

	Hospital Clínico Viña del Mar	
	Medicina Nuclear	08/02/11
	Manual de Protección Radiológica	Página 1 de 21



UNIDAD DE MEDICINA NUCLEAR

MANUAL DE PROTECCION RADIOLOGICA OPERACIONAL PARA INSTALACIONES RADIATIVAS DE SEGUNDA CATEGORIA CON FUENTES RADIATIVAS NO SELLADAS DE USO MEDICO DIAGNOSTICO

2011-2014

Todos los manuales mencionados en este documento se encuentran disponibles en
<http://www.nuclearvina.com/ManualesTecnicos.php>

ELABORADO Dr. Claudio Opazo Médico Nuclear de la Unidad	REVISADO Dr. José Antonio Muñoz JEFE DE UNIDAD	AUTORIZADO Dr. Carlos Orfali DIRECTOR
FECHA	FECHA	FECHA
FIRMA	FIRMA	FIRMA

	Hospital Clínico Viña del Mar	
	Medicina Nuclear	08/02/11
	Manual de Protección Radiológica	Página 2 de 21

INDICE

INDICE	2
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES.....	3
OBJETIVOS Y ALCANCE	3
DEFINICIONES.....	3
ORGANIZACION Y RESPONSABILIDADES	3
ORGANIGRAMA LABORATORIO DE MEDICINA NUCLEAR.....	5
INFRAESTRUCTURA	5
CLASIFICACION RADIOLOGICA DE LAS ZONAS.....	5
LÍMITES OPERACIONALES ESTABLECIDOS	6
NIVELES DE REFERENCIA ESTABLECIDOS.....	6
CAPITULO II: DOSIMETRÍA PERSONAL	7
Quienes deben usar dosímetro:	7
¿Cómo se solicitan los dosímetros cuando ingresa un personal nuevo?:	7
¿Quién es el responsable del reemplazo de los dosímetros?.....	7
¿Cómo se debe usar el Dosímetro?.....	7
¿Cómo se recopilan los dosímetros usados y cual es la periodicidad de uso?	7
Recepción de los Dosímetros, Archivos y Difusión de resultados	7
¿Cómo se envían los dosímetros (con qué documentación) y a que empresa para la lectura?	7
¿Cómo se procede si se extravió?	8
¿Cuál es el Programa de salud ocupacional de estos funcionarios?.....	8
CAPITULO III: PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS	9
CONTROL DEL MANUAL DE PROTECCION RADIOLOGICA OPERACIONAL.....	9
REVISIONES DEL MANUAL.....	9
VERIFICACION DE LOS EQUIPOS.....	9
VIGILANCIA RADIOLOGICA DE LAS ZONAS DE TRABAJO.....	10
GESTION DE DESECHOS RADIATIVOS	10
MANTENIMIENTO DE LOS REGISTROS:	11
MEDICIONES DE LOS NIVELES DE CONTAMINACION	11
CAPITULO VI: PROCEDIMIENTOS DE OPERACION.....	12
RECEPCION Y CONTROL DE RADIOISOTOPOS.....	12
SEGURIDAD EN ALMACENAMIENTO DE LAS FUENTES RADIATIVAS.....	13
OPERACIÓN DEL LABORATORIO CALIENTE.....	13
PROCEDIMIENTO DE ADMINISTRACION DE DOSIS.....	14
CAPITULO V: PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA	14
EL MATERIAL RADIATIVO NO LLEGA A LA HORA PREVISTA.....	15
PERDIDA DE MATERIAL RADIATIVO DESDE EL LABORATORIO CALIENTE	15
DERRAME SIMPLE.....	15
DERRAME COMPLEJO.....	16
CONTAMINACIÓN EN MANOS Y ROPAS	16
INCENDIOS O TERREMOTOS.....	16
SOBREEXPOSICIONES	17
NOTIFICACIONES E INFORMES	17
FONOS DE EMERGENCIA	18
Anexo Nº 1: Plano Nº 1	19
REGISTRO DE MODIFICACIONES.....	20
TOMA DE CONOCIMIENTO POR PARTE DEL PERSONAL	21

	Hospital Clínico Viña del Mar	
	Medicina Nuclear	08/02/11
	Manual de Protección Radiológica	Página 3 de 21

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

OBJETIVOS Y ALCANCE

Las instrucciones contenidas en el presente manual, están orientadas a evitar exposiciones y contaminaciones innecesarias de todo el personal ocupacionalmente expuesto, pacientes, acompañantes de pacientes y público en general, como consecuencia de la operación del Laboratorio Medicina Nuclear del HOSPITAL CLINICO VIÑA DEL MAR, en adelante la Institución.

El cumplimiento en términos generales compromete a todo el personal de la Institución, y principalmente al que esté ocupacionalmente expuesto a las radiaciones ionizantes, por estar directamente involucrados en la manipulación de fuentes radiactivas no selladas.

