



**INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES  
RESPIRATORIAS  
“ISMAEL COSIO VILLEGAS”**



# **MANUAL DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD RADIOLÓGICA**

**FEBRERO, 2008**



## ÍNDICE

	HOJA
1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVO DEL MANUAL	5
3. PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN	6
3.1 ORGANIZACION Y RESPONSABILIDADES	7
3.2 MEDIDAS FUNDAMENTALES DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	12
3.3 LIMITE DE DOSIS	16
3.4 CLASIFICACION DE LAS ZONAS	22
3.5 SEGURIDAD FISICA EN LAS ZONAS CONTROLADAS	26
3.6 ACCESO A ZONAS CONTROLADAS	30
3.7 NORMAS GENERALES EN ZONAS CON RIESGO RADIOLÓGICO	37
3.8 VERIFICACIÓN DIARIA DE LA INSTALACIÓN	40
3.9 SEGURIDAD RADIOLÓGICA PARA CUANDO EL EQUIPO SE ENCUENTRE EN FUNCIONAMIENTO	46
3.10 CONTROL DE CALIDAD DE LOS ESTUDIOS DE RADIODIAGNÓSTICO	53
3.11 COLOCACIÓN Y RETIRO DE LOS PACIENTES	60
3.12 GARANTÍA DE CALIDAD EN UNIDADES DE RADIOGRAFÍA CONVENCIONAL	66
3.13 GARANTIA DE CALIDAD EN TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA	73
3.14 GARANTIA DE CALIDAD EN FLUOROSCOPIA	80
3.15 FALTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA	87
4. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS	93
4.1 VIGILANCIA Y CONTROL DE LA RADIACIÓN	94
4.2 EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN DEL TRABAJADOR EXPUESTO	97
4.3 DOSIMETRÍA PERSONAL	104
4.4 USO DEL DOSÍMETRO PERSONAL	111
4.5 VIGILANCIA SANITARIA	118
4.6 VIGILANCIA MÉDICA DEL POE	122
4.7 VIGILANCIA AL PÚBLICO	125
4.8 PROTECCIÓN RADIOLÓGICA DEL PACIENTE	129



<b>Manual de Protección y Seguridad Radiológica</b>	<b>Versión: 1</b>	
	<b>Fecha: Febrero, 2008</b>	
	<b>Hoja: 2</b>	<b>De: 209</b>

4.9	REGISTRO DE LOS ESTUDIOS PRACTICADOS AL PACIENTE EN EL EXPEDIENTE CLÍNICO	132
4.10	MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS	135
4.11	DOCUMENTOS Y REGISTROS GENERADOS DE LA VERIFICACION Y OPERACIÓN DEL EQUIPO	139
4.12	INSPECCIONES Y AUDITORIAS INTERNAS	145
4.13	REGISTROS	151
5.	PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA	156
5.1	EMERGENCIAS	157
5.2	ACTIVACION DEL PLAN DE EMERGENCIA	162
5.3	EMERGENCIAS POR INCENDIO	168
5.4	EMERGENCIA POR DERRUMBE	177
5.5	EMERGENCIA POR INUNDACIÓN	186
5.6	EXPOSICIÓN ACCIDENTAL A LA RADIACIÓN	195
5.7	NOTIFICACIÓN AL GRUPO DE SEGURIDAD RADIOLÓGICA DE LA OCURRENCIA DE UN ACCIDENTE O INCIDENTE	202
5.8	NOTIFICACIÓN A LA AUTORIDAD COMPETENTE DE LA OCURRENCIA DE UN INCENDIO O ACCIDENTE	206
6.	BIBLIOGRAFÍA	209



## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto de la Protección Radiológica es asegurar un nivel apropiado de protección al hombre y al medio ambiente sin limitar de forma indebida las prácticas beneficiosas de la exposición a las radiaciones. Este objetivo no sólo se puede conseguir mediante la aplicación de conceptos científicos. Es necesario establecer normas que garanticen la prevención de la incidencia de efectos biológicos deterministas (manteniendo las dosis por debajo de un umbral determinado) y la aplicación de todas las medidas razonables para reducir la aparición de efectos biológicos estocásticos a niveles aceptables. Para conseguir estos objetivos, se deben aplicar los principios del Sistema de Protección Radiológica propuestos por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP).

En el área de rayos X diagnóstico se hace uso de las radiaciones ionizantes utilizando equipos de rayos X convencional, tomógrafos, de fluoroscopia y de hemodinamia. Debido a que los procedimientos de protección radiológica son una medida básica para la preservación de la salud de los trabajadores, de los pacientes y del público que asiste a estos servicios, así como del mismo ambiente, se ha considerado la necesidad de contar con las medidas necesarias en Protección Radiológica, así como con un Manual de Procedimiento de Seguridad Radiológica que a su vez dé cumplimiento a la normatividad actual.

Dicho manual tiene como finalidad establecer los procedimientos que garanticen la observancia de las normas en protección y seguridad radiológica aplicables a la práctica laboral rutinaria con el uso de equipos de rayos X para diagnóstico y proporcionar al personal ocupacionalmente expuesto un conjunto de procedimientos administrativos, de operaciones rutinarias y de emergencia en el uso de los equipos, así como el mantenimiento de las exposiciones tan bajas como sea posible. Todo ello bajo el cumplimiento del Reglamento General de Seguridad Radiológica y la Ley General de Salud. Los aspectos no contemplados en este manual serán tratados conforme a derecho.

Además de todo lo anteriormente expuesto, es menester establecer y mantener una cultura de la protección y seguridad en el uso de equipos generadores de radiación para estimular al personal ocupacionalmente expuesto a tener una actitud interrogante y deseosa de aprender, y desincentivar la complacencia.

**Manual de Protección y Seguridad Radiológica****Versión: 1****Fecha: Febrero, 2008****Hoja: 4****De: 209**

Para alcanzar los objetivos del presente manual será necesario mantener la vigilancia de los siguientes puntos:

Que la protección de los pacientes, del público y del personal ocupacionalmente expuesto sea un asunto de alta calidad.

Los problemas que puedan presentarse en protección radiológica y seguridad del equipo generador de radiación sea detectado y corregido rápidamente.

Prever lo necesario para reducir en todo lo posible la contribución de errores humanos a los incidentes o accidentes durante la operación de los equipos.

Que el personal del que dependa la protección y seguridad física de los equipos posean la capacidad técnica y administrativa adecuada para llevar a cabo su responsabilidad.

Anexo al presente manual se contará con el Manual de Control de Calidad de los equipos de rayos X diagnóstico en que se plasmará la información necesaria para supervisar, registrar y realizar las pruebas que deberán realizarse a los equipos de rayos X diagnóstico con el fin de mantener un control de calidad. Dichas pruebas deberán ser llevadas a cabo por personal calificado y autorizado por la Autoridad competente. El asesoramiento en seguridad radiológica podrá pertenecer a las instalaciones o bien contar con un contrato de dicho servicios. En el capítulo I se presentan los procedimientos de control de calidad de los equipos.



## 2. OBJETIVO Y ALCANCE DEL MANUAL

El objetivo de este manual es establecer las directrices para la aplicación de la normativa básica relativa a la protección contra los riesgos derivados de la exposición a la radiación ionizante.

Será de aplicación a todo el personal del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratoria, Ismael Cosío Villegas, así como a los estudiantes, que utilicen emisores de radiaciones ionizantes.

Una copia del Manual de Protección Radiológica estará disponible para todo el personal de soporte. Tendrán conocimiento y acceso al Manual todos los trabajadores relacionados con actividades que impliquen riesgo radiológico.



### 3. PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN

**Título del procedimiento:**

3.1 Procedimiento para la Organización y Responsabilidades

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 7**De:** 209**3.1 PROCEDIMIENTO PARA LA ORGANIZACION Y RESPONSABILIDADES**

**Título del procedimiento:**

3.1 Procedimiento para la Organización y Responsabilidades

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 8**De:** 209**3.1 Organización y Responsabilidad**

Conseguir los objetivos de la Protección Radiológica es una tarea en la que está involucrado todo el personal ocupacionalmente expuesto. Del conocimiento de sus obligaciones y del estricto cumplimiento de las normas con relación a dichos objetivos dependerá la disminución del riesgo, con el consiguiente beneficio, tanto para los profesionales sanitarios como para los pacientes y miembros del público.

**3.1.1 Funciones de responsabilidad en materia de Protección Radiológica**

La COFEPRIS (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios), en función de las características del Instituto, y considerando el riesgo radiológico existente, podrá requerir al titular para que disponga de un Servicio de Protección Radiológica propio o contratada, con el fin de proporcionarle asesoramiento específico.

El Asesor Especializado en Seguridad Radiológica podrá evaluar y emitir informes en materia de protección Radiológica en los siguientes casos:

- La realización de las Memorias Analíticas para el caso de construcción y/o modificación de las instalaciones radiactivas y radiológicas.
- Realizar Manuales de Procedimientos en Seguridad Radiológicas
- Estudio de los riesgos radiológicos derivados del funcionamiento de las instalaciones y de las actividades que en ellas se desarrollan.
- Participación en los procesos de adquisición del equipamiento radiológico.
- Establecimiento de normas, instrucciones y procedimientos específicos sobre Protección Radiológica, aplicables a las actividades realizadas en las instalaciones.

**Título del procedimiento:**

3.1 Procedimiento para la Organización y Responsabilidades

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 9**De:** 209

- Asesoramiento a los Jefes de Servicio de las instalaciones que utilizan radiaciones ionizantes.
- Investigación de las posibles causas de las anomalías, incidencias y accidentes que pudieran producirse en las instalaciones, como por ejemplo superación de los límites de dosis establecidos y niveles de referencia.
- Colaboración en la preparación de los Planes de Emergencia de las instalaciones.
- Registrar los datos recogidos en los programas de vigilancia radiológica del personal.
- Clasificar y señalar las zonas con riesgo radiológico de las instalaciones.
- Organizar e impartir los diferentes cursos y seminarios relacionados directamente con la Protección Radiológica.
- Colaborar, de acuerdo con lo establecido en los Programas de Garantía de Calidad de cada una de las unidades asistenciales, en la formación, información e instrucción de los trabajadores expuestos, en un nivel adecuado a su responsabilidad y al riesgo de exposición a las radiaciones ionizantes en su puesto de trabajo y a los estudiantes.

Las funciones y responsabilidades en materia de Protección Radiológica de los distintos profesionales implicados en los Departamentos donde se opere con equipos de rayos X para diagnóstico son:

- Titular que dirija una instalación de rayos X

Como responsable directo del funcionamiento de la instalación, está obligado a cumplir y hacer cumplir las normas especificadas en el Manual de Protección y Seguridad Radiológica perteneciente a la Institución.

**Título del procedimiento:**

3.1 Procedimiento para la Organización y Responsabilidades

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 10**De:** 209

- Jefe del Departamento de Imagenología

El jefe del Departamento debe establecer la organización y las líneas de responsabilidad dentro de su Departamento, en lo relativo a su funcionamiento como instalación radiactiva. Así mismo debe coordinar con el responsable de la Protección Radiológica las actividades que dicho Departamento debe realizar en su instalación, facilitándole el acceso a los equipos y la documentación necesaria para el desarrollo de sus funciones.

- Operador

Su acreditación o licencia de operación, respectivamente, se concede a efectos de dejar constancia de su calificación en materia de protección radiológica, sin perjuicio de otras titulaciones requeridas en cada caso, para el mejor desempeño en su puesto de trabajo.

En virtud de su licencia o acreditación está capacitado, bajo la dirección del titular que dirija la instalación, para manipular los dispositivos de control de los equipos. Esta licencia o acreditación es obligatoria.

**Título del procedimiento:**

3.1 Procedimiento para la Organización y Responsabilidades

**Versión: 1****Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 11**De:** 209

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008

**Título del procedimiento:**3.2 Procedimiento para la toma de Medidas fundamentales de Protección  
Radiológica**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 12**De:** 209**3.2 PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE MEDIDAS FUNDAMENTALES DE PROTECCIÓN  
RADIOLOGICA**

**Título del procedimiento:**

3.2 Procedimiento para la toma de Medidas fundamentales de Protección Radiológica

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 13**De:** 209**3.2 Medidas fundamentales de Protección Radiológica**

Se tomarán las medidas necesarias para conseguir que las dosis individuales y la probabilidad de que se produzcan exposiciones potenciales sean lo más bajas posibles. En cualquier caso, las dosis recibidas por los trabajadores expuestos y los miembros del público siempre han de ser inferiores a los límites de dosis establecidos en la Legislación.

En las instalaciones de radiodiagnóstico el único riesgo posible es el de irradiación externa, la cual sólo se produce cuando está en funcionamiento un tubo de rayos X.

En radiodiagnóstico son fuentes de radiación todos los equipos dotados de tubo de rayos X cuando éste está en funcionamiento. Se pueden especificar como:

- Radiografía convencional
- Equipo de Fluoroscopia
- Radiografía con equipos móviles
- Radiografía intervencionista
- Tomografía Computarizada

**3.2.1 Dispositivos de protección radiológica**

A continuación se muestra la tabla de dispositivos de protección radiológica establecidos en la normativa vigente de la Secretaria de Salud.

**Título del procedimiento:**

3.2 Procedimiento para la toma de Medidas fundamentales de Protección Radiológica

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 14**De:** 209

---

**Dispositivos de protección radiológica (NOM-229-SSA1-2002)**


---

Aplicación	Mínimo por Departamento	Características (Equivalente de plomo)
Convencional y Fluoroscopia	Mandil plomado	0.5 mm. Para cuando cubra solamente el frente del cuerpo 0.25 mm. Para cuando cubran completamente el frente, los costados del tórax y la pelvis.
	Guantes plomados	0.5 mm. Para guantes de compresión 0.25 mm. Para guantes para intervención
	Protector de gónadas	
	Collarín protector de tiroides	0.5 mm

---

Nota: En departamentos donde existan varias salas de fluoroscopia debe existir además un mandil por sala

---

Hemodinamia	Mandil plomado Collarín protector de tiroides Anteojos para protección de cristalino Guantes plomados	Uno por cada persona que participe en el procedimiento
Tomografía Computarizada	Mandil emplomado	

---

- El médico radiólogo y el técnico radiólogo deben usar los dispositivos de protección para atenuar la radiación dispersa, durante la realización de los estudios radiológicos.
- Durante los estudios de fluoroscopia, deben extremarse las medidas de protección radiológica, tanto por la necesidad de permanecer cerca del paciente como por el mayor tiempo de exposición, especialmente aquellas asociadas con la protección de gónadas.
- Cuando se utilice un equipo móvil, el operador debe mantenerse a una distancia mayor a 1.8 m del paciente y emplear un mandil plomado.

**Título del procedimiento:**

3.2 Procedimiento para la toma de Medidas fundamentales de Protección Radiológica

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 15**De:** 209**3.2.2 Características de los dispositivos de protección**

Características de los dispositivos de protección radiológica (NOM-229-SSA1-2002)	
Dispositivo	Características (Equivalente de plomo)
Mandil plomado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.5 mm. Para cuando cubra solamente el frente del cuerpo</li> <li>• 0.25 mm. Para cuando cubran completamente el frente, los costados del tórax y la pelvis.</li> </ul>
Guantes plomados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.5 mm. Para guantes de compresión</li> <li>• 0.25 mm. Para guantes para intervención</li> </ul>
Collarín para protección de tiroides	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equivalente en plomo de 0.5 mm.</li> </ul>
Anteojos para protección del cristalino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espesor equivalente a 0.2 mm de plomo.</li> </ul>

	Preparado por:	Revisado por:		Aprobado por:
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008

**Título del procedimiento:**

3.3 Procedimiento para la definición del Limite de dosis

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 16**De:** 209**3.3 PROCEDIMIENTO PARA LA DEFINICIÓN DEL LIMITE DE DOSIS**

**Título del procedimiento:**

3.3 Procedimiento para la definición del Limite de dosis

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 17**De:** 209**Límite de dosis**

Los límites de dosis son valores que no deben ser sobrepasados, y se aplica a la suma de dosis recibidas por exposición externa durante el período considerado, y de las dosis comprometidas a 50 años a causa de incorporaciones de radionúclidos, durante el mismo periodo.

En el cómputo de las dosis totales, a efectos de comparación con los límites aplicables, no se incluirán las dosis debidas al fondo radiactivo natural, ni las derivadas de exámenes o tratamientos médicos que eventualmente puedan recibirse como pacientes.

**3.3.1 Los límites de dosis para trabajadores expuestos**

Los límites de dosis para los trabajadores expuestos son los siguientes:

- El límite de dosis efectiva será de 100 mSv durante todo periodo de cinco años oficiales consecutivos, sujeto a una dosis efectiva máxima de 50 mSv en cualquier año oficial.
- Sin perjuicio de lo indicado en el apartado anterior:
  - a. El límite de dosis equivalente para el cristalino es de 150 mSv por año oficial.
  - b. El límite de dosis equivalente para la piel es de 500 mSv por año oficial. Dicho límite se aplica a la dosis promediada sobre cualquier superficie de un centímetro cuadrado, con independencia de la zona expuesta.
  - c. El límite de dosis equivalente para las manos, antebrazos, pies y tobillos es de 500 mSv por año oficial.

**Título del procedimiento:**

3.3 Procedimiento para la definición del Límite de dosis

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 18**De:** 209**3.3.2 Protección especial durante el embarazo y la lactancia**

Tan pronto como una mujer embarazada informe de su estado, por escrito, al titular, la protección del feto debe ser comparable a la de los miembros del público y, por ello, las condiciones de trabajo deberán ser tales que las dosis al feto desde la notificación del embarazo al final de la gestación no excedan de 1 mSv.

El límite de dosis se aplica exclusivamente al feto y no es directamente comparable con la dosis registrada en el dosímetro personal de la trabajadora embarazada. Por ello, a efectos prácticos y para exposición a radiación externa, se puede considerar que 1 mSv al feto es comparable a una dosis de 2 mSv en la superficie del abdomen.

La declaración de embarazo no implica que las mujeres gestantes tengan que evitar el trabajo en presencia de radiaciones o que deba prohibirse su acceso a zonas radiológicas. No obstante, las condiciones en que se realiza ese trabajo deben ser cuidadosamente evaluadas, de modo que se asegure la no superación del citado límite.

De acuerdo con esto, existen muchos puestos de trabajo compatibles con la situación de embarazo. Se excluyen aquellos de mayor riesgo potencial, como en radiodiagnóstico cuando haya que trabajar en presencia del haz de radiación.

Como recomendación se procurará destinar a la mujer gestante a puestos con exposición mínima, compatible con la legislación.

**3.3.3 Exposiciones especialmente autorizadas**

- Cuando se presente una situación cuya solución haga necesario exponer a las personas al riesgo de recibir una dosis superior a algunos de los límites de dosis fijados para los trabajadores expuestos, la operación que implique este riesgo tendrá la consideración de exposiciones especialmente autorizada. El titular pedirá la

**Título del procedimiento:**

3.3 Procedimiento para la definición del Limite de dosis

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 19**De:** 209

autorización de la COFEPRIS y de CNSNS para llevar a cabo la mencionada operación, que podrá ser concedida o no, o sólo en determinadas condiciones.

- Antes de participar en una exposición especialmente autorizada, los trabajadores deberán recibir la información adecuada sobre los riesgos que implique la operación y las precauciones que deberán adoptarse durante la misma. La participación de dichos trabajadores tendrá carácter voluntario.

No tendrán la consideración de exposiciones especialmente autorizadas las intervenciones en caso de emergencia radiológicas, cuyas actuaciones serán las establecidas en los planes de emergencia de la instalación.

La superación de los límites de dosis como consecuencia de exposiciones especialmente autorizadas no será, en sí misma, una razón para excluir al trabajador expuesto de sus ocupaciones habituales o cambiarlo de puesto de trabajo sin su consentimiento. Las condiciones de exposición posteriores deberán someterse al criterio del Asesor en Protección Radiológica.

### 3.3.4 Límites de dosis para personas en formación y estudiantes

Los límites de dosis para personas en formación y estudiantes que deban manejar fuentes de radiación por razón de sus estudios serán los siguientes:

- Para estudiantes mayores de dieciocho años: los límites son los mismos que para los trabajadores expuestos.
- Para estudiantes entre dieciséis y dieciocho años:
  - a. El límite de dosis efectiva es de 6 mSv por año oficial.
  - b. Los límites de dosis equivalentes para cristalino, piel, manos, antebrazos y pies son tres décimos de los límites establecidos para trabajadores expuestos.

**Título del procedimiento:**

3.3 Procedimiento para la definición del Límite de dosis

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 20**De:** 209

- c. Para estudiantes menores de dieciséis años los límites son los mismos que para los miembros del público.

### 3.3.5 Límite de dosis para los miembros del público

Los límites de dosis para los miembros del público son los siguientes:

- El límite de dosis efectiva será de 1 mSv por año oficial. No obstante, en circunstancias especiales la CNSNS y/o la COFEPRIS podrá un valor de dosis efectiva más elevado en un único año oficial, siempre que el promedio en cinco años oficiales no consecutivos no sobrepase 1 mSv por año oficial.

Tal circunstancia especial se aplica a los casos de alta radiológica de pacientes sometidos a tratamientos metabólicos. A propuesta de la CNSNS y/o de la COFEPRIS podrá autorizar un valor superior de la tasa de dosis residual del paciente en el momento de alta de manera que haga factible la superación de los límites de dosis efectiva del público a los familiares directos por beneficio del paciente.

- Sin perjuicio de lo indicado en el apartado anterior:
  - a. El límite de dosis equivalente para el cristalino es de 15 mSv por año oficial.
  - b. El límite de dosis equivalente para la piel es de 50 mSv por año oficial. Dicho límite se aplica a la dosis promediada sobre cualquier superficie de un centímetro cuadrado, con independencia a la zona expuesta.
  - c. El límite de dosis equivalente para las manos, antebrazos, pies y tobillos es de 50 mSv por año oficial.

**Título del procedimiento:**

3.3 Procedimiento para la definición del Limite de dosis

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 21**De:** 209

	Preparado por:	Revisado por:		Aprobado por:
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008

**Título del procedimiento:**

3.4 Procedimiento para la Clasificación de las Zonas

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 22**De:** 209**3.4 PROCEDIMIENTO PARA LA CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS**

**Título del procedimiento:**

3.4 Procedimiento para la Clasificación de las Zonas

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 23**De:** 209**Clasificación de zonas**

Se realizará la clasificación de los lugares de trabajo de acuerdo con la evaluación de las dosis anuales previstas de la probabilidad y magnitud de exposiciones potenciales.

A tal efecto, se identificarán y delimitarán todos los lugares de trabajo en los que exista la posibilidad de recibir dosis superiores a los límites de dosis establecidos para los miembros del público, y se establecerán las medidas de Protección Radiológica aplicables.

**3.4.1 Zona vigilada**

Aquella en la que existe probabilidad de recibir dosis superiores a los límites de dosis para los miembros del público, siendo muy importante recibir dosis efectivas superiores a 6 mSv o dosis equivalentes superiores a los 3/10 de los límites de dosis equivalentes para el cristalino, piel y extremidades.

**3.4.2 Zona controlada**

Aquella en la que existe probabilidad de recibir dosis efectivas superiores a 6 mSv o dosis equivalentes superiores a los 3/10 de los límites de dosis equivalentes para el cristalino, piel y extremidades.

En esta zona será necesario establecer procedimientos de trabajo con objeto de reducir la exposición a la radiación ionizante, evitar la contaminación radiactiva o prevenir y limitar la probabilidad y magnitud de accidentes radiológicos o sus consecuencias.

Dentro de las zonas controladas pueden existir algunas que por sus características, y en función del riesgo radiológico, requieran una clasificación más restrictiva, como la considerada en los apartados siguientes:

**Título del procedimiento:**

3.4 Procedimiento para la Clasificación de las Zonas

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 24**De:** 209Zona de permanencia limitada

Aquella en la que existe un riesgo de recibir una dosis superior a los límites de dosis si se permanece en ella durante toda la jornada laboral completa (50 semanas/año, 5 días /semana y 8 horas/día).

Zona de permanencia reglamentaria

Aquella en que existe riesgo de recibir dosis superiores a cualquiera de los límites de dosis en cortos periodos de tiempo y que requiere prescripciones especiales desde el punto de vista de la optimización.

Zona de acceso prohibido

Aquella en que existe riesgo de recibir, en una exposición única, dosis superiores a los límites de dosis.

**3.4.3 Clasificación establecida**

Las instalaciones con equipos emisores de radiación ionizante (generadores de rayos X) deberán llevar una leyenda auxiliar que dé respuesta a la temporalidad de la clasificación de la zona.

Como orientación, se propone la siguiente clasificación:

- Radiología convencional:
  - a. Zona vigilada: puesto de control protegido por barrera estructural
  - b. Zona controlada: interior de la sala de rayos X

**Título del procedimiento:**

3.4 Procedimiento para la Clasificación de las Zonas

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 25**De:** 209

- Radiología intervencionista:
  - a. Zona vigilada: puesto de control protegido por barrera estructural.
  - b. Zona de permanencia limitada: interior de la sala

Las normas para cada instalación deben especificar las condiciones bajo las cuales un área controlada puede ser considerada temporalmente con otra clasificación.

La clasificación de los lugares de trabajo en las zonas establecidas deberá estar siempre actualizada de acuerdo con las condiciones reales existentes, por lo que deberán someterse a revisión la clasificación de zonas basándose en las variaciones que puedan sufrir las condiciones de trabajo y en los resultados obtenidos de la vigilancia radiológica.

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008

**Título del procedimiento:**

3.5 Procedimiento para la Seguridad física en las zonas controladas

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 26**De:** 209**3.5 PROCEDIMIENTO PARA LA SEGURIDAD FÍSICA EN LAS ZONAS CONTROLADAS**

**Título del procedimiento:**

3.5 Procedimiento para la Seguridad física en las zonas controladas

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 27**De:** 209**Seguridad física en las zonas controladas****3.5.1 Objetivo**

Descripción de las medidas de seguridad que debe seguir todo el Personal Ocupacionalmente Expuesto (POE) dentro de las zonas controladas para garantizar su propia seguridad, la de los pacientes, de la instalación y la del público en general.

**3.5.2 Campo de aplicación**

El presente procedimiento es aplicable a las instalaciones de Radiodiagnóstico con un equipo en el que se genera un haz de radiación ionizante.

**3.5.3 Responsabilidad**

Todo el POE está obligado a cumplir estrictamente los lineamientos aquí dispuestos.

**3.5.4 Recomendaciones**

- El POE deberá portar su dosímetro siempre que se encuentre trabajando en zonas controladas.
- Deberá existir al menos un extinguidor disponible en el área
- En un lugar visible, en la sala de control, se colocarán los teléfonos de emergencia y el teléfono (o extensión) del Responsable de operación de la instalación, del Responsable de la Protección Radiológica y/o del Titular.
- En la sala de radiodiagnóstico no se almacenarán materiales y/o equipo que pertenezcan a otras áreas.

**Título del procedimiento:**

3.5 Procedimiento para la Seguridad física en las zonas controladas

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 28**De:** 209

- Las salas de radiodiagnóstico y de control deberán tener lo mínimo necesario para el manejo del paciente: material de curación, sábanas, almohadas, etc.
- El revelado se realizará de forma digital.

**3.5.5 Requisitos**

El permisionario y el responsable de operación serán responsables de mantener una estricta vigilancia sobre al POE para asegurar el cumplimiento de este procedimiento.

**3.5.6 Precauciones**

- En la sala de radiodiagnóstico, en la zona de control y en el pasillo queda estrictamente prohibido ingerir alimentos o bebidas
- En todas las áreas controladas está prohibido fumar
- En caso de que se tenga la visita de público a las zonas controladas, por ejemplo, médicos residentes, enfermeras, estudiantes, etc., éstas se harán únicamente cuando no se estén emitiendo rayos X. Las visitas siempre se harán bajo la vigilancia del POE y previa autorización del Responsable de operación, del Encargado de la Protección Radiológica y/o el Titular
- El mobiliario de las zonas controladas será el mínimo necesario para trabajar y garantizar la comodidad de los pacientes
- Los técnicos radiólogos deberán tener acceso a una línea telefónica para utilizarla en caso de emergencia
- Las salas de radiodiagnóstico contarán con una ventana blindada por la que podrá ser observado el paciente en todo momento desde la sala de control.

**Título del procedimiento:**

3.5 Procedimiento para la Seguridad física en las zonas controladas

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 29**De:** 209

	Preparado por:	Revisado por:		Aprobado por:
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008

**Título del procedimiento:**

3.6 Procedimiento para el Acceso a zonas controladas

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 30**De:** 209**3.6 PROCEDIMIENTO PARA EL ACCESO A ZONAS CONTROLADAS**

**Título del procedimiento:**

3.6 Procedimiento para el Acceso a zonas controladas

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 31**De:** 209**Acceso a zonas controladas****3.6.1 Objetivo**

Describir los mecanismos mediante los cuales se controlará el acceso a las zonas controladas de la instalación.

**3.6.2 Campo de aplicación**

El presente procedimiento es aplicable a las instalaciones de Radiodiagnóstico con un equipo en el que se genera un haz de radiación ionizante.

**3.6.3 Responsabilidad**

Todo el POE de la instalación es responsable de vigilar permanentemente el acceso a las zonas controladas de la instalación

**3.6.4 Recomendaciones****3.6.4.1 Información**

- Antes de comenzar los tratamientos de los pacientes, el médico y/o el técnico radiólogo informarán a los familiares del paciente que sólo podrán permanecer en la sala de espera durante su estancia.

