

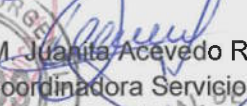
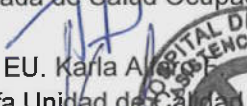


 <p>Servicio de Salud Metropolitano Central</p> <p>Ministerio de Salud</p>	<b>MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA</b>				
	<b>CÓDIGO</b> RH 4.1	<b>VERSIÓN</b> 06	<b>FECHA</b> 12/2023	<b>VIGENCIA</b> 5 años	<b>N° PÁGINAS</b> 60




# MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

<p><b>Elaborado Por:</b></p> <p> TM Camila Cortés B. Oficial de Protección Radiológica</p> <p> TM Marjorie Paredes A. Encargada de Calidad Imagenología</p>	<p><b>Revisado Por:</b></p> <p> Dr. Jorge Ibáñez P. Subdirector de Gestión Clínica</p> <p> TM Juanita Acevedo R. Coordinadora Servicio Imagenología</p> <p> Dr. Christian Pérez N. Jefe Servicio Imagenología</p> <p> EU Mónica González C. Encargada de Salud Ocupacional</p> <p> EU Karla Alvarado Jefa Unidad de Calidad y Seguridad del Paciente</p>	<p><b>Aprobado Por:</b></p> <p> Dr. Patricio Barria A. Director</p>
Fecha: Octubre 2023	Fecha: Noviembre 2023	Fecha: Diciembre 2023

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 2 de 60

## ÍNDICE

I.- INTRODUCCIÓN.....	3
II. OBJETIVOS.....	4
III. ALCANCE.....	4
IV. DEFINICIONES.....	4
V. RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN .....	7
VI. DESARROLLO DEL PROCESO .....	8
VII. CONTINGENCIA.....	40
VIII. DISTRIBUCIÓN.....	40
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	40
X. MODIFICACIÓN DEL DOCUMENTO.....	41
XI. ANEXOS. ....	42


	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLÓGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 3 de 60

## I.- INTRODUCCIÓN.

La Protección Radiológica (PR) es la disciplina que rige y dicta las normas y procedimientos bajo los cuales se asegura un grado apropiado de protección a las personas expuestas a radiaciones ionizantes, sin limitar de forma indebida las prácticas beneficiosas de la exposición a las radiaciones, ya sean trabajadores, pacientes y público en general, considerando el beneficio que representa esta exposición en la resolución diagnóstica o terapéutica en el ámbito médico.

Para conseguir los objetivos de la PR es necesario aplicar los principios del Sistema de Protección Radiológica propuestos por la Comisión Internacional de PR (ICRP) como por ejemplo: las diferentes actividades que implican una exposición a RI deben estar previamente justificadas por las ventajas que proporcionen, frente al daño que puedan causar, las dosis individuales, el número de personas expuestas y la probabilidad de que se produzcan exposiciones potenciales, deberán mantenerse en el valor más bajo que sea razonablemente posible, teniendo en cuenta factores económicos y sociales, la suma de las dosis recibidas y comprometidas no deben superar los límites de dosis establecidos en la legislación vigente, para los trabajadores expuestos, las personas en formación, los estudiantes y el público en general.

Para garantizar la prevención de los efectos biológicos que producen las RI v/s el beneficio diagnóstico y/o terapéutico que estas nos entregan, se hace necesario normar dichos procedimientos justificando, optimizando y limitando las dosis recibidas tanto a los trabajadores ocupacionalmente expuestos como el público en general. Dichas normas han sido plasmadas en este Manual donde se describirán los objetivos y principios de la PR, la Normativa Legal vigente, los organismos reguladores y los procedimientos que se llevan a cabo particularmente en nuestro Hospital.

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 4 de 60

## II. OBJETIVOS

### General:

Establecer las directrices para la aplicación de normas, procedimientos y los controles de aseguramiento de calidad, que permitan garantizar la protección adecuada de las personas expuestas a los riesgos derivados de la exposición a radiaciones ionizantes en las instalaciones radiológicas del HUAP.

### Específicos:


- Definir el marco de desarrollo de la PR en las instalaciones del HUAP, de modo que se cumplan los tres principios fundamentales.
- Unificar los criterios básicos en lo referente a la protección contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones.
- Determinar las líneas de responsabilidad del personal de las instalaciones.
- Establecer las actuaciones básicas a llevar a cabo, tanto por los trabajadores expuestos, como por los servicios, Unidades o personas responsables de conseguir estos objetivos y del cumplimiento de la legislación vigente, determinando la relación entre ellos.

## III. ALCANCE

Aplica a todo el personal técnico y profesional ocupacionalmente, además, aplica al personal que esté involucrado en la adquisición y mantención de dichos equipos.


## IV. DEFINICIONES

- **HUAP:** Hospital de Urgencia Asistencia Pública.
- **MINSAL:** Ministerio de Salud de Chile.
- **P.R.:** Protección Radiológica.
- **EPP:** Elementos de Protección Personal Radiológica.
- **R.I.:** Radiaciones Ionizantes.
- **ISP:** Instituto de Salud Pública.
- **ISL:** Instituto de Salud Laboral
- **SEREMI:** Secretaría Regional Ministerial.
- **CCHEN:** Comisión Chilena de Energía Nuclear.


	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 5 de 60

- **ICRP:** Comisión Internacional de Protección Radiológica.
- **OIEA:** Organización Internacional de Energía Atómica.
- **TOE:** Trabajador Ocupacionalmente Expuesto.
- **TLD:** Dosímetro Termoluminiscente
- **OSL:** Dosímetro Ópticamente Estimulable
- **ALARA:** Acrónimo de la expresión inglesa "As low as Reasonably Achievable" (tan bajo como sea posible)
- **ARCAL:** Acuerdo de Cooperación Regional para la promoción de la Ciencia Nuclear y Tecnología en América Latina y el Caribe.
- **Atenuación:** reducción en la intensidad de la radiación como resultado de los fenómenos de Absorción y Dispersión.
- **Aseguramiento de la calidad:** serie de acciones que permiten aseverar la calidad con que se realiza un procedimiento, en beneficio de los usuarios.
- **Blindaje:** elementos que sirven de barrera que impide o limita el paso de las radiaciones. La primera barrera es la cápsula del tubo, que sólo permite el paso de los rayos x en la dirección deseada para su utilización.
- **Colimador:** (diafragma) dispositivo adicional del equipo que define las dimensiones de un haz de radiación.
- **Control de Calidad:** acciones que permiten medir y cuantificar la calidad de un equipo o elemento.
- **Dosímetro:** Instrumento o dispositivo que permite medir o evaluar una dosis absorbida, una exposición o cualquier otra magnitud radiológica. Los dosímetros emplean distintos procedimientos para las medidas de la dosis: emulsiones fotográficas sensibles a la radiación (dosímetro fotográfico), materiales que absorben la energía de la radiación y después la liberan en forma de luz (dosímetros de termo luminiscencia), sustancias químicas que se transforman en presencia de la radiación (dosímetros químicos, dosímetros de Fricke), un condensador eléctrico (dosímetro de condensador), etc. También hay diferentes tipos de dosímetros en función de su utilización: dosímetro de bolsillo, de solapa, de mano, tipo pluma etc.
- **Dosimetría:** Sistema para la medida y registro de la dosis absorbida.
- **Dosis:** Cuando no se diga lo contrario, el término dosis se usa para expresar más simplemente el término dosis efectiva (antes dosis equivalente efectiva)
- **Efectos Biológicos:** Transformaciones producidas por la radiación ionizante cuando incide en un organismo vivo como, por ejemplo, el cuerpo humano. Estos efectos son de dos clases:



	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 6 de 60


- **Determinísticos (o no estocásticos)** Son aquellos en los que una relación causal entre la dosis y el efecto. Únicamente se manifiestan cuando la dosis alcanza o supera un determinado valor (llamado nivel umbral) Su gravedad depende, por tanto, de la dosis recibida.
- **Probabilísticos (o estocásticos)** Son aquellos en los que la relación entre dosis y efecto es de naturaleza probabilística. Carecen de dosis umbral y su gravedad de no depende, linealmente, de la dosis recibida.
- **Elementos de Radio Protección:** son elementos que permiten una adecuada protección frente a las radiaciones ionizantes, compuestos por elementos que poseen una densidad elevada.
- **Equipos de Rayos X:** son equipos eléctricos que comprenden un generador de rayos x y uno o más tubos de rayos x. Los hay fijos y móviles.
- **Exposición:** Magnitud física que caracteriza la ionización que produce en el aire una radiación. Su unidad es el Roentgen(R):  $1 R = 2,58 E-4$  culombios/kilogramo.
- 2. Efecto de someter o someterse a las radiaciones ionizantes.
- **Fondo Radioactivo Natural:** conjunto de radiaciones ionizantes provenientes de fuentes naturales (terrestres o cósmicas).
- **Fuente:** aparato, sustancia radioactiva o instalación capaz de emitir radiaciones ionizantes o sustancias radioactivas.
- **Ionización:** extracción de un electrón de un átomo.
- **Isótopo:** Cada uno de los distintos nucleídos que tienen el mismo número atómico (número de protones) y, por tanto, pertenecen al mismo elemento químico, pero que difieren entre sí en el número de neutrones.
- **Límite de Dosis:** Valores máximos, referidos siempre a los 12 últimos meses, de las dosis que pueden ser recibidas por los trabajadores profesionalmente expuestos y los miembros del público. Estos valores están fijados legalmente y en ellos no se tiene en cuenta las dosis resultantes del fondo radiactivo natural ni de las exposiciones sufridas como consecuencia de exámenes o tratamientos médicos. Los límites de dosis se aplican a la suma de las dosis recibidas por exposición externa, durante el periodo considerado, y de la dosis interna integrada resultante de la incorporación de radio nucleidos que haya podido tener lugar durante ese mismo periodo.
- **Protección Radiológica (PR):** Conjunto de normas y prácticas que se utilizan para prevenir los riesgos de la recepción de dosis de radiación y, en su caso, paliar y solucionar sus efectos.

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 7 de 60

- **Operador de Equipos:** Persona autorizada por la autoridad sanitaria para manipular los dispositivos de control manejar los aparatos o materiales radiactivos.
- **Radiaciones Ionizantes:** Nombre genérico empleado para designar las radiaciones de naturaleza corpuscular o electromagnética que en su interacción con la materia producen iones, ya sea de forma directa o indirectamente.
- **Radiodiagnóstico:** especialidad médica que utiliza los rayos x con fines de diagnóstico médico.
- **Sobredosis:** Caso de superación de los límites de dosis; cuando se produce una lectura dosimétrica superior a los límites de dosis, es decir, al producirse un posible caso de sobredosis, el Consejo de Seguridad Nuclear requiere la realización de controles médicos especiales y realiza una investigación para averiguar si la dosis fue recibida realmente por la persona usuaria del dosímetro o solamente por éste. Los resultados de la investigación, de ser positivos, se reflejan en los historiales médicos y dosimétricos y en el carnet radiológico del trabajador.
- **Sievert:** nombre especial de la unidad de dosis efectiva.

## V. RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN

- **Director:** Responsable legal del cumplimiento de las disposiciones legales vigentes sobre PR. Designar al Encargado de Protección Radiológica.
- **Subdirector de Gestión Clínica:** Responsable del cumplimiento de las normas establecidas en este manual, relativas al personal médico y al funcionamiento de los servicios y unidades.
- **Encargado de Protección Radiológica:** Responsable de:  
Supervisión del cumplimiento de la normativa legal vigente.  
Gestionar la vigilancia radiológica de las instalaciones y de las actividades en ellas realizadas, de acuerdo con tipo y frecuencia recomendada por el ISP y/o ISL.  
Gestionar, en conjunto con la Encargada de Salud Ocupacional institucional, los controles dosimétricos del personal ocupacionalmente expuesto.
- **Médico Jefe y Tecnólogo Médico Supervisor Unidad de Imagenología:**  
Responsables de velar por la actualización y aprobación del Curso de Protección Radiológica y autorización de desempeño vigente de todos los funcionarios ocupacionalmente expuestos de su Unidad.  
Participar en los procesos de adquisición del equipamiento radiológico.
- **Personal del Servicio de Imagenología.**

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLÓGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 8 de 60

Usar el dosímetro personal durante su jornada laboral en el HUAP.

Tener aprobado el curso de Protección Radiológica.

Contar con Autorización de Desempeño vigente.

- **Jefes de Servicio de Pabellón, Endoscopia, Angiografía y Dental:** Coordinar con el encargado de PR las actividades a realizar en su servicio, relacionadas a mantenimientos de equipos y uso y adquisición de elementos de PR.

- **Unidad de Prevención de Riesgos:** A través de Encargada/o de Salud Ocupacional, son responsables de coordinar los exámenes de Salud Ocupacional de los funcionarios expuestos a radiaciones ionizantes.