DEFINICIONES

- **CCHEN:** Comisión Chilena de Energía Nuclear, Autoridad Reguladora para instalaciones radiactivas de primera categoría.
- **D.S.N.R.:** Departamento de Seguridad Nuclear y Radiológica
- **ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA:** Encargado de Protección Radiológica de la Instalación.
- **MPRO:** El Manual de Protección Radiológica Operacional de la Institución
- **CONTENEDOR:** Elemento metálico cuyo objetivo es blindar las radiaciones ionizantes del material.
- **DERRAME SIMPLE:** Es el derrame de una pequeña cantidad de material radiactivo líquido en una superficie no porosa.
- **DERRAME COMPLEJO:** Es el derrame de una cantidad de material radiactivo líquido en una superficie porosa o en gran cantidad.

ORGANIZACION Y RESPONSABILIDADES

A continuación, se detalla el personal con que cuenta el Laboratorio de Medicina Nuclear y sus responsabilidades:

Personal de la Institución.

Médicos especialistas en Medicina Nuclear:

Dr. José Antonio Muñoz Moreno, Dr. Claudio Opazo Rojas

Tecnólogos Médicos: Sr. Moisés Muñoz Jeraldo

Técnico Paramédico: Sra. Rebeca Vilches Mondaca

Responsabilidades:

Dirección de la Institución:

La responsabilidad de la instalación estará a cargo del Representante Legal de la Institución, en este caso el Director de la Institución.

Debe designar al encargado de protección radiológica (**Dr. Claudio Opazo Rojas**)

Será obligación que todo el personal involucrado en la práctica, tenga su Autorización de Operador vigente y de que use su dosímetro personal.

Los responsables en las diferentes áreas dentro de la Institución son los siguientes:

El Encargado de la Protección Radiológica tendrá que:

- Proponer modificaciones y distribuir el manual de protección radiológica (bajo firma).
- Efectuar la vigilancia radiológica de la instalación de medicina nuclear.
- Verificar el inventario del material radiactivo, el estado de detectores y equipamiento en general.
- Realizar las mediciones de los niveles de contaminación de las superficies de trabajo del laboratorio y de la sala de tratamiento o cuando las condiciones de la Instalación lo requiera.

	Hospital Clínico Viña del Mar	
	Medicina Nuclear	08/02/11
	Manual de Protección Radiológica	Página 4 de 21

El Tecnólogo Médico será responsable de:

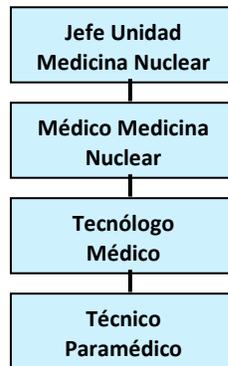
- Realizar la entrega y retiro de dosímetros.
- Informar al personal controlado dosimétricamente de las dosis recibidas y controlar que éstos tomen conocimiento de sus dosis (bajo firma)
- Llevar el control del material radiactivo del Laboratorio
- Supervisar y/o efectuar el traslado del material radiactivo desde y hacia la sala de procedimientos.
- Supervisar el trabajo del auxiliar.

El Auxiliar será responsable de:

- Efectuar monitoreos rutinarios con el detector de radiaciones, según indicaciones del ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA
- Avisar al Tecnólogo médico a cargo de cualquier anomalía existente en el servicio.

	Hospital Clínico Viña del Mar	
	Medicina Nuclear	08/02/11
	Manual de Protección Radiológica	Página 5 de 21

ORGANIGRAMA LABORATORIO DE MEDICINA NUCLEAR



INFRAESTRUCTURA

La Institución cuenta con la siguiente infraestructura:

Laboratorio Caliente:

Es el ambiente exclusivo para el uso de radioisótopos, destinado al fraccionamiento y marcación de radiofármacos, almacenamiento temporal y a la gestión de desechos radiactivos. Se encuentra ubicada en Limache 1741, subsuelo, Viña del Mar, incluye el siguiente equipamiento de seguridad:

- Castillo de concreto con áreas separadas.
- Detector portátil de radiaciones (Geiger Müller)
- Contenedores metálicos blindados para material radiactivo
- Pinzas, otros utensilios y material necesario
- Contenedores blindados para Desechos Radiactivos
- Señalización correspondiente a Radiaciones Ionizantes en puerta de acceso
- Listado de personas autorizadas para manipular material radiactivo.

Sala de Espera:

Exclusiva para pacientes a los cuales se les haya administrado radiofármacos con fines de diagnóstico y debe estar separada de la sala de espera común.

Sala de Aplicación:

Lugar adecuado para la administración de radiofármacos al paciente.

Sala de Gammacamara:

Recinto de la gammacamara SPECT

- Señalización: adecuada en cada área
- Baño: uso exclusivo pacientes inyectados con isótopos radioactivos.

CLASIFICACION RADIOLOGICA DE LAS ZONAS

En la unidad de Medicina Nuclear existen 5 zonas con radiación: Laboratorio Caliente, Sala de, Sala de Espera, Sala de administración de material radiactivo y Sala de Gammacamara, como se indica en el **plano N°1** que se adjunta al manual. Estas zonas son clasificadas con fines de protección radiológica, de acuerdo a las dosis anuales esperadas y al tipo de radiaciones existentes.

El acceso al Laboratorio Caliente, Sala de Hospitalización, Sala Medición (Equipo SPECT, Gammacámara), Sala de Espera y Sala de Aplicación tienen señalización de "Radiación Ionizante" – "No ingresar sin Autorización".

