



MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA



**E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE
AFANADOR DE TOCAIMA**

AÑO 2025

	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 2 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

1. INTRODUCCIÓN

El Hospital Marco Felipe Afanador cuenta con el protocolo de protección radiológica ya que es una disciplina científico-técnica que tiene como finalidad la protección de las personas y del medio ambiente frente a los riesgos derivados de la utilización de fuentes radioactivas, tanto naturales como artificiales, en actividades médicas, industriales de investigación o agrícolas.

El uso de las radiaciones ionizantes reporta importantes beneficios a la humanidad, pero también comporta algunos riesgos, que comenzaron a ponerse de manifiesto pocos años después del descubrimiento de los rayos X, a finales del siglo XIX. Es necesario primero establecer unas normas de trabajo que garanticen que no se producen daños inmediatos, daños de tipo determinista, manteniendo las dosis por debajo del umbral y en segundo lugar aplicar todas medidas razonables para reducir al máximo la incidencia de los efectos biológicos establecidos o probabilísticos.



Las primeras normativas sobre protección radiológica data en 1928 y fueron elaboradas por un organismo internacional independiente de cualquier autoridad nacional o internacional, denominada “Comisión internacional de protección contra los rayos X” fundado en base a una decisión adoptada en el segundo congreso de radiología. En el año 1950 se reestructuro esta comisión y paso a denominarse Comisión Nacional de Protección Radiológica (ICRP)” nombre como en la actualidad se conoce. Hoy en día esta generalizada la existencia de normas de protección radiológica basándose en las recomendaciones dictadas por la ICRP. Ello permite un elevado nivel de homogeneidad en los criterios de protección radiológica reflejados en la legislación de la mayoría de países. Las normas básicas de la radio-protección se establecen en la Resolución 482 del 2018.

2. OBJETIVOS GENERAL

Establecer un marco de reglas y procedimientos para el uso seguro del equipo generador de radiación ionizante en entornos médicos, veterinarios, industriales o de investigación. Su meta es proteger a los individuos (personal, pacientes, público en general) y prevenir accidentes, asegurando la integridad y bienestar de todos los involucrados.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer las medidas de protección y seguridad radiológica requeridas para minimizar la exposición a radiaciones ionizantes.
- Definir los procedimientos operativos seguros para el uso, manejo y mantenimiento de los

	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 3 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

equipos generadores de radiación, así como de las zonas controladas y supervisadas.

- Establecer un sistema de vigilancia y control de las dosis recibidas por el personal ocupacionalmente expuesto.

3. ALCANCE

El presente Manual aplica para el servicio de imágenes diagnósticas ionizantes que oferta la E.S.E. Marco Felipe Afanador de Tocaima, así como los funcionarios y/o colaboradores que desarrollen sus funciones en el servicio de radiología y estén expuestos a radiación.

Situaciones Operativas en las que se aplica este manual.

El presente manual aplica, en términos generales a todas las situaciones que involucran el uso de los equipos generadores de radiación ionizante y en particular a las siguientes situaciones operativas:

- Realización de estudios de imágenes Diagnósticas con Rayos X.
- Mantenimientos correctivos y preventivos del equipo generador de Rx
- Controles de calidad del equipo
- Monitoreo radiológico de las Zonas
- Manejo de Incidentes y accidentes Radiológicos.

4. MARCO LEGAL



El manual de radio protección se desarrolla bajo una serie de marcos legales que aseguran la protección de la salud de los trabajadores y pacientes que están expuestos a radiaciones ionizantes. Estos marcos legales incluyen leyes, decretos y resoluciones nacionales y locales que establecen los requisitos para la licencia de equipos generadores de radiación, la capacitación del personal, las medidas de seguridad y las prácticas de protección radiológica.

Marcos Legales Principales:

Ley General de Salud:

Esta ley establece el marco legal general para la protección de la salud en Colombia, incluyendo la protección contra los riesgos de las radiaciones ionizantes. **La Ley Estatutaria 1751 de 2015 es la base de la regulación del derecho a la salud.**

Resoluciones del Ministerio de Salud:

	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 4 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

Diversas resoluciones del Ministerio de Salud y Protección Social regulan el uso de equipos generadores de radiación ionizante, la capacitación del personal, las licencias de funcionamiento y la dosimetría. Por ejemplo, la **Resolución 482 de 2018** regula el control de calidad de los equipos y el otorgamiento de licencias para prácticas médicas, veterinarias, industriales y de investigación. La Resolución **641 de 2024**: Adopta la lista de servicios y tecnologías excluidos de la financiación pública.

Ley 9 de 1979 – Código Sanitario Nacional • Artículo 576 al 579: Regula la utilización de radiaciones ionizantes y establece la obligación de proteger la salud de los trabajadores, pacientes y comunidad.

Reglamentos de Salud Ocupacional:

El Decreto 614 de 1984 establece las bases para la organización y administración de la salud ocupacional, incluyendo la protección radiológica. La Resolución 2400 de 1979, emanada del Ministerio de Trabajo, establece normas sobre protección radiológica para los trabajadores, incluyendo límites de dosis y requerimientos médicos.

