme a los artículos 23 y 24 del Decreto Ejecutivo N° 37567-S-MINAET-H, Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos.

## 6. PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIAS

- 6.1. Identificar los diferentes escenarios de emergencias del Servicio, por ejemplo:
  - Derrames (pequeños y grandes) de material radiactivo
  - Extravío, pérdida, hurto o robo de fuentes radiactivas
  - Emergencias médicas con pacientes a los que se les ha administrado material radiactivo.
  - Incendio, sismo, inundación y otros desastres o situaciones que pueden afectar la instalación.
- 6.2. Presentar los procedimientos de atención de emergencias para cada escenario: personas que deben tomar acciones en caso de una emergencia y procedimientos que deben seguir, medidas de protección para los trabajadores, pacientes y público, procedimientos de mitigación, medidas para prevenir el ingreso de personas al área afectada, entrenamiento y simulacros (periodicidad), equipos y herramientas utilizadas, etc. El Servicio debe reportar (indicar las autoridades a las que se reporta, incluyendo al Ministerio de Salud) y llevar un registro de estos sucesos (indicar responsables).
- 6.3. Describir procedimientos de control de las exposiciones de los trabajadores del Servicio que atienden la emergencia (por ejemplo, dosimetría, limitación de las dosis, etc.).
- 6.4. Estos procedimientos deben estar en el Plan de Atención de Emergencias del Servicio.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- 7.1. Se debe indicar la bibliografía de referencia utilizada para elaborar el Manual.

## II. Límites de dosis

Conforme al artículo 68 del Decreto Ejecutivo N° 24037-S, Reglamento sobre Protección Contra las Radiaciones Ionizantes, los límites de dosis a los cuales están sujetas las exposiciones de trabajadores ocupacionalmente expuestos y público son los siguientes:

### Trabajadores ocupacionalmente expuestos:

- a) una dosis efectiva de 20 mSv anuales promediada durante cinco años consecutivos (100 mSv en 5 años) y de 50 mSv en un año cualquiera.
- b) una dosis equivalente en el cristalino de 150 mSv\* en un año.
- c) una dosis equivalente en las extremidades (manos y pies) o en la piel de 500 mSv en un año.

\*Las Normas básicas internacionales de seguridad del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) recomiendan una dosis equivalente en el cristalino de 20 mSv anuales promediada durante cinco años consecutivos (100 mSv en 5 años) y de 50 mSv en un año cualquiera.

### Público:

- a) una dosis efectiva de 1 mSv en un año.
- b) una dosis equivalente en el cristalino de 15 mSv en un año.
- c) una dosis equivalente en la piel de 50 mSv en un año.