	Hospital Clínico Viña del Mar	
	Medicina Nuclear	08/02/11
	Manual de Protección Radiológica	Página 6 de 21

LÍMITES OPERACIONALES ESTABLECIDOS

Conforme a los niveles de exposición esperados, se ha establecido dos límites operacionales (dosis equivalente efectiva), para el personal ocupacionalmente expuesto:

- anual = 1.5 Rem (15 mSv)
- por períodos de control trimestral 0.4 Rem (4 mSv)

NIVELES DE REFERENCIA ESTABLECIDOS

Conforme a su gravedad y medidas a tomar en cada situación, se han definido 2 niveles según su importancia. Los niveles de referencia serán los siguientes:

Nivel de investigación.

Cuando se supere el límite por período de control operacional, para este caso el ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA investigará las causas que provocaron las dosis, y tomará medidas para evitar en lo posible de que la situación vuelva a repetirse.

Nivel de intervención

Se han definido dos niveles de intervención. En ambas situaciones el ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA deberá investigar las dosis recibidas, y en conjunto con el Jefe de la Unidad de Medicina Nuclear tomarán las medidas necesarias para controlar la situación, y así evitar que esta emergencia vuelva a ocurrir.

Nivel de intervención por tasa de exposición

Lectura de tasas de dosis igual a 0,3 R/hora (3 mSv/hora) en algún lugar de la Institución.

Nivel de intervención para dosis individual

Esta definido como dos veces el límite operacional anual o período de control.

	Hospital Clínico Viña del Mar	
	Medicina Nuclear	08/02/11
	Manual de Protección Radiológica	Página 7 de 21

CAPITULO II: DOSIMETRÍA PERSONAL

Quienes deben usar dosímetro:

- Debe usar dosímetro de cuerpo entero, todo el personal de la unidad que manipule o debe tener cercanía permanente con material radioactivo para usos diagnóstico (*instalaciones radiactivas de segunda categoría*). Esto incluye los tecnólogos médicos, técnicos paramédicos y médicos nucleares.
- La dosimetría de manos debe ser usada adicionalmente en personal que manipule radioisótopos con uso terapéutico (*instalaciones radiactivas de primera categoría*)

¿Cómo se solicitan los dosímetros cuando ingresa un personal nuevo?:

- La solicitud de dosímetros al personal nuevo la realiza el tecnólogo médico a través de la secretaría o por medio de email enviado a la empresa proveedora.

¿Quién es el responsable del reemplazo de los dosímetros?

- El Tecnólogo Médico es responsable del reemplazo de los dosímetros y de informar las dosis recibidas y de informar el extravío o daño de dosímetros, para el personal que depende de la Unidad de Medicina Nuclear.

¿Cómo se debe usar el Dosímetro?

- El personal ocupacionalmente expuesto utilizará los dosímetros personales siempre en la misma posición, de preferencia en la posición equivalente al bolsillo izquierdo de la camisa de las personas.

¿Cómo se recopilan los dosímetros usados y cual es la periodicidad de uso?

- Al término del período de control trimestral, y solo una vez que el Tecnólogo Médico reciba los dosímetros de recambio procederá a reemplazar los dosímetros utilizados por el personal.

Recepción de los Dosímetros, Archivos y Difusión de resultados

- Al recibir el dosímetro asignado, cada persona firmará en la hoja de control la recepción del dosímetro.
- El personal tomará conocimiento bajo firma, en el mismo informe del servicio dosimétrico de las dosis recibidas en el período y la acumulada en el año.

¿Cómo se envían los dosímetros (con qué documentación) y a que empresa para la lectura?

- Al término del período de control trimestral, y solo una vez que el Tecnólogo Médico recibe los dosímetros de recambio suministrados por la empresa Servicios de Administración de Riesgos Ltda. Providencia 2133 Of. 204 Providencia, Santiago email: rjimenez@photomat.cl fono: 2-7753554 procederá a reemplazar los dosímetros utilizados por el personal. El envío se realiza por correo certificado junto con el documento de control que suministra el proveedor donde se identifica la numeración del dosímetro, el periodo de uso y el usuario del mismo.

	Hospital Clínico Viña del Mar	
	Medicina Nuclear	08/02/11
	Manual de Protección Radiológica	Página 8 de 21

- La misma empresa envía la información al laboratorio de radiaciones ionizantes del Instituto de Salud Pública de Chile.

¿Cómo se procede si se extravía?

- Si se produjera la pérdida del dosímetro, la persona afectada informará al Tecnólogo Médico para que le asigne un nuevo dosímetro y procederá a hacer una declaración jurada ante notario que en el período durante el cual usó el dosímetro extraviado no participó en actividades que hubieran significado una exposición a radiaciones ionizantes fuera de su promedio normal de trabajo.

¿Cuál es el Programa de salud ocupacional de estos funcionarios?

- Monitorización de la exposición del personal a través de los controles dosimétricos.
- Cuando un funcionario sobrepasa el límite de exposición permitido [**anual = 1.5 Rem (15 mSv), trimestral 0.4 Rem (4 mSv)**], se deberá dar aviso por escrito o por mail al ISP y se tomarán medidas para disminuir la tasa de exposición, asignando al funcionario tareas que no comporten la manipulación ni cercanía a material radiactivo por un periodo hasta que la tasa de exposición indicada por el dosímetro se encuentre por debajo del límite señalado.
- Deberán reforzarse el adecuado uso de las medidas básicas de protección radiológica por parte del funcionario a través de lectura de material ad hoc y de pasos prácticos a cargo del encargado de protección radiológica.