## VI. DESARROLLO DEL PROCESO

El presente manual se encuentra confeccionado bajo las recomendaciones internacionales ICRP, OIEA, ACR además de la regulación normativa nacional que se encuentra contenida en el Decreto Supremo N° 3 del 31/01/1985 (Anexo N°1) y en el Decreto Supremo N° 133 del 22/05/ 1984 (Anexo N° 2) del Ministerio de Salud.

La frecuencia en la revisión de este documento dependerá de las siguientes causales:

- Siempre que se modifique la legislación vigente nacional.
- Cuando las circunstancias lo aconsejen debido a una modificación en las recomendaciones o protocolos de organismos nacionales o internacionales vinculados con la PR.
- Si se estima oportuno a la vista de la experiencia adquirida en la puesta en práctica de los procedimientos de este manual o porque la mejor evidencia científica así lo recomiende.


### Principios fundamentales:

- Principio de Justificación:

Con este principio se garantiza que toda exposición a las RI estará debidamente justificada. No se adoptará ninguna práctica que suponga la exposición a las RI sin el debido análisis del beneficio que va a reportar a los individuos expuestos.

La justificación de toda práctica se aplica con el objetivo de evitar exposiciones innecesarias a las radiaciones, al garantizar que todo trabajo o práctica con ellas, ofrezca un beneficio neto y evidente.



	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLÓGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 9 de 60

En Anexo N°3 se indican algunas condiciones en que no está justificada la exploración radiológica.

- Principio de Optimización:

Este principio trata de que en cada práctica que ya esté justificada y que implique exposición a las RI, se debe reducir la dosis a las personas todo lo que **Razonablemente** sea posible de acuerdo con la obtención de la información diagnóstica requerida.

Este principio optimiza y satisface de modo cualitativo el trabajo con las radiaciones ionizantes.

La aplicación de este principio en el HUAP considerará las recomendaciones de la OMS:

Evitar el abuso en el empleo de las exploraciones radiológicas, como una forma de proteger a las personas de la exposición innecesaria las radiaciones y evitar gastos no justificados.


Adoptar como norma que los médicos tratantes consulten con los radiólogos la utilidad de una exploración radiológica en tal o cual caso.

- Principio de Limitación de Dosis.

Con este principio se garantiza que la exposición de los individuos a las RI está sujeta a límites de dosis o a algún mecanismo de control de riesgos establecidos por ley. La finalidad de los controles es asegurar que ninguna persona sea expuesta a un riesgo de irradiación inaceptable en condiciones normales.

El límite de dosis no debe considerarse una frontera entre lo seguro y lo peligroso, sino como un indicador evaluativo de exposición, de riesgo y de detrimento a la salud.

En el HUAP se cumplirán los límites de dosis indicados por la legislación vigente que están contenidas en el Decreto Supremo N° 3 del 31/01/1985 del MINSAL y que se enmarcan en los límites planteados por la Comisión Internacional de Protección Radiológica en la Publicación N° 26 de 1977.

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLÓGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 10 de 60

## 1. Límites de dosis permitidas:

Exposición de los Trabajadores Ocupacionalmente Expuestos (TOE):


ORGANO EXPUESTO	DOSIS MAXIMA PERMITIDA mSv en un Año.
Cuerpo Entero, Gónadas, Médula Ósea	50
Cristalino	300
Piel, Extremidades u otros Órganos	500

Exposición del Público en general:

ORGANO EXPUESTO	DOSIS MAXIMA PERMITIDA mSv en un Año.
Cuerpo Entero, Gónadas, Médula Ósea	5
Cristalino	15
Piel, Extremidades u otros Órganos	30

## 2. Normas generales destinadas a la protección del TOE y pacientes.

- Evitar los exámenes radiológicos innecesarios: lo idóneo es que exista una estrecha relación entre el médico que prescribe y el radiólogo o, al menos una suficiente información clínica para que el radiólogo pueda decidir el examen o la técnica más apropiada. Se debe tener presente que cuando se solicita un examen radiológico, en realidad se está pidiendo un diagnóstico.
- Siempre es útil disponer de los estudios previos que a veces dan la clave de un diagnóstico sin necesidad de realizar otro estudio o permiten sustituir la prueba por una alternativa que no irradie al paciente.
- Evitar y/o prevenir los movimientos del paciente durante la realización del examen, que se constituye en una de las primeras causas de repetición de exámenes. En caso de pacientes no colaboradores deberán utilizarse diferentes elementos de sujeción, si esto no es suficiente y tuviera que realizar la inmovilización una persona, proceder según normativa antes

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 11 de 60

mencionada, en referencia a estos casos. Se deberá explicar al paciente la necesidad de que no respire durante el disparo.


- Comprobar que la posición, el centraje y la técnica utilizada sean las adecuadas. Errores en estos aspectos son también motivos usuales de repetición.
- Utilizar los colimadores, es de gran importancia, porque reduce el campo de radiación a la zona que pretendemos estudiar y es una forma fácil de limitar la dosis de radiación.
- Reducir la Exposición: número de proyecciones, tiempo y tasa de dosis en fluoroscopia, técnica, al mínimo compatible con la obtención de información diagnóstica. En cuanto a la técnica debe mantener el mAs lo más bajo posible compatible con el valor de Kv necesario para cada examen.
- Se debe preguntar a cada paciente en edad fértil si sospecha estar embarazada. Un letrero en cada sala de rayos advertirá a la mujer embarazada que lo informe al personal que le atiende. En el caso de pacientes embarazadas se debe considerar la posibilidad de otros métodos diagnósticos (como Ecotomografía) o evaluar si el examen puede ser pospuesto. Si no es posible deben adoptarse las medidas indicadas en el párrafo de atención a embarazadas.
- Ninguna persona debe permanecer en la sala de rayos mientras se están realizando exámenes y las puertas de la sala deben permanecer cerradas.

#### **a. Protección especial durante el embarazo y la lactancia del TOE.**

Tan pronto como una funcionaria embarazada informe de su estado por escrito a su jefatura, y por recomendación de la CIPR 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 1 mSv.

Este 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, 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

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 12 de 60

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.

#### **b. Protección Radiológica de los pacientes.**

El radiodiagnóstico constituye la principal causa de irradiación artificial de la población.

Cuando el paciente concurre a realizarse exámenes radiológicos, es el personal del Servicio de Imagenología quien debe velar por la mejor protección del paciente. El profesionalismo y la pericia técnica de los profesionales les permiten seleccionar los mejores factores de exposición con el fin de obtener la imagen con una baja dosis al paciente.

##### Factores que contribuyen con bajas dosis a los pacientes:


- Correcto posicionamiento del paciente para cada imagen, evita la repetición de exposiciones manteniendo la dosis lo más baja posible.
- La adecuada calibración, mantención y los controles de calidad rigurosos y periódicos de los equipos, permiten asegurar la calidad de los exámenes y la protección de los pacientes.
- El adecuado uso de los elementos de protección radiológica en aquellos casos que sean necesarios, también ayuda a reducir la dosis a que está expuesto el paciente.

##### Algunas condiciones en que no se justifica realizar exámenes radiológicos:

- Si el paciente está diagnosticado con certeza mediante otros métodos diagnósticos.
- Si el paciente ya fue sometido a los mismos exámenes sin que con los nuevos se espere obtener datos adicionales.
- Si el paciente no tiene examen clínico previo.
- Cuando con otro método diagnóstico, más inocuo, se puede obtener la misma o mejor información.

#### **c. Protección Radiológica a pacientes embarazadas.**

Las recomendaciones internacionales más importantes sobre embarazo son:

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 13 de 60

- Las pacientes en edad de procrear deberían ser estudiadas tratando de determinar si están o podrían estar embarazadas antes de someterlas a estudios radiológicos.
- Las aplicaciones médicas de las radiaciones deberían optimizarse para alcanzar los propósitos clínicos con una irradiación no mayor que la necesaria, teniendo en cuenta los recursos y tecnologías disponibles. Si fuera posible, los procedimientos médicos para pacientes embarazadas deberían ser adecuados para reducir la dosis fetal.
- En el Servicio de Imagenología existe un consentimiento informado que cuenta con la información respecto al procedimiento, sus características y potenciales riesgos. (Anexo N° 5).

#### **d. Protección Radiológica a los acompañantes de pacientes.**

En algunas ocasiones dada la incompetencia o incapacidad del paciente, debe ser acompañado durante su permanencia en la sala o por razones vinculadas al tipo de paciente (reos). En estos casos se permitirá el ingreso a la sala de examen al acompañante durante todo el procedimiento, previamente se le informará de los riesgos que la exposición a las radiaciones implica. Al o los acompañantes se les proveerá de los elementos de protección radiológica necesarios durante el procedimiento y se les indicará el límite de cercanía que deberán respetar para facilitar el trabajo del personal.

En estos casos los límites de dosis corresponderán a los del público en general, sin tener en cuenta las exposiciones médicas y las causadas por fuentes naturales.


#### **e. Protección Radiológica para estudiantes en Práctica Profesional:**

Los alumnos que realicen su práctica profesional en las instalaciones del HUAP, deberán actuar de acuerdo con las normativas de este manual, siendo la institución educacional a la que pertenece la responsable de su control dosimétrico, el que será de uso obligatorio.

El límite de dosis será el mismo que el de los trabajadores expuestos.

#### **f. Protección Radiológica para lactantes e infantes:**




	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 14 de 60

Nuestra institución es un hospital de atención cerrada que atiende sólo pacientes adultos. Excepcionalmente y dado que somos un hospital de atención de urgencia, atendemos pacientes lactantes e infantes en riesgo vital. En estos casos excepcionales se realizarán los procedimientos ajustando a los parámetros de exposición según los principios fundamentales de la Protección Radiológica.

**Tabla equivalencia de dosis efectiva en Milisievert (mSv) de diferentes estudios. Relación radiografías de tórax y con la radiación natural de fondo.**  
Fuente: American College of Radiology ( [www.acr.org](http://www.acr.org)).

Procedimiento diagnóstico	Dosis efectiva característica mSv	Número equivalente de Rx de tórax	Período equivalente aproximado de radiación natural.
Rx extremidades Excluidas caderas.	< 0.01	< 0.05	1.5 días
Tórax	0.02	1	3 días
Cráneo	0.07	3.5	11 días
Columna dorsal	0.7	35	4 meses
Columna lumbar	1.3	65	7 meses
Pelvis	0.7	35	4 meses
Abdomen	1.0	50	6 meses
Esofagograma	1.5	75	8 meses
Colon por Enema	7	350	3.2 años
TAC de cráneo	2.3	115	1 año

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 15 de 60

TAC de Tórax	8	400	3.6 años
--------------	---	-----	----------

### 3. Vigilancia y evaluación de la exposición del trabajador expuesto.

En el campo de la Seguridad y Protección Radiológica, la Vigilancia de las dosis del Trabajador Ocupacionalmente a las radiaciones ionizantes, ocupa un lugar determinante por cuanto esta tiene como objetivo fundamental, el Control y Evaluación de las Dosis que el trabajador va recibiendo y acumulando a través del tiempo por el desempeño de sus actividades, para comprobar que los niveles de riesgo existentes están dentro de los límites correspondientes, poder tomar las medidas sanitarias oportunas en caso necesario y además contar con el registro de las dosis de cada trabajador.

### 4. Dosímetro


Es un dispositivo detector de las dosis de radiación que recibe el trabajador ocupacionalmente expuesto (TOE).

Existen distintos tipos de dosímetros: filmicos, de cristales termoluminiscentes (TLD), ópticamente estimulable (OSL) mixtos y digitales.

En el HUAP se usa el dosímetro de Termoluminiscencia (TLD), el que funciona en base a determinados cristales, en donde la radiación de rayos x, motiva cambios microscópicos, que resultan en luz visible cuando se libera la energía de radiación absorbida al calentar el cristal.

#### • Dosímetros de Termoluminiscencia



	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 16 de 60

Se utiliza la dosimetría TLD por:


- Su sensibilidad: es eficaz para rayos X.
- Por su mayor rango de medición.
- Por su seguridad: error menor al 1 %.
- Fácil lectura.
- Rapidez en la lectura.

#### Uso del Dosímetro Personal.

- El uso del dosímetro tiene carácter de obligatorio, según el DS N° 3 del 3/1/1985 establece en su Art N° 4, “que todo trabajador ocupacionalmente expuesto deberá portar, durante su jornada laboral, un dosímetro personal, el cual le será proporcionado por el empleador”.
- El cambio de dosímetro se realizará cada tres meses, la primera semana de los meses de enero, abril, julio, y octubre.
- Internacionalmente se reconoce la ubicación del dosímetro en el tronco, en la región anterior del tórax, más o menos a la altura del área cardíaca.
- Cuando se esté usando delantal plomado, el dosímetro debe estar por debajo de éste, es decir, ubicado en la ropa cercana a la piel de la persona, en el área ya descrita.
- Además de los dosímetros personales, se usará un dosímetro de referencia (se manda en cada envío), el cual no debe ser usado por ninguna persona, debiendo estar ubicado en un lugar seleccionado dentro del área del servicio que no esté expuesto a las RI. El cambio del mismo se efectúa de igual manera que el resto.