**Título del procedimiento:**  
3.6 Procedimiento para el Acceso a zonas controladas

**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 32

**De:** 209



Fig. 4 Señalamiento preventivo.

Control de acceso

- Deben tenerse precauciones con pacientes del sexo femenino con sospecha de embarazo. Al respecto, debe colocarse carteles en las salas de espera para alertar a las pacientes y solicitar informen al médico sobre dicha posibilidad. Estos carteles deberán tener la siguiente leyenda. "Si existe la posibilidad de que usted se encuentre embarazada, informe al médico o al técnico radiólogo antes de hacerse la radiografía" (Fig. 5)



Fig. 5 Señalamiento preventivo.

Sospecha de embarazo.

- En caso de ser necesario que un familiar pase a la sala de radiodiagnóstico con el paciente, este deberá ser en el menor tiempo posible y siempre bajo vigilancia de un POE.

**Título del procedimiento:**

3.6 Procedimiento para el Acceso a zonas controladas

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 33**De:** 209

- En la sala de rayos X se encontrará colocado en lugar y tamaño visible por el paciente, un cartel con la siguiente leyenda: "En esta sala solamente puede permanecer un paciente a la vez" (fig. 6).
- Se le informará al personal de limpieza los horarios en los cuales realizarán su trabajo y éste será siempre bajo la supervisión de un POE.
- El resto del personal del centro que no es POE, deberá estar informado de cuales son las zonas a las que no tiene acceso.

**3.6.5 Requisitos**

No habrá ninguna consideración para que alguna persona que no sea personal ocupacionalmente expuesto permanezca en las áreas controladas.

**3.6.6 Precauciones**

El control para el ingreso de personal a estas áreas será de la siguiente forma.

**3.6.6.1 Señalización**

El riesgo de irradiación vendrá señalizado mediante su símbolo internacional: un "trébol" enmarcado por una orla rectangular del mismo color y de idéntica anchura que el diámetro del círculo interior del mismo.

Además, en la parte superior de la señal, una leyenda nos indicará el tipo de zona, y en la inferior otra el tipo de riesgo.

- Rojo: zona de acceso prohibido

Las señales se colocarán bien visibles a la entrada de las correspondientes áreas y en los lugares significativos de ellas.

**Título del procedimiento:**

3.6 Procedimiento para el Acceso a zonas controladas

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 34**De:** 209

En las zonas que no tienen una clasificación permanente se colocará junto a la señal preceptiva un cartel indicando las restricciones aplicables.

Los equipos móviles de rayos X llevarán una señal que indique sus características, riesgos y restricciones de uso.

- En la puerta de las salas de radiodiagnóstico, en la puerta del control del se colocará un letrero con la leyenda “Peligro Radiación” acompañado del símbolo internacional de radiaciones ionizantes (Fig. 2).
- En la sala de espera se colocará un letrero indicando “Prohibido el paso, sólo personal autorizado”, para limitar el acceso al pasillo que lleva a las salas radiodiagnóstico y de control.



Fig. 2 Símbolo internacional de Radiaciones ionizantes.

- En las puertas de los sanitarios y vestidores de la zona supervisada que dan ingreso a la de Rayos X debe existir un cartel con la siguiente leyenda “No abrir esta puerta a menos que lo llamen”; así como la señalización anteriormente mencionada.
- En el exterior de la sala de las puertas principales de acceso a las salas de rayos X deberá existir un indicador de luz roja que indique que el generador está encendido y por consiguiente puede haber exposición. Dicho dispositivo deberá estar colocado en lugar y tamaño visible, junto a un letrero con la leyenda: “Cuando la luz este encendida sólo puede ingresa personal autorizado” (fig. 4).

**Título del procedimiento:**  
3.6 Procedimiento para el Acceso a zonas controladas

**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 35

**De:** 209



Fig. 3 Señalamiento preventivo. Control de acceso.

### 3.6.6.2 Seguridad

Las puertas de la sala del radiodiagnóstico y de control deberán estar cerradas con llave cuando ningún POE esté trabajando dentro de ellas, así permanecerán durante los días no laborables. Existirán dos copias de cada llave, una la tendrá el POE y la otra deberá ser guardada por el responsable de operación y uso de la instalación.



Fig. 6 Señalamiento informativo. Permanencia restringida

### 3.6.6.3 Vigilancia

Todo el POE deberá mantener una vigilancia permanente para evitar que personas del público entren a zonas controladas. En esta vigilancia también ayudará el resto del personal del Centro (repcionistas, técnicos, médicos.)


**Título del procedimiento:**  
 3.6 Procedimiento para el Acceso a zonas controladas
**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 36**De:** 209

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008

**Título del procedimiento:**

3.7 Procedimiento para el seguimiento de Normas generales en zonas con riesgo radiológico

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 37**De:** 209**3.7 PROCEDIMIENTO PARA EL SEGUIMIENTO DE NORMAS GENERALES EN ZONAS CON  
RIESGO RADIOLOGICO**

**Título del procedimiento:**

3.7 Procedimiento para el seguimiento de Normas generales en zonas con riesgo radiológico

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 38**De:** 209**Normas generales en zonas con riesgo radiológico****3.7.1 Acceso a zona controlada**

El acceso a las zonas controladas estará restringido a personas debidamente autorizadas, es decir, a trabajadores expuestos adscritos a ese lugar y con conocimiento de las normas a aplicar y el riesgo existente en el mismo.

**3.7.2 Trabajo en zona controlada**

- Debe realizarse de modo que se cumplan estrictamente las instrucciones contenidas en los procedimientos de trabajo incluidos en el presente Manual de Protección y Seguridad Radiológica, con objeto de reducir la exposición a radiaciones ionizantes y prevenir y limitar la probabilidad y magnitud de accidentes radiológicos así como sus consecuencias.
- Estos procedimientos de trabajo deberán de estar a disposición del trabajador.
- Cada trabajador conocerá todos los procedimientos relacionados con su trabajo y con la Protección Radiológica.
- La zona debe de contar con instrumentos adecuados para identificar los riesgos.
- Deben comprobarse periódicamente los dispositivos de seguridad.
- El personal que trabaja en esta zona, obligatoriamente, debe llevar dosímetro personal.

**3.7.3 Acceso y trabajo en zonas vigiladas**

Las zonas vigiladas estarán delimitadas adecuadamente y señalizadas de forma que quede claramente indicado el riesgo de exposición existente en las mismas.

El acceso a la zona vigilada estará limitado a las personas autorizadas.

**Título del procedimiento:**

3.7 Procedimiento para el seguimiento de Normas generales en zonas con riesgo radiológico

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 39**De:** 209

En el interior de las zonas vigiladas se establecerán procedimientos de trabajo adaptados al riesgo radiológico existente.

**3.7.4 Equipamiento y material**

En la zona controlada existirán a disposición de los trabajadores expuestos

- Los medios de protección adecuados para evitar en lo posible la irradiación externa.
- Material específico que sea necesario para resolver una emergencia.

El titular del Instituto es el responsable de que se cumpla lo establecido en la legislación aplicable y en la documentación oficial de la instalación, y de que esto se realice con la supervisión del Responsable de la operación y funcionamiento del establecimiento, o en su defecto, del Asesor Especializado en Seguridad Radiológica.

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008

**Título del procedimiento:**

3.8 Procedimiento para la Verificación de la Instalación

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 40**De:** 209**3.8 PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN**

**Título del procedimiento:**

3.8 Procedimiento para la Verificación de la Instalación

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 41**De:** 209**1.0 Objetivo**

- 1.1 Establecer los procedimientos e indicaciones de los pasos a seguir en la verificación diaria de las instalaciones de radiodiagnóstico.

**2.0 Referencia****Reglamento General de Seguridad Radiológica**

D.O.F. 22-XI-88.

**3.0 Campo de aplicación**

- 3.1 El presente procedimiento es aplicable a las instalaciones de Radiodiagnóstico con un equipo en el que se genera un haz de radiación ionizante.

**4.0 Definiciones**

- 4.1 No aplica

**5.0 Responsabilidad**

- 6.1 El Responsable de Operación y Uso y/o el Técnico radiólogo será el responsable de realizar este procedimiento al inicio de la jornada laboral.

**6.0 Recomendaciones**

No aplica

**Título del procedimiento:**

3.8 Procedimiento para la Verificación de la Instalación

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 42**De:** 209**7.0 Requisitos**

- 9.1 En caso de encontrarse alguna situación anormal en la instalación, el Responsable de Operación y/o el Técnico radiólogo deberá informar inmediatamente a la Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Paramédico, al Departamento de Biomédica y al Encargado de la Seguridad Radiológica para determinar si existen las condiciones de seguridad suficientes para poder trabajar.
- 9.2 De igual forma, se decidirán las acciones a seguir para corregir lo más pronto posible la anomalía.

**8.0 Precauciones**

No aplica



**Título del procedimiento:**  
3.8 Procedimiento para la Verificación de la Instalación

**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 43

**De:** 209

## 9.0 Instrucciones

Secuencia de Etapas	Actividad	Responsable
1.0 Inspección de sala.	1.1 Antes de iniciar la jornada laboral, inspeccionan la sala de diagnóstico donde se encuentra instalado el equipo y el área de control.	Responsable de Operación y/o el Técnico radiólogo
2.0 Revisión de dispositivos.	2.1 Revisan que ninguno de los dispositivos de seguridad física de la instalación esté alterado (chapas, candados, etc.)	
3.0 Verificación de iluminación y señalamientos.	3.1 Verifica la funcionalidad de la iluminación de las áreas y que todos los avisos y señalamientos estén colocados correctamente	
4.0 Revisión de aseo.	4.1 Revisa que la limpieza de las salas sea adecuada para su uso	
5.0 Verificación del sistema de extracción de aire	5.1 Verifica que el sistema de extracción del aire esté funcionando.	
6.0 Identificación de anomalías.	6.1 ¿Encuentra alguna anomalía?  Si.- Reportada a la Subdirección de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Paramédico, al Departamento de Biomédica y al Encargado de la Seguridad Radiológica.  No. Termina el procedimiento.	
	<b>Termina Procedimiento</b>	



**Título del procedimiento:**  
3.8 Procedimiento para la Verificación de la Instalación

**Versión:** 1

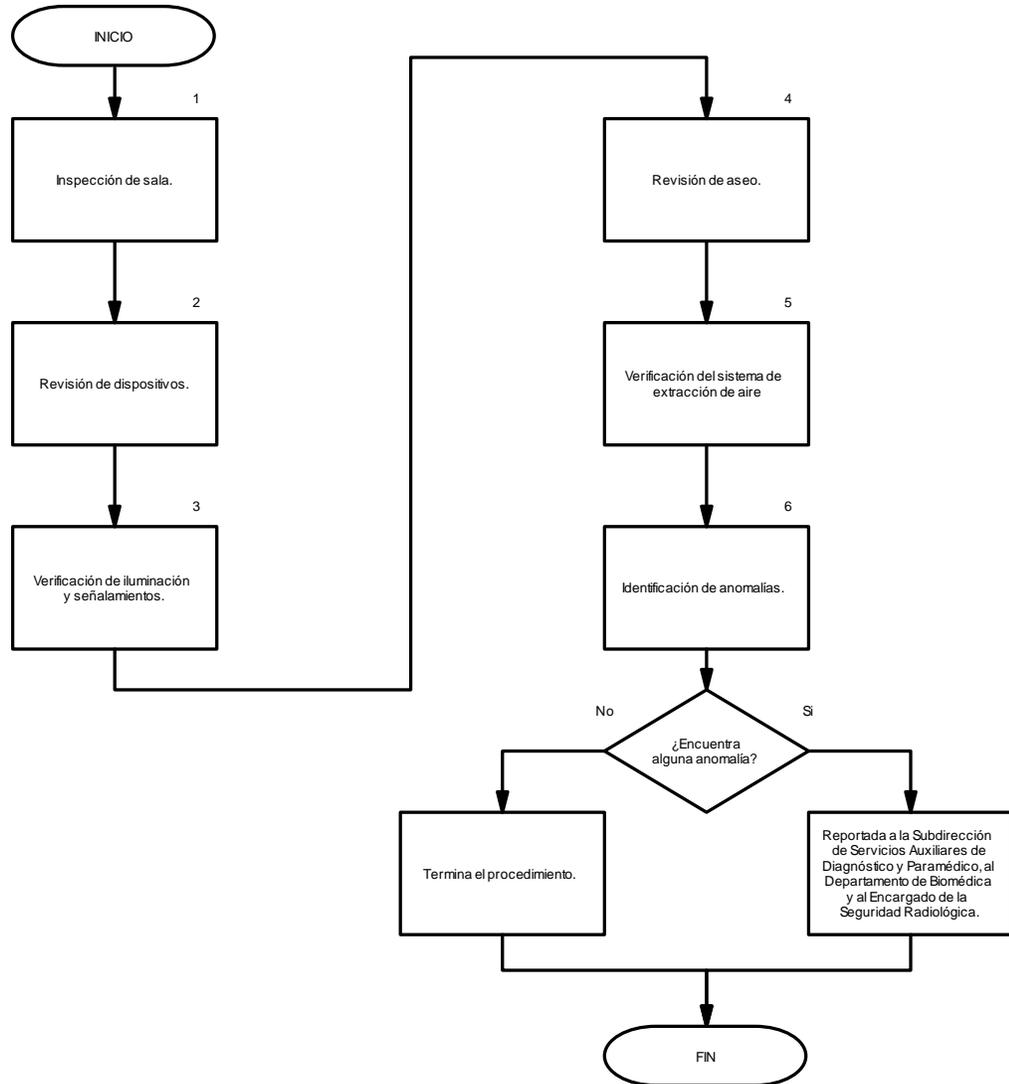
**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 44

**De:** 209

**10.0 Diagrama de Flujo**

**Responsable de Operación y/o el Técnico radiólogo**




**Título del procedimiento:**  
3.8 Procedimiento para la Verificación de la Instalación
**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 45**De:** 209

	Preparado por:	Revisado por:		Aprobado por:
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008

**Título del procedimiento:**

3.9 Procedimiento para la Seguridad Radiológica para cuando el equipo se encuentre en funcionamiento.

**Versión: 1****Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 46**De:** 209**3.9 PROCEDIMIENTO PARA LA SEGURIDAD RADIOLOGICA PARA CUANDO EL  
EQUIPO SE ENCUENTRE EN FUNCIONAMIENTO**

**Título del procedimiento:**

3.9 Procedimiento para la Seguridad Radiológica para cuando el equipo se encuentre en funcionamiento.

**Versión: 1****Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 47**De:** 209**1.0 Objetivo**

- 1.1 Este procedimiento indica las medidas de seguridad física y radiológica que el operador de los equipos generadores de radiaciones ionizantes deberá seguir en la aplicación de los radiodiagnósticos, en la realización de pruebas de verificación y durante la calibración de los equipos.

**2.0 Referencia****Reglamento General de Seguridad Radiológica**

D.O.F. 22-XI-88.

**3.0 Campo de aplicación**

- 3.1 El presente procedimiento es aplicable a las instalaciones de Radiodiagnóstico con un equipo en el que se genera un haz de radiación ionizante.

**4.0 Definiciones**

- 4.1 **Personal Ocupacionalmente Expuesto (P.O.E):**, Aquel que en ejercicio y con motivo de su ocupación está expuesto a radiación ionizante o a la incorporación de material radiactivo. Quedan excluidos los trabajadores que ocasionalmente en el curso de su trabajo puedan estar expuestos a este tipo de radiación, siempre que el equivalente de dosis efectivo anual que reciban no exceda el límite establecido para el público, en el Reglamento General de Seguridad Radiológica.

**5.0 Responsabilidad**

No aplica

**Título del procedimiento:**

3.9 Procedimiento para la Seguridad Radiológica para cuando el equipo se encuentre en funcionamiento.

**Versión: 1****Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 48**De:** 209**6.0 Recomendaciones**

- 6.1 Sólo POE que esté debidamente capacitado podrá operar los equipos generadores de radiaciones ionizantes.
- 6.2 Todo el POE deberá portar su dosímetro personal durante toda la jornada laboral.
- 6.3 Esta prohibido ingerir alimentos y fumar dentro de la salas de control y dentro de la salas de diagnóstico.
- 6.4 Durante la aplicación de un estudio la sala deberá estar iluminada adecuadamente para una correcta visión.
- 6.5 Durante las exposiciones, las puertas de acceso a las instalaciones de los equipos (en particular a los equipos de tomografía y fluoroscopia) deberán permanecer cerradas. Mientras el estudio o procedimiento radiológico se esté llevando a cabo deberá estar activada la señalización luminosa en las puertas de acceso a la sala.
- 6.6 Todo el material y equipo que puede ser requerido durante la aplicación de un radiodiagnóstico deberá estar dentro de la sala antes de ingresar al paciente.
- 6.7 Los movimientos del la columna y de la mesa de los equipos de radiodiagnóstico deberán realizarse cuidadosamente para evitar alguna colisión.
- 6.8 Cuando el control manual del equipo no esté en uso, este deberá ser colocado en el soporte especial localizado en un extremo de la camilla.
- 6.9 En los órganos más radiosensibles, tales como gónadas, cristalino y tiroides, deberá colocarse blindajes adecuados de por lo menos 0.5 mm. equivalente en plomo, cuando necesariamente estuviera en el haz primario de radiación o a una distancia de hasta 5 cm. de éste, excepto cuando excluya o afecte informaciones diagnósticas importantes
- 6.10 Para realizar exámenes del aparato digestivo, en el equipo deberá contarse con seriógrafo.
- 6.11 No se deberán realizar radiografías de pulmón con distancias foco-receptor menor a 1.20 cm., excepto en radiografías realizadas de pacientes en camilla.

**Título del procedimiento:**

3.9 Procedimiento para la Seguridad Radiológica para cuando el equipo se encuentre en funcionamiento.

**Versión: 1****Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 49**De:** 209

- 6.12 La fluoroscopia no deberá ser utilizada en sustitución de la radiografía.
- 6.13 Las vestimentas plomadas no deberán doblarse. Cuando no están en uso, deberán guardarse en un soporte adecuado de manera que se preserve su integridad.
- 6.14 Toda repetición de exposiciones deberá ser anotada en el registro del estudio del paciente y supervisada por el Responsable de Operación.

**7.0 Requisitos**

No aplica

**8.0 Precauciones**

- 8.1 Todo el personal que sea necesario en la sala de rayos X deberá ubicarse de tal manera que ninguna parte del cuerpo pueda ser alcanzada por el haz primario sin que esté protegida, y protegerse de la radiación dispersa con los dispositivos de protección radiológica
- 8.2 El haz de rayos X deberá:
  - Ser cuidadosamente posicionado en el paciente y alineado en relación al receptor de imagen;
  - Limitarse al área de interés y al receptor de imagen
- 8.3 En fluoroscopia se deberá tener en cuenta lo siguiente:
  - Realizar las palpaciones solamente con guantes plomados con protección no inferior a 0.25 mm equivalente en plomo;
  - La duración del examen será lo más corta posible, con la menor tasa de dosis y la mayor colimación posible;
  - El tubo nunca deberá ser energizado mientras el ejecutor del estudio no esté mirando hacia el monitor;
  - Anotar en los registros del estudio del paciente el tiempo de exposición
- 8.4 Cuando se utilice un equipo móvil, el operador debe mantenerse a una distancia mayor a 1.8m del paciente y emplear un mandil plomado

**Título del procedimiento:**

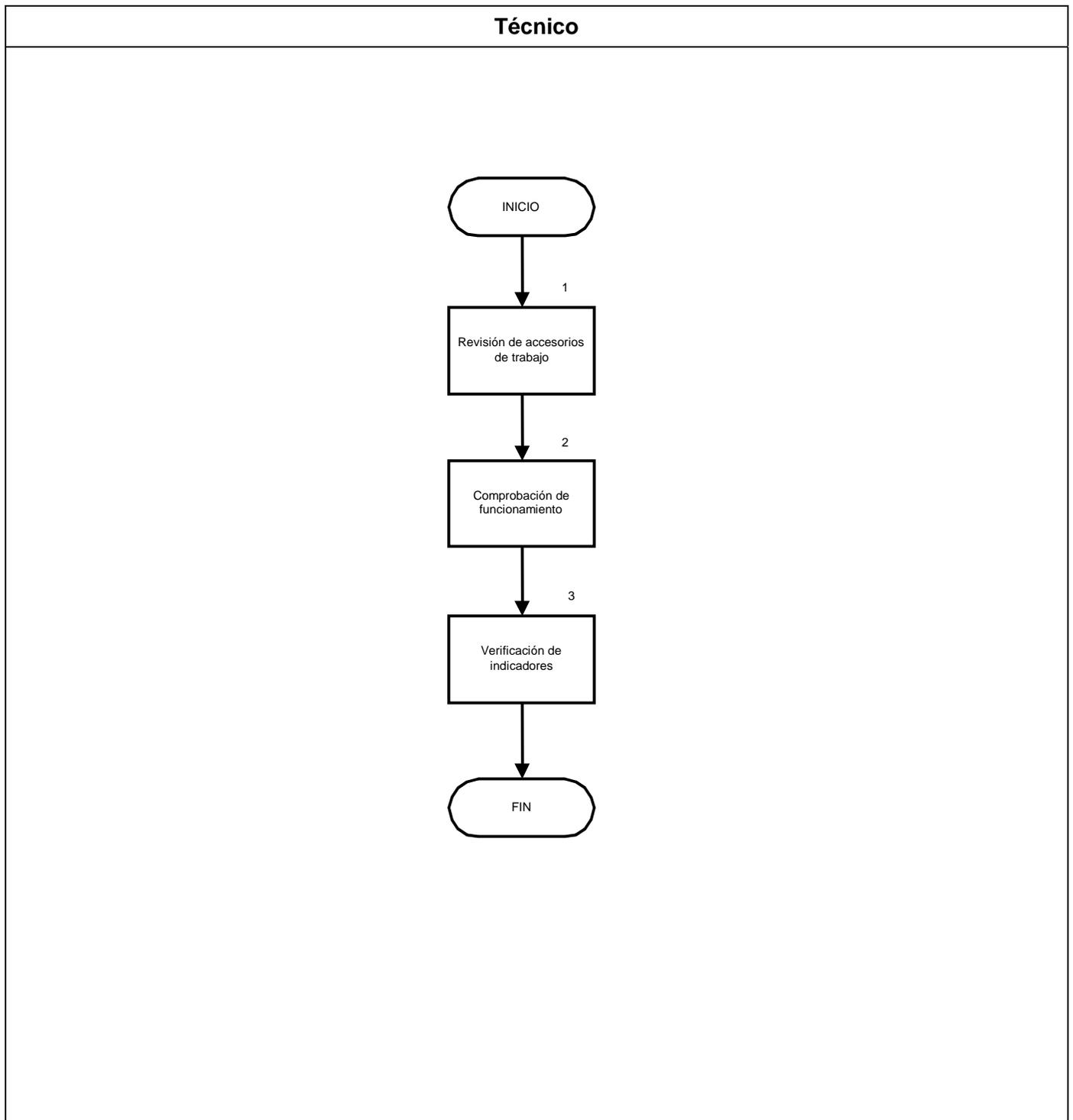
3.9 Procedimiento para la Seguridad Radiológica para cuando el equipo se encuentre en funcionamiento.

**Versión: 1****Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 50**De:** 209**9.0 Instrucciones**

<b>Secuencia de Etapas</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
1.0 Revisión de accesorios de trabajo.	1.1 Revisa que todos los accesorios de trabajo - mamparas, mandiles, collarines protectores de tiroides, protectores de gónadas, guantes emplomados, anteojos para protección de cristalino (según las características del equipo de radiación ionizante)- se encuentran correctamente acomodados en las áreas especialmente dispuestas para ello.	Técnico
2.0 Comprobación de funcionamiento.	2.1 En caso de que algún accesorio del equipo sufra algún golpe o caída, no deberá ser utilizado hasta que se envíe a verificación y se compruebe su buen funcionamiento.	
3.0 Verificación de indicadores.	3.1 Durante la aplicación de un estudio permanece dentro de la sala de control para verificar los indicadores de la consola de control y vigilar al paciente utilizando una mampara protectora.	
	<b>Termina Procedimiento</b>	

**Título del procedimiento:**

3.9 Procedimiento para la Seguridad Radiológica para cuando el equipo se encuentre en funcionamiento.

**Versión: 1****Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 51**De:** 209**10.0 Diagrama de Flujo**

**Título del procedimiento:**

3.9 Procedimiento para la Seguridad Radiológica para cuando el equipo se encuentre en funcionamiento.

**Versión: 1****Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 52**De:** 209

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008



<b>Título del procedimiento:</b> 3.10 Procedimiento para el Control de Calidad de los tratamiento de Radiodiagnóstico	<b>Versión:</b> 1	
	<b>Fecha:</b> Febrero, 2008	
	<b>Hoja:</b> 53	<b>De:</b> 209

### 3.10 PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRATAMIENTOS DE RADIODIAGNÓSTICO

**Título del procedimiento:**

3.10 Procedimiento para el Control de Calidad de los tratamiento de Radiodiagnóstico

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 54**De:** 209**1.0 Objetivo**

- 1.1 En este procedimiento se indica la información de los mecanismos mediante los cuales se garantiza la calidad y seguridad de los estudios realizados a los pacientes.

**2.0 Referencia****Reglamento General de Seguridad Radiológica**

D.O.F. 22-XI-88.

**3.0 Campo de aplicación**

- 3.1 El presente procedimiento es aplicable a las instalaciones de radiodiagnóstico con equipos en los que se genera un haz de radiación ionizante.

**4.0 Definiciones**

- 4.1 No aplica

**5.0 Responsabilidad**

- 5.1 La responsabilidad de la calidad de los estudios realizados a los pacientes se comparte entre el médico radiólogo, el titular y el técnico radiólogo.

**6.0 Recomendaciones**

- 6.1 El éxito en la aplicación del presente protocolo se basa en la estrecha comunicación que debe existir entre las partes involucradas: médico radiólogo, técnico radiólogo y paciente.



<b>Título del procedimiento:</b> 3.10 Procedimiento para el Control de Calidad de los tratamiento de Radiodiagnóstico	<b>Versión:</b> 1	
	<b>Fecha:</b> Febrero, 2008	
	<b>Hoja:</b> 55	<b>De:</b> 209

- 6.2 Deberá evitarse estudios y procedimientos radiológicos con exposición de abdomen o pelvis de mujeres embarazadas o que puedan estarlo, a menos que existan fuertes indicaciones clínicas para hacerlo

## 7.0 Requisitos

No aplica

## 8.0 Precauciones

- 8.1 Deberá existir un control variable de luz ambiéntela en la sala de fluoroscopia para evitar perjuicio en la agudeza visual de los operadores.