	Hospital Clínico Viña del Mar	
	Medicina Nuclear	08/02/11
	Manual de Protección Radiológica	Página 9 de 21

CAPITULO III: PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

CONTROL DEL MANUAL DE PROTECCION RADIOLOGICA OPERACIONAL

El ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA verificará que los procedimientos incluidos en el Manual cumplan las siguientes exigencias:

- Que sean elaborados, revisados y distribuidos cuidadosamente.
- Que cumplan las exigencias específicas indicadas en las autorizaciones.
- Que sean redactados en forma ordenada y fáciles de verificar.
- Que las copias sean legibles y controladas.
- Que sean aprobados, firmados y fechados por las personas autorizadas (Director del Establecimiento).
- Que no sean modificados sin autorización.

REVISIONES DEL MANUAL

Una vez actualizado el Manual, el ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA editará 3 ejemplares controlados del Manual, cuyas copias serán distribuidas como se indica:

- Ejemplar N°1: Dirección de la Institución.
- Ejemplar N°2: Para uso y consulta de los operadores y personal ocupacionalmente expuesto.
- Ejemplar N°3: Para uso y consulta del personal de enfermería.

El manual también será actualizado en las siguientes situaciones:

- Cada dos años
- Cuando se produzcan cambios en los equipos, fuentes o procedimientos
- Aprobadas oficialmente las modificaciones el ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA editará los ejemplares y los enviará para la conformidad de la CCHEN.
- Una vez firmado por la dirección del establecimiento el nuevo Manual entrará en vigencia como documento oficial y el ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA reemplazará los ejemplares caducados, conforme a la lista indicada precedentemente. Los ejemplares retirados serán destruidos.

VERIFICACION DE LOS EQUIPOS

La verificación de los equipos será realizada de acuerdo al programa de garantía de calidad de la Institución.

- EL ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA tiene la responsabilidad de mantener los equipos destinados a la medición y control con su calibración vigente.
- Los detectores deberán ser calibrados cada dos años, con una verificación de la calibración en la mitad del período, en el Laboratorio de Patrones Secundarios de la CCHEN u otro Laboratorio reconocido por ésta.
- EL ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA verificará que cada equipo calibrado tenga la etiqueta autoadhesiva donde se indique los factores de calibración y la fecha.
- Asimismo, el ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA verificará que en el informe escrito, se indique el número de serie del detector, el mantenimiento realizado y los nuevos factores de calibración.
- EL ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA programará la calibración de manera que siempre haya un detector disponible en el Laboratorio de Medicina Nuclear, en reemplazo del que se haya enviado a calibración, en caso contrario se suspenderán las actividades con material radiactivo.
- EL ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA retirará de uso los equipos defectuosos y los marcará inmediatamente con etiquetas alusivas. Informará a la CCHEN los equipos que sean retirados de uso por esta condición.
- EL ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA mantendrá los registros de las calibraciones, mantenimiento técnico y reparación.

	Hospital Clínico Viña del Mar	
	Medicina Nuclear	08/02/11
	Manual de Protección Radiológica	Página 10 de 21

VIGILANCIA RADIOLOGICA DE LAS ZONAS DE TRABAJO

(A cargo del Tecnólogo Médico)

El programa de vigilancia radiológica considera una evaluación mensual de áreas de trabajo y recintos colindantes, una evaluación bimensual de áreas normalmente no contaminadas y una evaluación cada vez que se realicen operaciones específicas. Para este programa, el Laboratorio cuenta con un detector de radiaciones ionizantes, capaz de medir la tasa de dosis equivalente ambiental como mínimo entre 0 y 2 mSv/h (con indicación en estas unidades o equivalentes); y la contaminación acorde con los radioisótopos utilizados. Debe estar calibrado para efectuar la medición directamente sobre las superficies, y para determinar la actividad de las muestras recogidas por frotis de arrastre.

La evaluación mensual, o cuando el ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA lo considere necesario, incluye las siguientes áreas:

- Laboratorio Caliente
- Sala de administración de material radioactivo.
- Baño de los pacientes en procedimiento.
- Sala de Espera.

La evaluación cada dos meses se hará a las siguientes áreas:

- Recepción pacientes.
- Ubicación de dependencias cercanas utilizadas por funcionarios.
- Baños del personal y público general
- La persona a cargo hará una evaluación cada vez que realice un traslado de materiales radiactivos, administre el radiofármaco, hospitalice un paciente, o deseche materiales radiactivos.

El ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA utilizará los siguientes valores operacionales de referencia de tasas de exposición en aire para evaluar la seguridad de la instalación.