#### Características y cuidados generales en el uso del Dosímetro.

- El dosímetro es de uso personal e intransferible. Debe usarse permanentemente durante la jornada laboral.
- Es de uso exclusivo en el HUAP, por lo que, al finalizar la jornada se debe dejar en un lugar común y apropiado, previamente asignado para tal efecto y no expuesto a las RI.
- En el HUAP cada funcionario ocupacionalmente expuesto tiene su propio dosímetro.
- El Jefe de la Unidad de Imagenología, junto con la TM Supervisora, son responsables de la Seguridad y PR y velarán por el uso adecuado, cuidado, cambio y reposición de sus dosímetros. De igual manera, la supervisora

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 17 de 60

debe llevar un control y registro de las dosis que va recibiendo cada funcionario e informárselo adecuadamente para que cada uno de ellos conozca el nivel de exposición que va teniendo en los diferentes períodos por la actividad que desempeña.

- El dosímetro no debe someterse por sí solo, a irradiaciones innecesarias ni a haces directos de radiación.
- El protector del dosímetro no debe abrirse ni tampoco ser dañado, perforado o eliminado, puesto que eso provocará daño al detector.
- Revisar sistemáticamente, el estado físico de los dosímetros. En caso de alguna alteración consultar o reponer uno nuevo.
- Evitar el lavado del dosímetro o su contaminación por sustancias químicas. Esto puede traer consigo un daño irreparable del detector, con la imposibilidad posterior de poder calcular la dosis de radiación a la que se ha estado expuesto.
- El dosímetro no es un medio de protección personal, sino que es un medio de Control que permite conocer y registrar la dosis que el funcionario va recibiendo y acumulando en el desempeño de sus actividades y su uso no excluye el cumplimiento de las medidas de seguridad y PR establecidas para cada práctica.


#### Historial Dosimétrico

Es el conjunto de documentos que acreditan las dosis recibidas por una persona expuesta a las radiaciones durante todo su desempeño laboral. El Instituto de Salud Pública es la entidad autorizada para emitir los historiales dosimétricos del personal expuesto del HUAP.

Cada funcionario considerado como TOE debe solicitar de manera personal su historial dosimétrico, siendo responsabilidad del funcionario el pago de este mismo, el cual debe ser solicitado cada vez que su autorización sanitaria se encuentre por vencer para poder ser renovada.

#### **4.1 Autorización de Sanitaria para el TOE**

El personal que se desempeña profesionalmente en la Unidad de Imagenología está debidamente calificado para efectuar un manejo adecuado de los equipos emisores de RI disponibles en el HUAP, esta calificación está avalada por el Título profesional, otorgado por una universidad reconocida por el estado de Chile, el

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 18 de 60

cual acredita la formación integral en radiología médica, el adecuado manejo de los pacientes y la protección radiológica en todo el ámbito del ejercicio profesional. En el HUAP operan los equipos que emiten RI Tecnólogos Médicos en el área de pabellón dando apoyo radioscópico intraoperatorio, así como también en radiología portátil.

Parte importante del equipo de Imagenología que asiste los procedimientos imagenológicos tanto al Tecnólogo Médico como al Médico Radiólogo son los TENS, funcionarios poseen las competencias requeridas para que cumplan con estas funciones y con las normas de PR, las que son acreditadas por su título de Técnico Paramédico, con especialidad en radiología, otorgados por Institutos de Formación Técnica reconocidos por el estado de Chile.

Para el adecuado ejercicio de la profesión, todo funcionario que opere un equipo emisor de RI o que se desempeñe en un área donde se emitan radiaciones ionizantes, debe tener autorización de desempeño vigente.

Art N° 16 al 19 del Decreto Supremo N° 133

La Autorización de Desempeño es el documento que otorga la SEREMI de Salud en el que autoriza a una persona que tiene las competencias que exige la Ley, (Título Profesional) para operar equipos que emiten radiaciones ionizantes. Tiene una duración de tres años, después de la cual se deben reunir y actualizar los antecedentes para solicitar su renovación.

Para obtener y renovar esta licencia se realiza el trámite ante la SEREMI de Salud Metropolitana en donde cada funcionario será el responsable de pagar el costo del documento.


Procedimientos para:

- Obtener Autorización de Desempeño:
- Completar la solicitud predefinida por la SEREMI de Salud.
- Título Profesional o Licencia secundaria según corresponda.
- Certificado del Curso de Protección Radiológica aprobado.
- Foto tamaño carnet con nombre y RUT

Renovar Autorización Sanitaria:

- Completar solicitud predefinida por la SEREMI de Salud.
- Autorización Sanitaria anterior.
- Historial Dosimétrico entregado por el ISP.



	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 19 de 60

- Carta de justificación, en el caso de que el funcionario deba justificar algún periodo en el cual no se encontraba expuesto a RI.
- Foto tamaño carnet con nombre y RUT

## 4.2 Capacitación en Protección Radiológica

La formación en PR es una herramienta fundamental en la seguridad de los trabajadores expuestos, estudiantes, personas en formación y en general a todo el personal que trabaja directamente con equipos generadores de RI.

En el HUAP el encargado de PR en conjunto con las Unidades de Capacitación y de Salud Ocupacional del HUAP y del SSMC serán los responsables de promover y generar las instancias de capacitación requeridas en PR, Y que estará dirigida al personal antiguo y al que esté ingresando a la institución, con el fin de mantener un nivel de seguridad en la aplicación de los protocolos de PR.

Curso de Protección Radiológica: tiene carácter de obligatorio para todo el personal expuesto a RI.


Las principales instituciones que imparten este curso son:

- Instituto de Salud Pública.
- Comisión Chilena de Energía Nuclear.
- Universidades: en la malla curricular de la carrera de Tecnología Médica en Radiología y Física Médica.

### Charlas en Protección Radiológica.

Serán dictadas por la Encargada de PR del HUAP, por el Prevencionista de Riesgos del HUAP o por profesionales del ISL, ISP o CCHEN.

- Estarán dirigidas a los funcionarios que por su lugar de trabajo están en contacto directo con los servicios en que existen equipos generadores de RI, con la finalidad de generar una aplicación práctica en el contacto diario con radiaciones.
- Se dictarán cada vez que sea pertinente o sean solicitadas por algún servicio del HUAP.
- Se deberá mantener un ciclo de formación dirigido al personal que trabaja en Servicios de Pabellón, Dental, Endoscopía y Angiografía referente a la normativa de PR, la correcta utilización de los EPR y sus cuidados.

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLÓGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 20 de 60

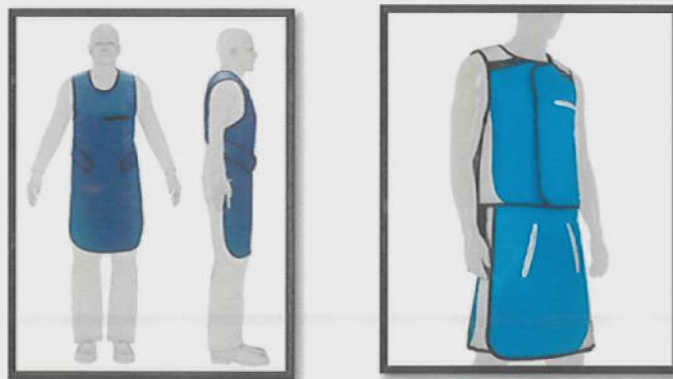
### 4.3 Elementos de Protección Personal Radiológico

En la legislación vigente, se consigna que los elementos de PR son entregados por el empleador, siendo responsabilidad del funcionario el cuidado y uso correcto de estos elementos. Deben ser utilizados de manera coherente con las normas de PR, no se debe exagerar en su utilización y tampoco caer en la no-utilización de ellos.


Los elementos de PR que se usarán en el HUAP y que deberán contar con la certificación correspondiente son:

- **Delantales Plomados:** confeccionados con materiales en base a goma o vinilo que contengan plomo. Deben equivaler a 0.25 mm de plomo si los equipos de rayos operan hasta 100 kV y a 0.35 mm de plomo si operan por encima de los 100kV. Si el operador va a estar siempre de frente a la fuente de radiación puede usar un delantal con menos plomo en la espalda, para evitar el peso. Lo ideal hoy en día es que los EPP cumplan con un espesor de 0.50 mm de plomo total.

Existen diferentes modelos los que se elegirán de acuerdo con la actividad: cuerpo entero, con o sin protección a la espalda, con o sin protector tiroideo, chaqueta, faldón, etc.



- **Protector Tiroideo:** su confección es similar a la de los delantales. También existen diferentes modelos.

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLÓGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 21 de 60




- Lentes plomados: son similares a los lentes ópticos, pero sus cristales están tratados para incrementar la atenuación de la radiación que incide sobre el cristalino.



- Protectores Gonadales: son elementos confeccionados con goma que contiene plomo, de forma triangular que permiten proteger las gónadas de los pacientes en edad fértil.



- Biombos plomados: son estructuras de madera o metal transportables, que contienen láminas de plomo y un visor con vidrio plomado, usados en lugares donde no hay una cabina para el trabajo del operador de equipos que emiten RI. En el HUAP se usan en pabellón y en algunas ocasiones en las salas de rayos.

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLÓGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 22 de 60



### Cuidados de los Elementos de Protección Radiológica

- Delantales plomados: quedarán colgados en una percha diseñada para tal efecto o en soportes que permitan colgarlos desde los hombros.
- Protector tiroideo: deben ser colocados extendidos sin doblar la zona central que es la que protege la tiroides, o colgados como asa.
- Gafas: siempre se guardarán en su estuche respectivo.


Los EPR poseen una vida útil limitada, por lo tanto, deben ser revisados Trimestralmente por Tecnólogos Médicos de Pabellón y Angiografía, quienes entregarán lista de chequeo a la Encargada de PR, quien dará la indicación de baja si corresponde y solicitará su reposición a Prevención de Riesgos.

#### Consideraciones:

Los Servicios del HUAP donde se emiten RI tendrán los elementos de PR radiológica en cantidad y calidad necesarias para la realización de todos los procedimientos en que haya emisión de radiaciones.

Los EPR estarán disponibles para los funcionarios expuestos, pacientes y personas acompañantes de pacientes.

Según indicación del fabricante los delantales plomados se higienizan una vez por semana, según calendario establecido por Jefatura de Servicio de Imagenología.

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 23 de 60

### Tabla de Elementos de Protección Radiológica disponibles en el HUAP.

SERVICIO	DELANTALES PLOMADOS	PROTECTOR TIROIDEO.	CHAQUETA PLOMADA	FALDÓN PLOMADO	Gafas Plomadas	BIOMBO PLOMADO	PROTECTOR GONADAL
Imagenología Sector C	12	4	0	0	0	4	0
Imagenología Sector D	11	6	3	3	0	1	0
Pabellón	20	20	0	0	0	0	0
Angiografía	0	0	12	12	2	0	0
Endoscopia	3	3	0	0	0	0	0
	Tubulares						
Dental	3	3	0	0	0	1	0


## 5. Otros principios fundamentales en Protección Radiológica

- *Tiempo de exposición:* las dosis recibidas son proporcionales al tiempo de exposición, por lo tanto, debe reducirse al máximo el tiempo mediante una adecuada preparación del procedimiento, de tal manera de no afectar la calidad del examen.
- *Distancia:* la dosis a que está expuesta una persona depende de la distancia entre la fuente de RI y la persona. Responde a la Ley del Inverso cuadrado de la distancia, es decir, al duplicar la distancia la dosis se ve reducida a un cuarto. Es un método de protección muy efectivo, económico y fácil de aplicar.
- *Blindaje:* la dosis a que está expuesta una persona se reduce de manera drástica si se utilizan elementos de alta densidad entre la fuente de RI y la persona. Los elementos de PR son tipos de blindaje: delantales, blindajes de salas, biombos, gafas. El material de blindaje más usado es el plomo.

## 6. Normas de Adquisición de equipos que emiten radiaciones ionizantes.

La instalación y aceptación de equipos nuevos o modificados, cuyo funcionamiento implique riesgo radiológico, debe llevarse a cabo siguiendo criterios de optimización. Esto además de permitir que se logren los objetivos clínicos, diagnósticos o terapéuticos perseguidos debe minimizarse las dosis asociadas a dichos estudios.



	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 24 de 60

La toma de decisiones para la adquisición o modificación de este tipo de equipamiento debe hacerse teniendo en cuenta:

- Las necesidades clínicas a que pretende dar respuesta dicha adquisición o modificación.
- Las dosis a pacientes, trabajadores y público.
- La normativa legal vigente: Decreto Supremo N° 133 que dicta el Reglamento sobre autorizaciones para Instalaciones Radiactivas o Equipos Generadores de Radiaciones Ionizantes, personal que se desempeña en ellas u opere tales equipos y otras actividades afines (Anexo N° 2).
- Deberá prestarse especial atención a las especificaciones de carácter técnico y de protección radiológica.