Decreto 780 de 2016 – Decreto Único Reglamentario del Sector Salud • Libro 2, Parte 5, Título 5: Define los requisitos para el control, vigilancia y funcionamiento de los servicios de salud que utilizan radiaciones ionizantes.

Normas de las Empresas de Salud:



Las empresas de salud (ESE, EPS, etc.) pueden tener sus propias normas internas de protección radiológica, que deben estar alineadas con las normas nacionales y las regulaciones específicas de cada entidad.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Sievert (Sv): Unidad de medida de la dosis equivalente. La unidad antigua es el rem, siendo $100\text{rem}=1\text{ Sv}$. El Sv es una unidad demasiado grande para expresar la dosis equivalente recibida por las personas expuestas a las radiaciones, por esto se utilizan los submúltiplos mSv (0,001 Sv) y μSv (0,000001 Sv).

Rayos X: Radiación electromagnética de alta energía y muy penetrante de origen artificial. Corresponde a la zona del espectro electromagnético por encima de la radiación ultravioleta, su intervalo energético abarca entre unos 100 eV y 250 kV.

Radio-protección: Acciones científico-técnicas que tienen como finalidad la protección de las personas expuestas y del medio ambiente frente a los riesgos derivados de la utilización de fuentes radioactivas en actividades médicas,

	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 5 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

Radiación no ionizante: Es un tipo de radiación electromagnética que no tiene suficiente energía para eliminar electrones de los átomos

Radiación ionizante: Tipo de radiación de alta energía que tiene suficiente energía como para eliminar un electrón (partícula negativa) de un átomo o molécula y causar su ionización.

Ionización: Es el proceso donde los rayos X, que son un tipo de radiación ionizante, tiene suficiente energía para arrancar electrones de los átomos.

Grey (Gy): es la unidad SI (Sistema Internacional de Unidades) que se utiliza para medir la dosis absorbida de radiación ionizante.

Generador de Rx: Dispositivo que produce rayos X al aplicar una corriente eléctrica. Estos rayos X son utilizados en diversas aplicaciones, como la radiografía médica, la industrial y la tomografía computarizada (TC).

Fuente: Es el origen de la radiación ionizante utilizada para crear imágenes médicas. Esta puede ser un tubo rayos X, una fuente radiactiva, o cualquier otro dispositivo que genere radiación X o gamma.



Exposición: Se refiere a la absorción de energía radiante, en forma de ondas o partículas, En un sentido más específico, se define la exposición como magnitud física que caracteriza el efecto de las radiaciones ionizantes mediante la medida de la cantidad de carga eléctrica que producen en una unidad de masa de aire seco en condiciones estándar de presión y temperatura.

Efectos biológicos no estocásticos: Son los que se caracterizan por una relación de causalidad determinista entre la dosis y el efecto. Se manifiestan cuando la dosis recibida supera un determinado valor, dosis umbral. Su gravedad depende de la dosis recibida.

Efectos biológicos estocásticos: Son los que se caracterizan por una relación dosis efecto de naturaleza pirobalística. No existe dosis umbral y una vez producidos son siempre graves.

Dosis equivalente: Producto de la dosis absorbida por el factor de calidad (wR) que tiene en cuenta las características de la radiación. Utilizada para medir los efectos bilógicos.

Dosímetro: Dispositivo, instrumento sistema que puede utilizarse para medir o evaluar la dosis absorbida o equivalente.

 HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		 Gobernación Cundinamarca
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 6 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

Dosimetría: Medida de las dosis de radiación.

Colimador (Diafragma): Dispositivo adicional que define las dimensiones de un haz de radiación.



Radiación: este término abarca fenómenos como la luz visible, infrarroja, ultravioleta, ondas de radio y televisión microondas radar y rayos X. Sin embargo, se utiliza comúnmente para señalar aquellas que tienen suficiente energía como generar pares de iones cuando atraviesan la materia se altera el estado físico de los átomos o moléculas dividiéndolas en dos partes cargas eléctricamente, una positiva otra negativa a esto se le conoce como irradiación ionizante.

Tipos de radiación ionizante. Pueden clasificarse en corpuscular (tienen masa) como son las radiaciones alfa y beta y electromagnéticas que son los rayos x y Gamma. La radiación alfa emitida por átomos de sustancia como uranio y el radio. No penetran más allá de la piel y puede ser frenada por completo con una hoja de papel. El peligro potencial de que esta radiación está en que penetre al organismo por inhalación, ingestión o absorción a través de la piel. La radiación beta emitida por elementos como estroncio y yodo. Es más penetrante que la alfa, para detenerla basta una lámina de aluminio o plástico grueso. Los rayos Gamma no poseen masa, a causa de su energía pueden ionizar la materia. Pueden ser muy penetrantes y atravesar el cuerpo humano y espesores densos de láminas de plomo, acero y paredes de concreto. Para detenerla es necesario hacer cálculos a partir de la energía de la radiación, el tipo de material que se utiliza como barrera y la exposición aceptada según la normatividad vigente. Los rayos X son idénticos a los Gamma en su energía y efectos sobre la materia, pero se diferencia en su origen y en la forma como emiten su energía.