- Puerta acceso laboratorio caliente : 0,005 mSv/hr
- Sala de Gammacámara : 0,005 mSv/hr
- Recepción : 0,0005 mSv/hr
- Sala de Espera : 0,005 mSv/hr
- Baño exclusivo para pacientes en tratamiento : 0,0005 mSv/hr

GESTION DE DESECHOS RADIOACTIVOS

- El Operador a cargo recolectará y segregará los desechos provenientes de las áreas de pacientes con radiofármacos incorporados y de los ambientes de trabajo, utilizando recipientes adecuados. Separará por radioisótopo y tipo de material (plásticos, papeles, vidrios, etc.).
- Los depositará en el Laboratorio Caliente en los contenedores de desechos habilitados especialmente.
- El Operador etiquetará y señalizará los contenedores, con la siguiente etiqueta:

MEDICINA NUCLEAR - DESECHOS RADIOACTIVOS HC		
Isótopo _____	Fecha Almacenamiento _____	Actividad Inicial _____
Fecha de posible liberación _____	Responsable _____	

	Hospital Clínico Viña del Mar	
	Medicina Nuclear	08/02/11
	Manual de Protección Radiológica	Página 11 de 21

- El Tecnólogo Médico verificará que los desechos sean almacenados al menos 10 períodos de semidesintegración del isótopo que contienen.
- Antes de eliminar al medio ambiente, el Tecnólogo Médico realizará mediciones con el detector de radiaciones ionizantes al contenedor con la tapa abierta. Si la medición es inferior a 3 veces el valor de la radiación de fondo, el material podrá ser eliminado como basura común.
- En caso de desechos radiactivos líquidos, que no requieran un tratamiento posterior, una vez que sea posible su eliminación serán diluidos antes de su descarga.
- El Tecnólogo Médico verificará que se han eliminado todas las etiquetas de identificación de material radiactivo de los contenedores una vez descargado los desechos.

MANTENIMIENTO DE LOS REGISTROS:

El ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA mantendrá un archivo con la siguiente documentación:

- Resultados de la comprobación de los dispositivos de seguridad de la instalación.
- Dosis personales; incluyendo las dosis del dosímetro de lectura directa.
- Calibración de los equipos de medición de tasa de dosis.
- Evaluación del entrenamiento y experiencia de los operadores.
- Instrucción del personal de incorporación reciente y reentrenamiento.
- Informes de mediciones de tasas de dosis.
- Recepción y conservación de las fuentes radiactivas.
- Mantenimiento de equipos.
- Desechos radiactivos.
- Accidentes radiólogos.
- Constancia de inspecciones realizadas por la Autoridad Reguladora.
- Autorizaciones de Operador y de la Instalación.
- El ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA facilitará los archivos a la autoridad competente cada vez que lo solicite.
- Los informes dosimétricos serán guardados por un período mínimo de 2 años. Los informes correspondientes a mantenimiento y calibración, así como las bitácoras se mantendrán por un período mínimo de 10 años, de los que se extractará el historial de los equipos que luego de este período todavía estén en uso.

MEDICIONES DE LOS NIVELES DE CONTAMINACION

Para evaluar la contaminación en diferentes zonas el ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA aplicará el siguiente procedimiento, utilizando siempre guantes desechables.

- El ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA preparará una lista de verificación, que incluya los lugares y elementos que controlará (manillas de puertas, refrigerador, teclados PC, asiento de la sala de espera, castillo plomado, delantales plomados, baños, etc.).
- El ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA designará un operador para que tome las muestras de contaminación.
- La frecuencia de verificación se define en el procedimiento de Vigilancia Radiológica de las zonas de trabajo.
- El operador asignado frotrará una porción de la superficie a monitorear, aproximadamente de 30 cm x 30 cm (900cm²) con una toalla de papel humedecida en alcohol o agua, desde las orillas hacia al centro del lugar.

	Hospital Clínico Viña del Mar	
	Medicina Nuclear	08/02/11
	Manual de Protección Radiológica	Página 12 de 21

- Colocará cada toalla de papel en una bolsa plástica identificada con el nombre del lugar donde se realizó el frotis.
- Medirá la magnitud de la actividad que contiene cada bolsa con la toalla en su interior, con un detector de radiaciones ionizantes adecuado para el tipo de radioisótopo utilizado en el laboratorio. Así se puede conocer la naturaleza de los contaminantes.
- En caso de que la medición sobrepase las tres veces la radiación de fondo se considerará que existe contaminación y tratará las muestras como desechos radiactivos.
- En caso contrario, se eliminarán las toallas como desecho común.
- Si la Institución no dispone de un detector apropiado para realizar las mediciones, se coordinará con cada inspección que realice la CCHEN.

CAPITULO VI: PROCEDIMIENTOS DE OPERACION

RECEPCION Y CONTROL DE RADIOISOTOPOS

El ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA verificará la documentación de los bultos recibidos; los que deben incluir lo siguiente:

- Identificación del radioisótopo.
- Radiofármaco o nombre genérico
- Nombre del proveedor y del fabricante.
- Actividad del radioisótopo al ser recibido, fecha de calibración y el número de bultos recibidos.
- Identificación adecuada de los contenedores primarios del material radiactivo.
- El ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA, con su detector de radiaciones ionizantes encendido y portando su dosímetro personal, verificará las tasas de dosis en contacto y a un metro de cada bulto; constatará su buen estado y los llevará al laboratorio caliente.
- Siempre con su detector encendido y una vez en el laboratorio caliente, abrirá el bulto y verificará que las fuentes sean las indicadas en la hoja de envío y las colocará dentro del castillo plomado.
- Finalmente verificará que las fuentes no presenten fugas (roturas en los envases).
- En el registro de recepción indicará la condición de las fuentes radiactivas recibidas, anotando los niveles de radiación del bulto.
- El ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA verificará que las dosis en el exterior del castillo estén bajo el valor operacional de referencia.
- El ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA verificará que la cantidad total de radioisótopos que estén almacenados en cada ambiente no exceda los valores de diseño establecidos en la Autorización de Operación respectiva.
- Se verificará que las dosis y radionucleidos solicitados correspondan a las cantidades recepcionadas.