## **7. Clasificación de zonas donde se emiten radiaciones ionizantes.**


Se identificarán y se delimitarán los lugares de trabajo en los que exista la posibilidad de recibir dosis superiores a los límites de dosis establecidos para las personas miembros del público y se aplicarán las medidas de protección radiológica.

Estos lugares se clasifican en función del riesgo a exposición a RI en las siguientes zonas:

- Zona de libre acceso: es aquella en que es muy improbable recibir dosis superiores a 1/10 de los límites de dosis anuales. En ella no es necesario establecer medidas especiales de PR. Corresponde a sala de espera.
- Zona vigilada: es aquella en la que existe probabilidad de recibir dosis superiores a los límites de dosis para los miembros del público, siendo muy improbable recibir dosis efectivas superiores a 6 mSv. Corresponde al puesto de control protegido por barrera estructural.
- Zona Controlada: es aquella en la que existe la probabilidad de recibir dosis efectivas superiores a 6 mSv. Corresponde al interior de la sala de rayos. En las zonas controladas y vigiladas está limitado el acceso sólo a personas autorizadas. En este lugar se contempla la zona de acceso prohibido.

### **7.1 Señalética de las Zonas**

Las zonas controladas y vigiladas estarán señalizadas de forma que quede de manifiesto el riesgo de exposición a radiaciones ionizantes.

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLÓGIA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 25 de 60

La señalética existente en la Unidad de Imagenología es:


- El “trisector”, Símbolo Internacional de indicación de zona de radiación, de color rojo sobre fondo amarillo. Estará ubicado en forma visible en las puertas de acceso al servicio y de cada sala de exámenes.



- En la sala de espera, en cada sala de examen y vestidores existe un afiche o cuadro con una mujer embarazada, que advierte a las mujeres de la obligación de informar al personal que la atiende, la probabilidad de embarazo.

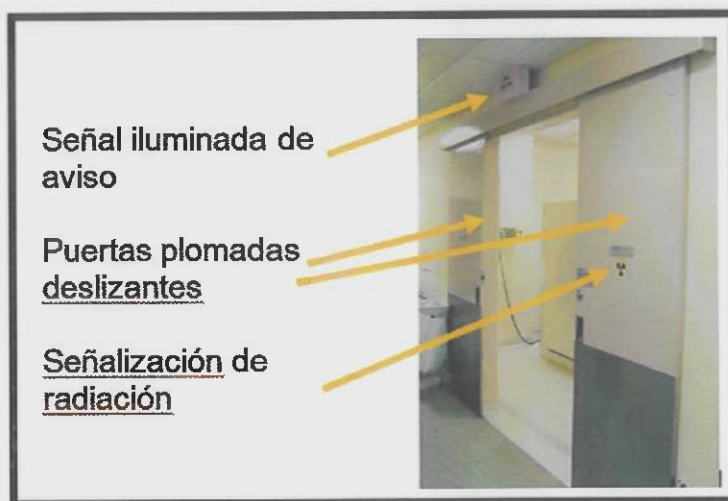


- Cada sala está identificada con un cartel en la puerta: Escáner, salas Osteopulmonar, sala ecografía, secretaría.
- Cada sala tiene una señal luminosa de color rojo, que se enciende cuando se emiten radiaciones. O en su defecto en Pabellón debe encenderse previo a Procedimientos con Radiación Ionizante

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 26 de 60




Sala donde se generan radiaciones ionizantes



## 8. Equipos que emiten radiaciones ionizantes y su ubicación en el HUAP.

El HUAP cuenta en sus instalaciones con diversos Equipos Generadores de Radiaciones Ionizantes que le permiten satisfacer las necesidades imagenológicas que se requieren para la atención integral de sus Pacientes. Existen equipos fijos y portátiles en la Unidad de Imagenología, equipos móviles en Dental, Arco en C en Pabellón y Angiografía.

Las instalaciones en las que se encuentran dispuestos estos equipos cumplen con la legislación vigente y se distribuyen de la siguiente forma en cada área:

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 27 de 60

### **Servicio de Imagenología 1° Piso Sector C.**

#### **Torre Central.**

Los equipos de este servicio se encuentran instalados en las siguientes salas:

Sala de Tomografía.

Sala N° 1 Osteopulmonar.

Sala N° 2 Osteopulmonar.

EQUIPO	MARCA	MODELO	N° AUTORIZACION	FECHA
Tomógrafo Computado	General Electric	Bright speed Elite	093847	09/10/2013
OsteoPulmonar fijo	Siemens	Multix Top	024066	15/09/2003
OsteoPulmonar Fijo	Siemens	Multix Compact K	024065	15/09/2003
OsteoPulmonar Móvil	General Electric	OPTIMA XR240amx	011090	07/09/2021

### **Servicio de Imagenología 1° Piso Sector D.**

#### **Torre Valech.**


Los equipos de este servicio se encuentran instalados en las siguientes salas:

Sala de Tomografía.

Sala N° 1 Osteopulmonar.

Sala N° 2 Osteopulmonar.

EQUIPO	MARCA	MODELO	N° AUTORIZACION	FECHA
Tomógrafo Computado	General Electric	OPTIMA CT660	023137	08/10/2018
OsteoPulmonar fijo	PHILIPS	DIGITAL DIAGNOSTIC 4	023131	08/10/2018
OsteoPulmonar Fijo	PHILIPS	DIGITAL DIAGNOSTIC 4	023106	08/10/2018

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 28 de 60

OsteoPulmonar Móvil	SAMSUNG	GM 60A-325	023139	08/10/2018
OsteoPulmonar Móvil	General Electric	OPTIMA XR240amx	011091	07/09/2021
OsteoPulmonar Móvil	PHILIPS	MOBILE DIAGNOST wDR	01192	07/09/2021

**Servicio Dental de Urgencia, 1° piso Sector D del Servicio de Urgencia.  
Torre Valech.**


EQUIPO	MARCA	MODELO	N° AUTORIZACION	FECHA
Dental Móvil	PLANMECA/DURR	PROX	023141	08/10/2018

**Pabellones Quirúrgicos, 3° Piso Sector D.  
Torre Valech.**

EQUIPO	MARCA	MODELO	N° AUTORIZACION	FECHA
Arco C	General Electric	OEC 9800 Plus	093848	09/10/2013
Arco C	GENERAL ELECTRIC	OEC 9900 ELITE	023523	09/10/2018
Arco C	GENERAL ELECTRIC	OEC 9900 ELITE	023140	08/10/2018
ANGIOGRAFO	PHILIPS	ALLURA Xper FD 20 C	023138	08/10/2018

**8.1 Mapa de las instalaciones (Consultar Anexo N° 3)**



	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 29 de 60


## 8.2 Normas de protección en equipos que emiten radiación ionizante

### 8.2.1 Sala Osteopulmonar

- Todas las puertas de acceso a esta sala deben estar señalizadas con el símbolo del trisector y además contar con una luz roja de seguridad la que estará en cada punto de acceso al área controlada. Esta luz tendrá la función de encenderse cada vez que haya emisión de radiación desde el equipo y se apagará junto con el equipo cuando haya concluido el procedimiento en el cual se utilizó apoyo.
- Siempre se debe consultar a la paciente por la posibilidad de embarazo.
- En caso de que el paciente necesite estar acompañado de un familiar, se debe proteger con delantal, collar plomado y guardar una distancia prudente de la fuente de radiación durante el procedimiento.
- Si se debe contar con ayuda para inmovilizar al paciente, todo el personal que se involucre en estas acciones deberá utilizar blindaje.
- A todo paciente hospitalizado que se realizará controles radiológicos frecuentes. Se deberá optimizar la dosis de radiación en cada exposición.

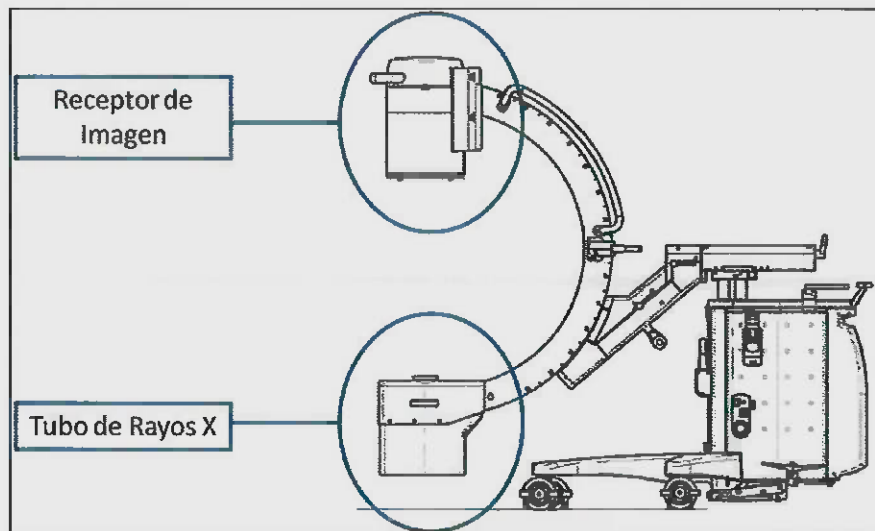
### 8.2.2 Fluoroscopia: Angiografo y Arco C

- Todas las puertas de acceso a esta sala deben estar señalizadas con el símbolo del trisector y además contar con una luz roja de seguridad la que estará en cada punto de acceso al área controlada. Esta luz tendrá la función de encenderse cada vez que haya emisión de radiación desde el equipo de Rayos X Arco C. En aquellos equipos en los que dada su electrónica no es posible conectar el circuito de encendido de la luz con el circuito de disparo de rayos x (como es el caso de la mayoría de los equipos portátiles), la luz roja se acciona en forma automática cuando se enciende el equipo y se apagará junto con el equipo cuando haya concluido el procedimiento en el cual se utilizó apoyo fluoroscópico.
- El Angiógrafo deberá ser utilizado bajo condiciones de optimización de dosis siendo responsabilidad exclusiva de Profesional Tecnólogo Médico en Imagenología su manejo, ya que esto considera Protección Radiológica tanto para el Personal ocupacionalmente expuesto, como para el paciente
- Se debe señalar la entrada con autorización sólo para personal autorizado. Cada vez que se deba ingresar o salir del área controlada, se


	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLÓGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 30 de 60

- debe asegurar que se mantengan las puertas cerradas mientras haya exposición a rayos x.
- Todo el personal que permanezca o ingrese al área controlada cuando haya exposición a rayos x o cuando la luz roja del acceso esté encendida, lo hará portando los siguientes elementos de protección personal: Delantal o abrigo plomado y collar tiroideo.
  - El TOE debe preocuparse que su dosímetro personal quede bajo el delantal.
  - El personal debe mantener la mayor distancia respecto de la fuente de radiación en la medida que la tarea a ejecutar lo permita, procurando no darle la espalda si el delantal plomado que se porta no la cubre.
  - Considerar la posición dentro del pabellón en donde haya menor cantidad de radiación que rebota al interactuar con el paciente (radiación dispersa), teniendo en cuenta en las proyecciones laterales y oblicuas del Arco C que la menor cantidad de exposición a radiación está en el área del extremo del Arco en donde se encuentra el receptor de imagen (extremo contrario al tubo de rayos X Figura 1

Figura 1




- Cuando el equipo está emitiendo radiación debe permanecer el mínimo de personas en el interior del pabellón.

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 31 de 60


- El equipo debe tener sus mantenciones preventivas al día, para que exista la seguridad de que las dosis de radiación emitidas sean las mínimas necesarias.
- Siempre se debe preguntar a la paciente por la posibilidad de embarazo.
- Se debe mantener en buen estado todo el material de protección radiológica existente dentro de la sala, dentro de los cuidados es importante mantener una bata de tela sobre el delantal para evitar contaminación con fluidos, se deben realizar chequeos visuales en forma periódica de los delantales, cuellos y guantes. La inspección visual debe ser acompañada de una inspección radioscópica, ésta debe realizarse semestralmente por los TM de Pabellón. Para dicha inspección se encuentran numerados, tanto los delantales como protectores tiroideos, siendo indispensable a su vez la inspección de gafas plomadas. Esta inspección se realiza bajo lista de chequeo (Anexo N°4) y debe ser entregada a Oficial de Protección Radiológica. Posteriormente, esta información debe hacerse llegar a Prevencionista de Riesgos para evaluar eventuales reposiciones.
- La distancia foco-piel debe ser como mínimo de 30 cm. y mejor aún de 45 cm.
- Utilizar los colimadores. Este aspecto es especialmente importante en radiología intervencionista, donde es posible irradiar una determinada zona durante mucho tiempo.