Rayos X. Son la radiación ionizante más conocida en el campo radiológico y a la vez herramienta útil de diagnóstico.

Para que se produzca la emisión de rayos x, es necesario que se produzca una vacante eléctrica o ionización en una capa electrónica profunda, ya que los electrones de estas capas poseen una energía de ligadura muy alta. Por lo general, los rayos x se generan artificialmente en un tubo de vacío a partir de un material que no tiene radioactividad propia, por lo que su activación y desactivación tiene un control fácil e inmediato. La energía de los rayos x y su poder de penetración son proporcionales a la tensión eléctrica utilizada para su producción, alrededor de los 150 kV para los rayos X convencionales.

Radio-protección: es necesario primero establecer unas normas de trabajo que garanticen que no se producen daños inmediatos, daños de tipo determinista, manteniendo las dosis por debajo del umbral y en segundo lugar aplicar todas las medidas razonables para reducir al máximo la

	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 7 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

incidencia de los efectos biológicos estocásticos o probabilísticos. Las primeras normativas sobre protección radiológica datan de 1928 y fueron elaboradas por un organismo internacional independiente de cualquier autoridad denominada “Comisión Internacional de protección contra los Rayos X” fundado en base a una decisión adoptada en el segundo Congreso Internacional de Radiología. En 1950 se reestructuro esta comisión y paso a denominarse “Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP)² nombre con el que se le conoce en la actualidad. Hoy en día esta generalizada la existencia de normas de protección radiológica basándose en las recomendaciones dictadas por la ICRP. Ello permite elevado nivel de homogeneidad en los criterios de protección radiológica reflejados en la legislación de la mayoría de países. Las normas básicas de la radio-protección se establecen en reglamento y decretos establecidos por cada país.

Vigilancia radiológica: es el conjunto de actividades sistemáticas y continuas que tienen como objetivo monitorizar, controlar y evaluar los niveles de exposición a las radiaciones ionizantes a las que pueden estar sometidos tanto los trabajadores, los pacientes como el público en general, en instalaciones donde se utilizan fuentes radiactivas o equipos generadores de radiación, como hospitales, laboratorios, industrias y centrales nucleares.



Base de la protección: El sistema de protección radiológica, recomendado por la ICRP, está basado en tres principios fundamentales:

- Justificación
- Optimización
- Limitación de dosis

Justificación: Los diferentes tipos de actividades que implican exposiciones a las radiaciones deben estar justificados por las ventajas que proporcionen. Las ventajas tienen que superar los efectos perjudiciales potenciales.

Optimización: Todas las exposiciones a las Radiaciones ionizantes deben ser mantenidas tan bajas como sea razonablemente posible. Las dosis individuales, el número de personas expuestas y la probabilidad de que se produzcan exposiciones potenciales, deben mantenerse en el valor más bajo que sea razonablemente posible.

Limitación de dosis: La dosis de radiación que pueda recibir cualquier individuo no se debe superar unos valores establecidos como límites legales, lo que garantiza la protección del público en general y del personal profesionalmente expuesto. La limitación de los efectos derivados de las radiaciones ionizantes se consigue evitando las exposiciones no justificadas y manteniendo tan bajas como sea posible las justificadas.

 HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA <small>UNIDAD DE SALUD TOCAIMA</small>	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		 Gobernación Cundinamarca
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 8 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

Efectos deterministas (no estocásticos): aparecen como una consecuencia inevitable de la exposición a niveles altos de radiación ionizantes, por ejemplo, la producción de un eritema tras la irradiación o de una anemia (efectos somáticos). Para que estos efectos se presenten, la dosis a de alcanzar un cierto valor, dosis umbral, por debajo de la cual dichos efectos no se producen. La severidad de la respuesta aumenta conforme aumenta la dosis. Estos tratan de ser evitados mediante reglamentación oportuna en la que se establecen los límites máximos permitidos.

Efectos estocásticos (al azar): La probabilidad de que se presenten aumenta con la dosis, después de una irradiación hay efectos tardíos que pueden presentarse o no, sin que se sepa porqué ocurrió; por ejemplo, la exposición a radiación ionizante aumenta la probabilidad de que aparezca una leucemia o malformaciones fetales (efectos somáticos) o la posibilidad de transmisión de mutaciones a la descendencia (efecto hereditario), siendo sin embargo imposible en un caso particular asegurar que la aparición de una leucemia o un feto mal formado se deba a la irradiación recibida. Conforme aumenta la dosis equivalente, aumenta la probabilidad de que aparezca uno de estos efectos. Se considera que no hay dosis umbral y que la probabilidad que se produzca es proporcional a la dosis recibida. En personas expuestas durante largos periodos de tiempo a la acción de las radiaciones ionizantes, se han descrito: alteraciones de la fórmula hemática, agravación de enfermedades crónicas, aumento de la frecuencia de cataratas, disminución de la fertilidad, alteraciones genéticas, etc. La protección radiológica tiene como finalidad la defensa del individuo, sus descendientes y la humanidad en su conjunto contra los riesgos que se derivan de la utilización de las radiaciones ionizantes. Para alcanzar este objetivo, se establecen normas y recomendaciones tanto nacionales como internacionales.