	Hospital Clínico Viña del Mar	
	Medicina Nuclear	08/02/11
	Manual de Protección Radiológica	Página 13 de 21

SEGURIDAD EN ALMACENAMIENTO DE LAS FUENTES RADIATIVAS

- Para ingresar al Laboratorio Caliente, las personas portarán el dosímetro personal y un monitor de tasa de dosis calibrado.
- Antes de iniciar el trabajo el Operador verificará el correcto funcionamiento del medidor de tasa de dosis.
- El Laboratorio Caliente (castillo plomado) se encuentra debidamente señalizado con trisector púrpura, y la leyenda “Radiación Ionizante - No ingresar sin autorización”, visible a una distancia del orden de 3 metros.
- Solo el ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA tendrá copia de las llaves de acceso al Laboratorio. Las puertas estarán siempre bajo llave.
- EL ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA verificará que se cuenta con la seguridad física requerida y que los señalamientos continúan en el lugar que fueron colocados y se mantienen claramente visibles.
- EL ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA verificará la idoneidad del blindaje del castillo, a través de la medición de tasas de dosis en el exterior del castillo.
-
- Dentro del castillo el ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA sólo permitirá el almacenamiento de fuentes radiactivas y si es necesario sus accesorios.
- EL ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA mantendrá un inventario radiactivo actualizado de las fuentes almacenadas.
- EL ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA llevará una bitácora donde el Operador autorizado anotará cuando retire o integre una fuente radiactiva, identificará el radionucleido, la actividad, las condiciones de retiro o ingreso y sus datos personales.

OPERACIÓN DEL LABORATORIO CALIENTE

- El operador preparará cada tratamiento por adelantado.
- El personal manejará las fuentes dentro de los límites y condiciones establecidos en la documentación técnica y la Autorización correspondiente, garantizando que en todo momento las condiciones de seguridad radiológica sean las adecuadas a fin de minimizar las dosis de irradiación y la probabilidad de contaminación.
- El material radiactivo será mantenido en el contenedor con el que ingresa a la instalación. Sólo será retirado para realizar tareas específicas previamente planificadas. El personal de operación manipulará el material radiactivo exclusivamente en las zonas autorizadas para cada tarea específica.
- El personal no deberá comer, fumar, beber y aplicarse cosméticos en zonas en que se almacene o utilice material radiactivo.
- El personal no deberá almacenar alimentos, bebidas o artículos personales en zonas en que se almacene o utilice material radiactivo.
- Para ingresar al Laboratorio, los operadores portarán el dosímetro personal y de anillo y un detector de radiaciones ionizantes operativo y encendido.
- El operador efectuará un chequeo visual para verificar las condiciones normales del laboratorio.

	Hospital Clínico Viña del Mar	
	Medicina Nuclear	08/02/11
	Manual de Protección Radiológica	Página 14 de 21

- El operador efectuará un chequeo con el detector de radiaciones ionizantes, para verificar que no hay fuentes guardadas fuera del castillo plomado.
- Antes de realizar el trabajo, el operador pondrá en funcionamiento el sistema de extracción.
- El retiro de material radiactivo se hará utilizando el contenedor de transporte del Laboratorio de Medicina Nuclear.
- Ningún elemento podrá ser retirado del área sin que el Operador verifique su nivel de contaminación con el detector de radiaciones ionizantes o haya tomado las medidas para su gestión como desecho radiactivo, incluso al retirar polvo y basura.
- Los elementos utilizados durante la práctica se lavarán en el lavadero que no tenga sifón.
- Al salir, el Operador cerrará puerta de acceso con llave.
- El ingreso de profesionales que visiten esta dependencia, se efectuará sólo en compañía del ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA o de un Operador autorizado.
- Las visitas se ceñirán a las instrucciones impartidas por el ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA, quien proporcionará dosímetro de lectura directa y determinará el tiempo de la visita.
- No se permitirá la permanencia de visitas en el Laboratorio Caliente.
- El personal de aseo deberá ceñir a las indicaciones exclusivas del ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

PROCEDIMIENTO DE ADMINISTRACION DE DOSIS

Todos los profesionales ocupacionalmente expuestos, que participarán en la operación, deberán:

- Portar el dosímetro reconocido por la CCHEN, usar guantes desechables y delantal.
- El ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA deberá tener disponible un detector de radiación de rango apropiado y con su calibración vigente, por cada equipo emisor de radiación ionizante.
- El ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA verificará que las baterías de los detectores indiquen buena carga.
- Se entregará al paciente y/o a sus familiares información clara y precisa, en forma oral y escrita sobre el tratamiento a recibir y las precauciones que deberá adoptar.
- El médico tratante identificará al paciente con su nombre completo y RUT, los que deberán constar en la ficha interna de trabajo del Servicio, junto con la Interconsulta en la que figure la solicitud de administración de dosis, debidamente firmada por su médico tratante, antes de la administración de cualquier dosis de elementos radioactivos con fines terapéuticos, de acuerdo a las normas en vigencia de la Institución.
- Se deberá verificar sin lugar a dudas que la paciente, cuando corresponda, no se encuentre embarazada ni amamantando. En caso de duda el procedimiento será suspendido hasta contar con una prueba de laboratorio negativa para embarazo en curso (determinación de beta-gonadotropina coriónica en sangre).
- Previo a la administración de cualquier radionúclido con fines terapéuticos, el médico tratante deberá medir la dosis en el activímetro y verificar que corresponda exactamente a la cantidad planificada, la que debe constar por escrito en la ficha interna del paciente.

CAPITULO V: PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA

	Hospital Clínico Viña del Mar	
	Medicina Nuclear	08/02/11
	Manual de Protección Radiológica	Página 15 de 21

Se han identificado las siguientes situaciones de emergencia:

- Material Radiactivo no llega a la hora prevista
- Pérdida de material radiactivo.
- Derrame de material radiactivo y orinas pequeño.
- Derrame de material radiactivo grande
- Contaminación en manos y ropas
- Incendios y terremotos
- Administración de dosis errónea a un paciente.

EL MATERIAL RADIATIVO NO LLEGA A LA HORA PREVISTA

- El Tecnólogo Médico llamará a la Empresa que suministrar el material radiactivo.
- Si la empresa informa que el envío fue despachado, el Tecnólogo Médico verificará en todos los lugares de ingreso de materiales de la Institución.
- Si no es encontrado durante la jornada, el Tecnólogo Médico dará aviso a la Autoridad Reguladora.

PERDIDA DE MATERIAL RADIATIVO DESDE EL LABORATORIO CALIENTE

- El Tecnólogo Médico verificará el registro de ingreso de sustancias radiactivas.
- El Tecnólogo Médico utilizará guantes desechables y su dosimetría personal.
- El Tecnólogo Médico con un detector de radiaciones hará un chequeo en todo el laboratorio caliente, revisará el inventario diario.
- Si aún no es encontrado, el Tecnólogo Médico hará una verificación en todas las zonas donde se pudo haber utilizado el radiofármaco.
- Si no es encontrado durante la jornada, el ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA llamará a la Autoridad Reguladora para que indique cómo proceder.

DERRAME SIMPLE

- El operador que enfrente esta emergencia utilizará guantes desechables, delantal y su dosimetría personal.
- Determinará la extensión del derrame de material radiactivo con el detector Geiger Müller, cuidando de no contaminarlo y de no esparcir más la contaminación.
- Luego de delimitar el área, utilizará almohadillas hidrófilas para absorber el derrame y evitar que se extienda.
- Una vez empapadas, las quitará y las colocará en una bolsa plástica doble y transparente.
- Los artículos contaminados se colocarán en una bolsa doble y transparente.
- Con una toalla de papel secará la zona, frotando desde las orillas hacia el centro.
- Una vez seca la zona, frotará con una toalla de papel humedecida en alcohol, luego puede utilizar detergente descontaminante con papel absorbente para terminar de limpiar el área afectada.
- Tecnólogo Médico el nivel de contaminación con el detector, la cual debe quedar en un nivel inferior a tres veces el nivel de fondo.
- El operador repetirá la descontaminación con alcohol, en caso de que las mediciones efectuadas sean mayores a la indicada.

	Hospital Clínico Viña del Mar	
	Medicina Nuclear	08/02/11
	Manual de Protección Radiológica	Página 16 de 21

- Tecnólogo Médico evaluará la contaminación de los desechos, los que no deben sobrepasar tres veces la radiación de fondo para ser eliminados como basura común. Los desechos que sobrepasen este límite serán gestionados como desecho radiactivo.
- Tecnólogo Médico verificará el nivel de contaminación que haya quedado en las manos del operador. Si excede tres veces el nivel de fondo, procederá a descontaminarse de acuerdo al procedimiento indicado para la contaminación en manos y ropas.

DERRAME COMPLEJO

- El operador que enfrente esta emergencia deberá tratar de mantener la calma, para evitar esparcir más la contaminación.
- Determinará la extensión del derrame de material radiactivo con el detector Geiger Müller, cuidando de no contaminarlo y de no esparcir más la contaminación.
- Luego de delimitar el área, cubrirá el área del derrame con almohadillas hidrófilas para evitar que se extienda.
- Cerrará puertas y ventanas y advertirá del derrame a todos los que se encuentren en el lugar.
- Se alejará lo suficiente del derrame y se quitará los zapatos y guantes.
- Dará aviso al ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA de la Institución.
- El Operador que efectúe este procedimiento evitará desplazarse para reducir la contaminación.
- El ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA decidirá si aplica el procedimiento indicado para derrames pequeños o solicita ayuda al Oficial de Protección Radiológica en Alerta de la CCHEN a los teléfonos de emergencia indicados en este manual y seguirá sus instrucciones.
- El ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA verificará el nivel de contaminación que haya quedado en las manos y ropas del operador. Si excede tres veces el nivel de fondo, procederá a descontaminarse de acuerdo al procedimiento indicado para la contaminación en manos y ropas