**Título del procedimiento:**

3.10 Procedimiento para el Control de Calidad de los tratamiento de Radiodiagnóstico

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 56**De:** 209**9.0 Instrucciones**

<b>Secuencia de Etapas</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
1.0 Explicación de estudio.	1.1 Explica detalladamente al paciente y/o a sus familiares las condiciones del estudio. La calidad de esta información es de suma importancia para contar con la tranquilidad y colaboración del paciente en la aplicación de su radiodiagnóstico.	Médico Radiólogo y/o el Técnico Radiólogo
2.0 Condiciones de uso.	2.1 Discute con el técnico las condiciones del estudio de cada paciente. Debe ser claro en este punto, que la labor del técnico es seguir las indicaciones del médico.	Médico Radiólogo
3.0 Corroboración de expediente.	3.1 Corroborar que el expediente del paciente esté completo antes de iniciar el estudio.	Técnico
	3.2 ¿Está completo?  Si.- Continúa el procedimiento. Act. 4 No.- Termina el procedimiento.	
4.0 Aclaración de dudas	4.1 Se comunica con el médico para aclarar dudas.	
5.0 Traslado a sala de tratamiento.	5.1 Llama al paciente por su nombre y lo hace pasar a la sala de tratamiento para la realización de su estudio.	
6.0 Interrogatorio.	6.1 Pregunta al paciente sobre sus condiciones generales de salud (es importante seguir los lineamientos de seguridad radiológica para mujeres embarazadas), y en caso de considerarlo necesario avisará al médico radiólogo, quien decidirá las acciones a seguir, que incluso puede ser la suspensión del estudio. Es obligación del médico y del técnico colocar una nota en el expediente del paciente indicando lo sucedido y las acciones tomadas	
	<b>Termina Procedimiento</b>	



**Título del procedimiento:**

3.10 Procedimiento para el Control de Calidad de los tratamiento de Radiodiagnóstico

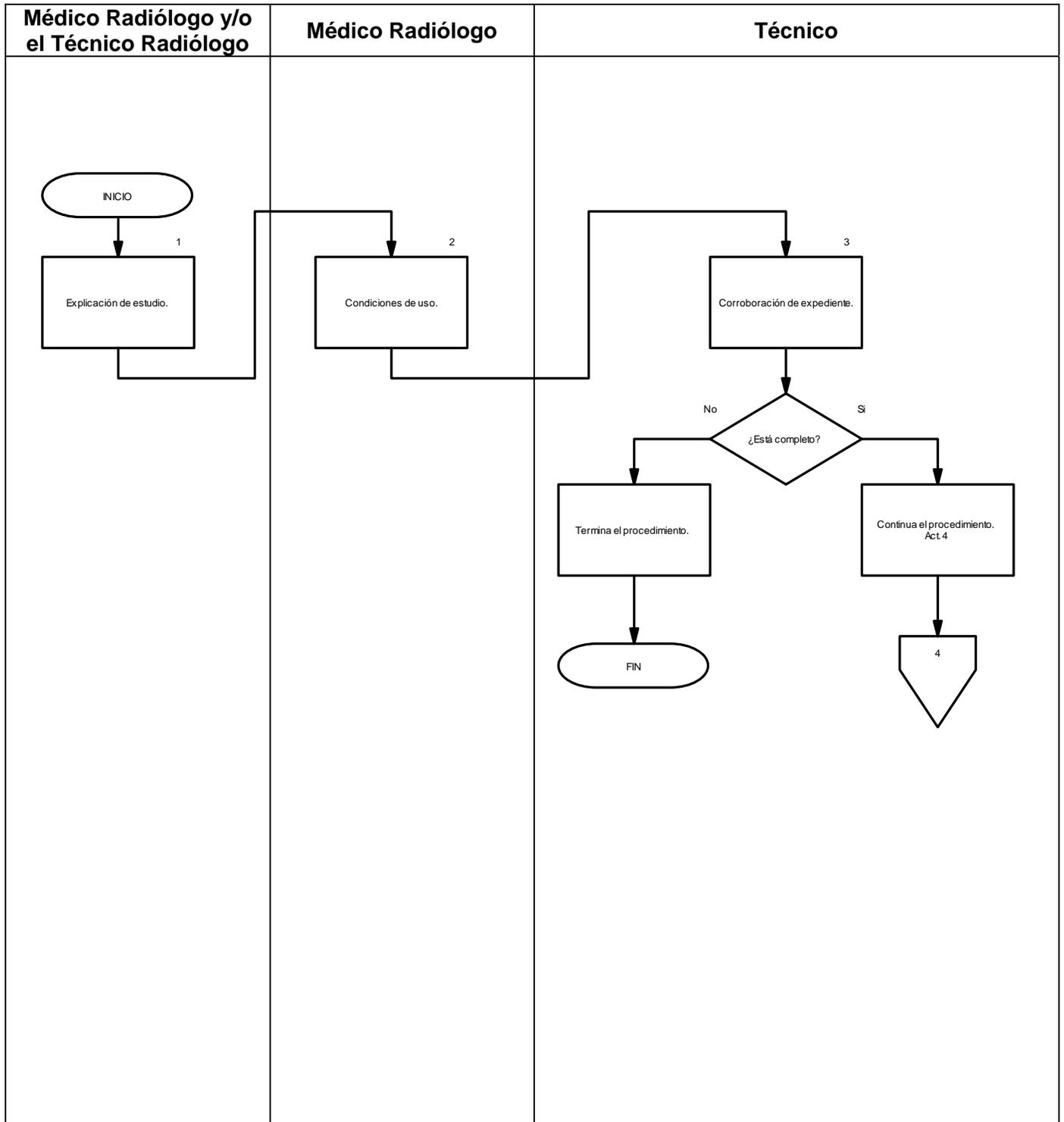
**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 57

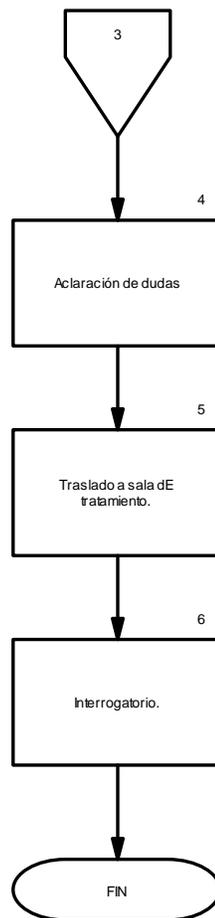
**De:** 209

**10.0 Diagrama de Flujo**



**Título del procedimiento:**

3.10 Procedimiento para el Control de Calidad de los tratamiento de Radiodiagnóstico

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 58**De:** 209**Técnico**

**Título del procedimiento:**

3.10 Procedimiento para el Control de Calidad de los tratamiento de Radiodiagnóstico

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 59**De:** 209

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008

**Título del procedimiento:**

3.11 Procedimiento para la colocación y retiro de pacientes

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 60**De:** 209**3.11 PROCEDIMIENTO PARA LA COLOCACION Y RETIRO DE PACIENTES**

**Título del procedimiento:**

3.11 Procedimiento para la colocación y retiro de pacientes

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 61**De:** 209**1.0 Objetivo**

- 1.1 Establecer los procedimientos e indicaciones a seguir durante la colocación y retiro del paciente de la sala de tratamiento.

**2.0 Referencia****Reglamento General de Seguridad Radiológica**

D.O.F. 22-XI-88.

**3.0 Campo de aplicación**

- 3.1 El presente procedimiento es aplicable a las instalaciones de Radiodiagnóstico con equipos de rayos X.

**4.0 Definiciones**

- 4.1 No aplica

**5.0 Responsabilidad**

- 5.1 El técnico radiólogo y el médico radiólogo serán responsables de la correcta aplicación de este procedimiento.

**6.0 Recomendaciones**

- 6.1 En caso de encontrarse alguna situación de emergencia médica con algún paciente, el técnico deberá informar inmediatamente al médico radiólogo y/o al responsable de operación y uso de los equipos para determinar las acciones a seguir.

**Título del procedimiento:**

3.11 Procedimiento para la colocación y retiro de pacientes

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 62**De:** 209

- 6.2 Los pacientes y familiares deberán permanecer en la sala de espera de la instalación a menos que sean llamados por el técnico radiólogo
- 6.3 Si las condiciones lo permiten, el paciente pasará solo a la sala de radiodiagnóstico. En caso de que requiera la ayuda de un familiar o un camillero para su traslado, este último deberá auxiliarle y retirarse de la sala.
- 6.4 Es importante informar de manera detallada a los pacientes y a los familiares en que consiste el radiodiagnóstico y así evitar situaciones de angustia que puedan provocar alguna condición anormal de trabajo. Durante la colocación del paciente, sólo deberán permanecer en la sala, el técnico y el médico
- 6.5 Nunca deje al paciente desatendido durante el radiodiagnóstico
- 6.6 Deberá ser muy cuidadoso durante los procedimientos de preparación y de radiodiagnóstico

**7.0 Requisitos**

- 7.1 No aplica

**8.0 Precauciones**

- 8.1 No aplica

**Título del procedimiento:**

3.11 Procedimiento para la colocación y retiro de pacientes

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 63**De:** 209**9.0 Instrucciones**

<b>Secuencia de Etapas</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
1.0 Colocación de material.	1.1 Coloca el banco cerca de la mesa.	Técnico Radiólogo
2.0 Indicaciones de posicionamiento.	2.1 Pasa al paciente, indicándole la forma en que deberá acomodarse sobre la mesa y lo ayuda a subir.	
	2.2 Acomoda al paciente, a fin de que ninguna extremidad (brazos o piernas) deberá quedar "colgando" de la mesa.	
3.0 Retiro de material.	3.1 Retira el banco para evitar alguna colisión cuando se mueva la camilla.	
4.0 Aseguramiento.	4.1 Sujeta al paciente con las bandas de seguridad que se proporcionan (en caso necesario).	
5.0 Indicaciones para procedimiento.	5.1 Indica al paciente que a partir de ese momento deberá permanecer inmóvil.	
6.0 Ajuste de equipo.	6.1 Ajusta las mordazas del colimador para el tamaño de campo deseado, el cual deberá coincidir con el campo luminoso.	
7.0 Giro de equipo.	7.1 Gira el colimador según se requiera.	
8.0 Ajuste de equipo.	8.1 Coloca el banco cerca de la mesa para que pueda bajar el paciente.	
9.0 Indicaciones de descenso.	9.1 Indica al paciente que puede bajarse de la mesa y lo ayuda a bajar. Nunca deberá permitir que el paciente suba o baje de la camilla sin ser vigilado.	
	<b>Termina Procedimiento</b>	



**Título del procedimiento:**  
3.11 Procedimiento para la colocación y retiro de pacientes

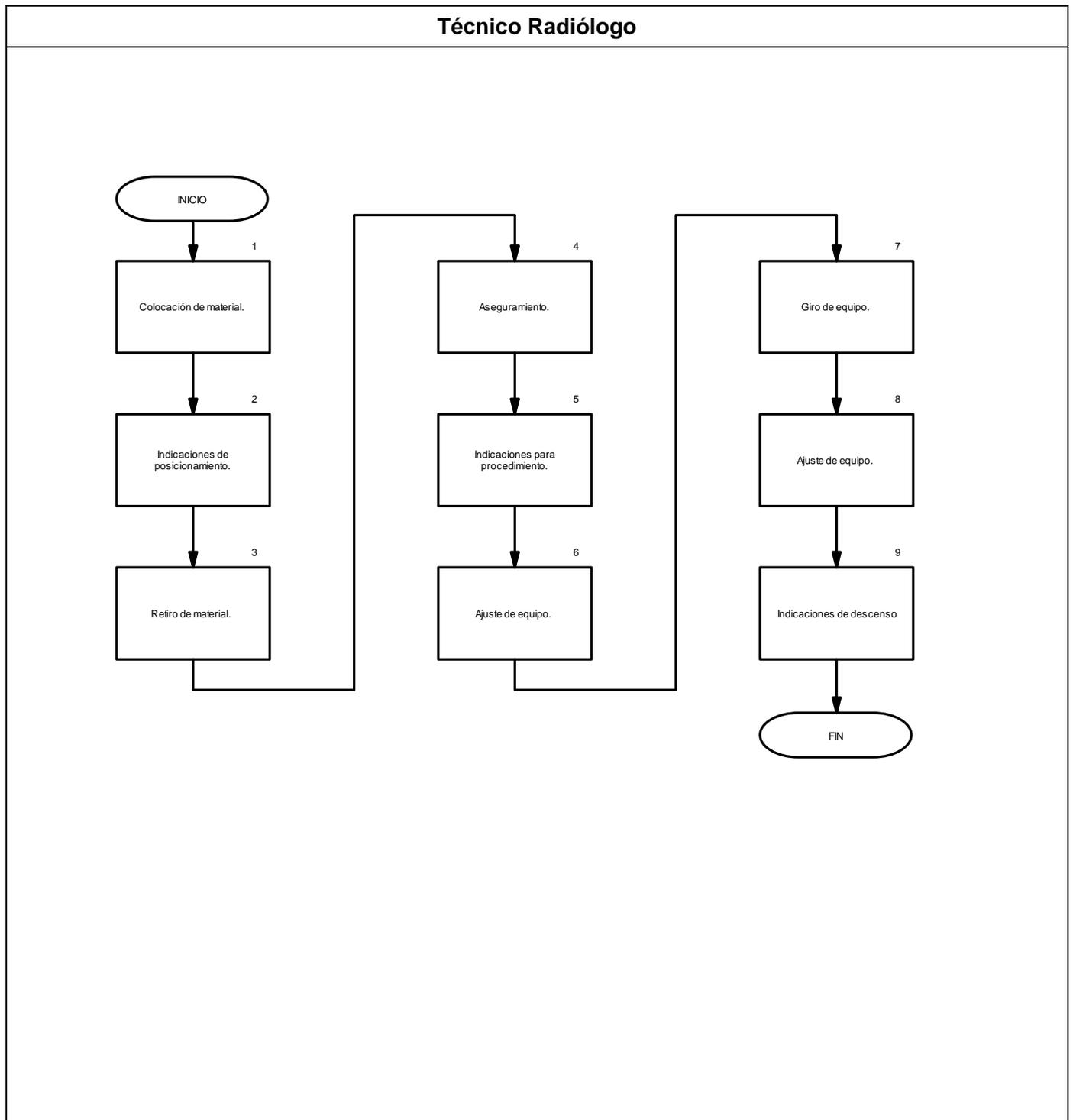
**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 64

**De:** 209

## 10.0 Diagrama de Flujo



**Título del procedimiento:**

3.11 Procedimiento para la colocación y retiro de pacientes

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 65**De:** 209

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008



<b>Título del procedimiento:</b> 3.12 Procedimiento para la garantía de calidad en unidades de radiografía convencional	<b>Versión:</b> 1	
	<b>Fecha:</b> Febrero, 2008	
	<b>Hoja:</b> 66	<b>De:</b> 209

### 3.12 PROCEDIMIENTO PARA LA GARANTIA DE CALIDAD EN UNIDADES DE RADIOGRAFIA CONVENCIONAL

**Título del procedimiento:**

3.12 Procedimiento para la garantía de calidad en unidades de radiografía convencional

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 67**De:** 209**3.12.1 Objetivo**

Este procedimiento indica los procedimientos a seguir y comparar los resultados arrojados por las pruebas de control de calidad en unidades de radiografía general.

**3.12.2 Referencia****Reglamento General de Seguridad Radiológica**

D.O.F. 22-XI-88.

**3.12.3 Responsabilidad**

El titular y/o el responsable de operación son los responsables de contar con los servicios de un asesor especializado en seguridad radiológica para poner en funcionamiento y vigilancia el Programa de Seguridad Radiológica y Garantía de Calidad. Deberá tomarse en cuenta la realización de auditorías internas y externas.

**3.12.4 Recomendaciones**

- Responsable de operación y el titular deberán conocer los mecanismos establecidos en este procedimiento y los términos del contrato llevada a cabo entre el asesor en seguridad radiológica y la empresa.
- Solo POE que esté debidamente capacitado podrá operar los equipos generadores de radiaciones ionizantes.
- Las pruebas deberán llevarse a cabo durante la instalación, cada seis meses y después de los mantenimientos correctivos y preventivos.
- El prestador de servicios deberá llevar a cabo la medición del haz primario.
- Deberá realizar la medición del haz secundario.
- Deberá presentar la interpretación de los resultados, conclusiones y recomendaciones al Responsable de operación y una copia del mismo al titular. En dicho reporte se deberá

**Título del procedimiento:**

3.12 Procedimiento para la garantía de calidad en unidades de radiografía convencional

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 68**De:** 209

establecer si es aceptable el nivel de radiación en cada punto en el que fue tomado el nivel. En caso de que exista algún punto con nivel no aceptable, informar el resultado de la evaluación para llevar a cabo las medidas correctivas de seguridad.

- Las recomendaciones posibles podrán ser: adicionar un blindaje, reducir la ocupación, cambiar la posición del equipo o hasta la suspensión de actividades.
- Los niveles de restricción de dosis recomendables son:

Área controlada	0.10 mSv/sem ó 5.0 mSv/año
Área no controlada	0.01 mSv/sem ó 0.5 mSv/año

**Radiación de fuga**

- Los resultados arrojados en esta prueba deberán estar dentro de la tolerancia de  $\leq 1mGy/h$  a 1 metro del foco.
- La recomendación, en el caso de no estar dentro del rango establecido es contactar al fabricante y/o proveedor y suspender el uso clínico del equipo hasta que se reemplace en conjunto coraza/tubo.

**Perpendicularidad del rayo central y coincidencia del campo luminoso con el campo de radiación**

- En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas deberá registrarse que la verificación de la localización de la imagen se encuentra dentro de la tolerancia de  $<3^\circ$ ; la verificación de la distancia máxima entre los bordes del campo visual y el campo de radiación esta dentro de la tolerancia de  $\leq 2\%$  de la distancia foco-película utilizada y si la suma total de las diferencias entre los bordes es  $\leq 4\%$  de la distancia foco-película.
- En caso de no conformidad se deberá contactar al encargado del servicio y mantenimiento del equipo.

**Título del procedimiento:**

3.12 Procedimiento para la garantía de calidad en unidades de radiografía convencional

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 69**De:** 209**Exactitud y reproducibilidad del valor nominal de la tensión del tubo de rayos X**

- En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas por el asesor en seguridad radiológica deberá registrarse la exactitud y reproducibilidad dentro del límite de tolerancia  $\pm 10\%$  .
- Si uno de los desvíos obtenidos fuera superior a  $\pm 10\%$  se deberá contactar al encargado del servicio de mantenimiento del equipo.

**Rendimiento, reproducibilidad y linealidad de la exposición**

- En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas por la asesor en seguridad radiológica deberá registrarse:
  - La reproducibilidad deberá estar dentro del límite de tolerancia  $\pm 10\%$  .
  - La linealidad deberá encontrarse dentro de la tolerancia de  $\pm 20\%$
  - Mientras que los generadores trifásicos o multipulsos deberán estar entre 50 y 100 mGym<sup>2</sup>/mAs.
- En caso de no encontrarse dentro de los rangos de tolerancia es necesario contactar al encargado del servicio de mantenimiento del equipo.

**Exactitud y reproducibilidad del tiempo de exposición**

- En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas por la asesor en seguridad radiológica deberá registrarse:
  - La exactitud deberá estar dentro del límite de tolerancia  $\pm 10\%$  para tiempos superiores a 20ms y  $\pm 15\%$  para tiempos menores.
  - La reproducibilidad deberá encontrarse dentro de los límites de tolerancia del  $\pm 10\%$  .
- En caso de no encontrarse dentro de los rangos de tolerancia es necesario contactar al encargado del servicio de mantenimiento del equipo.

**Título del procedimiento:**

3.12 Procedimiento para la garantía de calidad en unidades de radiografía convencional

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 70**De:** 209**Evaluación del punto focal**

- En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas por la asesor en seguridad radiológica deberá registrarse:
  - Las comparaciones de valores obtenidos con los valores nominales o con los valores de base establecidos para el tubo en las pruebas de aceptación.
  - Se deberá considerar el cambio de tubo en caso de tamaños de punto focal muy deteriorados.

**Evaluación de la resolución de alto y bajo contraste**

- En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas por la asesor en seguridad radiológica deberá registrarse si las estructuras del dispositivo son visibles cuando la atenuación del haz difieren en 1% o menos, de la obtenida.
- Se deberá considerar el cambio de tubo en caso de tamaños de punto focal muy deteriorados.

**Dosis a la superficie del paciente**

- En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas por la asesor en seguridad radiológica deberá registrarse la comparación de los datos obtenidos con los niveles de referencia de radiodiagnóstico.

**Título del procedimiento:**

3.12 Procedimiento para la garantía de calidad en unidades de radiografía convencional

**Versión: 1****Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 71**De:** 209

Examen	Proyección	Dosis de entrada en Superficie por Radiografía (mGy)
Columna vertebral	AP	10
	LAT	30
	ASL	40
Abdomen, urografía y Colecistografía intravenosa	AP	10
Pelvis	AP	10
Articulación de la cadera	AP	10
	PA	0.4
Tórax	LAT	1.5
	LAT	7
Columna vertebral torácica	AP	20
	PA	5
Cráneo	LAT	3

Tabla 1.14.1 Niveles de referencia de dosis aplicables en radiografía diagnóstica. A un paciente adulto típico.

Nota: PA: Proyección postero-anterior; LAT: Proyección lateral; ASL: Proyección de la articulación sacro-lumbar; AP: Proyección antero-postero. Estos valores son aplicables a una combinación placa-pantalla convencional con una sensibilidad relativa de 200. Para las combinaciones placa-pantalla de alta sensibilidad (400-600), los valores deberán ser divididos por un factor de 2 a 3.

Se recomienda observar la variación de este indicador con el tiempo, y en sobrepasar injustificadamente los valores de referencia se deberá llevar a cabo una investigación de las posibles causas y tomar las medidas correctivas necesarias.

**Título del procedimiento:**

3.12 Procedimiento para la garantía de calidad en unidades de radiografía convencional

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 72**De:** 209

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008



<b>Título del procedimiento:</b> 3.13 Procedimiento para la Garantía de Control de calidad de tomografía axial computarizada	<b>Versión:</b> 1	
	<b>Fecha:</b> Febrero, 2008	
	<b>Hoja:</b> 73	<b>De:</b> 209

### 3.13 PROCEDIMIENTO PARA LA GARANTIA DE CALIDAD DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

**Título del procedimiento:**

3.13 Procedimiento para la Garantía de Control de calidad de tomografía axial computarizada

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 74**De:** 209**Control de calidad en tomografía axial computarizada****3.13.1 Objetivo**

Este procedimiento indica los procedimientos a seguir y comparar los resultados arrojados por el control de calidad en tomografía axial computarizada.

**3.13.2 Campo de aplicación**

El presente procedimiento es aplicable a las instalaciones de Radiodiagnóstico con un equipo en el que se genera un haz de radiación ionizante.

**3.13.3 Responsabilidad**

El titular y/o el responsable de operación son los responsables de contar con los servicios de un asesor especializado en seguridad radiológica para poner en funcionamiento y vigilancia el Programa de Seguridad Radiológica y Garantía de Calidad. Deberá tomarse en cuenta la realización de auditorías internas y externas.

**3.13.4 Recomendaciones**

- El responsable de operación y el titular deberán conocer los mecanismos establecidos en este procedimiento y los términos del contrato llevada a cabo entre el asesor en seguridad radiológica y la institución.
- Sólo POE que esté debidamente capacitado podrá operar los equipos generadores de radiaciones ionizantes.
- Las pruebas deberán llevarse a cabo durante la instalación, cada seis meses y después de los mantenimientos correctivos y preventivos.

**Título del procedimiento:**

3.13 Procedimiento para la Garantía de Control de calidad de tomografía axial computarizada

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 75**De:** 209**Levantamiento radiométrico**

- El prestador de servicios deberá llevar hacer entrega de la interpretación de resultados, conclusiones y recomendaciones al responsable de operación y una copia del mismo al titular primario.
- Las recomendaciones posibles podrán ser: adicionar un blindaje, reducir la ocupación, cambiar la posición del equipo o hasta la suspensión de actividades.
- Los niveles de restricción de dosis recomendables son:

Área controlada	0.10 mSv/sem ó 5.0 mSv/año
Área no controlada	0.01 mSv/sem ó 0.5 mSv/año

**Radiación de fuga**

- Los resultados arrojados en esta prueba deberán estar dentro de la tolerancia de  $\leq 1mGy/h$  a 1 metro del foco.
- La recomendación, en el caso de no estar dentro del rango establecido es contactar encargado del servicio de mantenimiento.

**Coincidencia de los indicadores luminosos y coincidencia del indicador luminoso interno con el haz de radiación**

- En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas deberá registrarse cuidando que las tolerancias de 2mm
- En caso de no conformidad se deberá contactar al encargado del servicio y mantenimiento del equipo.

**Título del procedimiento:**

3.13 Procedimiento para la Garantía de Control de calidad de tomografía axial computarizada

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 76**De:** 209

### **Alineación de la mesa al gantry y coincidencia del indicador luminoso sagital con el eje longitudinal de la mesa**

- En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas por la asesor en seguridad radiológica deberá registrar si la exactitud la cual deberá encontrar dentro de la tolerancia de  $\pm 5$  mm.

### **Desplazamientos angulares (inclinación) del gantry**

- En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas por el asesor en seguridad radiológica deberá registrarse que la medición entre el ángulo medido y el ángulo nominal debe estar dentro de :  $\pm 3^\circ$ . Las indicaciones del ángulo en la consola y el gantry deben ser exactamente iguales.
- En caso de no encontrarse dentro de los rangos de tolerancia es necesario contactar al encargado del servicio de mantenimiento del equipo.

### **Desplazamiento longitudinal de la mesa**

- En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas por la asesor en seguridad radiológica deberá registrarse entre  $\pm 2$  mm.
- En caso de no encontrarse dentro de los rangos de tolerancia es necesario contactar al encargado del servicio de mantenimiento del equipo.

### **Evaluación de la reproducibilidad y linealidad de la exposición**

- En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas por la asesor en seguridad radiológica deberá registrarse :
- Reproducibilidad:
  - Las tolerancias de  $\pm 5\%$

<b>Título del procedimiento:</b> 3.13 Procedimiento para la Garantía de Control de calidad de tomografía axial computarizada	<b>Versión: 1</b>	
	<b>Fecha: Febrero, 2008</b>	
	<b>Hoja: 77</b>	<b>De: 209</b>

- Si el coeficiente de variación es mayor al  $\pm 5\%$  , registrar en el cuadro de resumen de la ficha.

#### Linealidad:

- La tolerancia es de  $\pm 5\%$  .
- Si el coeficiente de linealidad fuera superior al  $\pm 5\%$  , registrar en el cuadro de resumen de la ficha.
- Una desviación significativa de la linealidad puede indicar una mala calibración del potencial, la corriente o tiempo de exposición.
- En caso de no encontrarse dentro de lo establecido deberá contactar al responsable del servicio de mantenimiento del equipo.

#### Espesor de corte

En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas por la asesor en seguridad radiológica deberá registrar:

- $FWHM < s \pm 1 \text{ mm}$ , si  $s > 2 \text{ mm}$ .
- $FWHM < s \pm 50\%$  , si  $s > 2 \text{ mm}$ .
- En caso de no encontrarse dentro de lo establecido póngase en contacto con el personal del servicio de mantenimiento del equipo.

#### Ruido, valor medio, uniformidad del número CT y dependencia del número de CT con el tamaño del paciente y con el algoritmo de reconstrucción

En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas por el asesor en seguridad radiológica deberá registrar:

- Ruido:  $(0.5 - 1) \%$  , el valor del ruido no debería diferir de su valor de referencia en más de  $\pm 10\%$  .
- Valor medio de número CT:  $\pm 4 \text{ UH}$

**Título del procedimiento:**

3.13 Procedimiento para la Garantía de Control de calidad de tomografía axial computarizada

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 78**De:** 209

- Uniformidad de número CT:  $\pm 5$  UH y el valor de la uniformidad no puede diferir de su valor de referencia en más de  $\pm 2$  UH.

En caso de no encontrarse dentro de lo establecido póngase en contacto con el personal del servicio de mantenimiento del equipo.

**Resolución de bajo contraste**

- En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas por el asesor en seguridad radiológica deberá registrar según las especificaciones del fabricante.
- En caso de no encontrarse dentro de lo establecido póngase en contacto con el personal del servicio de mantenimiento del equipo.

**Resolución de alto contraste**

- En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas por el asesor en seguridad radiológica deberá registrar según las especificaciones del fabricante. Verificar si el nivel de resolución de alto contraste en  $\leq 20\%$  del nivel base.
- En caso de no encontrarse dentro de lo establecido póngase en contacto con el personal del servicio de mantenimiento del equipo.

**Dosis de radiación**

- En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas por el asesor en seguridad radiológica deberá registrar el comparativo con los niveles orientativos ofrecidos por las normas básicas de seguridad.
- En caso de no encontrarse dentro de lo establecido póngase en contacto con el personal del servicio de mantenimiento del equipo.

**Título del procedimiento:**

3.13 Procedimiento para la Garantía de Control de calidad de tomografía axial computarizada

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 79**De:** 209

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008

**Título del procedimiento:**

3.14 Procedimiento para la Garantía de control de calidad en fluoroscopia

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 80**De:** 209**3.14 PROCEDIMIENTO PARA LA GARANTÍA DE CONTROL DE CALIDAD EN FLUOROSCOPIA**



<b>Título del procedimiento:</b> 3.14 Procedimiento para la Garantía de control de calidad en fluoroscopia	<b>Versión:</b> 1	
	<b>Fecha:</b> Febrero, 2008	
	<b>Hoja:</b> 81	<b>De:</b> 209

## **Garantía de control de calidad en fluoroscopia**

### **3.14.1 Objetivo**

Este procedimiento indica los procedimientos a seguir y comparar los resultados arrojados por el control de calidad en fluoroscopia.

### **3.14.2 Campo de aplicación**

El presente procedimiento es aplicable a las instalaciones de Radiodiagnóstico con un equipo en el que se genera un haz de radiación ionizante.

### **3.14.3 Responsabilidad**

El titular y/o el responsable de operación son los responsables de contar con los servicios de un asesor especializado en seguridad radiológica para poner en funcionamiento y vigilancia el Programa de Seguridad Radiológica y Garantía de Calidad. Deberá tomarse en cuenta la realización de auditorías internas y externas.

### **3.14.4 Recomendaciones**

El responsable de operación y el titular deberán conocer los mecanismos establecidos en este procedimiento y los términos del contrato llevada a cabo entre el asesor en seguridad radiológica y la empresa.

Sólo POE que esté debidamente capacitado podrá operar los equipos generadores de radiaciones ionizantes.

Las pruebas deberán llevarse a cabo durante la instalación, cada seis meses y después de los mantenimientos correctivos y preventivos.

**Título del procedimiento:**

3.14 Procedimiento para la Garantía de control de calidad en fluoroscopia

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 82**De:** 209**3.14.5 Precauciones**

## Levantamiento radiométrico

- El prestador de servicios deberá llevar hacer entrega de la interpretación de resultados, conclusiones y recomendaciones al responsable de operación y una copia del mismo al titular primario.
- Las recomendaciones posibles podrán ser: adicionar un blindaje, reducir la ocupación, cambiar la posición del equipo o hasta la suspensión de actividades.
- Los niveles de restricción de dosis recomendables son:

Área controlada	0.10 mSv/sem ó 5.0 mSv/año
-----------------	----------------------------

Área no controlada	0.01 mSv/sem ó 0.5 mSv/año
--------------------	----------------------------

## Radiación de fuga

- Los resultados arrojados en esta prueba deberán estar dentro de la tolerancia de  $\leq 1mGy/h$  a 1 metro del foco.
- La recomendación, en el caso de no estar dentro del rango establecido es contactar encargado del servicio de mantenimiento.