Órgano Regulador. Entidad a la que de conformidad con la legislación vigente le compete la reglamentación en materia de protección y seguridad radiológica.



TOE. Sigla de Trabajador Ocupacionalmente Expuesto.

Zona Controlada. Es toda la zona en la que se trabaja directamente la Irradiación Ionizante.

Zona Supervisada. Es toda la zona adyacente a la zona controlada, que se mantiene vigilada, aunque no se requiere de medidas de protección ni disposiciones de seguridad concretas.

SÍMBOLOS Y ACRÓNIMOS

- ALARA: As Low As Reasonably Achievable (tan bajo como sea razonablemente posible).
- D: Dosis absorbida.
- E: Dosis efectiva

	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 9 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

- H: Dosis equivalente.
- Gy: Gray
- uGy: MicroGray.
- h: hora
- IAEA: International Atomic Energy Agency
- ICRP: International Commission on Radiological Protection (Comisión Internacional de Protección Radiológica).
- mSv: Milisievert.
- OSL: Optically Stimulated Luminescence (Luminiscencia Ópticamente Estimulada)
- Sv: Sievert
- uSv: Micro Sievert
- TOE: Trabajador(es) Ocupacionalmente Expuesto(s).

6. ENFOQUE DIFERENCIAL



La Empresa Social del Estado Hospital Marco Felipe Afanador de Tocaima y sus sedes adscritas, parte de la Región de Salud Suroccidente, se acogen a los lineamientos normativos del Plan de Atención Integral en Salud, con el desarrollo de estrategias de enfoque de género y enfoque diferencial a la población que demande los servicios de salud ofertados, para la población que se identifique en situación de vulnerabilidad: víctimas del conflicto armado, grupos étnicos, población en situación de discapacidad; habitantes de calle, población dispersa; según el curso de vida (gestantes y adulto mayor) de conformidad con el protocolo de atención diferencial implementado en la entidad código: AUAC-PRT-01 Protocolo de acceso a usuarios con enfoque diferencial y ruta de atención en los servicios.

7. ORGANIZACIÓN Y RESPONSABLES

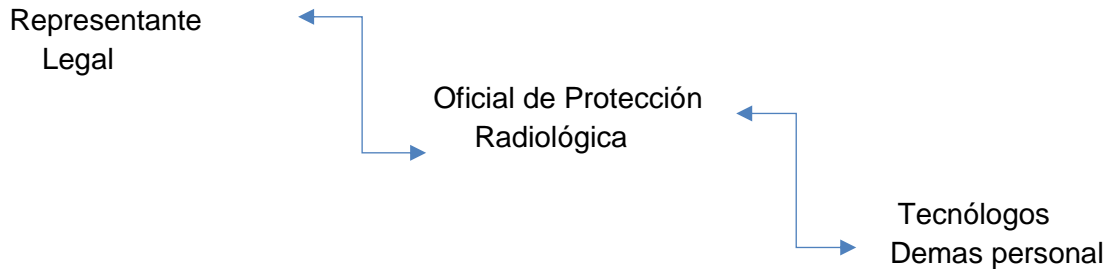
Organización del Personal de la Institución

El gerente de la institución es el responsable de que se adopten las normas contenidas en este manual, que se cumplan las disposiciones legales vigentes sobre Protección Radiológica. Así mismo, el Gerente es la máxima autoridad en materia de protección radiológica y es su función recomendar las políticas internas en materia de Protección Radiológica y sus modificaciones de acuerdo con la normatividad actual.

Aunque la responsabilidad final no puede delegarse. El Gerente atribuirá al Oficial de Protección radiológica la autoridad necesaria para velar por el cumplimiento de las normas establecidas en el presente manual.

	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 10 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

Organigrama de la institución de responsabilidades en Protección Radiológica



Roles y responsabilidades en materia de Protección Radiológica.



REPRESENTANTE LEGAL:

El Representante legal como máxima autoridad ejecutiva de la institución y responsable de que se adopten las normas contenidas en este manual, que se cumplan las disposiciones legales vigentes sobre Protección Radiológica y que se incluya e informe al personal en el ámbito de su responsabilidad en los aspectos relacionados con dicha materia.

Aunque la responsabilidad final no puede delegarse, el representante legal faculta al Oficial de Protección radiológica para velar por el cumplimiento de las normas establecidas en este manual y que indiquen a todos los miembros del servicio de Radiología.

OFICIAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA (OPR):



- Verificar y vigilar los certificados de calibración de los equipos de protección radiológica.
- Asegurar que los procedimientos contienen los elementos apropiados de buena práctica de toma de imágenes, de protección control de calidad y cumplimiento de las regulaciones.
- Adapta o desarrolla los procedimientos de aceptación y puesta en servicio, adicionalmente supervisa los controles de calidad periódicos para que los valores de referencia estén dentro de los márgenes aceptables.
- Supervisar el mantenimiento del equipo y se responsabiliza de recibir los equipos y utilizar su uso diagnóstico después de un proceso de mantenimiento.