CONTAMINACIÓN EN MANOS Y ROPAS

- El personal que resulte contaminado dará aviso inmediato al ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA
- Si se ha contaminado manos o ropas, se quitará la ropa afectada y se lavará las manos con abundante agua y jabón suave, no se utilizará escobillas gruesas que irriten la piel o jabón abrasivo.
- EL ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA verificará el nivel de contaminación. Los lavados se repetirán hasta obtener un nivel de radiación de fondo.
- Una vez logrado el nivel de fondo, se aplicará abundante crema hidratante.
- La ropa contaminada debe gestionarse como desechos radiactivos, por lo que se debe esperar a lo menos 10 vidas medias antes de volver a utilizarla.

INCENDIOS O TERREMOTOS

- En caso de ocurrir un incendio o un sismo de magnitud significativa, el operador procederá a interrumpir el trabajo, dejará el material radiactivo en condiciones seguras, en lo posible dentro de un contenedor señalizado y retirará al paciente.

	Hospital Clínico Viña del Mar	
	Medicina Nuclear	08/02/11
	Manual de Protección Radiológica	Página 17 de 21

- Si el operador se encuentra administrando las dosis, interrumpirá el tratamiento y dejará el material radiactivo en condiciones seguras, en lo posible dentro de un contenedor señalado y retirará al paciente.
- El ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA informará al personal de apoyo (Bomberos u otros) las áreas donde exista material radiactivo y no permitirá el acceso de personas hasta no haber evaluado la seguridad radiológica del material radiactivo.
- Una vez controlada la situación, el ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA verificará que su detector de radiaciones ionizantes se encuentra en buen estado de funcionamiento e ingresará al laboratorio caliente y sala de hospitalización con el detector encendido. Si detecta tasas de dosis sobre los valores de referencia, saldrá del área y contactará a la CCHEN, para planificar las actividades de recuperación de las condiciones de seguridad.

SOBREEXPOSICIONES

- En caso que el ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA detecte que algún funcionario del Laboratorio, ha recibido una dosis por sobre los límites autorizados, procederá a comunicarlo en forma inmediata por conducto regular al Encargado de la Instalación y Director de la Institución. Posteriormente al D.S.N.R.
- En la misma comunicación al D.S.N.R. se puede solicitar información sobre los pasos a seguir.
- El ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA avisará al afectado y realizará los trámites para proporcionarle la atención médica inmediata, si se requiere.
- Si la sobredosis excede el Nivel de Intervención para dosis individual, el Jefe de la Unidad de Medicina Nuclear retirará a la(s) persona(s) involucrada (s) de todo trabajo relacionado con radiaciones ionizantes.
- En el caso de superar el nivel de intervención por tasa de exposición, el ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA establecerá una zona controlada alrededor del lugar y planificará las acciones a seguir.
- El ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA investigará las causas de la sobredosis y de la superación de los niveles de intervención.

NOTIFICACIONES E INFORMES

- Tan pronto como sea posible, cada vez que ocurra una emergencia el operador involucrado hará una notificación al ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA, que incluirá:
 - Condiciones en que ocurrió el accidente radiológico.
 - Personas involucradas.
 - Acciones tomadas.
 - Sugerencia de acciones.
- Tan pronto como sea posible, respetando los plazos establecidos en las condiciones de la autorización de operación y considerando la severidad del accidente. cada vez que ocurra una emergencia el ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA hará una notificación a la Autoridad Reguladora. La notificación incluirá información precisa y adecuada para describir el accidente e información sobre el radioisótopo, actividad de la fuente, lugar y condiciones generales de la situación.
- Una vez controlada la emergencia radiológica, el ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA elaborará un informe de todos los acontecimientos del accidente a la Dirección de la Institución: Una vez aprobado por la Dirección será enviado al D.S.N.R. El Informe incluirá:

	Hospital Clínico Viña del Mar	
	Medicina Nuclear	08/02/11
	Manual de Protección Radiológica	Página 18 de 21

- Descripción del accidente incluyendo lugar, fecha, hora y material radiactivo involucrado, personas afectadas y las condiciones generales de la situación.
- Métodos utilizados para recuperar el material radiactivo o para llevarlo a una condición segura. Es recomendable incluir documentación fotográfica.
- Evaluación de las dosis recibidas por las personas afectadas.
- Causas del accidente.
- Acciones correctivas adoptadas para evitar la recurrencia.
- Resultados de los exámenes médicos y las medidas tomadas con las personas expuestas.

FONOS DE EMERGENCIA

En todas las dependencias del Laboratorio de Medicina Nuclear, el ENCARGADO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA se asegurará que estén en un lugar destacado y visibles los teléfonos de la CCHEN. Los números son los siguientes:

- OFICIAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN ALERTA: 09-3194369
- JEFE SERVICIO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA: 23646269
- SEDE CENTRAL CCHEN: (2) 4702500 (disponible las 24 horas del día)
- INSPECTORES: (2) 3646257

Confirmados el 28 de octubre de 2010

Anexo Nº 1: Plano Nº 1