## Sistema de colimación y tamaño de la imagen

- En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas deberá registrarse cuidando que las tolerancias para:
  - Coincidencia del tamaño del campo con el valor nominal y restricción del campo de radiación al área útil deberá verificarse si las desviaciones entre los valores medidos y los valores nominales los cuales deberán encontrarse dentro de la tolerancia de  $\leq 2\%$  de la distancia foco. Se deberán verificar si el área del campo

**Título del procedimiento:**

3.14 Procedimiento para la Garantía de control de calidad en fluoroscopia

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 83**De:** 209

de radiación está restringida al área del IIR y si no sobrepasa del borde (independientemente de los cambios del tamaño de campo o de distancia).

- la coincidencia del tamaño de campo de radiación con el tamaño de su imagen deberá ser verificado si la razón entre el diámetro de la imagen en el monitor y el diámetro del campo de radiación se encuentra en el intervalo de 0.85 a 1.
- Con respecto a la distorsión se deberá verificar si el valor máximo obtenido para la distorsión es  $\leq 10\%$ . Y verificar si en la imagen existe una distorsión en forma de "S".

- En caso de no conformidad se deberá contactar al encargado del servicio y mantenimiento del equipo.

## Exactitud y reproducibilidad del valor nominal de la tensión del tubo

- En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas por la asesor en seguridad radiológica deberá registrar si la exactitud la cual deberá encontrar dentro de la tolerancia de  $\pm 10\%$ ; mientras que para la reproducibilidad deberá ser de  $\pm 10\%$ .
- Si uno de los desvíos obtenidos fuera superior a  $\pm 10\%$  se deberá contactar al encargado del servicio de mantenimiento del equipo.

## Reproducibilidad y linealidad y rendimiento del tubo

- En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas por el asesor en seguridad radiológica deberá registrarse:
  - La reproducibilidad deberá estar dentro del límite de tolerancia  $\pm 10\%$ .
  - La linealidad deberá encontrarse dentro de la tolerancia de  $\pm 20\%$
  - El rendimiento para los equipos su tolerancia según las especificaciones del fabricante. Sin embargo, de modo informativo se tiene que a 80 kV, medido a 1 m del foco:

**Título del procedimiento:**

3.14 Procedimiento para la Garantía de control de calidad en fluoroscopia

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 84**De:** 209

- a. Para generadores trifásicos o multipulso se encuentran entre 50 y 100  $\mu$  Gym<sup>2</sup>/mAs

- En caso de no encontrarse dentro de los rangos de tolerancia es necesario contactar al encargado del servicio de mantenimiento del equipo.

## Tiempo de fluoroscopia

- En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas por la asesor en seguridad radiológica deberá registrarse:
  - Cuando la alarma sonora no se activa en 5 min.
  - La emisión del haz de rayos X no es bloqueada automáticamente después de 10 min.
- En caso de no encontrarse dentro de los rangos de tolerancia es necesario contactar al encargado del servicio de mantenimiento del equipo.

## Tasa de dosis máxima en la entrada de la piel del paciente

- En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas por la asesor en seguridad radiológica deberá registrarse:
  - Las tolerancias en condiciones normales de operación deberá ser inferior a 25 mGy/min. Y en condiciones de alto nivel con un valor inferior a 100 mGy/min.
- En caso de no encontrarse dentro de lo establecido deberá contactar al responsable del servicio de mantenimiento del equipo.

**Título del procedimiento:**

3.14 Procedimiento para la Garantía de control de calidad en fluoroscopia

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 85**De:** 209

## Ajuste del monitor –escala de grises

- En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas por la asesor en seguridad radiológica deberá registrar:
  - La escala de grises es claramente observada en las condiciones habituales de iluminación de la sala.
- Si no es posible la realización del ajuste necesario póngase en contacto con el personal del servicio de mantenimiento del equipo.

## Resolución de alto contraste

- En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas por el asesor en seguridad radiológica deberá registrar:
  - La comparación de los valores de resolución obtenidos para los diferentes diámetros del campo con los siguientes valores: 30-35 cm.  $\geq 0.8$  pl/mm; 23-25 cm.  $\geq 1.0$  pl/mm; 15-18 cm.  $\geq 1.4$  pl/mm
- Si no es posible la realización del ajuste necesario póngase en contacto con el personal del servicio de mantenimiento del equipo.

## Bajo contraste

- En la interpretación de los resultados y conclusiones presentadas por el asesor en seguridad radiológica deberá registrar:
  - La verificación de que la estructura del dispositivo son visibles con la imagen fluoroscópica cuando la atenuación del haz difiere en 1% o menos.
  - Si no es posible la realización del ajuste necesario póngase en contacto con el personal del servicio de mantenimiento del equipo.

**Título del procedimiento:**

3.14 Procedimiento para la Garantía de control de calidad en fluoroscopia

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 86**De:** 209

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008

**Título del procedimiento:**

3.15 Procedimiento para la falta de energía eléctrica

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 87**De:** 209**3.15 PROCEDIMIENTO PARA LA FALTA DE ENERGIA ELÉCTRICA**

**Título del procedimiento:**

3.15 Procedimiento para la falta de energía eléctrica

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 88**De:** 209**1.0 Objetivo**

- 1.1 En este procedimiento se indican las acciones que se deberán tomar en caso de que se presente una falla en el suministro de energía eléctrica (AC) durante un estudio.

**2.0 Referencia****Reglamento General de Seguridad Radiológica**

D.O.F. 22-XI-88.

**3.0 Campo de aplicación**

- 3.1 El presente procedimiento es aplicable a las instalaciones de Radiodiagnóstico con equipo en el que se genera un haz de radiación ionizante.

**4.0 Definiciones**

- 4.1 **Personal Ocupacionalmente Expuesto (P.O.E):**, Aquel que en ejercicio y con motivo de su ocupación está expuesto a radiación ionizante o a la incorporación de material radiactivo. Quedan excluidos los trabajadores que ocasionalmente en el curso de su trabajo puedan estar expuestos a este tipo de radiación, siempre que el equivalente de dosis efectivo anual que reciban no exceda el límite establecido para el público, en el Reglamento General de Seguridad Radiológica.

**5.0 Responsabilidad**

- 5.1 El Permisionario es responsable de que las instalaciones eléctricas cumplan con los requisitos marcados por la Comisión Federal de Electricidad.

**Título del procedimiento:**

3.15 Procedimiento para la falta de energía eléctrica

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 89**De:** 209**6.0 Recomendaciones**

6.1 Es recomendable realizar al menos una vez al año un simulacro de esta situación, con todo el POE que trabaje con los equipos.

**7.0 Requisitos**

7.1 No aplica

**8.0 Precauciones**

8.1 Durante la aplicación de un estudio a un paciente puede ocurrir una repentina falta de energía eléctrica, la cuál puede ser originada por un problema externo, es decir, un fallo en el suministro de la energía eléctrica pública o bien, por un fallo en la instalación eléctrica del Instituto.



**Título del procedimiento:**  
3.15 Procedimiento para la falta de energía eléctrica

**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 90

**De:** 209

## 9.0 Instrucciones

Secuencia de Etapas	Actividad	Responsable
1.0 Apagado de equipo.	1.1 Gira el control Apagado/Encendido a la posición OFF.	Técnico
2.0 Retiro del paciente.	2.1 Retira al paciente de la sala con mucho cuidado.	
3.0 Aviso a responsable.	3.1 Avisa al Responsable de Operación.	
4.0 Registro en bitácora.	4.1 Registra en la bitácora de fallas de los equipos.	
5.0 Verificación.	5.1 Una vez que se haya reestablecido la energía verifica las instalaciones" antes de reanudar las actividades.	
	<b>Termina Procedimiento</b>	



**Título del procedimiento:**  
3.15 Procedimiento para la falta de energía eléctrica

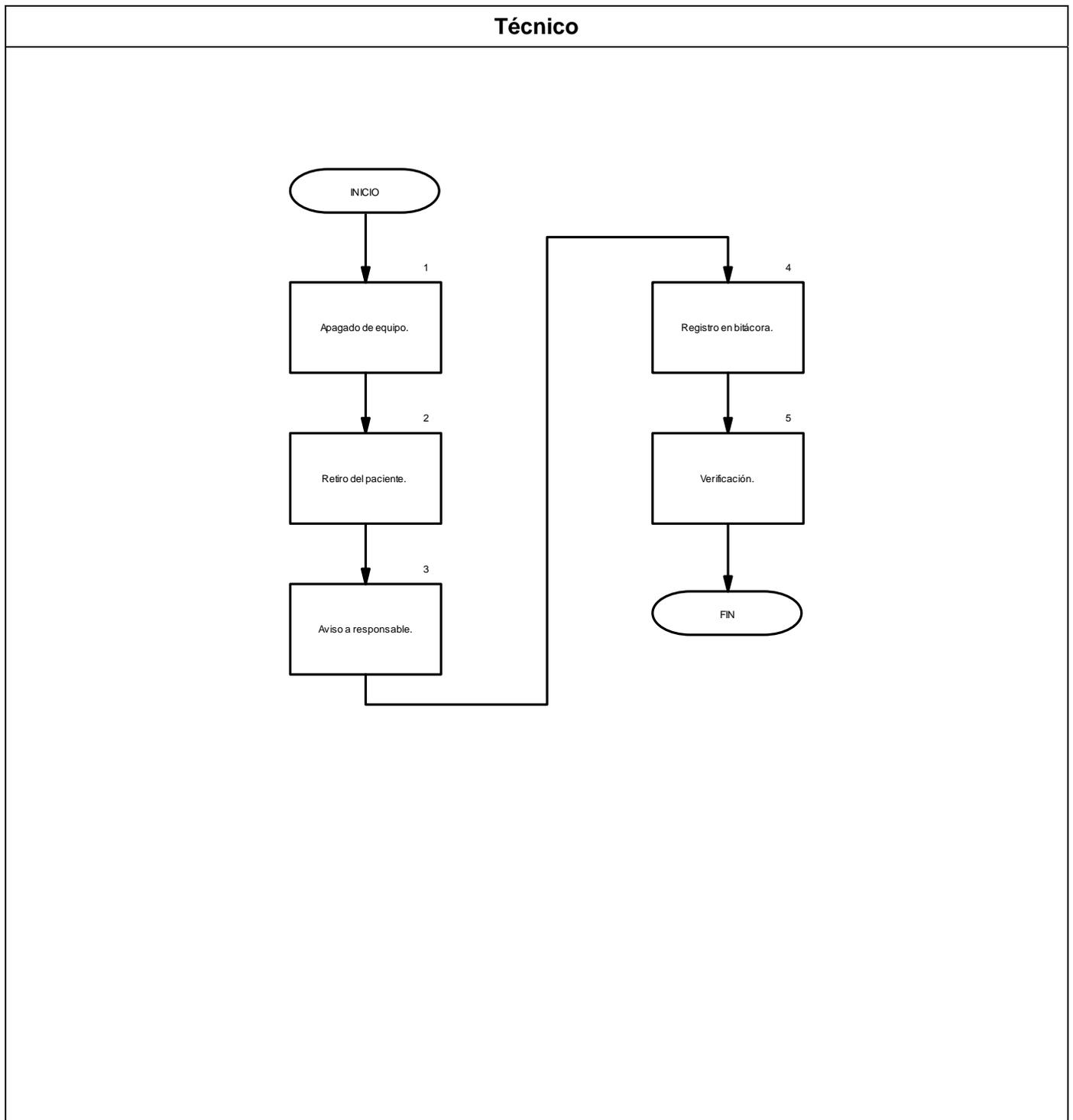
**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 91

**De:** 209

## 10.0 Diagrama de Flujo




**Título del procedimiento:**  
 3.15 Procedimiento para la falta de energía eléctrica
**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 92**De:** 209

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008



#### **4. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS**

**Título del procedimiento:**

4.1 Procedimiento para la Vigilancia y control de la radiación

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 94**De:** 209**4.1 VIGILANCIA Y CONTROL DE LA RADIACIÓN**

**Título del procedimiento:**

4.1 Procedimiento para la Vigilancia y control de la radiación

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 95**De:** 209**Vigilancia y control de la radiación externa**

Es el conjunto de medidas que deben establecerse con objeto de comprobar experimentalmente, y con la periodicidad necesaria, que tanto las dosis recibidas, como los niveles de riesgo existentes, están dentro de los límites correspondientes a cada zona. Dicha vigilancia incluye el levantamiento de niveles y la dosimetría personal.

Vigilancia de las áreas de trabajo se divide en tres categorías:

- De rutina. Asociado a las operaciones habituales o cotidianas.

Durante la vigilancia de rutina en el puesto de trabajo debe realizarse para confirmar que dicho trabajo se realiza satisfactoriamente.

- Operacional. Proporciona información sobre un procedimiento en particular.

Se realizará para estimar el riesgo asociado con procedimientos de trabajo determinados.

- Especial. Se aplicará a un situación en la que se sospecha anomalía.

Se practicará cuando no haya información suficiente sobre una situación especial para decidir las medidas de seguridad a tomar. O bien, en la aplicación de un procedimiento en circunstancias especiales.

**4.1.1 Niveles de actuación**

Se deberán definir niveles de actuación en términos de tasa de dosis de radiación, de manera que en caso de alcanzarse, se tomen las medidas de investigación o de intervención necesarias:

- El nivel de registro será el promedio mensual de la dosis recibida por el POE del Centro, el cual es de 0.75 mSv.

**Título del procedimiento:**

4.1 Procedimiento para la Vigilancia y control de la radiación

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 96**De:** 209

- El nivel de investigación será mayor a 1 mSv y será menor a 2mSv mensuales.
- El nivel de intervención se da cuando el personal ocupacionalmente expuesto recibe en cualquier mes una dosis mayor a 3 mSv, se considera una situación anormal que requiere de aplicación de medidas correctivas en los procedimientos utilizados en el manejo del equipo.
- En todos los casos se observará el criterio ALARA.

**4.1.2 Registro de documentos**

Los documentos correspondientes al riesgo, evaluación y resultado de la vigilancia y control de la radiación externa deberán ser archivados por el Titular del Centro, quien los tendrá a disposición de la Autoridad competente.

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008



<b>Título del procedimiento:</b> 4.2 Procedimiento para la Evaluación de la exposición del trabajador expuesto	<b>Versión:</b> 1	
	<b>Fecha:</b> Febrero, 2008	
	<b>Hoja:</b> 97	<b>De:</b> 209

#### 4.2 PRPROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACION DE LA EXPOSICIÓN DEL TRABAJADOR EXPUESTO

**Título del procedimiento:**

4.2 Procedimiento para la Evaluación de la exposición del trabajador expuesto

**Versión: 1****Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 98**De:** 209**Evaluación de la exposición del trabajador expuesto****4.2.1 Control dosimétrico personal**

La dosimetría personal externa de los trabajadores expuestos deberá ser realizada por un Servicio de Dosimetría Personal expresamente autorizado por la COFEPRIS y/o por la CNSNS.

Los resultados de los controles dosimétricos se remitirán al Titular el cual podrá consultar al Asesor para interpretarlos desde el punto de vista de la Protección Radiológica.

Las dosis individuales por irradiación externa se estimarán, como mínimo mensualmente, con dosímetros personales.

El dosímetro de solapa permite estimar las dosis equivalentes individuales, los cuales deberán ser portados a la altura del pecho como muestra la figura 1.

En situaciones de exposición especialmente autorizada y en cuantas situaciones sea necesario a criterio de los Responsables de Operación y del Titular del Instituto, se pueden utilizar dosímetros personales de lectura directa, por la ventaja que supone su lectura inmediata. Su control y el registro dependen de los Responsables de Operación. Su uso nunca sustituye a los dosímetros personales de termoluminiscencia, de uso obligatorio para todos los trabajadores expuesto.

**4.2.2 Estimaciones especiales de dosis**

En los casos en los que no sea posible o resulten inapropiadas las mediciones individuales, la vigilancia individual se basará en una estimación realizada a partir de mediciones individuales hechas a otros trabajadores expuestos haciéndose constar expresamente este hecho en el histograma dosimétrico del trabajador.

**Título del procedimiento:**

4.2 Procedimiento para la Evaluación de la exposición del trabajador expuesto

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 99**De:** 209

### 4.2.3 Estimación de dosis en exposiciones accidentales y de emergencia

En caso de exposiciones accidentales se evaluarán las dosis y su distribución en el cuerpo. En caso de exposiciones de emergencia se realizará una vigilancia individual o evaluación de las dosis individuales en función de las circunstancias que ocurran.

### 4.2.4 Superación de los límites de dosis

Cuando a consecuencia de una exposición especialmente autorizada, exposición accidental o exposición de emergencia se hayan podido superar los límites de dosis, deberá realizarse un estudio para evaluar, con la mayor rapidez y precisión posible, las dosis recibidas en la totalidad del organismo o en las regiones u órganos afectados.

Estos casos, y los resultados del estudio, serán inmediatamente puestos en conocimiento del Titular, de la CNSNS, de la Secretaría de Salud (COFEPRIS) y del trabajador afectado.

Cuando se registren dosis que superen los límites establecidos, en condiciones normales de trabajo, se deberá iniciar una investigación con objeto de averiguar las causas que originaron el suceso. Al mismo tiempo, se separará al trabajador de su puesto de trabajo, hasta que el Asesor Especializado en Seguridad Radiológica determine que dicho trabajador es apto para trabajar con radiaciones ionizantes. El momento de reincorporarse al puesto de trabajo, así como la posible necesidad de recibir atención médica lo determinarán en conjunto el Asesor Especializado en Seguridad Radiológica y el Responsable de la Operación.

En un plazo de un mes, se emitirá a la COFEPRIS un informe sobre las circunstancias de la sobre exposición y se indicarán las medidas correctivas aplicables para evitar que en un futuro se produzcan situaciones similares.

**Título del procedimiento:**

4.2 Procedimiento para la Evaluación de la exposición del trabajador expuesto

**Versión: 1****Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 100**De:** 209**4.2.5 Utilización de los dosímetros**

El uso del dosímetro personal queda restringido al Instituto.

El dosímetro se debe colocar a la altura del pecho debajo del delantal o chaleco blindados.

En los casos particulares en que los valores registrados estén próximos a los niveles de investigación, puede ser necesaria, a juicio del Asesor en Seguridad Radiológica, la utilización de dos dosímetros, uno debajo del delantal para estimar la dosis efectiva, y otro por encima del delantal para estimación de la dosis equivalente en cristalino y piel.

Si un dosímetro se pierde o se daña, el usuario del mismo estará obligado a comunicarlo al Responsable de Operación y al Responsable de la Protección Radiológica del Instituto inmediatamente.

La responsabilidad de la utilización correcta del dosímetro es del propio usuario.

El trabajador está obligado a efectuar el cambio mensual del dosímetro en el plazo y forma establecidos por el Asesor en Seguridad Radiológica, quién deberá comunicar al Responsable de Operación y al Titular del Instituto el uso indebido o negligencia reiterada en la utilización o cambio de los dosímetros por parte de algún trabajador.

No será necesario entregar dosímetros personales a los Administradores, celadores y limpiadores.

**4.2.6 Historial dosimétrico**

Todas las dosis recibidas por un trabajador expuesto quedarán registradas en su historial dosimétrico (Anexo A). Este historial individual para cada trabajador, se mantendrá debidamente actualizado y estará en todo momento a su disposición.

**Título del procedimiento:**

4.2 Procedimiento para la Evaluación de la exposición del trabajador expuesto

**Versión: 1****Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 101**De:** 209

Se registrarán, conservarán y mantendrán a disposición del trabajador y de la Autoridad competente los siguientes documentos:

- En caso de las exposiciones accidentales y de emergencia, así como en caso de superación de límites, los informes relativos a las circunstancias y a las medidas adoptadas.
- Los resultados de la vigilancia del ambiente de trabajo que se hayan utilizado para estimar las dosis individuales.

El historial dosimétrico de todo trabajador expuesto figurará, además, en su historial médico.

El historial dosimétrico correspondiente a los trabajadores contendrá las dosis mensuales, las dosis acumuladas en cada año oficial y las dosis acumuladas durante cada periodo de 5 años oficiales consecutivos.

Las dosis recibidas como consecuencia de una exposición especialmente autorizada, así como las recibidas por exposiciones en caso de accidente o de emergencia, figurarán en el historial dosimétrico, registrada por separado de las recibidas durante el trabajo en condiciones normales.

En caso de cambio de empleo, el trabajador deberá proporcionar copia certificada de su historial dosimétrico al titular de su nuevo destino.

Un trabajador expuesto que trabaja en más de una actividad o instalación radiológica, llevará un dosímetro en cada una de ellas, y estará obligado a informar de tal circunstancia al Responsable de Operación y/o al Asesor en Seguridad Radiológica que tenga encomendadas las funciones de Protección Radiológicas del centros en los que trabaje, que le harán entrega de una copia de sus informes dosimétricos para el conocimiento de los titulares de las demás instalaciones o actividades, a la vez que exigirá copia de las lecturas dosimétricas de las otras instalaciones, al objeto de que en todos ellos conste, actualizado y completo, su historial dosimétrico individual. A tal fin, el trabajador deberá comunicar en cada instalación los resultados dosimétricos que se le proporcionen en las demás. Nunca podrá utilizar el mismo dosímetro en distintas instalaciones.

**Título del procedimiento:**

4.2 Procedimiento para la Evaluación de la exposición del trabajador expuesto

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 102**De:** 209

El Responsable de la Protección Radiológica deberá, archivar:

- El historial dosimétrico de los trabajadores expuestos.
- Los documentos correspondientes a la evaluación de las dosis y a las medidas de los equipos de vigilancia.
- Los informes referentes a las circunstancias y medidas adoptadas en los casos de exposición accidental o de emergencia, hasta que el trabajador haya o hubiera (en caso de fallecimiento) alcanzado la edad de 75 años, y nunca por un período inferior a treinta años contados a partir de la fecha de cese del trabajador en aquellas actividades que supusieran su clasificación como trabajador expuesto.

El titular de la práctica facilitará esta documentación a la COFEPRIS y, en función de sus propias competencias, a las Administraciones Públicas, y a los Juzgados y Tribunales que la soliciten.

Al producirse el cese definitivo de la actividad, los titulares de las mismas harán entrega a la COFEPRIS de los expedientes médicos y dosimétricos correspondientes a cada trabajador.

Cuando un trabajador cause baja, el Responsable de la Seguridad Radiológica le proporcionará una copia certificada de su historial dosimétrico actualizado hasta ese momento.

En caso de trabajadores externos, será la empresa externa de la que dependan, la responsabilidad de cumplir lo anteriormente indicado.

**Título del procedimiento:**

4.2 Procedimiento para la Evaluación de la exposición del trabajador expuesto

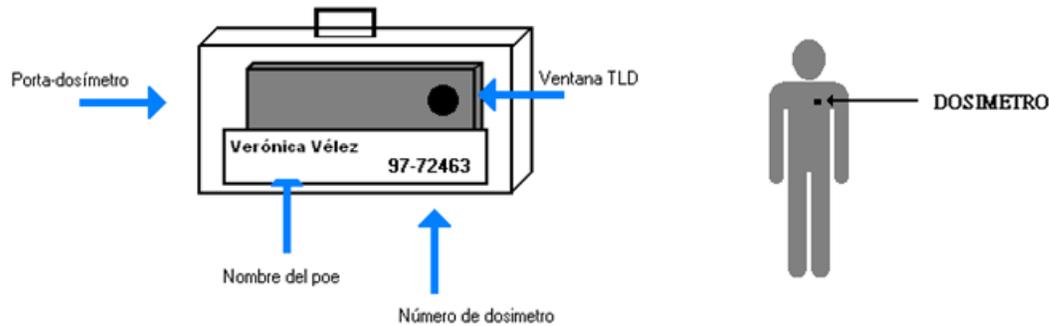
**Versión: 1****Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 103**De:** 209

Fig. 1 Uso adecuado del dosímetro personal

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008

**Título del procedimiento:**

4.3 Procedimiento para la dosimetría personal

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 104**De:** 209**4.3 PROCEDIMIENTO PARA LA DOSIMETRÍA PERSONAL**

**Título del procedimiento:**

4.3 Procedimiento para la dosimetría personal

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 105**De:** 209**1.0 Objetivo**

- 1.1 Establecer los lineamientos para llevar a cabo la dosimetría personal del POE.

**2.0 Referencia****Reglamento General de Seguridad Radiológica**

D.O.F. 22-XI-88.

**3.0 Campo de aplicación**

- 3.1 El presente procedimiento es aplicable a las instalaciones de Radiodiagnóstico con un equipo en el que se genera un haz de radiación ionizante.

**4.0 Definiciones**

- 4.1 **Personal Ocupacionalmente Expuesto (P.O.E):**, Aquel que en ejercicio y con motivo de su ocupación está expuesto a radiación ionizante o a la incorporación de material radiactivo. Quedan excluidos los trabajadores que ocasionalmente en el curso de su trabajo puedan estar expuestos a este tipo de radiación, siempre que el equivalente de dosis efectivo anual que reciban no exceda el límite establecido para el público, en el Reglamento General de Seguridad Radiológica.

**5.0 Responsabilidad**

- 5.1 El Representante Legal será responsable de que el POE cuente con el servicio de dosimetría personal.
- 5.2 El Responsable de Operación y/o el Responsable de la Protección Radiológica serán responsables de mantener registros actualizados y completos de la dosimetría del POE.

**Título del procedimiento:**

4.3 Procedimiento para la dosimetría personal

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 106**De:** 209

5.3 El Responsable de Operación y/o el Responsable de la Protección Radiológica están obligados a informar al Representante Legal, a personal de la COFEPRIS y al propio POE acerca de los registros de dosimetría personal cada vez que lo soliciten.