	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 11 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

- Garantizar y documentar que cualquier alteración causada por el mantenimiento o reparación del equipo no afecte el funcionamiento o la calibración.
- Proveer o supervisar la educación y el entrenamiento al personal TOE.
- Presentar al representante legal informes sobre las condiciones de seguridad Radiológica en la institución.
- Establecer, mantener y coordinar un programa de educación y formación continuada sobre seguridad y protección Radiológica para Talento Humano Ocupacionalmente Expuesto (TOE).
- Mantener la vigilancia general y realizar las inspecciones necesarias de las instalaciones para asegurar que la exposición a los trabajadores, pacientes y público en general se mantenga tan baja como sea posible (ALARA).
- Investigar cada caso de exposición excesiva o anormal, incidente o accidente de radiación, para determinar la(s) causa(s) y realizar la rectificación del (los) factor(es) contribuyente(s).
- Mantener registros permanentes de las actividades de las actividades de Protección Radiológica de la institución.
- Asignar dispositivos de monitoreo personal al personal ocupacionalmente expuesto o áreas que requieran chequeo, dando instrucciones para su uso, mantenimiento y registro permanente.
- Consultar sobre casos especiales, tales como funcionarias embarazadas.
- Mantener la capacidad de responder a emergencias de radiación dentro de la institución. Sobre la base de las recomendaciones de los organismos internacionales y nacionales (ICRP, NRCP, IAEA, etc.), estudiar y proponer los límites máximo de dosis permisibles y la clasificación de las áreas.

OPERARIO (Tecnólogos de Rx).

- Realizar los estudios de manera óptima en cuanto a calidad de la imagen y asegurar la optimización de la práctica en cada estudio.
- Velar por la seguridad del paciente antes durante y después de cada estudio radiológico.
- Leer, aprender y ejecutar las normas y procedimientos del presente manual.
- Conocer y aplicar las regulaciones vigentes de radio-protección, detectar riesgos de irradiación innecesaria y contribuir a la radio-protección del público y del paciente.
- Mantener su propia exposición tan baja como sea posible, compatible con la correcta práctica de su trabajo.
- Portar el dosímetro de manera adecuada y responsabilizarse por el cuidado, buen uso y cambio trimestral del mismo.

	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 12 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

- Notificar, en caso de personal femenino, al jefe inmediato y al Oficial de Protección Radiológica, si se llega a estar en estado de embarazo, para que se modifiquen sus condiciones de trabajo, si es necesario.

Requisitos de calificación, entrenamiento y capacitación por cargos

Los cargos directamente involucrados con las actividades rutinarias que se llevan a cabo en el servicio de radiología de la institución son: **El Oficial de Protección Radiológica y Tecnólogo en Radiología.**



Adicionalmente a los requisitos mínimos para ocupar cada uno de los cargos relacionados, todas las personas que los ocupen recibirán una inducción sobre la Política de Seguridad Radiológica de la Institución, así como del programa de capacitación y entrenamiento en protección radiológica al cual quedan vinculados como miembros del personal ocupacionalmente expuesto.

Oficial de Protección Radiológica (OPR)

Título Académico:	Profesional de Cualquier area
Título de posgrado:	No aplica
Experiencia laboral:	No inferior a (01) año en servicio de radiología
Formación en Protección Radiológica.	Haber cursado asignatura no menor a dos créditos y/o Curso no inferior a 32 horas.
Tarjeta Profesional:	Sí aplica.
Certificaciones de cursos de radio-protección	Sí, actualizados

Tecnólogo en Imágenes

Título Académico:	Tecnólogo(a) en Imágenes Diagnosticas
Título de posgrado:	No aplica
Experiencia Laboral:	No inferior a (6) meses en servicio de radiología y/o rotación académica en centros médicos de radiología
Formación en Protección Radiológica.	Haber cursado asignatura en Protección Radiológica en su pènsun académico
Tarjeta Profesional:	No aplica
Certificaciones de cursos de Radio-protección	Sí, actualizados

	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 13 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

DOSIS

Límites de dosis:

Para establecer Los valores operacionales de los límites de dosis, se realizó como primera parte, **la estimación de las dosis en condiciones normales de operación**, para cada uno de los TOE y público en cada uno de los estudios a realizar en el área de Radiología, teniendo en cuenta las características físicas del equipo y las particularidades de la práctica.



Metodología usada:

Según el cálculo de blindajes y radiometrías, se establecen los niveles de referencia en tasa de dosis (mSv/h) en cada zona de trabajo del área en condiciones normales de operación.

- Para cada procedimiento, se establecen los tiempos de permanencia de cada uno de los cargos establecido como TOE y público durante un evento normal de operación.
- Se multiplica el valor de la tasa de dosis establecido en el área, por el tiempo calculado de permanencia en dicha área y se obtiene la dosis que recibe el TOE o público en el área durante el tiempo de permanencia desarrollando la labor.
- Se realiza la multiplicación de la dosis estimada en evento por el número de repeticiones que se realiza el mismo evento durante un mes, esto para cada uno de los cargos establecidos como TOE o público.
- Luego para cada cargo clasificado como TOE, se suma las dosis estimadas en cada procedimiento, teniendo así, la estimación de las dosis en condiciones normales de operación.