### 8.2.3 Sala de escáner

- Todas las puertas de acceso a esta sala deben estar señalizadas con el símbolo del trisector y además contar con una luz roja de seguridad. Esta luz tendrá la función de encenderse cada vez que haya emisión de radiación desde el equipo de Rayos X Escáner. En aquellos equipos en los que dada su electrónica no es posible conectar el circuito de encendido de la luz con el circuito de disparo de rayos x, la luz roja se accionará de forma manual cuando se encienda el equipo y se apagará junto con el equipo cuando haya concluido el procedimiento en el cual se utilizó, además, se debe señalizar la entrada con autorización sólo para personal autorizado. Cada vez que se deba ingresar o salir del área controlada, se debe asegurar que se mantengan las puertas cerradas mientras haya exposición a rayos x.

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLÓGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 32 de 60

- Todo el personal que permanezca o ingrese al área controlada cuando haya exposición a rayos x o cuando la luz roja del acceso esté encendida, lo hará portando los siguientes elementos de protección personal: Delantal o abrigo plomado y collar tiroideo, gafas plomadas.
- El TOE debe preocuparse que su dosímetro personal quede bajo el delantal.
- El personal debe mantener la mayor distancia respecto de la fuente de radiación en la medida que la tarea a ejecutar lo permita, procurando no darle la espalda si el delantal plomado que se porta no la cubre. Considerar la posición dentro de la sala en donde haya menor cantidad de radiación que rebota al interactuar con el paciente (radiación dispersa).
- Cuando el equipo está emitiendo radiación debe permanecer el mínimo de personas en el interior de la sala.
- El equipo debe tener sus mantenciones preventivas al día, para que exista la seguridad de que las dosis de radiación emitidas sean las mínimas necesarias.
- Siempre se debe preguntar a la paciente por la posibilidad de embarazo.
- En caso de que el paciente necesite estar acompañado de un familiar, se debe proteger con delantal plomado y guardar una distancia prudente de la fuente de radiación durante el procedimiento.
- Si se debe contar con ayuda para inmovilizar al paciente, todo el personal que se involucre en estas acciones deberá utilizar blindaje.
- Los pacientes que están hospitalizados y cuyas funciones vitales deben ser monitoreadas, deberán contar con el personal de su unidad de procedencia ocupando delantal plomado y resguardando una distancia segura de la fuente de radiación.
- Se debe mantener en buen estado todo el material de protección radiológica existente dentro de la sala, haciendo chequeos visuales en forma periódica de los delantales, cuellos y guantes.
- Utilizar el mínimo valor de mAs compatible con la calidad de imagen que se pretende conseguir y con la obtención de información diagnóstica. Muchos equipos tienen programas estandarizados para cada tipo de estudio. Estos programas no deben utilizarse indiscriminadamente, sino que debe modificarse la técnica en función de las características del paciente.
- Reducir en lo posible el número de cortes.


	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 33 de 60

- El tratamiento de las imágenes (reconstrucciones, realce, segmentaciones) puede evitar la necesidad de dar cortes adicionales o de repetir exámenes para aclarar imágenes que den lugar a dudas diagnósticas.

#### 8.2.4 Radiología Portátil.

- Sólo se debe realizar cuando el paciente que se encuentra en servicios clínicos críticos donde su gravedad o condición hace imposible su traslado de manera segura a la Unidad de Imagenología.
- Su uso deber ser limitado puesto que no tienen el mismo rendimiento que los equipos fijos y suponen una exposición potencial para los TOE y los pacientes de la misma sala.
- El TOE debe preocuparse que su dosímetro personal quede bajo el delantal.
- El personal debe mantener la mayor distancia respecto de la fuente de radiación en la medida que la tarea a ejecutar lo permita, procurando no darle la espalda si el delantal plomado que se porta no la cubre. Considerar la posición dentro de la sala en donde haya menor cantidad de radiación que rebota al interactuar con el paciente (radiación dispersa), idealmente a más de 2 metros del foco, como mínimo.
- Cuando el equipo está emitiendo radiación debe permanecer el mínimo de personas en el interior de la sala, idealmente nadie más que el paciente y operador del equipo de rayos.
- El equipo debe tener sus mantenciones preventivas al día, para que exista la seguridad de que las dosis de radiación emitidas sean las mínimas necesarias.
- Siempre se debe preguntar a la paciente por la posibilidad de embarazo.
- Si se debe contar con ayuda para inmovilizar al paciente, todo el personal que se involucre en estas acciones deberá utilizar blindaje.
- Los pacientes que cuyas funciones vitales deben ser monitoreadas, deberán contar con el personal de su unidad ocupando blindaje: Delantal plomado y collar tiroideo, resguardando una distancia segura de la fuente de radiación.
- Es indispensable que la distancia mínima entre el operador, el tubo y el paciente durante estos exámenes sea a más de 2 metros. De distancia como mínimo.




	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 34 de 60

- El operador siempre será un Tecnólogo Médico acompañado por un TP, usará delantal plomado y collar tiroideo, siempre deben portar su dosímetro personal el que debe ubicar por debajo del delantal plomado.
- Es obligatorio que el operador se asegure que la única persona expuesta al haz útil de radiación sea el paciente.
- Nunca el operador será una funcionaria embarazada.

#### 8.2.5 Radiología Dental.

- La puerta de acceso a la sala debe estar señalizada con el trisector y luz roja de seguridad. La puerta debe permanecer cerrada durante el procedimiento.
- El equipo solo será operado por el Odontólogo de Turno, el que debe haber realizado curso de Protección Radiológica y contar con Licencia de Desempeño vigente.
- El profesional a cargo de operar el equipo debe siempre portar su dosímetro y usar correctamente los elementos protección personal, delantal, collar tiroideo y Biombo plomados.
- Mientras opera el equipo, debe asegurarse que solo permanezcan en la sala el paciente y el profesional que toma radiografía.
- Debe existir en la sala señalética advirtiendo a las mujeres embarazadas o con posibilidades de estarlo, que informen al profesional que la atiende.
- Debe seleccionar los factores técnicos adecuados para cada radiografía, evitando la repetición. Evitando irradiar al paciente innecesariamente.
- No deben exponer a la radiación zonas anatómicas ajenas al área de examen, dando al paciente para su protección delantal y collar plomado.
- En caso de que el paciente necesite estar acompañado por familiar o sea necesaria inmovilización, en ambos casos deben protegerse con los implementos de protección personal.
- Siempre debe aplicar las medidas básicas de Protección Radiológica Operacional: Tiempo de exposición, distancia y blindaje.
- Su uso deber ser limitado puesto que no tienen el mismo rendimiento que los equipos fijos y suponen una exposición potencial para los TOE y los pacientes de la misma sala. El TOE debe preocuparse que su dosímetro personal quede bajo el delantal.
- El personal debe mantener la mayor distancia respecto de la fuente de radiación en la medida que la tarea a ejecutar lo permita, procurando no darle la espalda si el delantal plomado que se porta no la cubre.

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 35 de 60

- Considerar la posición dentro de la sala en donde haya menor cantidad de radiación que rebota al interactuar con el paciente (radiación dispersa), idealmente a más de 2 metros del foco, como mínimo.
- Cuando el equipo está emitiendo radiación debe permanecer el mínimo de personas en el interior de la sala, idealmente nadie más que el paciente y operador del equipo de rayos.

## **9. Proyecto y Aceptación de Instalaciones y Equipos emisores de Radiaciones Ionizantes.**

### Diseño de Proyectos y Elaboración de Especificaciones Técnicas

Cuando se proyecta la implementación, construcción o modificación de un área para ser utilizada con equipos generadores de radiaciones ionizantes, se debe incluir en su estudio la opinión del Oficial de Protección Radiológica y asesores expertos, para que entreguen las orientaciones apropiadas, que permitan el cumplimiento de las normas vigentes de Protección Radiológica.

### Diseño de Proyectos


Cuando se requiera diseñar un proyecto de instalaciones se tendrán presentes las medidas que contempla la normativa vigente:

- Control de accesos a las zonas con riesgo radiológico
- Detalles precisos referentes a los enclavamientos eléctricos y mecánicos de seguridad
- Composición y dimensiones de los blindajes.
- Amplitud de las salas.
- Establecer el lugar adecuado de instalación de los equipos en las salas.
- Que las salas de exámenes no sean lugares de paso.
- La señalización luminosa de funcionamiento de los equipos.
- Adecuación a la normativa vigente.

Los proyectos deberán incluir una definición del destino de uso de la instalación, sus características y los elementos que han de ser controlados en la recepción de la obra.

Tras la revisión del proyecto, si fuese necesario, el encargado de PR en conjunto con el Jefe de Recursos Físicos emitirá un informe con las modificaciones pertinentes.

Las instalaciones que incluyan el blindaje de una sala o área de trabajo, serán inspeccionadas por el encargado de Protección Radiológica durante el proceso de instalación.

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 36 de 60

### Condiciones para la Adquisición y recepción de Equipos.

- En todos los aspectos relativos a solicitud de ofertas, evaluación y adjudicación de los equipos de radiodiagnóstico, se seguirán los procedimientos administrativos establecidos para el resto de los equipos.
- La elaboración de las especificaciones técnicas de los equipos o componentes a adquirir o a modificar será responsabilidad de los especialistas correspondientes y en lo posible de un Físico Médico. El encargado de PR asesorará en todos los aspectos relativos a las materias de su competencia.

La recepción de un equipo o de una instalación que contenga equipos productores de RI, así como la de dispositivos y accesorios precisos para la formación de imágenes y la de sistemas o elementos para control y reducción de dosis a pacientes o trabajadores expuestos, se efectuará de acuerdo a la normativa de recepción de equipos del HUAP.

Se deberán realizar las pruebas de aceptación de acuerdo con la legislación vigente que incluirán como mínimo, los parámetros detallados en las especificaciones de compra, y harán referencia a protocolos nacionales o internacionales cuando se estime conveniente. Así se prestará especial atención a las especificaciones de carácter radiológico y de PR.


Las pruebas de aceptación técnica deberán ser realizadas por el proveedor del equipo en presencia del Jefe del Servicio de Imagenología, Jefe de Equipos médicos y serán los Tecnólogos Médicos quienes realizarán los primeros ensayos de uso del equipamiento.

Los equipos generadores de radiaciones ionizantes deben ser entregados por el Ingeniero Representante de la empresa que vende a las autoridades ya mencionadas acompañando toda la documentación necesaria:

- 1.-Manuales de Mantenimiento
- 2.-Manual de Operación del Equipos
- 3.-Libro de Vida del Equipo.

La empresa proveedora será responsable de dictar la capacitación pertinente a la puesta en marcha del equipo a todo el personal del servicio de Imagenología que operará dichos equipos.

Para la recepción y aceptación de equipos que emiten radiaciones ionizantes se aplicará el protocolo ARCAL XLIX en la parte técnica del equipo y se chequeará la instalación física del equipo. (Nivel, alineamiento, desplazamientos)

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 37 de 60

#### Técnica:

- Factores de exposición: kV, mA, mAs, t y CAE
- Perpendicularidad del haz de radiación
- Coincidencia del haz de radiación y haz luminoso
- Movimiento de Bucky y centrajes.

#### Física:

- Desplazamientos del equipo
- Niveles del equipo

El resultado negativo de las pruebas de aceptación será causa suficiente para la suspensión de la recepción del equipo o de la instalación. En estas circunstancias, el proveedor dispondrá de un plazo para corregir las deficiencias, finalizado el cual, si no se han subsanado las fallas, se producirá el rechazo definitivo del equipo o instalación.

#### Autorización Sanitaria.

Cuando el equipo esté en norma en su recepción, se realizará el trámite pertinente para la obtención de la Autorización Sanitaria para su funcionamiento.


Cada vez que una Institución instala y pone en funcionamiento un equipo generador de radiaciones ionizantes debe informar de este hecho a la Secretaría Regional Ministerial de Salud Metropolitana. Este procedimiento se realiza al entrar en funcionamiento el equipo y cada vez que éste sufra algún cambio de importancia. (Cambio de Tubo de Rx)

Para solicitar esta autorización se debe completar un formulario predefinido que incluye:

- Nombre de la institución
- Domicilio de la institución
- Representante legal
- Lugar de la instalación, dirección. Comuna, teléfono.
- Descripción del equipo y sus datos técnicos (marca, modelo, año de fabricación, n° serie del tubo, Kv máximo, mA máximo)
- Responsable de la Seguridad Radiológica

Se debe acompañar de la siguiente documentación:

- Plano de la instalación, indicando lugares colindantes
- Indicar zonas blindadas

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 38 de 60

- Manual del equipo en español
- Certificado de Control dosimétrico personal
- Elementos de protección radiológica.

La Unidad encargada de realizar los trámites pertinentes será la Unidad de Calidad y Seguridad del Paciente del HUAP. La Dirección del Hospital será responsable del financiamiento de la autorización sanitaria del equipo o de solicitar exención de pago a la SEREMI de Salud.