5.4 El POE será responsable de utilizar adecuadamente su dosímetro.

5.5 El servicio de dosimetría personal será realizado por una empresa acreditada ante la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardas y/o por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios

**6.0 Recomendaciones**

6.1 No aplica

**7.0 Requisitos**

7.1 Cuando aplique, es indispensable contar con el historial dosimétrico del POE de sus trabajos anteriores.

**8.0 Precauciones**

8.1 No aplica

**Título del procedimiento:**

4.3 Procedimiento para la dosimetría personal

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 107**De:** 209**9.0 Instrucciones**

<b>Secuencia de Etapas</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
<b>CONTRATACIÓN DE PERSONAL TECNICO</b>		
1.0 Contratación	1.1 Presenta documento que indica la dosis equivalente recibida en sus trabajos anteriores.	Personal Ocupacionalmente Expuesto
2.0 Archivo de registros de disimetría	2.1 Archiva los registros de dosis equivalentes en su expediente personal	Encargado de Seguridad Radiológica
<b>DOSIMETRIA PERSONAL INTERNA</b>		
3.0 Realización de dosimetría	3.1 Realiza dosimetría personal mensualmente mediante el uso de dosímetros termoluminiscentes	Prestador de Servicio, Encargado de Seguridad Radiológica y titular
4.0 Entrega de dosímetros	4.1 Entrega con anticipación los dosímetros que serán utilizados cada mes	Empresa prestadora de servicios
5.0 Envío de registros	5.1 Envía a las instalaciones del Instituto los registros de dosis mensual del POE, los registros deben permanecer dentro de las instalaciones del Instituto.	Empresa prestadora de servicios
6.0 Elaboración de documento	6.1 Elabora un documento que indica la dosis equivalente anual recibida, lo entrega al POE correspondiente y archiva una copia del mismo	Encargado de Seguridad Radiológica
7.0 Registro de dosimetría	7.1 Registra dosimetría personal del POE	Encargado de Seguridad Radiológica
8.0 Colocación de copia	8.1 Coloca una copia del registro de los dosímetros en los pizarrones de corcho, los cuales se encuentran en cada área.	
	<b>Termina Procedimiento</b>	



**Título del procedimiento:**  
4.3 Procedimiento para la dosimetría personal

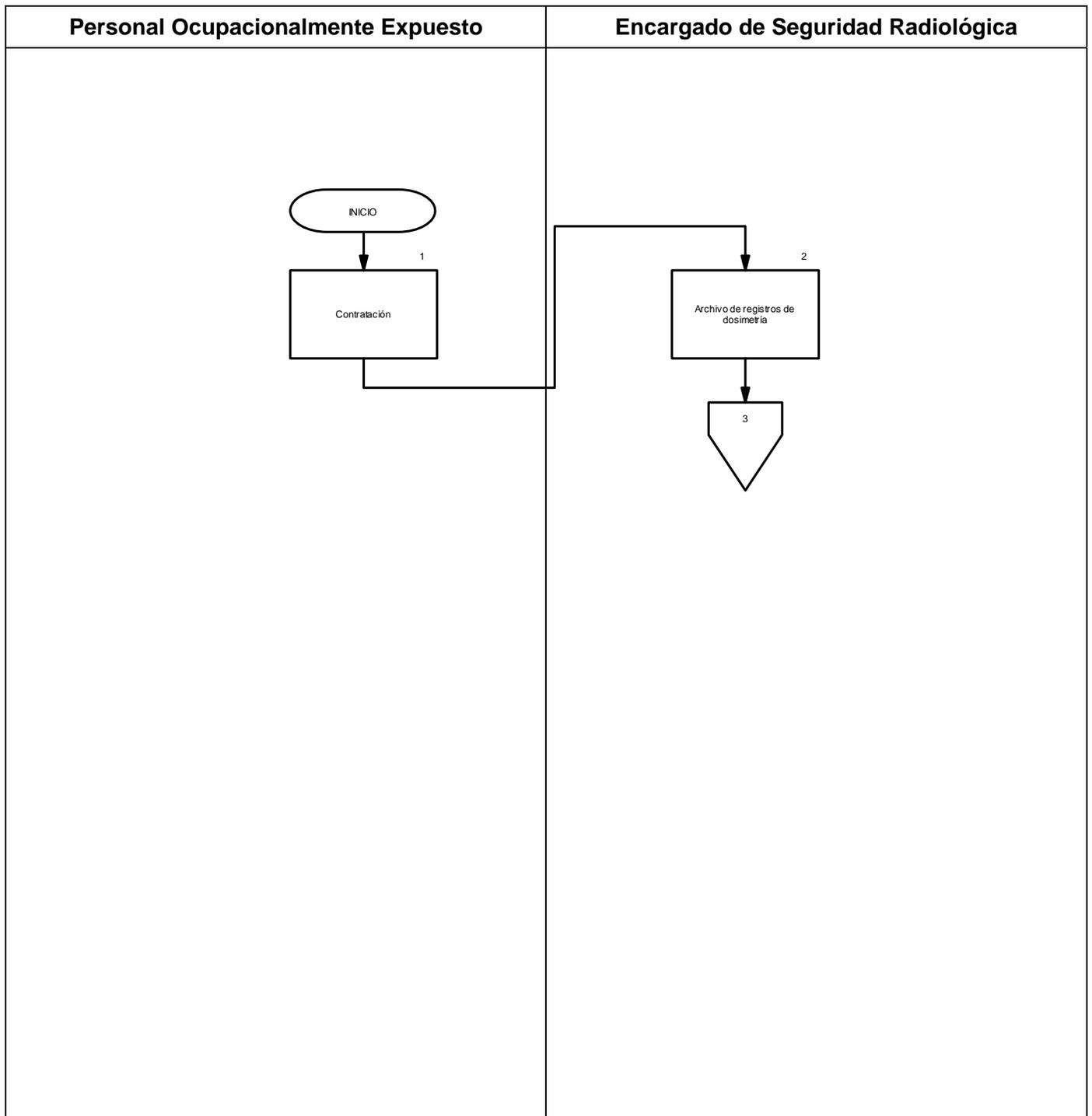
**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 108

**De:** 209

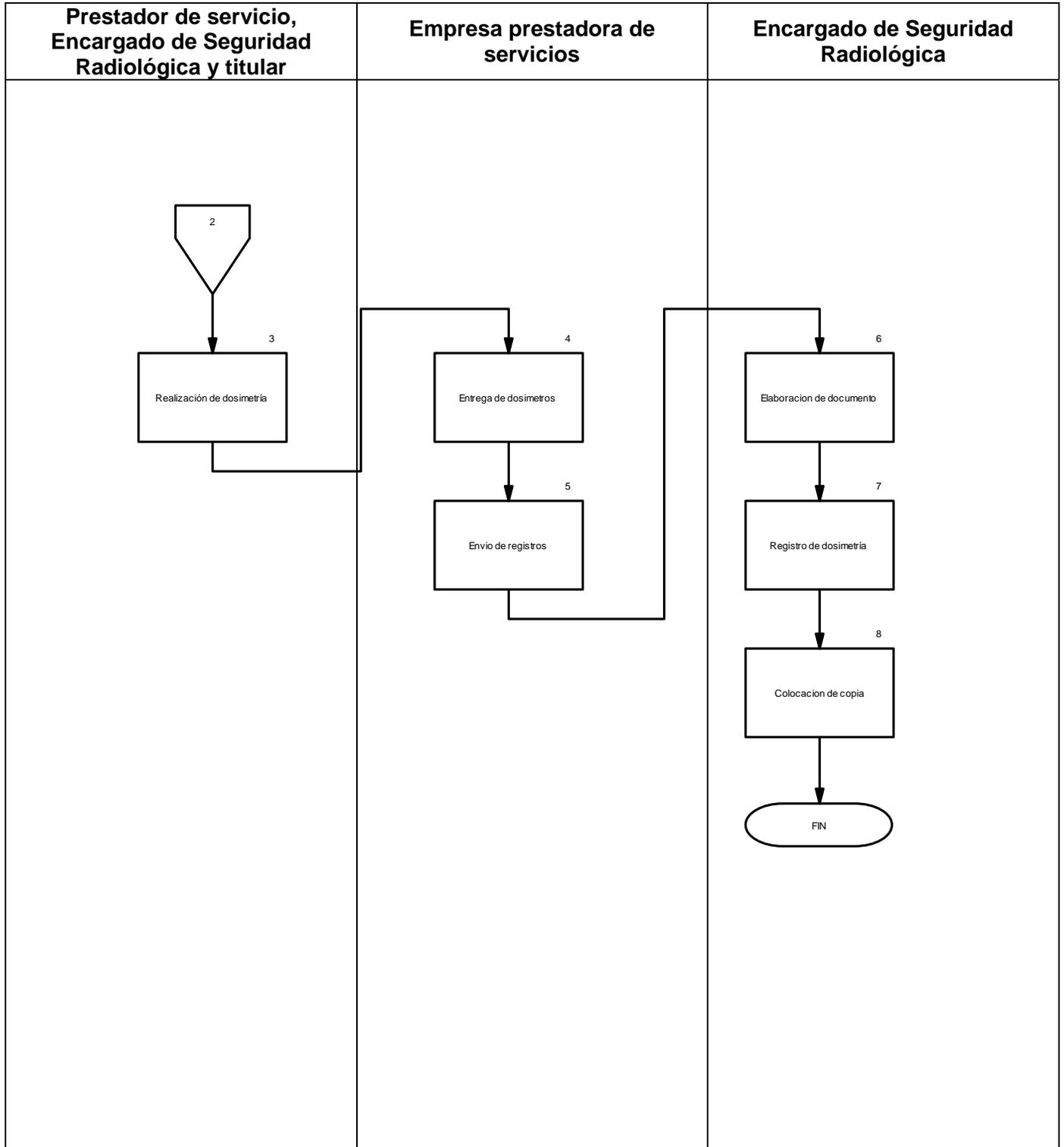
## 10.0 Diagrama de Flujo





**Título del procedimiento:**  
4.3 Procedimiento para la dosimetría personal

**Versión:** 1  
**Fecha:** Febrero, 2008  
**Hoja:** 109 **De:** 209





**Título del procedimiento:**  
4.3 Procedimiento para la dosimetría personal

**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 110 **De:** 209

	Preparado por:	Revisado por:		Aprobado por:
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008

**Título del procedimiento:**

4.4 Procedimiento para el uso del Dosímetro personal

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 111**De:** 209**4.4 PROCEDIMIENTO PARA EL USO DEL DOSÍMETRO PERSONAL**

**Título del procedimiento:**

4.4 Procedimiento para el uso del Dosímetro personal

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 112**De:** 209**1.0 Objetivo**

- 1.1 Establecer los lineamientos para el uso del dosímetro personal.

**2.0 Referencia****Reglamento General de Seguridad Radiológica**

D.O.F. 22-XI-88.

**3.0 Campo de aplicación**

- 3.1 El presente procedimiento es aplicable a las instalaciones de Radiodiagnóstico con un equipo en el que se genera un haz de radiación ionizante.

**4.0 Definiciones**

- 4.1 **Personal Ocupacionalmente Expuesto (P.O.E):**, Aquel que en ejercicio y con motivo de su ocupación está expuesto a radiación ionizante o a la incorporación de material radiactivo. Quedan excluidos los trabajadores que ocasionalmente en el curso de su trabajo puedan estar expuestos a este tipo de radiación, siempre que el equivalente de dosis efectivo anual que reciban no exceda el límite establecido para el público, en el Reglamento General de Seguridad Radiológica.

**5.0 Responsabilidad**

- 5.1 El Representante Legal será responsable de que el POE cuente con el servicio de dosimetría personal.
- 5.2 Cada POE será responsable de la seguridad y el buen uso de su dosímetro personal.

**Título del procedimiento:**

4.4 Procedimiento para el uso del Dosímetro personal

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 113**De:** 209**6.0 Recomendaciones**

- 6.1 El POE deberá portar su dosímetro durante toda su jornada laboral.
- 6.2 El dosímetro no debe colocarse en lugares húmedos ni en lugares donde pueda estar expuesto a altas temperaturas.
- 6.3 Cualquier accidente o incidente ocurrido a un dosímetro, deberá ser reportado inmediatamente al Responsable de Operación

**7.0 Requisitos**

- 7.1 Se recomienda una continua vigilancia en el uso de los dosímetros personales por parte del Responsable de Operación, de los Coordinadores Técnicos y del Responsable de la Protección Radiológica.
- 7.2 El dosímetro personal que se entregue a cada POE es para usarse exclusivamente dentro de las instalaciones del Instituto

**8.0 Precauciones**

- 8.1 Nadie debe intentar abrir el dispositivo (porta-dosímetro) en el cual se encuentra el dosímetro personal

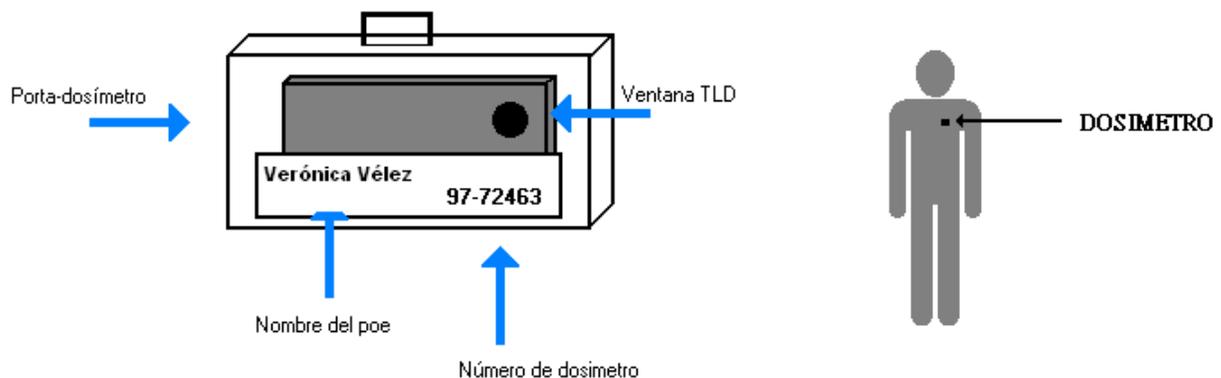


Fig1. Uso correcto del dosímetro personal

**Título del procedimiento:**

4.4 Procedimiento para el uso del Dosímetro personal

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 114**De:** 209**9.0 Instrucciones**

<b>Secuencia de Etapas</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
1.0 Realización del servicio de dosimetría	1.1 Realiza el servicio de dosimetría personal	Empresa prestadora de servicio
2.0 Dosimetría.	2.1 Realiza dosimetría de manera mensual con dosímetros termoluminiscentes	
3.0 Entrega de dosímetro	3.1 Entrega el dosímetro personal a cada POE para su uso y el POE entrega el dosímetro correspondiente al mes anterior	Responsable de Operación, los Coordinadores Técnicos y/o el Responsable de la Protección Radiológica
4.0 Recepción de dosímetro	4.1 Recibe dosímetro y verifica que el dosímetro tenga nombre	Personal Ocupacionalmente Expuesto
5.0 Colocación de dosímetro	5.1 Porta dosímetro en la bolsa superior (a la altura del pecho) debajo del mandil de trabajo. Fig. 1	
6.0 Resguardo de dosímetro	6.1 Coloca dosímetro en el lugar indicado por el Responsable de Operación.	
7.0 Reporte de incidentes	7.1 Reporta inmediatamente cualquier accidente o incidente ocurrido a un dosímetro al Responsable de Operación.	Personal Ocupacionalmente Expuesto
8.0 Registro de dosímetros	8.1 Lleva registro de los dosímetros utilizados cada mes por cada POE.	Responsable de la Protección Radiológica
	<b>Termina Procedimiento</b>	



**Título del procedimiento:**  
4.4 Procedimiento para el uso del Dosímetro personal

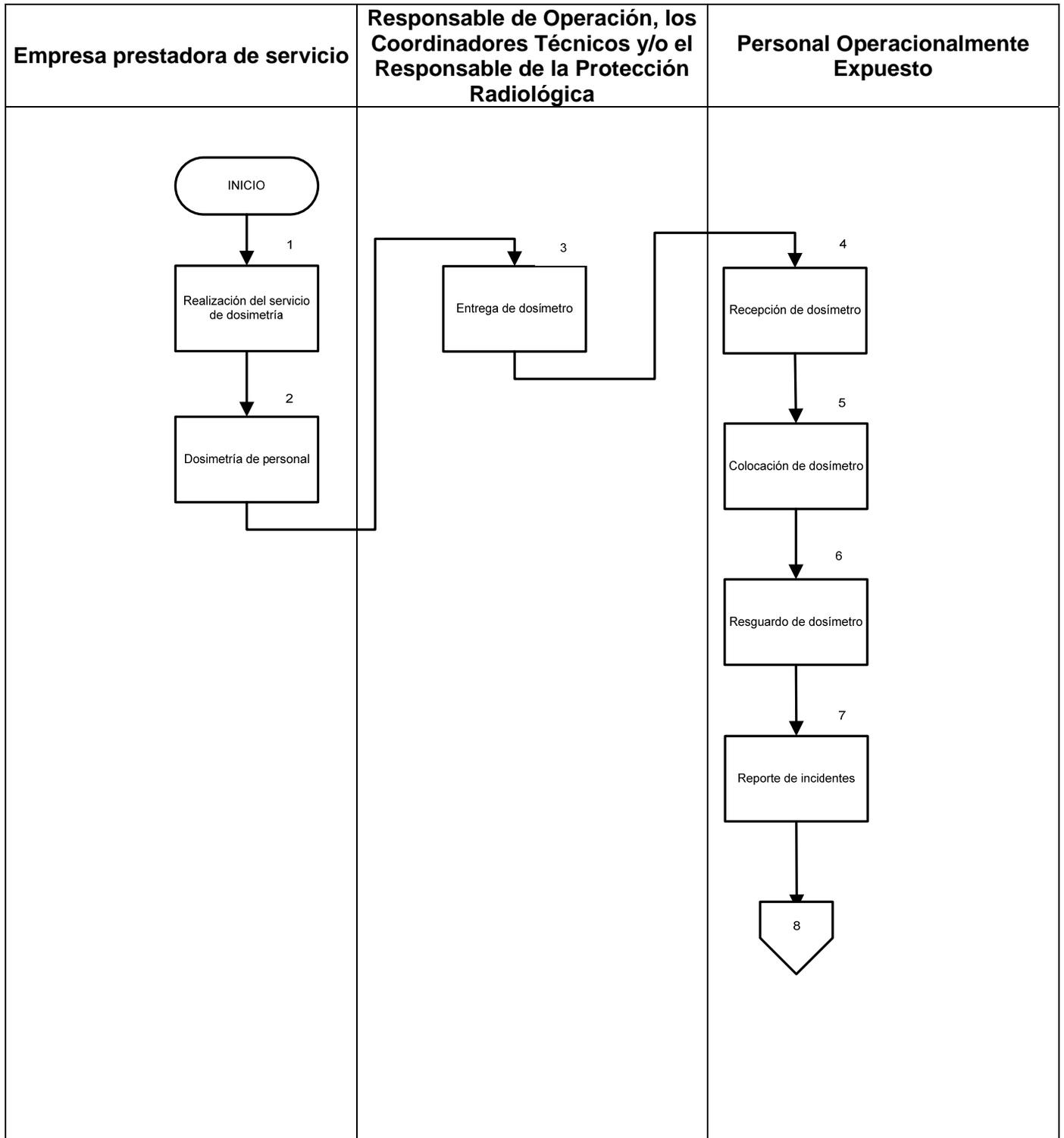
**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 115

**De:** 209

**10.0 Diagrama de Flujo**





**Título del procedimiento:**  
4.4 Procedimiento para el uso del Dosímetro personal

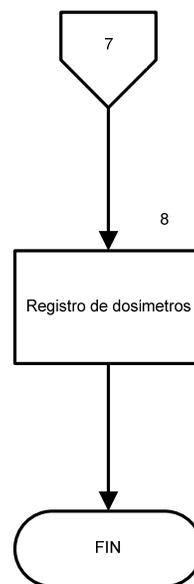
**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 116

**De:** 209

### Responsable de la Protección Radiológica



**Título del procedimiento:**

4.4 Procedimiento para el uso del Dosímetro personal

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 117**De:** 209

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008



**Título del procedimiento:**  
4.5 Procedimiento para la Vigilancia sanitaria

**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 118

**De:** 209

#### 4.5 PROCEDIMIENTO PARA LA VIGILANCIA SANITARIA

**Título del procedimiento:**

4.5 Procedimiento para la Vigilancia sanitaria

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 119**De:** 209**Vigilancia Sanitaria****4.5.1 Introducción**

A cada trabajador expuesto le será abierto un historial médico, que se mantendrá actualizado y que habrá de contener, al menos, la información referente a la naturaleza del empleo, los resultados de los exámenes médicos previos a la contratación, los reconocimientos médicos periódicos y eventuales, y el historial dosimétrico de toda su vida profesional.

Los historiales médicos se archivarán en las instalaciones hasta que el trabajador haya alcanzado los 75 años de edad, y en ningún caso durante un periodo inferior a treinta años después del cese de la actividad, y estará a disposición de la Autoridad competente y del propio trabajador.

**4.5.2 Vigilancia sanitaria de los trabajadores expuestos**

La vigilancia y control sanitario de los trabajadores expuestos de la instalación será realizada por el Responsable de Operación y/o el Asesor en Seguridad Radiológica, debidamente autorizado por la autoridad competente, y se basará en los principios generales de medicina del trabajo y en la Ley 31/1995 sobre Prevención de Riesgos Laborales y Reglamentos que la desarrollan.

**4.5.3 Examen previo**

Todo trabajador deberá ser sometido a un examen de salud previo para comprobar que no se halla incurrido en ninguna de las incompatibilidades que legalmente estén determinadas y decidir su aptitud para el trabajo al que se le designe.

El examen médico de salud previo de toda persona que vaya a ser destinada a un puesto de trabajo que implique riesgo de exposición a las radiaciones tendrá por objeto la obtención de un historial clínico completo que incluya el conocimiento del tipo de trabajo a realizado anteriormente y de los riesgos a los que ha estado expuesto el trabajador como consecuencia de él, en su caso, historial dosimétrico, que debe ser aportado por el trabajador.

**Título del procedimiento:**

4.5 Procedimiento para la Vigilancia sanitaria

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 120**De:** 209**4.5.4 Examen periódico**

Los trabajadores serán sometidos, además, a exámenes de salud periódicos para comprobar su estado clínico general y especialmente para determinar el estado de los órganos sometidos a exposición y de su funcionalidad. Esta vigilancia se puede completar, si fuese necesario, y según criterio médico, con reconocimientos adicionales, adaptados a la importancia de la exposición a las radiaciones ionizantes, y su frecuencia estará determinada a su vez por el estado de salud del trabajador, por las condiciones de trabajo y por los incidentes que puedan ocurrir.

Los reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores expuestos se efectúan al menos una vez al año.

Estos reconocimientos estarán adaptados a las características de la exposición a las radiaciones ionizantes y comprenderán un examen clínico general que incluya las investigaciones que se consideren necesarias para juzgar el estado de los órganos o sistemas que puedan ser afectados por las radiaciones ionizantes como consecuencia de su puesto.

**4.5.5 Clasificación**

Desde el punto de vista médico, y de acuerdo con el resultado de los reconocimientos realizados, los trabajadores expuestos se clasifican en las siguientes categorías:

- Aptos. Aquellos que pueden realizar las actividades que implican el riesgo de exposición asociado al puesto de trabajo.
- Aptos en determinadas condiciones. Aquellos que pueden realizar las actividades que implican el riesgo de exposición asociado al puesto de trabajo, siempre que se cumplan las condiciones que al efecto se establezcan en base a criterios médicos.
- No aptos. Aquellos que deben mantenerse separados de puestos que implican un determinado riesgo de exposición.

**Título del procedimiento:**

4.5 Procedimiento para la Vigilancia sanitaria

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 121**De:** 209

No se podrá emplear o clasificar a ningún trabajador en un puesto específico como trabajador expuesto durante ningún periodo si las condiciones médicas no lo considerasen apto para dicho puesto específico.

**4.5.6 Vigilancia sanitaria especial**

El Responsable de Operación y/o el Asesor en Seguridad Radiológica informarán al Titular cualquier superación de los límites de dosis establecidos por parte de los trabajadores.

En caso de superación, o sospecha fundada de superación de alguno de los límites de dosis establecidos, se deberá realizar una vigilancia sanitaria especial.

**4.5.7 Normas de protección de personas en formación y estudiantes**

Las condiciones de exposición y la Protección Radiológica operacional de las personas en formación y los estudiantes mayores de 18 años, serán, según el caso, equivalentes a las de los trabajadores expuestos.

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008

**Título del procedimiento:**

4.6 Procedimiento para la Vigilancia médica del POE

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 122**De:** 209**4.6 PROCEDIMIENTO PARA LA VIGILANCIA MÉDICA DEL POE**

**Título del procedimiento:**

4.6 Procedimiento para la Vigilancia médica del POE

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 123**De:** 209**Vigilancia médica del POE****4.6.1 Objetivo**

Establecer los requerimientos que se deben cumplir en la evaluación y vigilancia médica del personal ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes.

**4.6.2 Campo de aplicación**

El presente procedimiento es aplicable a las instalaciones de Radiodiagnóstico con un equipo en el que se genera un haz de radiación ionizante.

**4.6.3 Responsabilidad**

- El representante legal será responsable de que se realice, en tiempo y forma, la vigilancia médica del POE.
- El Responsable de Operación y/o el Responsable de la Protección Radiológica serán los responsables de mantener los registros generados en la aplicación de este procedimiento.

**4.6.4 Requisitos**

- El profesionista que realice la vigilancia médica del personal ocupacionalmente expuesto, debe ser un médico titulado y de ser posible contar con conocimientos en el área de la radiobiología.
- Previo a la contratación del personal ocupacionalmente expuesto, deberán realizarse exámenes médicos de acuerdo a lo establecido en la NOM-229-SSA1-2002 de la Secretaría de Salud y en el apéndice B de la NOM-026-NUCL-1999 de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardas
- Todo el personal ocupacionalmente expuesto deberá tener una ficha de registro médico de acuerdo a la NOM-229-SSA1-2002 de la Secretaría de Salud al apéndice A de la NOM-026-NUCL-1999 de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardas

**Título del procedimiento:**

4.6 Procedimiento para la Vigilancia médica del POE

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 124**De:** 209

- Al personal ocupacionalmente expuesto ya contratado se le realizarán exámenes periódicos, con frecuencia de un año, de acuerdo a lo establecido en la NOM-229-SSA1-2002 de la Secretaria de Salud y el anexo C de la NOM-026-NUCL-1999 de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardas
- Para cada POE se elaborará un expediente que deberá incluir: el examen médico pre-empleo, los exámenes periódicos y ficha de registro médico

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008

**Título del procedimiento:**

4.7 Procedimiento para la Vigilancia al público

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 125**De:** 209**4.7 PROCEDIMIENTO PARA LA VIGILANCIA AL PÚBLICO**

**Título del procedimiento:**

4.7 Procedimiento para la Vigilancia al público

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 126**De:** 209**Vigilancia al público****4.7.1 Introducción**

Se considerarán miembros del público:

- Los trabajadores no expuestos.
- Los usuarios de las instalaciones sanitarias, mientras no estén siendo atendidos como pacientes con fines diagnósticos
- Los trabajadores expuestos fuera de su horario laboral
- Cualquier otro individuo de la población.

**4.7.2 Protección de los miembros del público**

La estimación de las dosis efectivas recibidas por los miembros del público se estima de tal forma que se asegure no superar el límite de dosis o valor optimizado de dosis establecido.

**4.7.3 Exposición externa**

En circunstancias normales de trabajo, los miembros del público nunca estarán expuestos a una irradiación externa derivada de actividades laborales realizadas en locales de acceso exclusivo para trabajadores autorizados. En general, los principales riesgos que pudiesen afectar a un miembro del público serían los derivados del uso de equipos de Rayos X móviles. La dosis implicada en esta situación es muy baja y difícilmente alcanzará los límites para este grupo de población.

- El control de la exposición externa se realizará mediante:
  - Diseño de blindajes estructurales y no estructurales
  - Protección Radiológica operacional
  - Señalización de zonas
  - Dispositivos luminosos o acústicos de aviso

**Título del procedimiento:**

4.7 Procedimiento para la Vigilancia al público

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 127**De:** 209

#### 4.7.4 Protección de familiares, personas próximas y voluntarios que colaboren en la asistencia y bienestar del paciente

La exposición de las personas que ayuden a otras que pueden ser sometidas a exposiciones médicas mostrará un beneficio neto suficiente, teniendo en cuenta el detrimento que la exposición pudiera causar.

En ningún caso se permitirá que colaboren, a los efectos del párrafo anterior, mujeres embarazadas o menores de 18 años.

La colaboración de los familiares, personas próximas o voluntarios en la asistencia del paciente se puede dar en diferentes casos:

- En radiodiagnóstico, cuando los medios mecánicos no sean suficientes. Principalmente en radiología pediátrica, es necesario que un familiar colabore en la inmovilización del paciente o que esté presente dentro de la sala para tranquilizarle. En estos casos el único riesgo es el de irradiación, y se les deberá informar, previamente a la exposición, de las medidas que deben adoptar para minimizar la exposición, proporcionándoles delantales y guantes plomados si fuese necesario. Si no se dispone de personal voluntario, la inmovilización se llevará a cabo por personal expuesto, en turnos rotatorios.


**Título del procedimiento:**  
4.7 Procedimiento para la Vigilancia al público
**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 128**De:** 209

	Preparado por:	Revisado por:		Aprobado por:
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008

**Título del procedimiento:**

4.8 Procedimiento para la Protección radiológica el paciente

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 129**De:** 209**4.8 PROCEDIMIENTO PARA LA PROTECCION RADIOLÓGICA DEL PACIENTE**

**Título del procedimiento:**

4.8 Procedimiento para la Protección radiológica el paciente

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 130**De:** 209**Protección radiológica el paciente****4.8.1 Introducción**

Las exposiciones médicas deberán proporcionar un beneficio neto suficiente, teniendo en cuenta las ventajas diagnósticas o terapéuticas que producen frente al detrimento individual que puedan causar.

De forma general se exige que todas las exposiciones en un acto médico cumplan las siguientes condiciones:

- Estar justificadas por el médico prescriptor y el especialista en diagnóstico.
- Realizarse con la mínima dosis necesaria.
- Bajo la responsabilidad de un especialista médico.

**4.8.2 Justificación general de las exposiciones médicas**

Las radiaciones ionizantes no sólo deben proporcionar un beneficio neto suficiente, sino que habrá que considerar su eficiencia y su eficacia.

Existe una responsabilidad directa, tanto del médico responsable de la exploración, como del médico prescriptor. Por ello, éstos deberán poseer una formación adecuada, no solo acreditada inicialmente, sino basada en programas de formación continua en el área de Protección Radiológica.

**4.8.3 Optimización de la Protección Radiológica del paciente**

Los procedimientos diagnósticos deben estar siempre optimizados, a fin de reducir las dosis sin afectar a la calidad de información diagnóstica. Se deberá observar la reglamentación nacional para someterse a los criterios mínimos de aceptabilidad.

**Título del procedimiento:**

4.8 Procedimiento para la Protección radiológica el paciente

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 131**De:** 209

Es menester prestar atención a:

- La exposición del niño, debido a su mayor sensibilidad a la radiación.
- Las trabajadoras expuestas que estén embarazadas pueden desarrollar sus tareas en un ambiente con radiaciones siempre que exista la seguridad razonable de que la dosis fetal se mantenga por debajo de 1mGy, durante el embarazo.

#### 7.8.4 Protección Radiológica del paciente

Se debe concienciar que el radiodiagnóstico constituye la principal causa de irradiación artificial de la población, siendo actualmente la principal fuente de dosis efectiva colectiva, y de la necesidad de que el titular de la instalación cuente con procedimientos establecidos para las actuaciones en materia de Protección Radiológicas, estableciéndose en ellos claramente los ámbitos de trabajo y las responsabilidades pertinentes.

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008



<b>Título del procedimiento:</b> 4.9 Procedimiento para el Registro de los estudios practicados al paciente en el expediente clínico	<b>Versión:</b> 1	
	<b>Fecha:</b> Febrero, 2008	
	<b>Hoja:</b> 132	<b>De:</b> 209

#### 4.9 PROCEDIMIENTO PARA EL REGISTRO DE LOS ESTUDIOS PRACTICADOS AL PACIENTE EN EL EXPEDIENTE CLÍNICO

**Título del procedimiento:**

4.9 Procedimiento para el Registro de los estudios practicados al paciente en el expediente clínico

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 133**De:** 209**Registro de los estudios practicados al paciente en el expediente clínico****4.9.1 Objetivo**

Indicar la información mínima que debe contener el expediente de los pacientes que acuden a realizarse un diagnóstico con equipo generador de rayos X a reserva de muchas más necesidades del Instituto.

**4.9.2 Campo de aplicación**

El presente capítulo es aplicable a las instalaciones de Radiodiagnóstico en el que se genera un haz de radiación ionizante.