Lo anterior, se resume a continuación:

PROCEDIMIENTO	DOSIS NORMAL POR ACTIVIDAD (mSv)			
	OPR	OPERARIO	PACIENTE	PÚBLICO
Preparación del paciente	NA	FN	FN	FN
Realización de estudios	NA	1,66	2	FN
Ingreso de público en zona controlada	FN	FN	FN	0.04
Control de calidad a equipos e instrumentos de seguridad	FN	NA	NA	FN
Selección del servicio de lectura de dosímetros personales, entrega de dosímetros y revisión de reportes de dosimetría	NA	NA	NA	NA

	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 14 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

Mantenimiento preventivos y correctivos del equipo	NA	NA	NA	FN
Procedimiento de investigación de incidente y/o accidente	FN	FN	FN	FN
Procedimiento de capacitación de personal toe	FN	FN	NA	NA
Personal de servicios generales	NA	NA	NA	NA
DOSIS NORMAL POR CARGO DURANTE TODAS LAS ACTIVIDADES POR MES	FN	1,66	2	0,04
DESVIACIÓN (mSv/mes)	+/- 5	+/-5	+/-5	+/-5
DOSIS EN CONDICIONES NORMALES (mSv/mes)	5	6,66	7	5,04



Teniendo en cuenta lo anterior, se evidencia que en condiciones normales de operación para la Práctica de radiología fijo digital, el personal catalogado como TOE y el público en general, no sobrepasa los valores establecidos por la Normativa Nacional y las recomendaciones Internacionales para los límites de dosis anuales.

ÁREA CORPORAL	OCUPACIONAL	PÚBLICO
Dosis efectiva para Cuerpo entero	20 mSv/año	1 mSv/año

Niveles de referencia para los TOE:

Los niveles de referencia se establecen a partir de **la estimación de las dosis en condiciones normales de operación y asumiendo las recomendaciones establecidas en capítulo 5 del ICRO 103**. Por tanto, se establecen las siguientes consideraciones

- El nivel de registro se asume a partir de la lectura mínima dada por dosímetro personal el cual es de 10 uSv.
- El nivel de intervención para la práctica de radiología convencional digital establece en la franja entre 1mSv a 20 mSv año, por lo que asumimos la recomendación de 20 mSv/año, y por tanto para un periodo de medida tenemos el nivel de intervención de 5 mSv/trimestral.
- El nivel de investigación se establece por parte de la institución como un valor entre el nivel de registro y el valor de intervención, de tal manera que asumimos aproximadamente el 60%

	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 15 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

del nivel de investigación. Este nivel se va ajustando a medida que vaya optimizando la práctica, en conformidad con el capítulo 6 del ICRP 103.

- Las estimaciones de dosis en condiciones normales de operación se encuentran entre el nivel de investigación. Y el nivel de registro, sin sobrepasar el 10% del nivel de investigación, igualmente se va ajustando a medida que se optimiza la práctica.

Por tanto, se establecen los siguientes valores como niveles de referencia del personal ocupacionalmente expuesto a radiaciones ionizantes en la práctica.

CARGO	REGISTRO (uSv) lectura mínima del dosímetro	INVESTIGACIÓN (uSv/mes)	INTERVENCIÓN (uSv/mes)
OPR	Depende del servicio de dosimetría	100	1000
TOE	Depende del servicio de dosimetría	100	1000

8. TALENTO HUMANO REQUERIDO

- Tecnólogos en radiología
- Oficial de Protección Radiológica (OPR)
- Personal asistencial que intervenga en el proceso de atención.

9. EQUIPOS BIOMÉDICOS



- EQUIPO DIGITAL
 - Marca Carestrem
 - Modelo Compass
 - Serie FS1658

10. DISPOSITIVOS MÉDICOS

No aplica

11. INSUMOS O ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL RADIOLÓGICA

- Delantal plomado (adulto y pediátrico)
- Protector de tiroides (adulto y pediátrico)
- Protector de gónadas (adultos y pediátricos)

	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 16 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

- Gafas plomadas.
- Dosímetro

12. MEDICAMENTOS

No aplica

13. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES OPERATIVAS

13.1. PROTECCIÓN ESPECIAL DURANTE EL EMBARAZO Y LA LACTANCIA

Tan pronto como la mujer embarazada comunique su estado, la protección del feto deberá ser comparable a la de los miembros del público. Por ello las condiciones de trabajo de la mujer embarazada serán tales que la dosis equivalente en feto sea tan baja como sean razonablemente posibles, de forma que sea improbable que dicha dosis exceda de 1 mSv, al menos desde la comunicación de su estado hasta el final del embarazo.