#### Baja de los Equipos que emiten RI.

Cuando el equipo ha cumplido su vida útil y las reparaciones ya no resuelven los problemas que éste presenta, se procede a dejar fuera de uso y se dará de baja de acuerdo a los procedimientos que indica la normativa vigente.

### **10. Programa de Control de Calidad**

En el HUAP se ha implementado el Sistema de Integrado de Gestión, en el cual están involucradas todas las áreas e implica todas las políticas del Hospital.

#### Elaboración de Procedimientos

La Unidad de Calidad y Seguridad del Paciente trabaja en conjunto con la Encargada de Calidad de Imagenología, siendo su función la gestión y el mejoramiento continuo de la Calidad del Servicio.


#### Calidad de Archivos y Documentos

Los archivos de todos los procedimientos e instructivos que permiten un incremento y aseguramiento de la calidad, estarán en la secretaría del servicio de imagenología y habrá una copia de aquellos que impliquen a áreas externas al servicio de Imagenología, no obstante, se encontrarán en Repositorio virtual HUAP

Toda la documentación estará disponible y accesible para:

- Los jefes de los servicios afectados por la actividad.
- La Dirección y las Subdirecciones de Gestión Clínica y Administrativa.
- Las Autoridades Sanitarias.
- Los funcionarios.



	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 39 de 60

### Definición de Estándares

La definición de estándares permite iniciar el ciclo de mejora continua que se inscribe en la Gestión de Calidad.

Gracias a los levantamientos de información a través de los catastros, se pueden plantear metas en cada ítem.

- Mantener el 100% del personal operador de equipos con sus licencias vigentes
- Mantener el 100% de los equipos con sus licencias de instalación.
- Reducir la no devolución para control de dosímetros del personal expuesto.

### Revisión de Estándares

Los estándares planteados serán revisados anualmente, siendo la base para las acciones de mejora que permitan avanzar en el desarrollo del aseguramiento de la calidad. La revisión permitirá una valoración tras la implementación de una mejora en el sistema de Garantía y Control de Calidad, mantener al día los cambios en la legislación vigente, evaluar las necesidades de formación y gestión de recursos para satisfacer esta necesidad de formación.

### Indicadores.

En la implementación del Programa de Calidad del Servicio de Imagenología, se definirán indicadores de seguimiento, con el objeto de medir los avances de mejoras en el tema de la calidad en servicios que trabajan con equipos que emiten radiaciones ionizantes.

### Indicadores de seguimiento en programa de calidad en Protección Radiológica.


- 1.-  $\frac{\text{Nº de funcionarios con dosimetría al día}}{\text{Nº de funcionarios expuestos a radiaciones ionizantes}} \times 100$

Umbral de cumplimiento: 100 %

- 2.-  $\frac{\text{Nº de funcionarios con licencia de operaciones al día}}{\text{Nº de funcionarios que operan equipos de rayos}} \times 100$

Umbral de cumplimiento: 100%

- 3.-  $\frac{\text{Nº actividades de capacitación en PR realizadas}}{\text{X}} \times 100$

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 40 de 60

Nº actividades de capacitación en PR programadas

Umbral de cumplimiento:  $\geq$  70%

## VII. CONTINGENCIAS.


Todo incidente en el que participe o se genere en un equipo generador de radiaciones, estacionario o móvil, será resuelto de manera ágil y expedita, se someterá a análisis y dicho incidente se considerará como una oportunidad de mejora.

## VIII. DISTRIBUCIÓN

- Dirección
- Subdirección de Gestión Clínica
- Subdirección de Gestión del Cuidado
- Unidad de Imagenología
- Unidad de Prevención
- Unidad de Equipos Médicos
- Unidad de Calidad y Seguridad del Paciente


## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Manual General de Protección Radiológica. España Octubre 2002.
- Normas de Protección Radiológica. Servicio de Imagenología HUAP 1995.
- Manual de Protección Radiológica Hospital del Trabajador Santiago. Junio 2009.
- Curso de Protección Radiológica. Dr. Otto Delgado R. Instituto de Salud Pública. Octubre 2008.
- Manual para la Implementación del Programa de Protección Radiológica y Garantía de Calidad en Radiodiagnóstico para Hospitales. ARCAL/OIEA Versión 01.4 Diciembre 2001.
- Protocolo Español de Control de Calidad en Radiodiagnóstico. 2011
- Decreto Supremo N°3, MINSAL 1985
- Decreto Supremo N°133 MINSAL 1985

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 41 de 60

## X. MODIFICACIONES DEL DOCUMENTO

SÍNTESIS DE MODIFICACIONES			RESPONSABLE MODIFICACIÓN	APROBADO POR
VERSIÓN	FECHA	CAUSA DE MODIFICACIÓN		
05	12/2018	Actualización	TM. Mercedes Guerra Oficial de Protección Radiológica	Dr. Cristian Pérez Jefe de Servicio
06	12/2023	Actualización	TM. Camila Cortés B. Oficial de Protección Radiológica  TM. Marjorie Paredes A. Encargada de Calidad Imagenología	Dr. Patricio Barria A. Director

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 42 de 60

## **XI. ANEXOS.**

### **ANEXO Nº 1**

#### **Programa de Controles de Calidad Rutina de los Equipos**

Los equipos generadores de radiaciones ionizantes, tanto fijos como portátiles, deben contar con un protocolo anual de mantenciones preventivas que son recibidas por el Oficial de Protección Radiológica.

No obstante, los equipos serán sometidos a controles de rutina para asegurar su correcto funcionamiento, en sus capacidades eléctricas y técnicas propias del área de Imagenología. El encargado de Protección Radiológica será el encargado de realizar estos controles de calidad, enmarcándose en el Protocolo ARCAL XLIX manteniendo un seguimiento de cada equipo, junto a sus mantenciones preventivas, con el fin de asegurar la calidad hacia los pacientes y el personal.


Existen diferentes Protocolos para el Aseguramiento de la Calidad, desde los dependientes de organismos internacionales como la OIEA, Protocolo español de garantía de calidad para servicios de Radiología, etc. que contienen una serie de controles de calidad que deben ser realizados a los equipos generadores de radiaciones ionizantes a lo menos una vez al año y cada vez que estos sufran un cambio o reparación sustancial. Permitiendo generar un alto grado de seguridad en la forma en que operan los equipos generadores de Radiaciones Ionizantes y, por ende, asegurarles a los clientes que las dosis utilizadas son conocidas y dentro de los márgenes adecuados para cuidar su seguridad personal.

Algunos Ejemplos de protocolos son:

- Protocolo ARCAL XLIX, de la OIEA.
- Protocolo Brasileño, 2005
- Protocolo de Control y Garantía de Calidad del Sistema de Producción de Imágenes Radiológicas para el Diagnóstico de Neumoconiosis, Chile, 2007
- Protocolo Español de Control de Control de Calidad en Radiodiagnóstico. 2011.


El protocolo que se aplicará, dado su aceptación internacional, las áreas que abarca y que sirve de guía a todos los demás, será el Protocolo ARCAL XLIX.

El Protocolo ARCAL XLIX, comprende los siguientes controles y su periodicidad:

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 43 de 60

- **Radiación de Fuga:** permite evaluar la radiación de fuga de la coraza del tubo de rayos.
- **Perpendicularidad del rayo central:** permite evaluar la perpendicularidad del eje central del haz de radiación con relación al plano del receptor de imagen.
- **Coincidencia del campo luminoso con el campo de radiación:** permite evaluar la desviación entre el campo luminoso y el campo real de radiación.
- **Exactitud y repetitividad del valor nominal de la tensión del tubo:** evaluar la exactitud y receptibilidad de la indicación de la tensión del tubo en el selector para cualquier corriente de tubo seleccionada.
- **Rendimiento, repetibilidad y linealidad de la exposición:** evaluar la constancia del Kerma en aire para un mAs dado, y la linealidad e intensidad del rendimiento en 80 kV.
- **Exactitud y repetibilidad del tiempo de exposición:** evaluar la exactitud y la repetibilidad del indicador de tiempo de exposición.
- **Repetibilidad del CAE (exposímetro automático):** evaluar la constancia del sistema de exposición automático.
- **Capa hemireductora:** verificar si la filtración total del haz está en correspondencia con los requisitos mínimos.
- **Punto focal:** evaluar si las dimensiones del punto focal coinciden con los valores nominales.
- **Resolución de alto contraste:** verificar la resolución espacial del sistema radiográfico.
- **Resolución de bajo contraste:** evaluar el límite de sensibilidad de bajo contraste.
- **Dosis en la superficie del paciente:** estimar las dosis de entrada en la piel en los exámenes más frecuentes.



	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 44 de 60

## ANEXO N° 2

### Condiciones mínimas de seguridad en instalaciones de radiodiagnóstico médico.

#### Seguridad del Equipo:


- Filtros adecuados.
- Colimadores de haz de radiación en buen estado.
- Empalme eléctrico en buenas condiciones.
- Bandas colgantes en buen estado.
- Placa de identificación del tubo generador de rayos.
- Mantenciones y calibraciones.

#### Seguridad de la Sala:

- Iluminación, ventilación y piso en buen estado.
- Blindaje apropiado en muros y puertas.
- Caseta de disparo o biombo plomado, con una ventana de cristal de plomo equivalente.
- Disponer de elementos de PR en cantidades de acuerdo a las necesidades del servicio y del personal.
- Control dosimétrico a todo el personal expuesto.
- Sala de espera y baño para los pacientes.
- Panel de control debe tener claramente los KVP, mA y tiempo de exposición utilizados.
- Vestidores de acuerdo a flujo y tipo de pacientes.
- No se autoriza el uso de dos o más equipos de rayos en una misma sala, con disparador independiente, a menos que quede establecido por procedimientos el funcionamiento de ellos.

#### Señalizaciones.


- Sala de Rayos X (dental, scanner etc.).
- Símbolo internacional de radiación.
- Acceso restringido.
- Luz roja indicadora, en puerta de acceso a las salas.
- Advertencia para embarazadas acerca de los riesgos de la radiación.

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 45 de 60

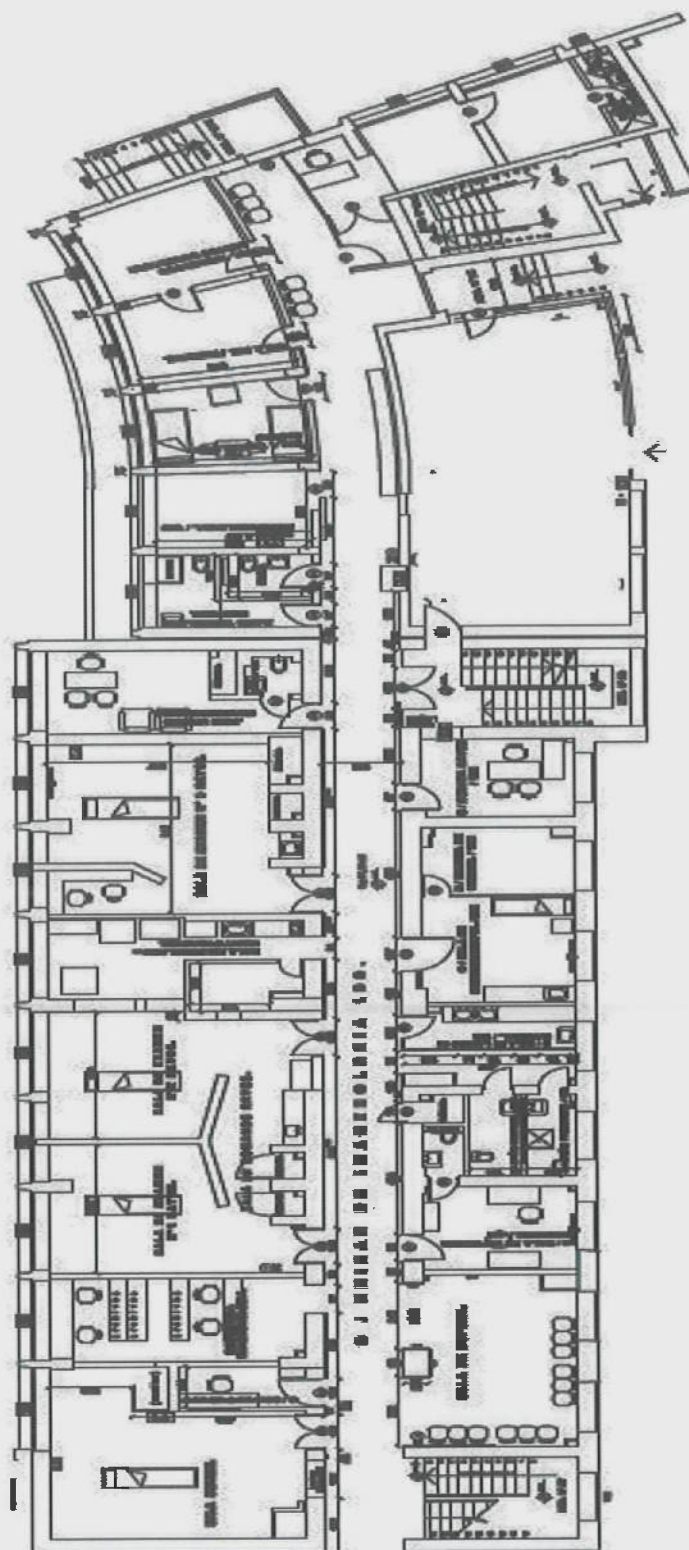
- Señalizar cada sala: (de rayos, revelado, vestidores) con codificación interna.