**4.9.3 Responsabilidad**

La verificación y complementación del expediente, con relación a los estudios practicados es responsabilidad compartida del técnico y del Responsable de Operación y Uso de los equipos.

**4.9.4 Recomendaciones**

La elaboración del expediente del paciente es de carácter obligatorio.

**4.9.5 Requisitos**

Por cada paciente al que se solicite se le practique un radiodiagnóstico, se generará un expediente en admisión, el cual deberá incluir al menos la siguiente información:

- Nombre completo del paciente
- Edad del paciente

**Título del procedimiento:**

4.9 Procedimiento para el Registro de los estudios practicados al paciente en el expediente clínico

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 134**De:** 209

- Radiodiagnóstico
- Número de placas tomadas
- Fecha del estudio
- Observaciones clínicas que se consideren relevantes durante la toma de placas.
- El expediente generado en el presente procedimiento pasará a formar parte del expediente clínico general que el Instituto tiene de cada paciente.

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008



<b>Título del procedimiento:</b> 4.10 Procedimiento para el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos	<b>Versión:</b> 1	
	<b>Fecha:</b> Febrero, 2008	
	<b>Hoja:</b> 135	<b>De:</b> 209

#### 4.10 PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS

**Título del procedimiento:**

4.10 Procedimiento para el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 136**De:** 209**1.0 Objetivo**

- 1.1 Establecer las condiciones para la realización de los mantenimientos preventivos y correctivos de equipos de rayos X.

**2.0 Referencia****Reglamento General de Seguridad Radiológica**

D.O.F. 22-XI-88.

**3.0 Campo de aplicación**

- 3.1 El presente procedimiento es aplicable a las instalaciones de Radiodiagnóstico con un equipo en el que se genera un haz de radiación ionizante.

**4.0 Definiciones**

- 4.1 **Personal Ocupacionalmente Expuesto (P.O.E):**, Aquel que en ejercicio y con motivo de su ocupación está expuesto a radiación ionizante o a la incorporación de material radiactivo. Quedan excluidos los trabajadores que ocasionalmente en el curso de su trabajo puedan estar expuestos a este tipo de radiación, siempre que el equivalente de dosis efectivo anual que reciban no exceda el límite establecido para el público, en el Reglamento General de Seguridad Radiológica.

**5.0 Responsabilidad**

- 5.1 Es responsabilidad del representante legal establecer un contrato con alguna empresa autorizada para garantizar el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo.



<b>Título del procedimiento:</b> 4.10 Procedimiento para el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos	<b>Versión:</b> 1	
	<b>Fecha:</b> Febrero, 2008	
	<b>Hoja:</b> 137	<b>De:</b> 209

- 5.2 Es responsabilidad del Responsable de Operación y, sobre todo, del Asesor en Seguridad Radiológica contratado verificar que después de un mantenimiento preventivo y/o correctivo, el equipo se encuentre en condiciones óptimas para operar.
- 5.3 Es responsabilidad del técnico radiólogo y del Responsable de Operación, informar al Departamento de Biomédica, al Responsable de la Protección Radiológica y al Subdirector de Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Paramédicos del Instituto de manera oportuna las fallas que el equipo presenta con el fin de corregirlas a la brevedad posible.
- 5.4 El Departamento de Biomédica contactara a al compañía encargada del suministrar el mantenimiento para que acuda a corregir la falla detectada (mantenimiento correctivo).

## 6.0 Recomendaciones

- 6.1 Si durante la operación normal de los equipos de rayos X se detecta alguna anomalía que impida continuar de manera estricta los procedimientos de operación del equipo, se deberá informar al responsable de la operación para que éste de forma inmediata se comunique al Departamento de Biomédica y con el Responsable de la Protección Radiológica
- 6.2 En caso de que la empresa contratada para llevar a cabo dichos mantenimientos cuente con su propio protocolo de reporte estos se utilizarán como bitácora de mantenimientos correctivos y preventivos los cuales podrán permanecer en el Departamento de Biomédica y en caso necesario podrán ser requeridos por el encargado de la protección radiológica.
- 6.3 La periodicidad de dichos mantenimientos estará especificada en el programa de Garantía de Calidad y es el Departamento de Biomédica el responsable de que se realicen en tiempo y forma dichos mantenimientos

**Título del procedimiento:**

4.10 Procedimiento para el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 138**De:** 209**7.0 Requisitos**

- 7.1 Es muy importante que todas las personas involucradas en este procedimiento conozcan perfectamente las condiciones del contrato celebrado con la empresa encargada del mantenimiento del equipo para poder establecer correctamente las obligaciones de la misma.

**8.0 Precauciones**

- 8.1 Los equipos de rayos X deberán recibir mantenimientos preventivos periódicos de acuerdo al protocolo ofrecido por la compañía contratada y atendiendo a las recomendaciones y especificaciones técnicas del fabricante

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008



<b>Título del procedimiento:</b> 4.11 Procedimiento para los documentos y registros generados de la verificación y operación del equipo	<b>Versión:</b> 1	
	<b>Fecha:</b> Febrero, 2008	
	<b>Hoja:</b> 139	<b>De:</b> 209

#### 4.11 PROCEDIMIENTO PARA LOS DOCUMENTOS Y REGISTROS GENERADOS DE LA VERIFICACION Y OPERACIÓN DEL EQUIPO

**Título del procedimiento:**

4.11 Procedimiento para los documentos y registros generados de la verificación y operación del equipo

**Versión: 1****Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 140**De:** 209**1.0 Objetivo**

- 1.1 En este procedimiento se indican los documentos y registros relacionados al equipo de rayos X que deberán archivar de manera obligatoria en las instalaciones, así como la forma en la cual estos deberán ser almacenados.

**2.0 Referencia****Reglamento General de Seguridad Radiológica**

D.O.F. 22-XI-88.

**3.0 Campo de aplicación**

- 3.1 El presente procedimiento es aplicable a las instalaciones de Radiodiagnóstico con un equipo en el que se genera un haz de radiación ionizante.

**4.0 Definiciones**

- 4.1 No aplica

**5.0 Responsabilidad**

- 5.1 El responsable de la protección radiológica, personal médico, el titular y el personal técnico, son responsables de que estos documentos y registros se encuentren actualizados y correctamente almacenados. Existe una responsabilidad adicional al Representante Legal, quien será encargado de revisar periódicamente estos documentos para asegurar que se cumpla con lo especificado en el presente procedimiento. De otra forma, la responsabilidad puede llegar a ser del Asesor en Seguridad Radiológica contratado para dicho fin.

**Título del procedimiento:**

4.11 Procedimiento para los documentos y registros generados de la verificación y operación del equipo

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 141**De:** 209**6.0 Recomendaciones**

6.1 Durante las pruebas de aceptación se llevará a cabo cada uno de los procedimientos utilizados en la "Garantía de calidad de las unidades de rayos X". Esta bitácora será elaborada por el Encargado en Seguridad Radiológica o la empresa contratada para dicho fin y en ella deberá almacenar toda la información referente a las modificaciones, anomalías y accidentes relacionados con la sala de radiodiagnóstico y sus colindancias. Además de acuerdo al procedimiento "Verificación de la instalación", se anotarán en esta bitácora las anomalías encontradas en la verificación diaria, así como las medidas tomadas para la corrección de las mismas. El primer documento contenido en esta bitácora será la memoria analítica de la sala de radiodiagnóstico

**7.0 Requisitos**

7.1 La existencia de los documentos y registros mencionados en el presente procedimiento se considera de carácter obligatoria y serán sujetos a revisión por parte de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios de la Secretaría de Salud siempre que así lo soliciten

**8.0 Precauciones**

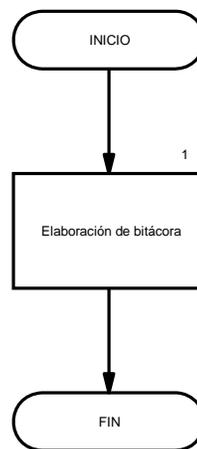
8.1 No aplica

**Título del procedimiento:**
 4.11 Procedimiento para los documentos y registros generados de la  
 verificación y operación del equipo
**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 142**De:** 209**9.0 Instrucciones**

<b>Secuencia de Etapas</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
1.0 Elaboración de bitácora	1.1 Elabora bitácora para describir el proceso durante las pruebas de aceptación para dicho fin esta debe almacenar toda la información referente a las modificaciones, anomalías y accidentes relacionados con la sala de radiodiagnóstico y sus colindancias también anomalías encontradas en la verificación diaria, así como las medidas tomadas para la corrección de las mismas.	Encargado de Seguridad, Departamento de Biomédica Responsable de operación y Técnico
	1.2 Llena bitácora de acuerdo al procedimiento "Mantenimiento preventivo y correctivo del equipo de rayos X".	Personal de Servicio
	1.3 Utiliza como bitácora su propio protocolo de reporte de mantenimientos correctivos y preventivos los cuales resguarda el Departamento de Biomédica	
	1.4 Anota las fallas que presenta el equipo, así como los accidentes o incidentes que pueden presentarse durante la operación del equipo	Médico Radiólogo, Titular y/o Técnico Radiólogo
	<b>Termina Procedimiento</b>	

**Título del procedimiento:**

4.11 Procedimiento para los documentos y registros generados de la verificación y operación del equipo

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 143**De:** 209**10.0 Diagrama de Flujo****Encargado de Seguridad Departamento de Biomédica, Responsable de operación, Personal de Servicio, Médico Radiólogo, Titular y/o Técnico Radiólogo**

**Título del procedimiento:**4.11 Procedimiento para los documentos y registros generados de la  
verificación y operación del equipo**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 144**De:** 209

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008

**Título del procedimiento:**

4.12 Procedimiento para las inspecciones y auditorías internas

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 145**De:** 209**4.12 PROCEDIMIENTO PARA LAS INSPECCIONES Y AUDITORIAS INTERNAS**

**Título del procedimiento:**

4.12 Procedimiento para las inspecciones y auditorías internas

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 146**De:** 209**1.0 Objetivo**

- 1.1 Establecer los procedimientos para realizar inspecciones y auditorías internas con el fin de verificar que se están llevando a cabo los procedimientos de protección radiológica.

**2.0 Referencia****Reglamento General de Seguridad Radiológica**

D.O.F. 22-XI-88.

**3.0 Campo de aplicación**

- 3.1 El presente procedimiento es aplicable a las instalaciones de Radiodiagnóstico con un equipo en el que se genera un haz de radiación ionizante.

**4.0 Definiciones**

- 4.1 No aplica

**5.0 Responsabilidad**

- 6.1 Es responsabilidad del Representante legal, junto con el Responsable de Operación, seguir este procedimiento.

**6.0 Recomendaciones**

- 6.1 Cada seis meses se hará la inspección o auditoría interna

**Título del procedimiento:**

4.12 Procedimiento para las inspecciones y auditorías internas

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 147**De:** 209**7.0 Requisitos**

7.1 Contar con un Asesor Especializado en Seguridad Radiológica para llevar a cabo la evaluación de los procedimientos de protección radiológica.

**8.0 Precauciones**

8.1 No aplica

**Título del procedimiento:**

4.12 Procedimiento para las inspecciones y auditorías internas

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 148**De:** 209**9.0 Instrucciones**

<b>Secuencia de Etapas</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
1.0 Inspección de bitácoras	1.1 Inspecciona las bitácoras de mantenimiento, y todas aquellas que se generan del uso del equipo de rayos X	Asesor de Seguridad Radiológica y Encargado de Seguridad Radiológica
	1.2 Realizadas las inspecciones y auditorías internas en conjunto con el Responsable de Operación y/o por el Titular de la instalación	
2.0 Documentación de inspección	2.1 ¿Se encontró algún problema con el equipo?  SI: Continúa con la actividad 3 No: Termina procedimiento	Encargado de Seguridad Radiológica
3.0 Reporte de anomalías	3.1 Reporta las anomalías al departamento de Biomédica para que lleve a cabo el mantenimiento pertinente.	
4.0 Documentación de inspección	4.1 Documenta la inspección para posibles requerimientos de la CNSNS o de la Secretaría de Salud	
	<b>Termina Procedimiento</b>	



**Título del procedimiento:**  
4.12 Procedimiento para las inspecciones y auditorías internas

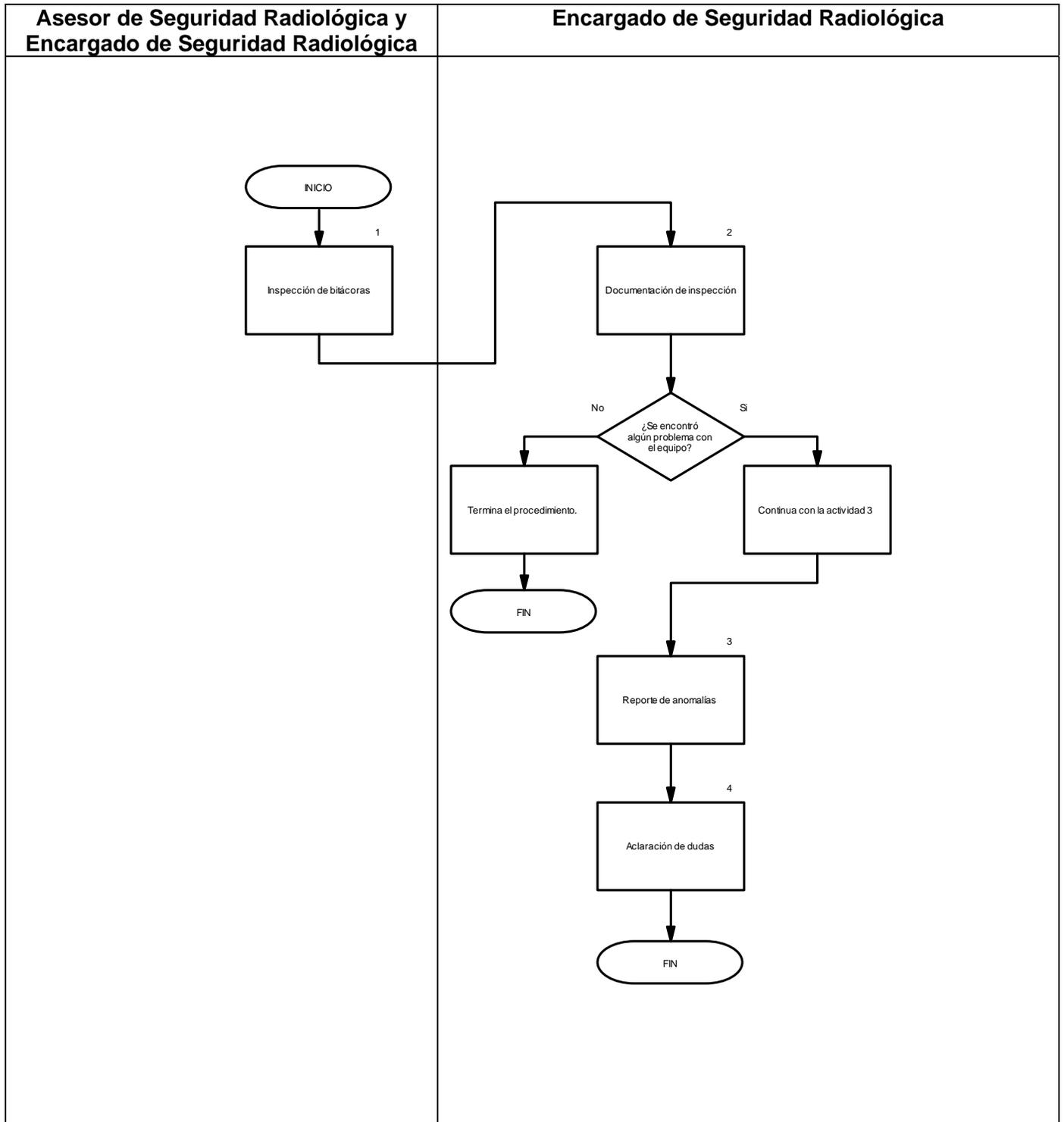
**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 149

**De:** 209

**10.0 Diagrama de Flujo**



**Título del procedimiento:**

4.12 Procedimiento para las inspecciones y auditorías internas

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 150**De:** 209

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008



**Título del procedimiento:**  
4.13 Procedimiento para los Registros

**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 151    **De:** 209

#### 4.13 PROCEDIMIENTOS PARA LOS REGISTROS

**Título del procedimiento:**

4.13 Procedimiento para los Registros

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 152**De:** 209**Registros****4.13.1 Introducción**

Los registros son todos aquellos documentos a partir de los cuales se pueda establecer un seguimiento de las actividades relacionadas con la Protección Radiológica y el cual estará en todo momento a disposición de la autoridad competente.

Existen distintos tipos de registro, en función de la información de que consten:

- Vigilancia de los trabajadores expuestos:
  - a. Medida de la estimación de dosis
  - b. Vigilancia médica
- Vigilancia de las áreas
- Vigilancia del equipo productor de Rayos X

**4.13.2 Registro relativos a los trabajadores expuestos**

Debe existir un registro individual para cada trabajador donde constarán:

- Datos personales: Nombre y apellidos, fecha de nacimiento.
- Datos relativos al puesto de trabajo: Identificación de la instalación, tipo de trabajo y categoría, fecha de alta y baja en el mismo, vigencia y tipo de licencia o acreditación (si la tuviera).
- Dosimetría personal
- Dosis efectiva resultante de exposiciones especialmente autorizadas, accidentes o emergencias, fecha e instalación donde se ha producido.
- Fecha del último examen de salud y clasificación médica resultado del mismo.

**Título del procedimiento:**

4.13 Procedimiento para los Registros

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 153**De:** 209

Este registro se denomina historial dosimétrico y será archivado por el titular y/o el responsable de la protección radiológica de la Institución hasta que el trabajador hubiera alcanzado la edad de 75 años y nunca por un periodo inferior a 30 años desde su cese en la actividad. Una copia certificada del historial dosimétrico le será facilitada al nuevo titular si el trabajador cambia de empleo.

**4.13.3 Registro relativo a la vigilancia de las áreas**

Existirá un archivo donde se registrarán los datos derivados de la vigilancia del ambiente de trabajo que deberá incluir:

- Identificación de la zona: Instalación a la que pertenece, ubicación en el edificio, clasificación radiológica.
- Datos de la estimación de la tasa de dosis debida a fuentes externas: Fecha en que se ha realizado la medida, tipo y calidad de la radiación, valor de la tasa resultante, identificación del equipo con el que se ha realizado la medida.

**4.13.4 Registros relativos a los equipos productores de radiación ionizantes**

Las características técnicas y dosimétricas de los equipos son además objeto de la legislación relativa a la garantía de calidad. En este punto, la información a registrar, son las características de los equipos que afecten a la protección radiológica de profesionales, miembros del público y pacientes. El archivo deberá permanecer en la instalación de radiodiagnóstico durante el periodo de tiempo que la instalación esté en funcionamiento.

Una vez realizada la instalación de un equipo de rayos X, la empresa suministradora realizará las pruebas de aceptación en presencia de un especialista en Radiofísica Hospitalaria y/o un Asesor especializado en seguridad radiológica para comprobar que el equipo cumple los requerimientos especificados en el contrato de compra.

**Título del procedimiento:**

4.13 Procedimiento para los Registros

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 154**De:** 209

Se registra también:

- Ubicación del equipo
- Tipo: Móvil o fijo
- Marca, modelo y número de serie del generador
- Marca, modelo y número de serie del tubo de rayos X y fecha de instalación
- Factores máximos de técnica: kVp, mA, t.
- Resultado de la prueba de aceptación y estado de referencia del equipo
- Controles periódicos de calidad
- Copia de los certificados de marcado CE de fabricación del equipo

#### 4.13.5 Información de las instalaciones radiactivas

De cada una de las instalaciones radiactivas y/o de rayos X, deberá existir un registro que constará de:

- Memoria descriptiva de la instalación donde consten:
  - Las características técnicas detalladas de los equipos productores de radiaciones ionizantes.
- Estudio de seguridad
- Reglamento de funcionamiento
- Plan de emergencia interior
- Autorización de funcionamiento
- Intervenciones de los servicios Técnicos

Todos los documentos estarán bajo la custodia del titular de la práctica y/o del responsable de la protección radiológica y a disposición de las Autoridades competentes.



**Título del procedimiento:**  
4.13 Procedimiento para los Registros

**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 155

**De:** 209

	Preparado por:	Revisado por:		Aprobado por:
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008



## 5. PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA

**Título del procedimiento:**

5.1 Procedimiento para las Emergencias

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 157**De:** 209**5.1 PROCEDIMIENTO PARA LAS EMERGENCIAS**

**Título del procedimiento:**

5.1 Procedimiento para las Emergencias

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 158**De:** 209

## Emergencias

### 5.1.1 Introducción

En las instalaciones médicas que utilizan radiaciones ionizantes, el plan de emergencia establece un conjunto de actuaciones a desarrollar para el caso en que se produzca un incremento del riesgo radiológico para los trabajadores expuestos, los pacientes, o el público en general.

En él se incluye la descripción de las situaciones de emergencia previsibles, las medidas a tomar en cada caso, los datos e informes correspondientes y los responsables de ejecutar cada actuación.

### 5.1.2 Accidentes e incidentes

Clasificamos como accidentes todo suceso no planificado durante el cual es probable que se superen los límites de dosis reglamentarios y como incidente aquel durante el cual es probable que se superen las dosis recibidas normalmente.

Tales sucesos se producen cuando la dosis recibida no concuerda con la planificada, dentro del margen de tolerancia prefijado. Su clasificación como incidente o accidente resulta más compleja y deberá efectuarse para cada caso particular.

La consecuencia inmediata de estos sucesos son las situaciones de emergencia. En dichas situaciones se seguirán los planes de emergencia propios de la instalación y si las consecuencias lo requieren o en situaciones de catástrofe el Plan de Emergencia general del Instituto.

Ante un caso de incendio, inundación u otra catástrofe se dará prioridad a la seguridad de las personas. Una vez dominada la situación, se procederá a la evaluación de sus consecuencias sobre la seguridad radiológica de la instalación y actuará en consecuencia.

**Título del procedimiento:**

5.1 Procedimiento para las Emergencias

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 159**De:** 209**5.1.3 Línea de autoridad**

Ante cualquier incidente que afecte a las condiciones de seguridad radiológica de la instalación, el Operador o Responsable de Operación está obligado a ponerlo en conocimiento del Titular para que se lleve a cabo una primera valoración, por parte del Asesor en Seguridad Radiológica, de lo que se derivarán las actuaciones inmediatas a seguir.

**5.1.4 Datos e informes**

Se elaborará un informe detallado del suceso que comprenda la causa, si es conocida, desarrollo y consecuencias; la relación de posibles afectados con sus niveles de exposición; las actuaciones a desarrollar y/o programas sobre personas e instalaciones; y la propuesta de todas aquellas medidas que se estimen oportunas para prever la causa y evitar la reincidencia remitiendo una copia a la Autoridad competente.

**5.1.5 Emergencias en radiodiagnóstico**

Entre las circunstancias que pueden quebrantar la seguridad radiológica de una instalación de radiodiagnóstico, o ser sintomáticas de ello, se encuentra:

- Error de funcionamiento en modo “Fluoroscopia”: Fallo en el circuito de fluoroscopia, normalmente a nivel del panel del operador, que supusiera irradiación no deseada del equipo.
- Error de funcionamiento en el modo “grafía”: Fallo del disparador. El temporizador corta en tiempo de máxima exposición autorizada por el generador.
- Fallo en el sistema de alimentación del tubo o indicador de exposición que dé lugar a “dobles disparos”.
- Falla de la coincidencia inadmisibles entre los campos luminoso, de radiación y de registro, que provoca la falta de colimación sistemática del haz de radiación por parte del operador.

**Título del procedimiento:**

5.1 Procedimiento para las Emergencias

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 160**De:** 209

- Falta de mantenimiento en las procesadoras, que exige una innecesariamente elevada exposición a la radiación de la película, y por tanto del paciente.
- Falta de formación e información de los operadores, que pueden redundar en la utilización de técnicas radiográficas inapropiadas y excesiva irradiación al paciente. Esto cobra especial importancia en radiología digital, por su rápida y generalizada implantación, su amplio rango dinámico y la relación directa existente entre dosis al detector y mejora de la relación señal-ruido.

El operador, ante cualquier circunstancia que provoque la pérdida del control integral y efectivo del haz de radiación procederá a la desconexión inmediata del equipo y a su revisión.

#### 5.1.6 Simulacros

La realización de ejercicios y simulacros de situaciones de emergencia que se pueden presentar, anteriormente citadas, con relativa frecuencia supone el entrenamiento del personal que trabaja en las instalaciones cuyo fin último es ensayar la respuesta de estas situaciones para evitar fallos y reducir en lo posible las exposiciones potenciales que se recibirán en estos casos.

Tales ejercicios periódicos deben ser dirigidos por el Asesor en Seguridad Radiológica, debiendo quedar registrados en la bitácora de Operación.


**Título del procedimiento:**  
5.1 Procedimiento para las Emergencias
**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 161**De:** 209

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008

**Título del procedimiento:**

5.2 Procedimiento para la activación del plan de emergencia

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 162**De:** 209**5.2 PROCEDIMIENTO PARA LA ACTIVACION DEL PLAN DE EMERGENCIA**

**Título del procedimiento:**

5.2 Procedimiento para la activación del plan de emergencia

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 163**De:** 209**1.0 Objetivo**

- 1.1 Establecer los procedimientos para activar el Plan de Emergencia en el manejo equipos generadores de radiación ionizante.

**2.0 Referencia****Reglamento General de Seguridad Radiológica**

D.O.F. 22-XI-88.

**3.0 Campo de aplicación**

- 3.1 El presente procedimiento es aplicable a las instalaciones de Radiodiagnóstico con un equipo en el que se genera un haz de radiación ionizante.

**4.0 Definiciones**

- 4.1 **Personal Ocupacionalmente Expuesto (P.O.E):**, Aquel que en ejercicio y con motivo de su ocupación está expuesto a radiación ionizante o a la incorporación de material radiactivo. Quedan excluidos los trabajadores que ocasionalmente en el curso de su trabajo puedan estar expuestos a este tipo de radiación, siempre que el equivalente de dosis efectivo anual que reciban no exceda el límite establecido para el público, en el Reglamento General de Seguridad Radiológica.

**5.0 Responsabilidad**

- 5.1 El técnico radiólogo es responsable de seguir este procedimiento correctamente, sin olvidar que en estas situaciones pueden, él y el paciente recibir dosis de radiaciones no planeadas.

**Título del procedimiento:**

5.2 Procedimiento para la activación del plan de emergencia

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 164**De:** 209**6.0 Recomendaciones**

6.1 Es recomendable realizar al menos una vez al año un simulacro de esta situación, con todo el POE que trabaje con el equipo de rayos X.

**7.0 Requisitos**

7.1 El plan de emergencia incluye los posibles accidentes potenciales y todos los indecentes y accidentes que se generen como consecuencia del uso de radiaciones ionizantes para diagnóstico de pacientes, así como en el caso de incendio, temblor, inundación u otra situación que aumente el riesgo de un incidente o accidente radiológico. En cada situación de accidente o incidente se establecen los procedimientos a seguir y la disponibilidad del equipo de emergencia.

**8.0 Precauciones**

8.1 No aplica

**Título del procedimiento:**

5.2 Procedimiento para la activación del plan de emergencia

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 165**De:** 209**9.0 Instrucciones**

<b>Secuencia de Etapas</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
1.0 Activación de plan de emergencia	1.1 Activa Plan de Emergencia de los Departamentos de Radiodiagnóstico y Enfermería.	Personal Ocupacionalmente Expuesto
2.0 Solicitud de intervención	2.1 Solicita, en caso de un incidente o accidente la intervención del Asesor en Seguridad Radiológica del Encargado de Seguridad Radiológica.	
	<b>Termina Procedimiento</b>	



**Título del procedimiento:**  
5.2 Procedimiento para la activación del plan de emergencia

**Versión:** 1

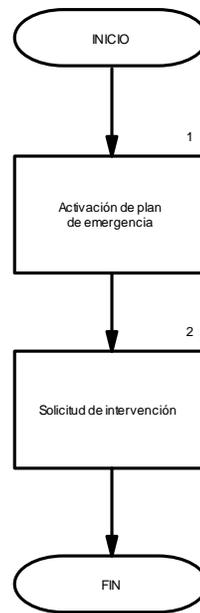
**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 166

**De:** 209

## 10.0 Diagrama de Flujo

### Personal Ocupacionalmente Expuesto



**Título del procedimiento:**

5.2 Procedimiento para la activación del plan de emergencia

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 167**De:** 209

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008

**Título del procedimiento:**

5.3 Procedimiento para la emergencia por incendio

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 168**De:** 209**5.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EMERGENCIA POR INCENDIO**

**Título del procedimiento:**

5.3 Procedimiento para la emergencia por incendio

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 169**De:** 209**1.0 Objetivo**

- 1.1 En este procedimiento se indican las acciones que se deberán tomar en caso de que se produzca un incendio en algún equipo eléctrico durante el radiodiagnóstico de un paciente.

**2.0 Referencia****Reglamento General de Seguridad Radiológica**

D.O.F. 22-XI-88.

**3.0 Campo de aplicación**

- 3.1 El presente procedimiento es aplicable a las instalaciones de Radiodiagnóstico con un equipo en el que se genera un haz de radiación ionizante.