13.2. MONITOREO PERSONAL Y DOSIMETRÍA

Este monitoreo tiene como objetivo:

- Demostración del cumplimiento de los requisitos legales de la exposición ocupacional.
- Evaluación del grado de existencia de buenas prácticas.
- Prever la obtención de información para casos de ocurrencia de sucesos anormales.
- Los dosímetros en la práctica se utilizan con periodos de cambio de uno a tres meses.
- Una cualidad que debe tener es la capacidad para almacenar fielmente la señal originada con la exposición a radiación hasta el momento de la lectura. El desvanecimiento de esta señal con el tiempo recibe el nombre de fading y se expresa en porcentaje de pérdida de información en un determinado periodo de tiempo.
- Una medida para reducir el impacto de las condiciones ambientales es sellar la película con envoltura impermeable.

La entrega de dosímetros personales se hará de manera mensual, dejando registro de dicho proceso en el formato ADID-F-08 V.01 FORMATO DE ENTREGA DE DOSÍMETROS PERSONALES, el cual reposa en la Coordinación Asistencial, donde se detalla la información necesaria para garantizar el seguimiento.

Adicionalmente, cuando se cuente con los resultados enviados por Radproct, se hará la respectiva socialización con el Talento Humano Ocupacionalmente (TOE) en el formato ADID-F-10 V.01

	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 17 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

FORMATO DE SOCIALIZACIÓN DE LECTURAS Y ESTUDIOS RADIOLÓGICOS, dejando registro de los niveles de radiación por dosímetro de acuerdo con la regularidad de entrega de los mismos por parte del proveedor.

13.3. MÉTODOS BÁSICOS DE PROTECCIÓN FRENTE A LAS RADIACIONES

La protección frente a las radiaciones requiere en un primer lugar entender la naturaleza del problema para tomar las precauciones adecuadas. Hay tres formas fundamentales de protección frente a la irradiación. La dosis de radiación recibida por un individuo al permanecer en las proximidades de un emisor o generador de radiación ionizante, depende de tres factores:



- Distancia.
- Tiempo de exposición.
- Blindaje.

DISTANCIA. Ley de la inversa. La intensidad de la radiación es inversamente proporcional a la distancia. La tasa de dosis disminuye con la distancia a que se encuentra la fuente productora de radiación. Por ejemplo: si a un metro de distancia de una fuente, una persona estuviera expuesta a una tasa de dosis equivalente de 100mSv/h, a 2 metros la dosis sería $100/4 = 25$ mSv/h y a tres metros de $100/9 = 11$ mSv/h así sucesivamente.

TIEMPO. La dosis es directamente proporcional al tiempo de exposición. La dosis equivalente recibida disminuye conforme lo hace el tiempo que dura la exposición. Si en una hora se reciben 100 mSv, en media hora, a igualdad de tasa de dosis se recibirá 50 mSv y en 15 minutos 25 mSv.

BLINDAJE. Son barreras situadas entre el haz de radiación y los usuarios, que eliminan o atenúan la radiación. Las radiaciones ionizantes, al atravesar la materia pierden intensidad. En este hecho se basan los blindajes y/o pantallas protectoras contra las radiaciones ionizantes. La elección de la pantalla adecuada depende del tipo de emisión. Existen dos tipos de pantallas o blindajes, las denominadas barreras primarias (atenúan la radiación del haz primario) y las barreras secundarias (evitan la radiación difusa). La atenuación que sufre la radiación ionizante depende de su naturaleza. De su propia energía y de la naturaleza del material absorbente. Las partículas alfa son frenadas por una hoja de papel. Las partículas beta necesitan filtros de aluminio o metacrilato, las de gran energía pueden precisar incluso filtros adicionales de algunos milímetros de plomo. Finalmente, las radiaciones gamma y los rayos X requieren filtros de diversos espesores de plomo.

De estas consideraciones se deduce las tres reglas más generales de Protección Radiológica contra la radiación externa.

 HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		 Gobernación Cundinamarca
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 18 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

- 1- Permanecer lo más lejos posible de las fuentes de radiación ionizante
- 2- Reducir el tiempo de exposición al mínimo posible.
- 3- Interponer entre la fuente y el personal expuesto blindajes adecuados.

13.4. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y CALIFICACIÓN DEL PERSONAL