#### **Antecedentes con que debe contar la instalación.**

- Autorizaciones de funcionamiento de los equipos.
- Licencia de operaciones vigente de todo el personal que opere equipos emisores de RI.
- Especificaciones técnicas del equipo.
- Plano de planta distribucional de las salas de Rayos (indicando lugares colindantes, dimensiones y partes blindadas).
- Memoria de diseño y cálculo de blindajes (informe del cálculo de determinación de blindajes en paredes, puerta, biombo y/o caseta de disparo).
- Procedimiento de operación: este deberá involucrar un protocolo de operación de la instalación en cuanto a definición de responsabilidades (encargado de PR y personal autorizado para la operación de equipos ), toma de radiografías, horario de funcionamiento, atención proyectada, técnicas radiográficas, protección radiológica operacional, mantenimiento de los equipos y situaciones de emergencia.
- Informes dosimétricos de todo el personal ocupacionalmente expuesto.

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLÓGIA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 46 de 60


**ANEXO Nº 3.**  
**MAPA DE LAS INSTALACIONES.**  
**Sector C**









	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLÓGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 49 de 60

## ANEXO N° 5 CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PACIENTES EMBARAZADAS.



### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES EN DIAGNÓSTICO POR IMAGEN EN PACIENTES EMBARAZADAS

#### Información General:

Estimada paciente, la intención de este documento es otorgarle información sobre la indicación de un procedimiento imagenológico, ya sea una Tomografía Computada o una Radiografía Simple, la que su médico tratante considera necesaria para el diagnóstico de su enfermedad actual. Léalo atentamente, y si es preciso, solicite mayor información para aclarar sus dudas.

#### Información sobre el procedimiento imagenológico:

El médico me ha indicado un estudio imagenológico, estando en conocimiento que estoy embarazada. Me ha explicado que mi diagnóstico probable actual es: \_\_\_\_\_

#### •Objetivo del Procedimiento:

Se me ha explicado el objetivo de este procedimiento es obtener imágenes de distintas estructuras de mi cuerpo que permitan a un médico radiólogo realizar un diagnóstico de mi enfermedad actual con la finalidad de optar a un tratamiento adecuado y oportuno.

#### •Características del Procedimiento:

Se me ha explicado que este es un examen radiológico, en que se utilizan radiaciones ionizantes que son potencialmente peligrosos para el feto. El examen se realizará con protección abdominal para evitar que la radiación llegue hasta el útero, siempre y cuando el examen solicitado no sea de esta zona. De esta manera se reducirá al mínimo los efectos perjudiciales para el feto. Su médico ha considerado que los beneficios que se obtienen para su diagnóstico al realizar la exploración superan los posibles perjuicios que le pueda ocasionar.

#### •Potenciales Riesgos:

Las radiaciones ionizantes pueden producir efectos dañinos a largo plazo para su salud, como cáncer por ejemplo y efectos a corto plazo como malformaciones congénitas al feto, siendo por lo tanto potencialmente peligrosos para él. No obstante, con el profesional a cargo de realizar su examen y técnicas actuales, la cantidad de radiación que se recibirá será la mínima posible.

Entiendo que los profesionales tratantes tomaran todas las medidas que estén al alcance para que estas complicaciones no ocurran, pero este hecho no asegura que no se produzcan, ya que existe un riesgo inherente asociado a cualquier acto médico, por no ser la medicina una ciencia exacta.

Entiendo que este consentimiento puede ser revocado por mí en cualquier momento antes de la realización del procedimiento imagenológico, sin necesidad de explicación alguna.



HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA

Código: RH 4.1

SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA

Versión: 6

UNIDAD DE IMAGENOLÓGIA

Fecha: 12/2023  
Vigencia: 5 años

MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

Página 50 de 60

Fecha ..... Hora .....

**CONSENTIMIENTO**

Nombre del Paciente..... Edad.....

Nombre del Representante Legal..... Edad.....  
( en caso de incompetencia o incapacidad)

**Causa de la Incompetencia o Incapacidad :**  
Autorizo a los médicos del Hospital de Urgencia Asistencia Pública Dr. Alejandro Del Rio, para realizarme (o al paciente al cual represento el siguiente procedimiento:  
(Indicar nombre del procedimiento)

El profesional, que realiza el procedimiento me ha informado en detalle la naturaleza y fines del examen al que seré sometido, (o al paciente cual represento) sobre los riesgos inherentes, sus complicaciones consecuencias y medios con que cuenta el Hospital para su realización.

**Profesional responsable**  
(Registrar primer nombre y primer apellido)

Por lo que he tomado esta decisión en forma libre y voluntaria.

Firma y RUN del paciente o representante legal..... Firma y RUN del Profesional.....

**DENEGACIÓN**

Nombre del Paciente..... Edad.....

Nombre del Representante Legal.....  
( en caso de incompetencia o incapacidad)

**Causa de la Incompetencia o Incapacidad.....**  
Después de ser informado por el profesional que realiza el examen imagenológico, sobre la naturaleza y riesgos propuestos, en forma libre y voluntaria, mi DENEGACIÓN O RECHAZO al siguiente procedimiento....., haciéndome responsable de las consecuencias que pueden derivarse de ésta, por lo que he tomado esta decisión en forma libre y voluntaria.

**Profesional responsable.....**  
(Registrar primer nombre y primer apellido)

Firma y RUN del paciente o representante legal..... Firma y RUN del Profesional.....

**EMERGENCIA**


El médico que suscribe declara NO FUE POSIBLE OBTENER EL CONSENTIMIENTO del paciente por tratarse de una EMERGENCIA con necesidad de intervención inmediata e impostergable por riesgo vital y/o secuela funcional grave.

Nombre del Paciente..... RUN.....

Fecha o DUA..... Procedimiento.....

Diagnóstico.....

**Profesional.....**  
(Indicar Primer nombre y apellido)..... Firma y RUN del Profesional.....

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 51 de 60

## **ANEXO N° 6.**

### **DECRETO SUPREMO N° 133**

#### **"APRUEBA REGLAMENTO SOBRE AUTORIZACIONES PARA INSTALACIONES RADIATIVAS O EQUIPOS GENERADORES DE RADIACIONES IONIZANTES, PERSONAL QUE SE DESEMPEÑA EN ELLAS, U OPERE TALES EQUIPOS Y OTRAS ACTIVIDADES AFINES"**

Santiago, 22 de mayo de 1984. - Hoy se decretó lo que sigue:

Núm. 133. - Visto: Lo dispuesto en los artículos 86 y 90 del decreto con fuerza de ley No. 725, de 1968, que aprobó el Código Sanitario; en el Libro Décimo del mismo cuerpo legal; en el artículo 67 de la Ley No. 18.302; en la Ley No. 16.319 y las facultades que me confieren el artículo 32 No. 8 de la Constitución Política del Estado.

Decreto:

Apruébese el siguiente reglamento sobre autorizaciones para instalaciones radiactivas o equipos generadores de radiaciones ionizantes, personal que se desempeña en ellas, u opere tales equipos y otras actividades afines.


### **TITULO I**

#### **Disposiciones Generales**

Artículo 1.- El presente reglamento establece las condiciones y requisitos que deben cumplir las instalaciones radiactivas o los equipos generadores de radiaciones ionizantes, el personal que se desempeñe en ellas u opere estos equipos, la importación, exportación, distribución y venta de las sustancias radiactivas que se utilicen o mantengan en las instalaciones radiactivas o en los equipos generadores de radiaciones ionizantes y el abandono o desecho de sustancias radiactivas.

Artículo 2.- Las instalaciones radiactivas o equipos generadores de radiaciones ionizantes a que se refiere el artículo precedente, no podrán funcionar sin autorización previa del Servicio de Salud en cuyo territorio se encuentren ubicados. Tratándose de la Región Metropolitana, esta facultad le corresponderá al Servicio de Salud del Ambiente de esa Región.

Artículo 3.- Toda persona que se desempeñe en las instalaciones radiactivas u opere equipos generadores de radiaciones ionizantes, y este expuesta a dichas

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 52 de 60

radiaciones, deberá contar con autorización del Servicio de Salud correspondiente.

Artículo 4.- La adquisición, posesión, uso, manejo, manipulación, almacenamiento, importación, exportación, distribución y venta de sustancias radiactivas no podrá efectuarse sin la autorización sanitaria pertinente.

Artículo 5.- Compete, igualmente, a los Servicios de Salud el control y fiscalización del correcto cumplimiento de las disposiciones establecidas en este reglamento y en las normas e instrucciones que conforme a él imparta el Ministerio de Salud.

## **TITULO II**

### **De las Definiciones**

Artículo 6.- Para los efectos del presente reglamento se entenderá por:

- a) Instalaciones radiactivas. - El recinto o dependencia habilitado especialmente para producir, tratar, manipular, almacenar o utilizar sustancias radiactivas u operar equipos generadores de radiaciones ionizantes.
- b) Sustancias radiactivas. - Cualquier sustancia que tenga una actividad específica mayor de dos milésimas de micro curio por gramo o su equivalente en otras unidades.
- c) Radiaciones ionizantes. - Es la propagación de energía de naturaleza corpuscular o electromagnética, que en su interacción con la materia produce ionización.
- d) Desecho radiactivo. - Cualquier sustancia radiactiva o material contaminado por dicha sustancia que, habiendo sido utilizado con fines científicos, médicos, agrícolas, comerciales, industriales u otros, sean desechados.
- e) Historial dosimétrico. - Conjunto de documentos que acreditan las dosis recibidas por una persona expuesta a las radiaciones ionizantes durante todo su desempeño laboral.
- f) Dosimetría. - Técnica para medir las dosis absorbidas por una persona, expuesta a las radiaciones ionizantes, en un período de tiempo determinado.


## **TITULO III**

### **De las Instalaciones Radiactivas**

Artículo 7.- Las instalaciones radiactivas se clasificarán en tres categorías.

Quedan comprendidos en la primera categoría los aceleradores de partículas, plantas de irradiación, laboratorios de alta radio toxicidad, radioterapia, y roentgen terapia profunda, gammagrafía y radiografía industrial.



	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 53 de 60

Pertenecen a la segunda categoría los laboratorios de baja radio toxicidad, rayos X para diagnóstico médico o dental, radioterapia y roentgen terapia superficial.

La tercera categoría incluye los equipos de fuente sellada de uso industrial, tales como: peso metros, densitómetro, medidores de flujo y de nivel, detectores de humo, medidores de espesores, etc. Asimismo, quedan comprendidas en esta categoría las fuentes patrones, estimuladores cardiacos radio isotópicos, marcadores o simuladores de uso médico, equipos de rayos X para control de equipaje, correspondencia, etc., fluoroscopia industrial y difractómetros.

Artículo 8.- Las instalaciones de primera categoría requerirán autorización de construcción, operación y cierre temporal o definitivo.

Las instalaciones de segunda categoría requerirán autorización de operación y de cierre temporal o definitivo, y las de tercera categoría, sólo requerirán autorización de operación.

Artículo 9.- Para el otorgamiento de la autorización de construcción de las instalaciones de primera categoría, el interesado deberá presentar los siguientes antecedentes:

- a) Plano de ubicación e informe de emplazamiento, cuando corresponda.
- b) Anteproyecto de construcción.
- c) Plano y memoria de diseño de la instalación, que deberá incluir blindajes, manuales de los equipos de los sistemas de seguridad y control, y de los sistemas auxiliares, y
- d) Plan de utilización, que contendrá una descripción de los elementos radiactivos y de los equipos generadores de radiaciones ionizantes, y la utilización estimada de los mismos.


Artículo 10.- Para el otorgamiento de la autorización de operación de las instalaciones de primera categoría, el interesado deberá presentar los siguientes documentos:

- a) Manual de operación y mantenimiento de sistemas y equipos con descripción de los procedimientos.
- b) Plan de emergencia, en caso de accidente.
- c) Informe de funcionamiento y de seguridad radiológica favorable de la autoridad sanitaria. Este informe también podrá ser emitido por una persona natural o jurídica, especialmente autorizada para estos efectos, por los Servicios de Salud, conforme a las normas que al respecto dicte el Ministerio de Salud.

Artículo 11.- Para el otorgamiento de la autorización de operación de las instalaciones radiactivas de segunda categoría, se exigirá:

- a) Manual de operación y mantenimiento de sistemas y equipos.