**4.0 Definiciones**

- 4.1 **Personal Ocupacionalmente Expuesto (P.O.E):**, Aquel que en ejercicio y con motivo de su ocupación está expuesto a radiación ionizante o a la incorporación de material radiactivo. Quedan excluidos los trabajadores que ocasionalmente en el curso de su trabajo puedan estar expuestos a este tipo de radiación, siempre que el equivalente de dosis efectivo anual que reciban no exceda el límite establecido para el público, en el Reglamento General de Seguridad Radiológica.

**5.0 Responsabilidad**

- 5.1 Todo el personal de la instalación deberá conocer las rutas de evacuación y las zonas de seguridad del mismo, además, el permisionario será responsable de facilitar al personal el equipo necesario para hacer frente a esta emergencia.

**Título del procedimiento:**

5.3 Procedimiento para la emergencia por incendio

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 170**De:** 209**6.0 Recomendaciones**

- 6.1 Es recomendable realizar al menos una vez al año un simulacro de desalojo del área de radiodiagnóstico con todo el personal de las instalaciones.
- 6.2 Todo el POE del área deberá conocer el funcionamiento y localización de los extinguidores con que cuenta la instalación.
- 6.3 En el cuarto de control existe una extensión telefónica para pedir auxilio inmediato. En un lugar visible se colocarán los números de emergencia de la Coordinación Interna de Protección Civil.

**7.0 Requisitos**

- 7.1 El área de radiodiagnóstico debe de contar con un extinguidor de 5 Kg. especial para incendio provocado por equipo eléctrico.

**8.0 Precauciones**

- 8.1 No aplica

**Título del procedimiento:**

5.3 Procedimiento para la emergencia por incendio

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 171**De:** 209**9.0 Instrucciones**

<b>Secuencia de Etapas</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
1.0 Apagado de equipo	1.1 Gira la llave "X- Ray" a la posición "Off", la retira y la guarda en su bolsillo.	Técnico
2.0 Ayuda al paciente	2.1 Ayuda al paciente a salir inmediatamente de la sala de radiodiagnóstico.	
3.0 Solicitud de ayuda	3.1 Solicita ayuda para retirar a todas las personas que se encuentran en la sala de espera siguiendo la ruta de evacuación.	
4.0 Retiro de energía eléctrica	4.1 Abre el interruptor principal para quitar el suministro de energía eléctrica al equipo de rayos X.	Departamento de Mantenimiento y Protección Civil
	4.2 Realiza una inspección en el equipo y en toda la instalación verificando su funcionalidad	Asesor en Seguridad Radiológica
5.0 Realización de reporte	5.1 Realiza reportes en la bitácora de la instalación y en la bitácora de fallas y mantenimiento del equipo	Responsable de operación
6.0 Acordonamiento del área	6.1 Acordona el área en la cual se encuentra el equipo.	Protección Civil
7.0 Corte de energía eléctrica	7.1 Corta la alimentación de energía eléctrica colocando en el Swich interruptor cinta y la leyenda "No tocar"	Departamento de Mantenimiento y Protección Civil
8.0 Colocación de señalamiento	8.1 Coloca letreros de "Peligro Radiaciones", aún cuando el equipo se encuentre apagado, para evitar cualquier tipo de incidente	Protección Civil
9.0 Reporte en bitácora de instalación	9.1 Realiza reportes en la bitácora de la instalación y en la bitácora de fallas y mantenimiento del equipo de rayos X	Responsable de operación

**Título del procedimiento:**

5.3 Procedimiento para la emergencia por incendio

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 172**De:** 209

Secuencia de Etapas	Actividad	Responsable
10.0 Archivo de documentos	10.1 Guarda los documentos enviados a la Autoridad, así como las respuestas emitidas por la misma en un archivo especial	Encargado de Seguridad Radiológica
	<b>Termina Procedimiento</b>	



**Título del procedimiento:**  
5.3 Procedimiento para la emergencia por incendio

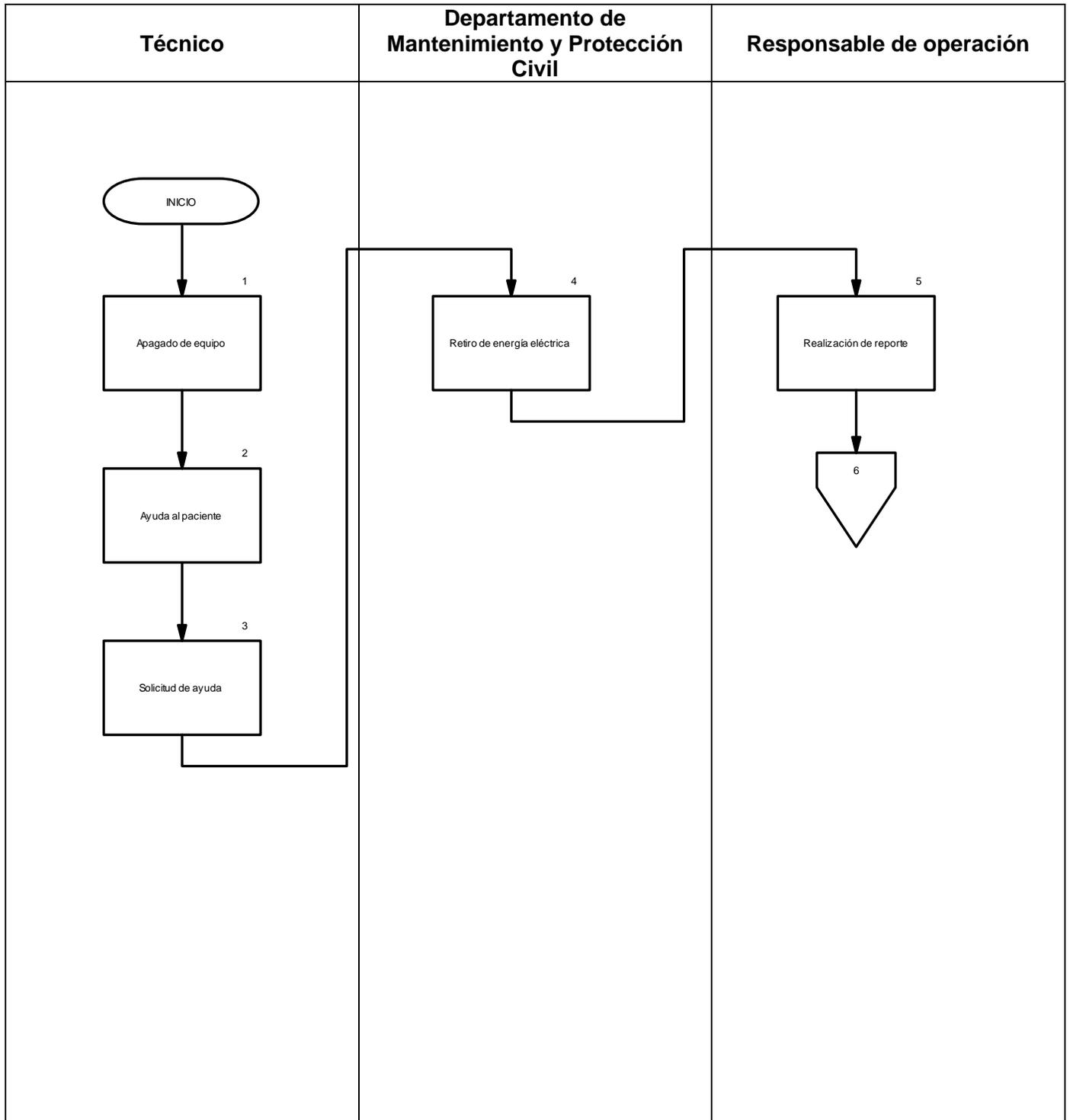
**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 173

**De:** 209

**10.0 Diagrama de Flujo**





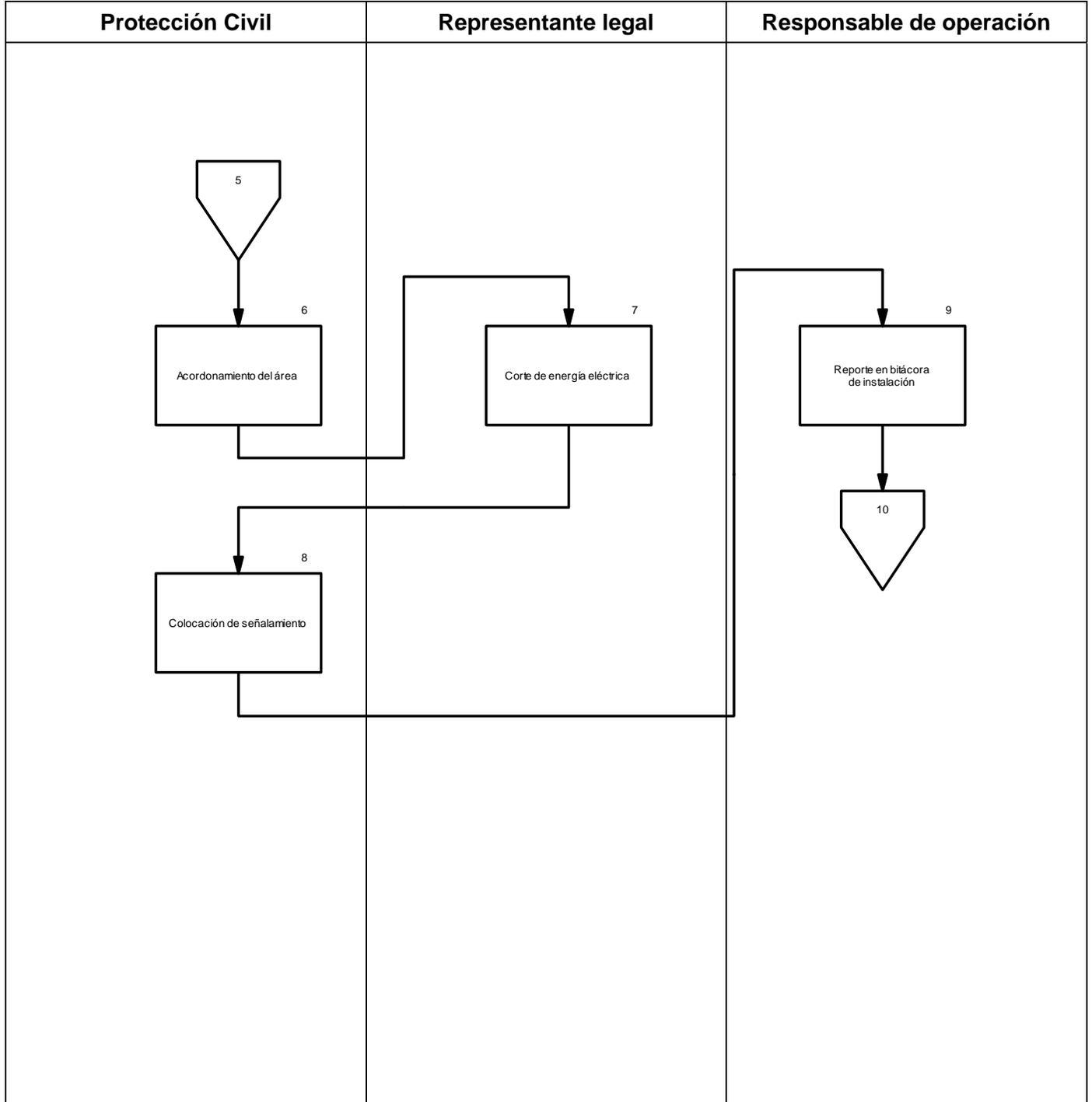
**Título del procedimiento:**  
5.3 Procedimiento para la emergencia por incendio

**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 174

**De:** 209





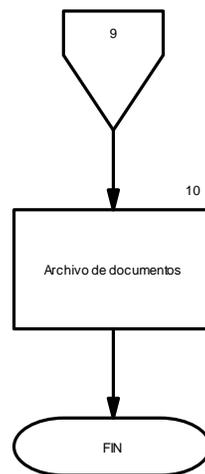
**Título del procedimiento:**  
5.3 Procedimiento para la emergencia por incendio

**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 175    **De:** 209

### Encargado de Seguridad Radiológica




**Título del procedimiento:**  
5.3 Procedimiento para la emergencia por incendio
**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 176**De:** 209

	Preparado por:	Revisado por:		Aprobado por:
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008

**Título del procedimiento:**

5.4 Procedimiento para la emergencia por derrumbe

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 177**De:** 209**5.4 PROCEDIMIENTO PARA LA EMERGENCIA POR DERRUMBE**

**Título del procedimiento:**

5.4 Procedimiento para la emergencia por derrumbe

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 178**De:** 209**1.0 Objetivo**

- 1.1 En este procedimiento se indican las acciones que se deberán tomar en caso de que se produzca un incendio en algún equipo eléctrico durante el radiodiagnóstico de un paciente.

**2.0 Referencia****Reglamento General de Seguridad Radiológica**

D.O.F. 22-XI-88.

**3.0 Campo de aplicación**

- 3.1 El presente procedimiento es aplicable a las instalaciones de Radiodiagnóstico con un equipo en el que se genera un haz de radiación ionizante.

**4.0 Definiciones**

- 4.1 **Personal Ocupacionalmente Expuesto (P.O.E):**, Aquel que en ejercicio y con motivo de su ocupación está expuesto a radiación ionizante o a la incorporación de material radiactivo. Quedan excluidos los trabajadores que ocasionalmente en el curso de su trabajo puedan estar expuestos a este tipo de radiación, siempre que el equivalente de dosis efectivo anual que reciban no exceda el límite establecido para el público, en el Reglamento General de Seguridad Radiológica.

**5.0 Responsabilidad**

- 5.1 Todo el personal de la instalación deberá conocer las rutas de evacuación y las zonas de seguridad del mismo, además, el permisionario será responsable de facilitar al personal el equipo necesario para hacer frente a esta emergencia.

**Título del procedimiento:**

5.4 Procedimiento para la emergencia por derrumbe

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 179**De:** 209**6.0 Recomendaciones**

- 6.1 Es recomendable realizar al menos una vez al año un simulacro de desalojo del área de radiodiagnóstico con todo el personal de las instalaciones.
- 6.2 Todo el POE del área deberá conocer el funcionamiento y localización de los extinguidores con que cuenta la instalación.
- 6.3 En el cuarto de control existe una extensión telefónica para pedir auxilio inmediato. En un lugar visible se colocarán los números de la Coordinación Interna de Protección Civil.

**7.0 Requisitos**

- 7.1 El incidente será reportado a la Autoridad correspondiente de acuerdo a los artículos 175 al 180 del Reglamento General de Seguridad Radiológica

**8.0 Precauciones**

- 8.1 No aplica

**Título del procedimiento:**

5.4 Procedimiento para la emergencia por derrumbe

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 180**De:** 209**9.0 Instrucciones**

<b>Secuencia de Etapas</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
1.0 Apagado de equipo	1.1 Gira la llave "X- Ray" a la posición "Off", la retira y la guarda en su bolsillo.	Técnico
2.0 Ayuda al paciente	2.1 Ayuda al paciente a salir inmediatamente de la sala de radiodiagnóstico.	
3.0 Solicitud de ayuda	3.1 Solicita ayuda para retirar a todas las personas que se encuentran en la sala de espera siguiendo la ruta de evacuación.	
4.0 Retiro de energía eléctrica	4.1 Abre el interruptor principal para quitar el suministro de energía eléctrica al equipo de rayos X.	Departamento de Mantenimiento y Protección Civil
	4.2 Realiza una inspección en el equipo y en toda la instalación verificando su funcionalidad	Asesor en Seguridad Radiológica
5.0 Realización de reporte	5.1 Realiza reportes en la bitácora de la instalación y en la bitácora de fallas y mantenimiento del equipo	Responsable de operación
6.0 Acordonamiento del área	6.1 Acordona el área en la cual se encuentra el equipo.	Protección Civil
7.0 Corte de energía eléctrica	7.1 Corta la alimentación de energía eléctrica colocando en el Swich interruptor cinta y la leyenda "No tocar"	Departamento de Mantenimiento y Protección Civil
8.0 Colocación de señalamiento	8.1 Coloca letreros de "Peligro Radiaciones", aún cuando el equipo se encuentre apagado, para evitar cualquier tipo de incidente	Protección Civil
9.0 Reporte en bitácora de instalación	9.1 Realiza reportes en la bitácora de la instalación y en la bitácora de fallas y mantenimiento del equipo de rayos X	Responsable de operación



**Título del procedimiento:**  
5.4 Procedimiento para la emergencia por derrumbe

**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 181 **De:** 209

Secuencia de Etapas	Actividad	Responsable
10.0 Archivo de documentos	10.1 Guarda los documentos enviados a la Autoridad, así como las respuestas emitidas por la misma en un archivo especial	Encargado de Seguridad Radiológica
	<b>Termina Procedimiento</b>	



**Título del procedimiento:**  
5.4 Procedimiento para la emergencia por derrumbe

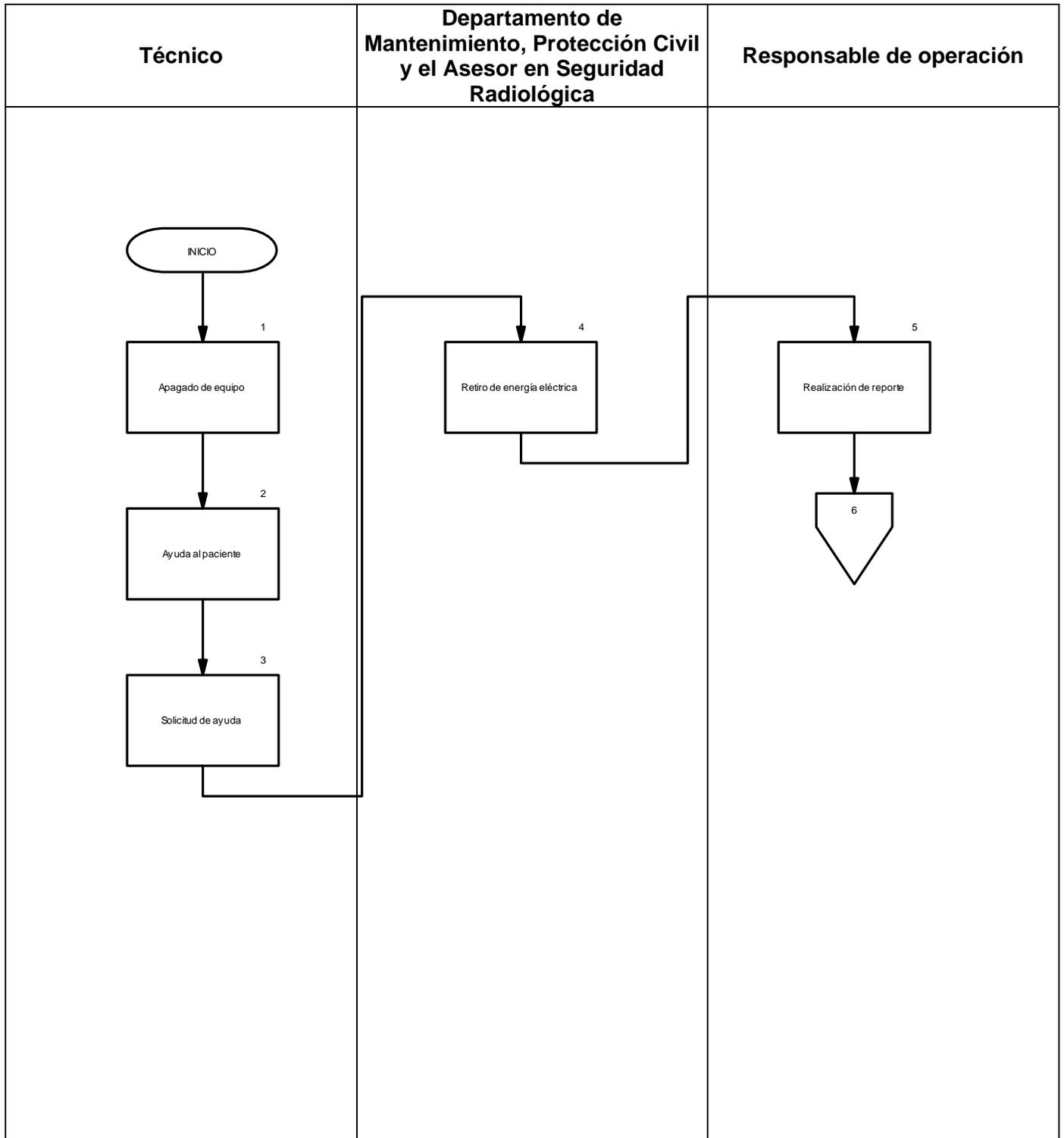
**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 182

**De:** 209

**10.0 Diagrama de Flujo**





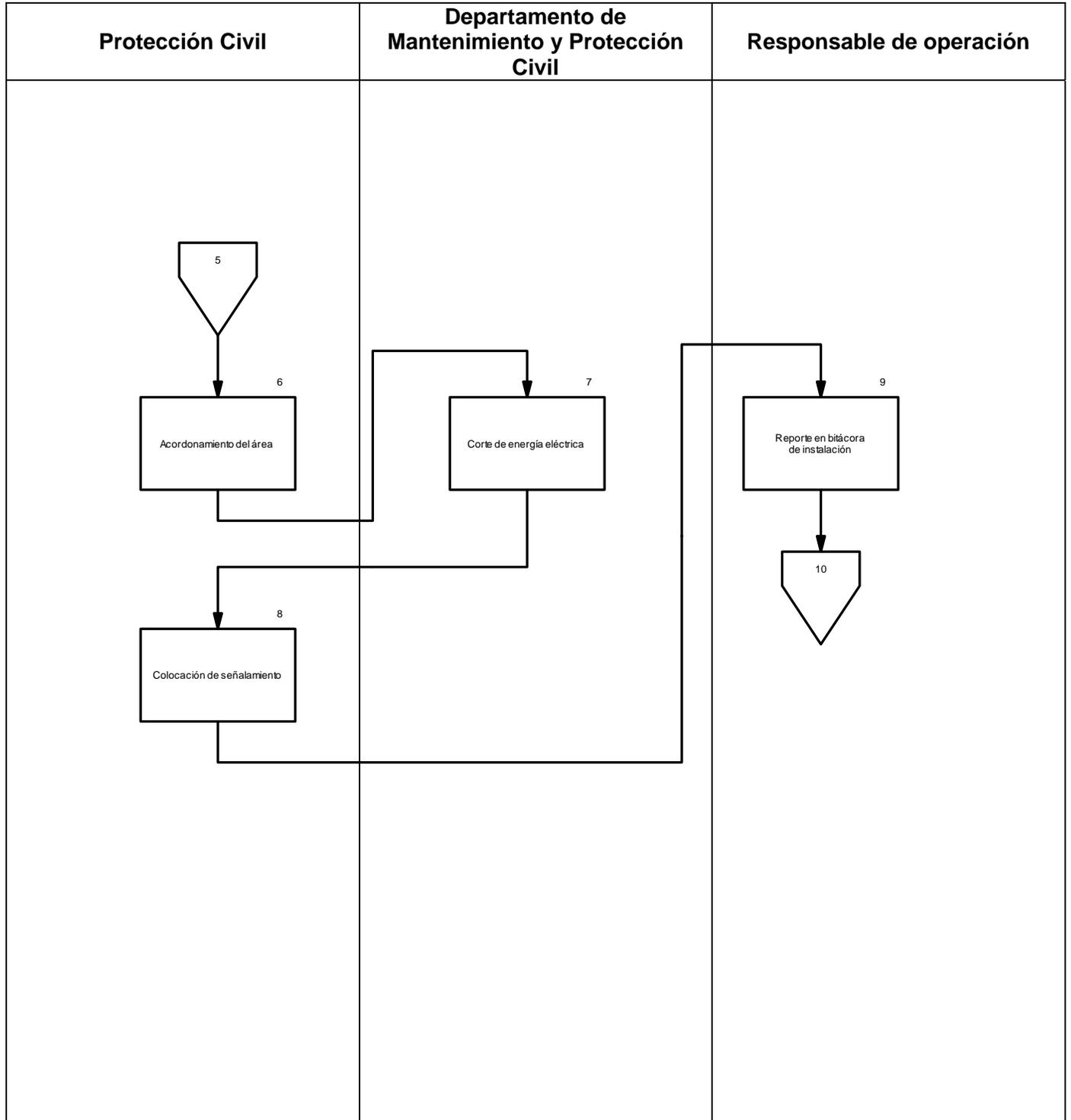
**Título del procedimiento:**  
5.4 Procedimiento para la emergencia por derrumbe

**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 183

**De:** 209





**Título del procedimiento:**  
5.4 Procedimiento para la emergencia por derrumbe

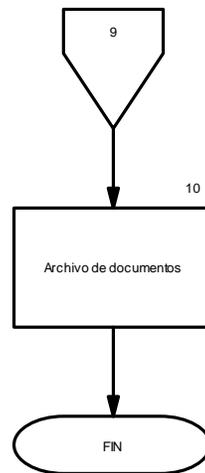
**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 184

**De:** 209

### Encargado de Seguridad Radiológica




**Título del procedimiento:**  
5.4 Procedimiento para la emergencia por derrumbe
**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 185**De:** 209

	Preparado por:	Revisado por:		Aprobado por:
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008

**Título del procedimiento:**

5.5 Procedimiento para la emergencia por Inundación

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 186**De:** 209**5.5 PROCEDIMIENTO PARA LA EMERGENCIA POR INUNDACIÓN**

**Título del procedimiento:**

5.5 Procedimiento para la emergencia por Inundación

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 187**De:** 209

## 1.0 Objetivo

- 1.1 En este procedimiento se indican las acciones que se deberán tomar en caso de que se produzca una inundación en alguna de las áreas donde se encuentra instalado equipo de rayos X durante el radiodiagnóstico de un paciente.

## 2.0 Referencia

### Reglamento General de Seguridad Radiológica

D.O.F. 22-XI-88.

## 3.0 Campo de aplicación

- 3.1 El presente procedimiento es aplicable a las instalaciones de Radiodiagnóstico con un equipo en el que se genera un haz de radiación ionizante.

## 4.0 Definiciones

- 4.1 **Personal Ocupacionalmente Expuesto (P.O.E):**, Aquel que en ejercicio y con motivo de su ocupación está expuesto a radiación ionizante o a la incorporación de material radiactivo. Quedan excluidos los trabajadores que ocasionalmente en el curso de su trabajo puedan estar expuestos a este tipo de radiación, siempre que el equivalente de dosis efectivo anual que reciban no exceda el límite establecido para el público, en el Reglamento General de Seguridad Radiológica.

## 5.0 Responsabilidad

- 5.1 Todo el personal de la instalación deberá conocer las rutas de evacuación y las zonas de seguridad del mismo, además, el permisionario será responsable de facilitar al personal el equipo necesario para hacer frente a esta emergencia.

**Título del procedimiento:**

5.5 Procedimiento para la emergencia por Inundación

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 188**De:** 209**6.0 Recomendaciones**

- 6.1 Es recomendable realizar al menos una vez al año un simulacro de desalojo del área de radiodiagnóstico con todo el personal de las instalaciones.
- 6.2 Todo el POE del área deberá conocer el funcionamiento y localización de los extinguidores con que cuenta la instalación.
- 6.3 En el cuarto de control existe una extensión telefónica para pedir auxilio inmediato. En un lugar visible se colocarán los números de la Coordinación Interna de Protección Civil.