	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 54 de 60

b) Informe de funcionamiento y de seguridad radiológica favorable de la autoridad sanitaria. Este informe también podrá ser emitido por una persona natural o jurídica, especialmente autorizada para estos efectos, por los Servicios de Salud, conforme a las normas que al respecto dicte el Ministerio de Salud.

Artículo 12.- Para el otorgamiento de la autorización de operación de las instalaciones de tercera categoría, el interesado deberá presentar el plano de la instalación y las especificaciones técnicas de los equipos.

Artículo 13.- Para el otorgamiento de las autorizaciones de cierre temporal o definitivo de las instalaciones radiactivas de primera y segunda categoría, el interesado deberá presentar a la autoridad sanitaria una solicitud debidamente fundada, en la que se indicará los procedimientos y sistemas de seguridad que se adoptarán para tales efectos.

Artículo 14.- El titular de una autorización para instalación radiactiva, será siempre responsable de la seguridad de su emplazamiento, puesta en servicio, funcionamiento y cierre temporal o definitivo, sin perjuicio de la responsabilidad que pudiera afectar al personal que se desempeña en dicha instalación, de acuerdo a las normas generales del derecho.

Artículo 15.- Para el otorgamiento de la autorización de la operación de los equipos generadores de radiaciones ionizantes móviles, el interesado deberá presentar antes el Servicio de Salud correspondiente, los siguientes antecedentes:

Presentar antes el Servicio de Salud correspondiente, los siguientes antecedentes:


a) Manual de operación y mantenimiento del equipo con descripción de los procedimientos.

b) Nómina de los operadores, debidamente autorizados, encargados del manejo de tales equipos. Dicha nómina deberá mantenerse actualizada comunicándose a la autoridad sanitaria cualquier cambio que se produzca en ella.

#### **TITULO IV**

##### **De las Autorizaciones para las Personas que se Desempeñan en las Instalaciones Radiactivas**

Artículo 16.- Toda persona que desarrolle actividades relacionadas directamente con el uso, manejo o manipulación de sustancias radiactivas u opere equipos generadores de radiaciones ionizantes deberá ser autorizada por el Servicio de Salud correspondiente. Esta autorización tendrá validez en todo el territorio nacional.

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 55 de 60

Artículo 17.- Para obtener esta autorización, el interesado deberá acreditar ante el Servicio de Salud respectivo, el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Licencia secundaria o su equivalente.
- b) Haber aprobado el curso de protección radiológica, dictado por la Comisión Chilena de Energía Nuclear, los Servicios de Salud, el Instituto de Salud Pública de Chile, u otros organismos autorizados por el Ministerio de Salud, o haber convalidado estudios realizados al efecto, ante los Servicios de Salud.

Artículo 18.- No obstante, lo dispuestos en el artículo precedente, podrán optar a esta autorización aquellas personas que acrediten fehacientemente, haberse desempeñado en tales actividades por un período de a lo menos tres años. Para estos efectos, los Servicios de Salud, cuando lo estimen conveniente, podrán exigir que el solicitante rinda un examen acerca de materias de protección radiológica.

Asimismo, se exigirá a los interesados la presentación de su historial dosimétrico, o en su defecto, el examen médico correspondiente.

Artículo 19.- Las autorizaciones a que se refiere el presente título, serán otorgadas por un plazo máximo de tres años. Para su renovación, deberá considerarse el historial dosimétrico del interesado, que llevará el Instituto de Salud Pública de Chile.

La dosimetría personal podrá efectuarse por otro organismo habilitado para tales efectos, por el Ministerio de Salud.

## **TITULO V**

De las Autorizaciones de Importación, Exportación, Venta, Distribución y Almacenamiento de Sustancias Radiactivas.

Artículo 20.- Las sustancias radiactivas no podrán ser internadas al territorio nacional o enviadas fuera de él, sin la competente autorización sanitaria.


Asimismo, la transferencia a cualquier título de dichas sustancias, deberá contar con autorización del Servicio de Salud respectivo.

Artículo 21.- Los lugares destinados al almacenamiento de sustancias o desechos radiactivos, deberán contar con autorización del Servicio de Salud competente.

## **TITULO VI**

Del Abandono o Desecho de Sustancias Radiactivas

Artículo 22.- Todo abandono o desecho de sustancias radiactivas, requerirá de autorización del Servicio de Salud respectivo.

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 56 de 60

## **TITULO VII**

### **De las Sanciones**

Artículo 23.- El incumplimiento de las disposiciones establecidas en este reglamento, será sancionado por los Servicios de Salud en la forma y conforme a los procedimientos previstos en el Libro Décimo del Código Sanitario.


## **TITULO FINAL**

Artículo 24.- El presente reglamento entrará en vigencia a contar de su publicación en el Diario Oficial, fecha en la cual quedará derogada toda norma, disposición o instrucción contraria o incompatible con sus preceptos.

## **DISPOSICIONES TRANSITORIAS**

Artículo 1.- Las instalaciones radiactivas o los equipos generadores de radiaciones ionizantes que se encuentren en funcionamiento a la fecha de vigencia de este decreto, sin autorización sanitaria, deberán obtener la correspondiente autorización de operación de acuerdo a las normas que se establecen en esta materia, dentro del plazo de 180 días contados desde la fecha de su vigencia.

Artículo 2.- Las personas que actualmente se encuentren desempeñándose en instalaciones radiactivas u operen equipos generadores de radiaciones ionizantes sin la correspondiente

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 57 de 60

## ANEXO N° 7

### DECRETO SUPREMO N° 3

#### "REGLAMENTO DE PROTECCION RADIOLOGICA DE INSTALACIONES RADIATIVAS"

Decreto Supremo No. 3 del 3 de Enero de 1985.

**Artículo 1.-** El presente reglamento establece las medidas de protección personal radiológicas y los límites de dosis radiactivas que pueden recibir las personas ocupacionalmente expuestas, con el objeto de prevenir y evitar la sobre exposición a las radiaciones ionizantes y sus efectos en la salud. Se exceptúan, por consiguiente, de la aplicación de este reglamento a las personas que reciban dosis provenientes de la radiación natural o como consecuencia de un diagnóstico o tratamiento médico.


**Artículo 2.-** Para los fines de este reglamento se considerará persona ocupacionalmente expuesta, a aquella que se desempeñe en las instalaciones radiactivas u opere equipos generadores de radiaciones ionizantes, la que deberá, además, contar con la autorización sanitaria a que se refiere el decreto supremo No.133, de 22 de Mayo de 1984, del Ministerio de Salud.

**Artículo 3.-** Corresponderá a los Servicios de Salud y al Servicio de Salud del Ambiente en la Región Metropolitana fiscalizar y controlar el cumplimiento de las disposiciones del presente reglamento y las del Código Sanitario en la misma materia, todo ello de acuerdo con las normas e instrucciones generales que imparta el Ministerio de Salud.

El Instituto de Salud Pública tendrá el carácter de laboratorio nacional y de referencia en las materias a que se refiere este reglamento. Le corresponderá, asimismo, fijar los métodos de análisis, procedimientos de muestreo y técnicas de medición orientadas al personal expuesto.

**Artículo 4.-** Toda persona ocupacionalmente expuesta deberá portar durante su jornada de trabajo, un dosímetro personal destinado a detectar y registrar las radiaciones ionizantes que pudiere recibir, el que le será proporcionado por el empleador cada vez que sea necesario. Asimismo, el empleador deberá otorgar todos los elementos de protección radiológica personal necesarios para disminuir los riesgos del trabajador expuesto.

**Artículo 5.-** Será obligación del empleador remitir, trimestralmente, al Instituto de Salud Pública, el o los dosímetros personales de sus trabajadores expuestos, para

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLÓGIA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 58 de 60

que ese organismo registre las dosis recibidas por el personal durante el período señalado, en sus respectivos historiales dosimétricos.

**Artículo 6.-** Si se detectare que un trabajador ha excedido el límite de dosis anual, el Instituto lo comunicará al Servicio de Salud correspondiente, con el objeto de que este exija al empleador que destine a su dependiente a otra función.

**Artículo 7.-** La dosimetría personal, entendida esta como la técnica para medir las dosis absorbidas por una persona expuesta a las radiaciones ionizantes en un período determinado, podrá ser efectuada por la Comisión Chilena de Energía Nuclear u otros organismos especialmente habilitados para tales efectos por el Ministerio de Salud.

**Artículo 8.-** Los organismos interesados en desarrollar tales actividades en las instalaciones radiactivas, solicitarán su habilitación al Ministerio de Salud, para lo cual deberán:

- Acreditar que disponen de personal idóneo para desempeñar estas funciones;
- Especificar el tipo de dosimetría a efectuar;
- Acreditar, mediante certificado, que su sistema dosimétrico está referido al laboratorio patrón nacional reconocido por el Ministerio de Salud;
- Especificar los rangos de detección de su sistema dosimétrico;
- Contar con un informe favorable del Instituto de Salud Pública, en el cual se deje constancia de que el organismo solicitante posee la infraestructura técnica suficiente. Dicho informe deberá detallar cada uno de los elementos disponibles y los métodos y procedimientos aprobados por el Instituto para efectuar la dosimetría.


**Artículo 9.-** Los organismos habilitados por el Ministerio de Salud para estos efectos, deberán remitir, trimestralmente, al Instituto de Salud Pública la siguiente información:

- Individualización del trabajador, lugar de trabajo y funciones específicas que desempeña en las instalaciones radiactivas;
- Dosis absorbidas por el trabajador;
- Nombre del empleador.

**Artículo 10.-** El Instituto de Salud Pública deberá controlar que los organismos habilitados para efectuar la dosimetría personal, la ejecuten conforme a los procedimientos individualizados en el informe a que se refiere el artículo 8o, letra e).

**Artículo 11.-** Si el Instituto de Salud Pública detectare que el servicio de dosimetría no se efectúa por dichos organismos de acuerdo a los métodos y



	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 59 de 60

procedimientos aprobados, procederá a comunicarlo al Ministerio de Salud, con el objeto de que este determine si corresponde cancelar la habilitación otorgada. Sin perjuicio de lo anterior, esta situación será comunicada al Servicio de Salud competente, para que se apliquen las medidas que correspondan.

**Artículo 12.-** Los límites de dosis (LD) para trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes serán las siguientes:

Órgano Expuesto	Límites de Dosis	rem Anual
Cuerpo entero, gónadas, médula ósea		5
Cristalino		30
Cualquier otro órgano en forma individual		50

**Artículo 13.-** Se exceptúa de lo establecido en el artículo anterior a las mujeres en edad de procrear para las cuales la irradiación al abdomen se reducirá al mínimo posible, no sobrepasando 1,25 rem trimestrales por única vez en el año.

**Artículo 14.-** Una vez comprobado el embarazo e informado el empleador por parte de la interesada, esta no podrá recibir irradiación de origen ocupacional superior a 0,5 rem al feto durante todo el período de la gestación hasta el término del embarazo.

**Artículo 15.-** Los menores de 18 años no podrán exponerse ocupacionalmente a radiaciones ionizantes.


**Artículo 16.-** Para todo trabajador expuesto a contaminación interna con cualquier radionúclido se estará a lo establecido en las normas que para tales efectos imparta el Ministerio de Salud.

Para el caso particular del yodo radiactivo, el trabajador ocupacionalmente expuesto se someterá a un control trimestral de orina. Los costos asociados a tales exámenes serán de cargo del empleador. Las dosis resultantes se adicionarán a las indicadas en el artículo 12.

**Artículo 17.-** En aquellas situaciones en las cuales se requiera sobreexponer a un individuo a contaminación, tales como mantención de las instalaciones radiactivas, se deberá contar con una autorización expresa del Director del Servicio de Salud, que fijará los límites de dosis que pueda recibir en el evento.

**Artículo 18.-** Las dependencias de una instalación radiactiva deberán estar adecuadamente señalizadas, conforme a las normas técnicas que imparta el Ministerio de Salud.

Deberá señalizarse, además, las áreas de acceso prohibido al público, como también se deberá indicar el nombre de las personas calificadas para operar los equipos de la instalación.

	HOSPITAL DE URGENCIA ASISTENCIA PÚBLICA	Código: RH 4.1
	SUBDIRECCIÓN DE GESTIÓN CLÍNICA	Versión: 6
	UNIDAD DE IMAGENOLOGÍA	Fecha: 12/2023 Vigencia: 5 años
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA	Página 60 de 60

**Artículo 19.-** Las infracciones al presente reglamento serán sancionadas en la forma y de acuerdo a los procedimientos establecidos en el Libro Décimo del Código Sanitario.

**Artículo 20.-** Deróguense los artículos 39 a 43, ambos inclusive, del decreto supremo No. 78, del 9 de febrero de 1983, del Ministerio de Salud, que aprueba el reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales mínimas en los lugares de trabajo.