**7.0 Requisitos**

- 7.1 El incidente será reportado a la Autoridad correspondiente de acuerdo a los artículos 175 al 180 del Reglamento General de Seguridad Radiológica

**8.0 Precauciones**

- 8.1 No aplica

**Título del procedimiento:**

5.5 Procedimiento para la emergencia por Inundación

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 189**De:** 209**9.0 Instrucciones**

<b>Secuencia de Etapas</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
1.0 Apagado de equipo	1.1 Gira la llave "X- Ray" a la posición "Off", la retira y la guarda en su bolsillo.	Técnico
2.0 Ayuda al paciente	2.1 Ayuda al paciente a salir inmediatamente de la sala de radiodiagnóstico.	
3.0 Solicitud de ayuda	3.1 Solicita ayuda para retirar a todas las personas que se encuentran en la sala de espera siguiendo la ruta de evacuación.	
4.0 Retiro de energía eléctrica	4.1 Abre el interruptor principal para quitar el suministro de energía eléctrica al equipo de rayos X.	Departamento de Mantenimiento y Protección Civil
	4.2 Realiza una inspección en el equipo y en toda la instalación verificando su funcionalidad	Asesor en Seguridad Radiológica
5.0 Realización de reporte	5.1 Realiza reportes en la bitácora de la instalación y en la bitácora de fallas y mantenimiento del equipo	Responsable de operación
6.0 Acordonamiento del área	6.1 Acordona el área en la cual se encuentra el equipo.	Protección Civil
7.0 Corte de energía eléctrica	7.1 Corta la alimentación de energía eléctrica colocando en el Swich interruptor cinta y la leyenda "No tocar"	Departamento de Mantenimiento y Protección Civil
8.0 Colocación de señalamiento	8.1 Coloca letreros de "Peligro Radiaciones", aún cuando el equipo se encuentre apagado, para evitar cualquier tipo de incidente	Protección Civil
9.0 Aviso de desalojo	9.1 Da aviso al personal de mantenimiento para que lleva a cabo el desalojo del agua y limpieza del lugar.	Responsable de Operación



**Título del procedimiento:**  
5.5 Procedimiento para la emergencia por Inundación

**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 190

**De:** 209

Secuencia de Etapas	Actividad	Responsable
10.0 Realización de reporte	10.1 Realiza el reporte correspondiente en la bitácora de la instalación y en la bitácora de fallas del equipo.	Responsable de Operación
	10.2 Reporta a la Autoridad Competente de acuerdo a los artículos 175 al 180 del Reglamento General de Seguridad Radiológica.	Titular
11.0 Archivo de documentos	11.1 Guarda los documentos enviados a la Autoridad así como las respuestas emitidas por la misma en un archivo especial.	Encargado de Seguridad Radiológica
	<b>Termina Procedimiento</b>	



**Título del procedimiento:**  
5.5 Procedimiento para la emergencia por Inundación

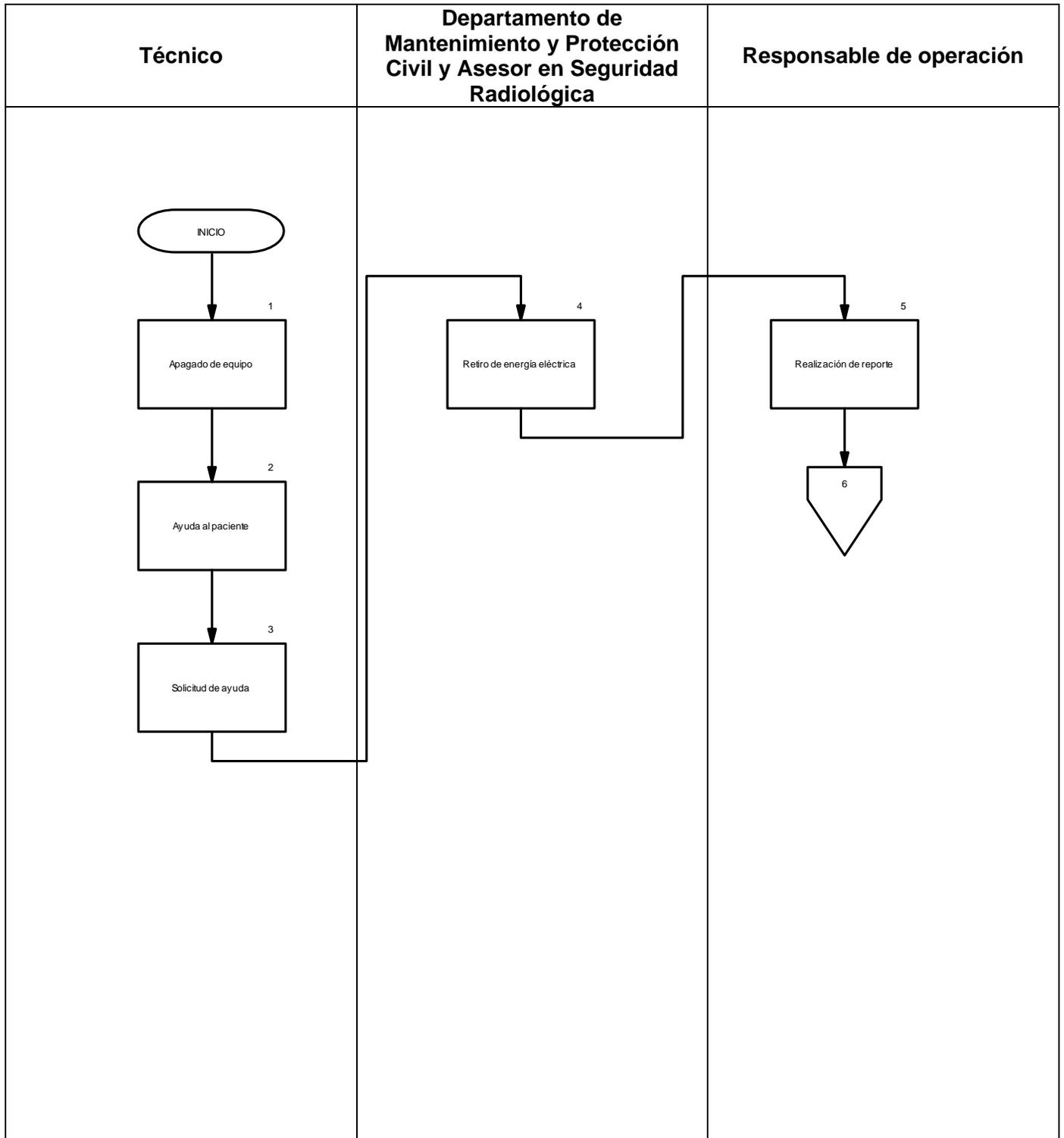
**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 191

**De:** 209

**10.0 Diagrama de Flujo**





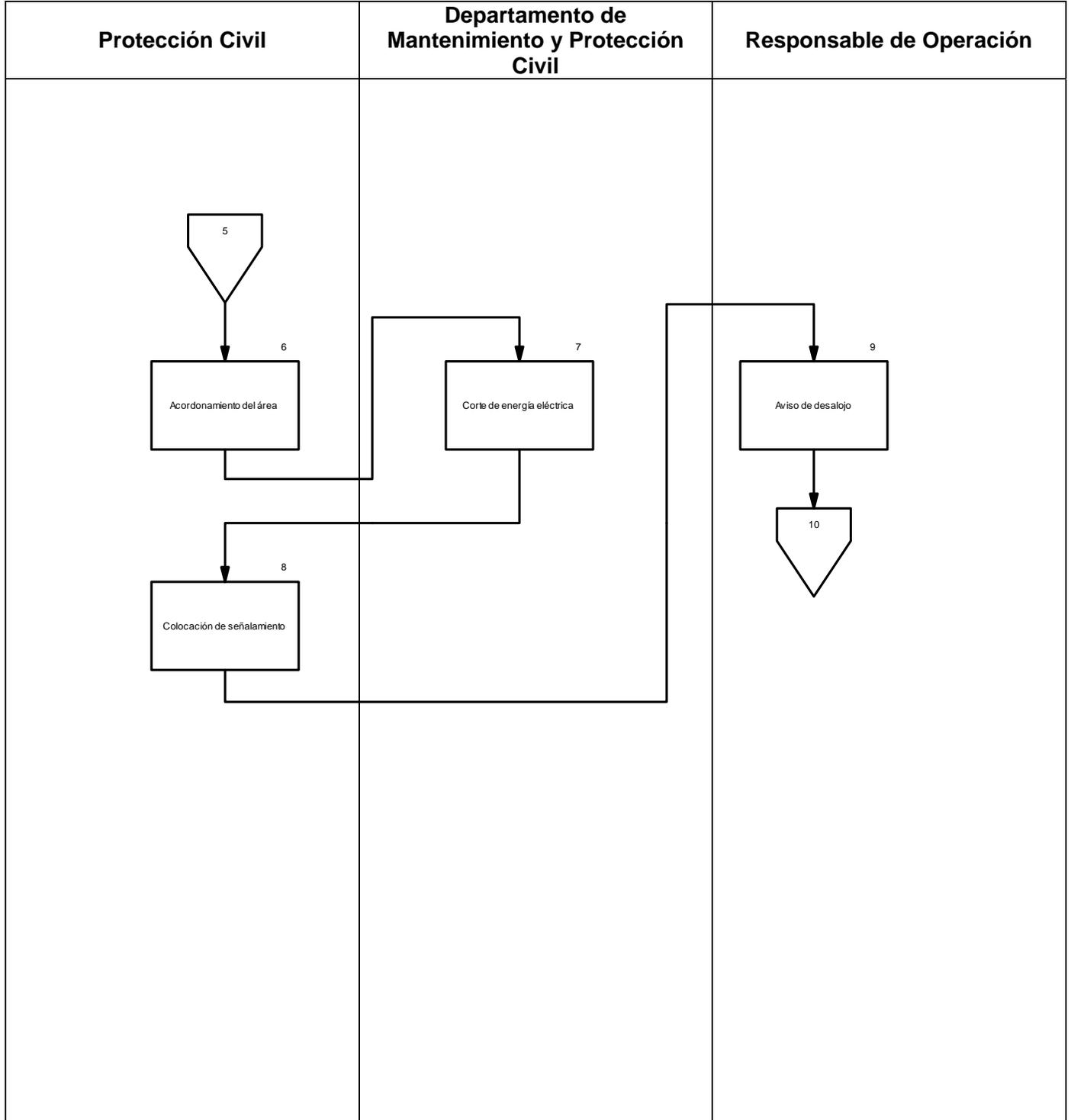
**Título del procedimiento:**  
5.5 Procedimiento para la emergencia por Inundación

**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 192

**De:** 209





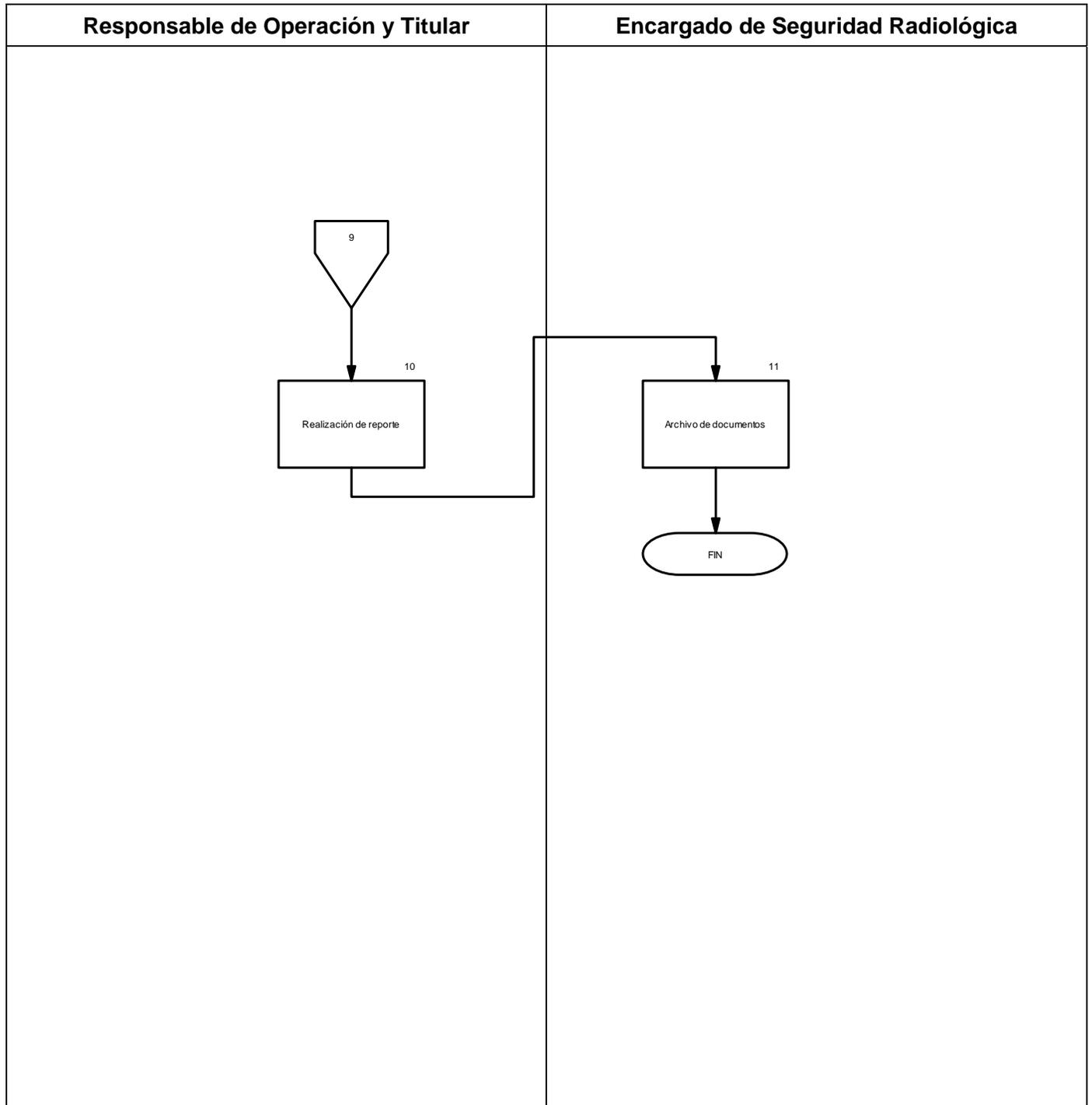
**Título del procedimiento:**  
5.5 Procedimiento para la emergencia por Inundación

**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 193

**De:** 209



**Título del procedimiento:**

5.5 Procedimiento para la emergencia por Inundación

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 194**De:** 209

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008

**Título del procedimiento:**

5.6 Procedimiento para la exposición accidental a radiaciones

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 195**De:** 209**5.6 PROCEDIMIENTO PARA LA EXPOSICIÓN ACCIDENTAL A RADIACIONES**

**Título del procedimiento:**

5.6 Procedimiento para la exposición accidental a radiaciones

**Versión: 1****Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 196**De:** 209**1.0 Objetivo**

- 1.1 Este procedimiento establece las medidas que se deberán tomar en caso de que una persona haya estado expuesta o sospeche que haya estado expuesta accidentalmente a radiaciones ionizantes, más allá de la exposición propia por ser POE.

**2.0 Referencia****Reglamento General de Seguridad Radiológica**

D.O.F. 22-XI-88.

**3.0 Campo de aplicación**

- 3.1 El presente procedimiento es aplicable a las instalaciones de Radiodiagnóstico con un equipo en el que se genera un haz de radiación ionizante.

**4.0 Definiciones**

- 4.1 **Personal Ocupacionalmente Expuesto (P.O.E):**, Aquel que en ejercicio y con motivo de su ocupación está expuesto a radiación ionizante o a la incorporación de material radiactivo. Quedan excluidos los trabajadores que ocasionalmente en el curso de su trabajo puedan estar expuestos a este tipo de radiación, siempre que el equivalente de dosis efectivo anual que reciban no exceda el límite establecido para el público, en el Reglamento General de Seguridad Radiológica.

**5.0 Responsabilidad**

- 5.1 El Permisario es responsable de facilitar al personal todo lo necesario para cumplir con el presente procedimiento.

**Título del procedimiento:**

5.6 Procedimiento para la exposición accidental a radiaciones

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 197**De:** 209

5.2 El Titular será responsable de todos los gastos generados por esta emergencia

**6.0 Recomendaciones**

6.1 Todo el POE está obligado a cumplir estrictamente con la política de seguridad radiológica como lo estipula el Reglamento General de Seguridad Radiológica con el fin de que no ocurran este tipo de accidentes.

**7.0 Requisitos**

7.1 No aplica

**8.0 Precauciones**

8.1 En este caso, las actividades se reanudarán únicamente cuando la Autoridad lo permita.

**Título del procedimiento:**

5.6 Procedimiento para la exposición accidental a radiaciones

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 198**De:** 209**9.0 Instrucciones**

<b>Secuencia de Etapas</b>	<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>
1.0 Realización de investigación	1.1 Realiza una investigación para determinar las causas de dicha exposición	Asesor de Seguridad Radiológica
2.0 Atención de personal	2.1 Se atiende por un médico especialista en el área de las radiaciones para establecer la gravedad de la situación y determinar el tratamiento adecuado.	Personal expuesto
3.0 Registro en bitácora	3.1 Registra en la bitácora de fallas del equipo de Rayos X y en la bitácora de la instalación	Responsable de operación
4.0 Creación de archivo	4.1 Crea un archivo especial, donde guarda todos los documentos generados relacionados con este accidente: informes a la Autoridad, certificados médicos de las personas expuestas, respuestas de la Autoridad, etc	Encargado de Seguridad Radiológica
5.0 Notificación de exposición	5.1 Notifica inmediatamente a la Autoridad competente de acuerdo a lo establecido en los artículos 175 al 180 del Reglamento General de Seguridad Radiológica	Titular
	<b>Termina Procedimiento</b>	



**Título del procedimiento:**  
5.6 Procedimiento para la exposición accidental a radiaciones

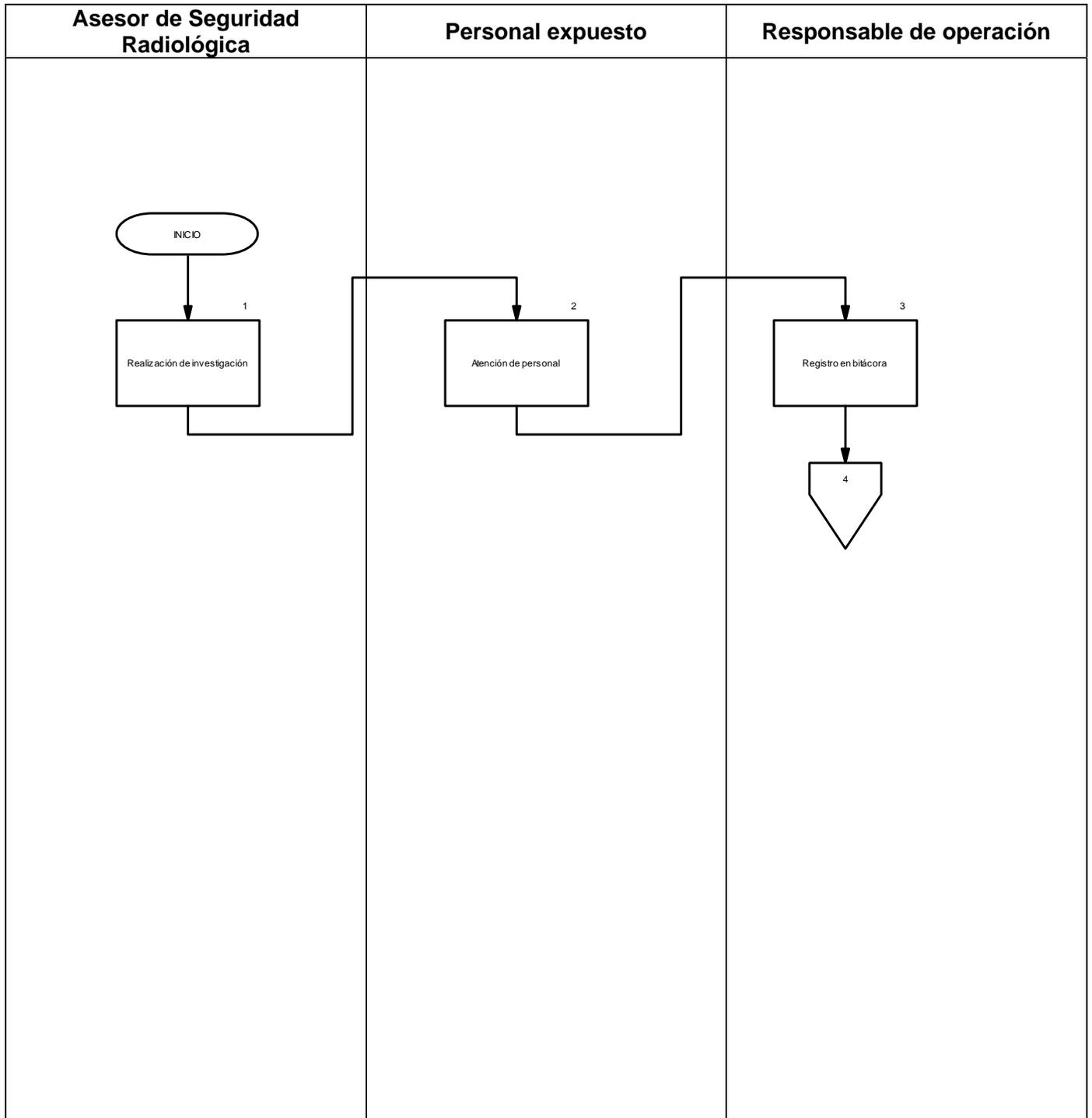
**Versión:** 1

**Fecha:** Febrero, 2008

**Hoja:** 199

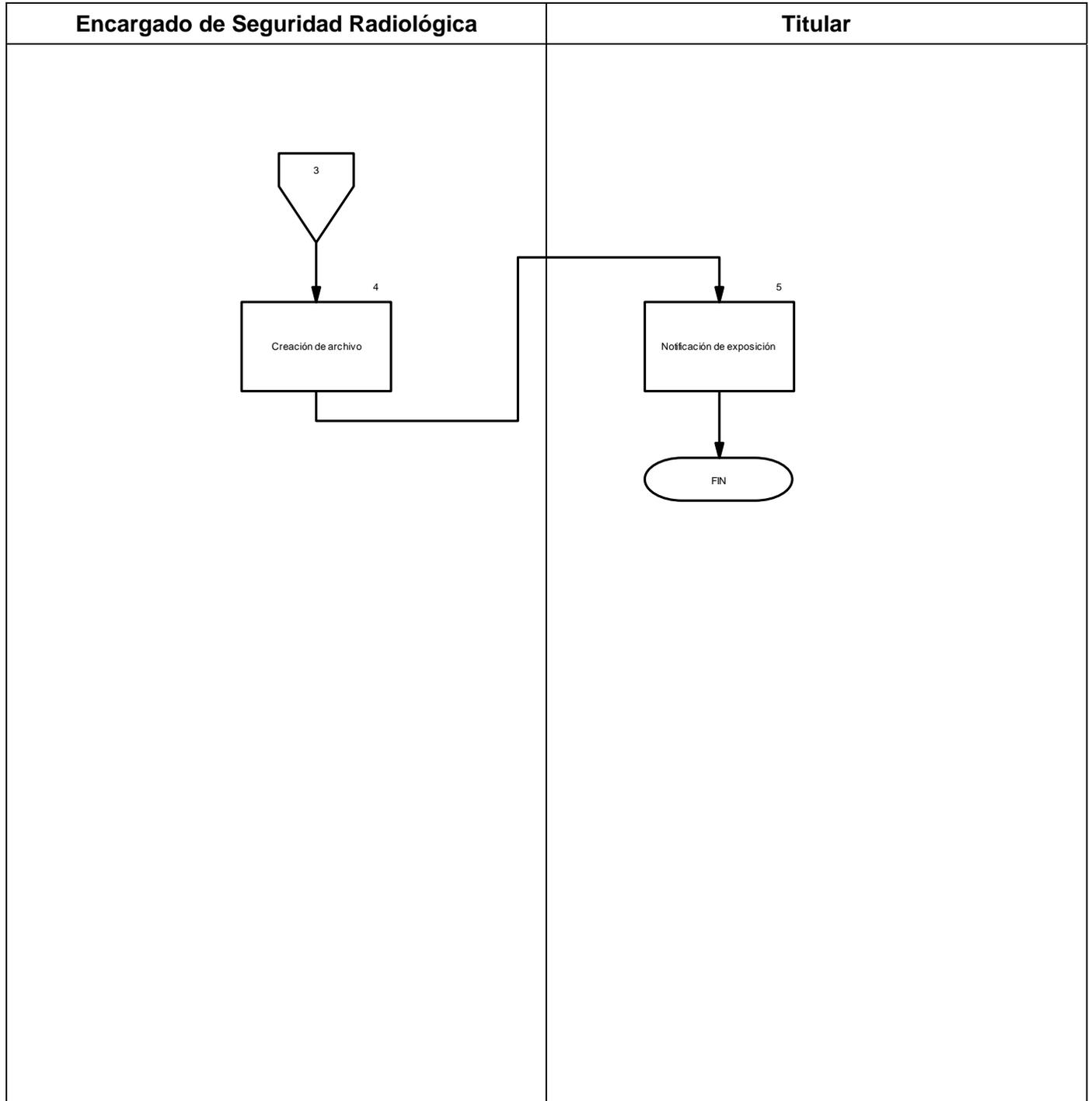
**De:** 209

**10.0 Diagrama de Flujo**



**Título del procedimiento:**

5.6 Procedimiento para la exposición accidental a radiaciones

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 200**De:** 209

**Título del procedimiento:**

5.6 Procedimiento para la exposición accidental a radiaciones

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 201**De:** 209

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008



<b>Título del procedimiento:</b> 5.7 Procedimiento para la Notificación al grupo de seguridad radiológica de la ocurrencia de un accidente o incidente	<b>Versión:</b> 1	
	<b>Fecha:</b> Febrero, 2008	
	<b>Hoja:</b> 202	<b>De:</b> 209

## 5.7 PROCEDIMIENTO PARA LA NOTIFICACION AL GRUPO DE SEGURIDAD RADIOLÓGICA EN LA OCURRENCIA DE UN ACCIDENTE O INCEDIENTE

**Título del procedimiento:**

5.7 Procedimiento para la Notificación al grupo de seguridad radiológica de la ocurrencia de un accidente o incidente

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 203**De:** 209

## Notificación al grupo de seguridad radiológica de la ocurrencia de un accidente o incidente

### 5.7.1 Objetivo

Establecer los procedimientos para notificar al Grupo de Seguridad Radiológica en caso de la ocurrencia de un accidente o incidente radiológico con el equipo generador de radiaciones ionizantes, o la existencia del riesgo.

### 5.7.2 Campo de aplicación

El presente procedimiento es aplicable a las instalaciones de Radiodiagnóstico con un equipo en el que se genera un haz de radiación ionizante.

### 5.7.3 Responsabilidad

El técnico radiólogo será responsable de la correcta aplicación de este procedimiento.

### 5.7.4 Recomendaciones

En caso de encontrarse alguna situación de emergencia médica con algún paciente, el técnico deberá informar inmediatamente al médico radiólogo para determinar las acciones a seguir.

En caso de emergencia se deberá comunicar simultáneamente al responsable de Operación, al responsable de la protección radiológica a los teléfonos:

**Título del procedimiento:**

5.7 Procedimiento para la Notificación al grupo de seguridad radiológica de la ocurrencia de un accidente o incidente

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 204**De:** 209

Dr. José Roberto Velásquez

---

**Subdirector de Servicios  
Auxiliares de Diagnostico y  
Paramédico**


---

Dr. Roberto Sotelo Robledo

---

**Responsable de operación y  
funcionamiento  
Jefe del Departamento de  
Imagenología**


---

Ing. Fís. Verónica H. Vélez  
Donis

---

**Encargada de Seguridad  
Radiológica ante la CNSNS**


---

T.R. Vicente Ochoa Vargas

---

**Coordinador Técnico**


---

T.R. Manuel Silva Alvarado

---

**Coordinador Técnico**


---

Horario laboral:  
Ext. 182, 299Fuera del horario laboral:  
(55) 13 31 11 41En horario laboral:  
Ext. 190, 263Fuera del horario laboral:  
(55) 27 54 84 00Horario laboral:  
Ext. 182, 299Fuera del horario laboral:  
(55) 20 59 50 19En horario laboral:  
Ext. 190, 263Fuera del horario laboral:  
(55) 28 80 81 55En horario laboral:  
Ext. 190, 263Fuera del horario laboral: (55) 27  
11 90 66

**Título del procedimiento:**

5.7 Procedimiento para la Notificación al grupo de seguridad radiológica de la ocurrencia de un accidente o incidente

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 205**De:** 209

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008



<b>Título del procedimiento:</b> 5.8 Procedimiento para la Notificación a la autoridad competente de la ocurrencia de un incendio o accidente	<b>Versión:</b> 1	
	<b>Fecha:</b> Febrero, 2008	
	<b>Hoja:</b> 206	<b>De:</b> 209

**5.8 PROCEDIMIENTO PARA LA NOTIFICACION A LA AUTORIDAD COMPETENTE DE LA  
OCURRENCIA DE UN INCENDIO O ACCIDENTE**

**Título del procedimiento:**

5.8 Procedimiento para la Notificación a la autoridad competente de la ocurrencia de un incendio o accidente

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 207**De:** 209**Notificación a la autoridad competente de la ocurrencia de un incendio o accidente****5.8.1 Objetivo**

Establecer los procedimientos para notificar a la Autoridad competente los reportes de incidentes y accidentes.

**5.8.2 Campo de aplicación**

El presente procedimiento es aplicable a las instalaciones de Radiodiagnóstico con un equipo en el que se genera un haz de radiación ionizante.

**5.8.3 Responsabilidad**

- El Representante Legal será el responsable de la correcta aplicación de este procedimiento.
- El Representante Legal de las instalaciones es el único autorizado para informar por escrito a la Autoridad competente sobre cualquier incidente o accidente radiológico.

**5.8.4 Recomendaciones**

En caso de emergencia extrema o exposición aguda a la radiación ionizante del personal se puede recurrir al auxiliar del personal de la C.N.S.N.S. a los teléfonos: 01 800 111 3168, las 24 horas todos los días del año, o al conmutador 50 95 32 00, COFEPRIS, a la Comisión de Evidencia y Manejo de Riesgos al teléfono 50 80 52 00 ext. 1404.

**Título del procedimiento:**

5.8 Procedimiento para la Notificación a la autoridad competente de la ocurrencia de un incendio o accidente

**Versión:** 1**Fecha:** Febrero, 2008**Hoja:** 208**De:** 209

	<b>Preparado por:</b>	<b>Revisado por:</b>		<b>Aprobado por:</b>
<b>Nombre</b>	ING. FIS. VERÓNICA VÉLEZ DONIS	C. MAYRA S. HERNÁNDEZ LÓPEZ	LIC. MARGARITA S. DEL VALLE CASTILLO	DR. FERNANDO CANO VALLE
<b>Firma</b>				
<b>Fecha</b>	29/FEBRERO/2008	29/FEBRERO/2008		29/FEBRERO/2008