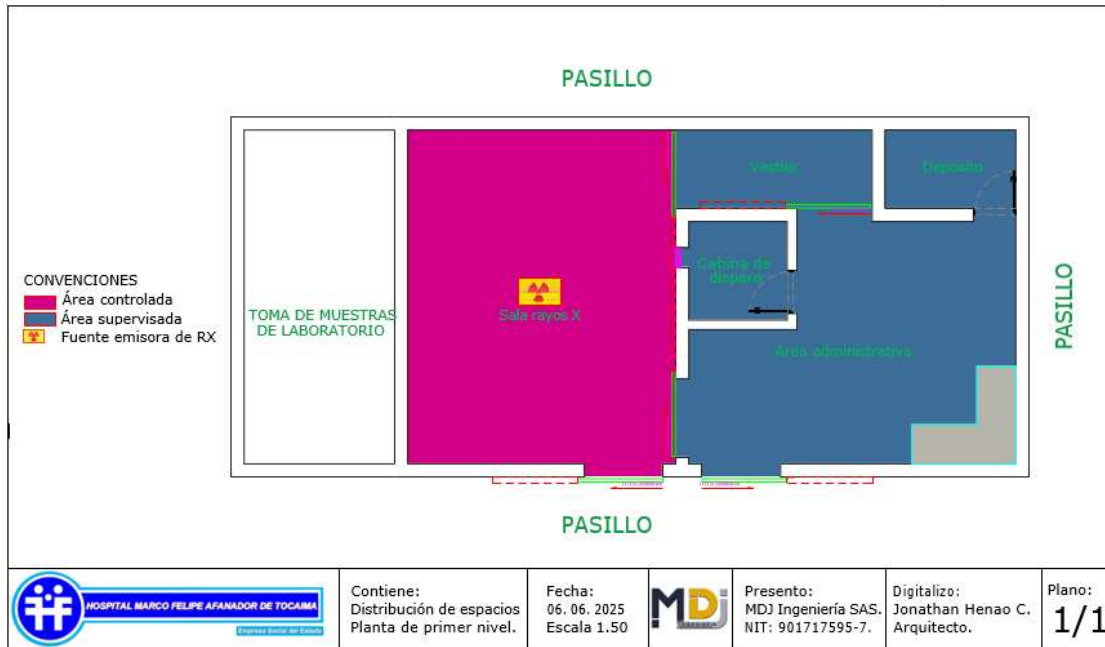
Para el personal que labora en el servicio de Radiología de la institución, se cuenta con un Programa de capacitaciones establecido (ADID-PGM-01).

13.5. CLASIFICACIÓN DE ZONAS



Criterios generales para la clasificación.

Según las características físicas de la instalación, se cuenta para el servicio con **zona controlada** y **zonas supervisadas**

Clasificar las zonas de todo el servicio (**ZONA CONTROLADA, SUPERVISADA Y ÁREAS COLINDANTES**)



Medidas para el control y permanencia.

	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 19 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

En cuanto a las medidas para la vigilancia, se cuenta con ventana plomada y cámara con alto parlante, entre la sala y la consola para vigilancia visual de los pacientes, en caso que el Talento Humano Ocupacionalmente Expuesto deba ingresar a la sala.

Criterios de revisión y actualización de las zonas.

Se plantea como criterios para la revisión y actualización de las zonas de la instalación el siguiente listado:

- Realización de modificaciones arquitectónica de las áreas.
- Cambios en la norma nacional o que las recomendaciones internacionales presenten cambios.
- En el caso que se presente un ajuste a la infraestructura de la zona de radiología o zonas colindantes

13.6. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE DOSIS PARA EL PERSONAL QUE ACCEDE A ZONAS

Trabajadores Ocupacionalmente Expuesto (TOE)

Se realiza estimación por medio de dosimetría personal de cuerpo entero con frecuencia semestral.

Pacientes

Se realiza estimación a partir de los valores establecidos en el control de calidad y el número de placas realizadas para el estudio (*ADID-F-05 V.01*).

Personal de servicios generales y mantenimiento locativo

No aplica.



Personal de mantenimiento del equipo generador de radiación ionizante

Se realiza estimación por medio de un dosímetro personal de lectura directa, en caso de no contar con el equipo se debe realizar conforme a lo indicado en el procedimiento (*ADID-PRT-06*).

Medidas de protección para equipos de Rayos X

En la práctica de rayos x convencional o digital con equipos de rayos x portátiles, se requiere seguir las siguientes medidas de protección radiológica para mitigar los riesgos asociados a las radiaciones ionizantes.

- Usar el dosímetro personal cada vez que se inicia la jornada laboral con el equipo de rayos x portátil

	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 20 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

- Usar adecuadamente los chalecos y demás elementos de protección contra radiación ionizante
- Revisar mediante radiografía los chalecos y demás protectores que se le aporten para la protección contra radiación ionizante de manera periódica según el uso
- Cada vez que se vaya a realizar una exposición se debe hacer lo más lejos posible (mayor o igual a 1m) del haz de radiación
- Debe notificar al personal de trabajo de la sala que se a realizar una exposición de rayos x y no realizar exposición si hay pacientes o público a una distancia mayor a 2 metros del haz de radiación ionizante.
- Usar la técnica adecuada según paciente y equipo de rayos x.



Prácticas no permitidas en zonas controladas

En una sala de rayos X (Rx), la zona controlada es un área delimitada donde existe el potencial de exposición a radiaciones ionizantes que pueden representar riesgos para la salud si no se manejan adecuadamente. Por esta razón, dentro de esta zona se aplican estrictas normas de seguridad y protección radiológica, con el objetivo de minimizar la exposición tanto para el personal como para los pacientes.

- Está prohibido comer, beber, dormir, fumar, lo anterior por tratarse de un área de procedimientos clínicos
- Realizar prácticas que no estén contemplados en los procedimientos institucionales y que no sean parte de las funciones asignadas
- Exponer intencionalmente el dosímetro personal al haz de radiación
- Manipular y alterar los instrumentos importantes para la seguridad radiológica y física del equipo tales como: enclavamiento del equipo y puerta, cámaras, etc.
- Alterar la integridad física del equipo
- Almacenar reactivos, materiales inflamables y objetos ajenos a la práctica.
- Los tecnólogos deben reconocer los posibles peligros para los pacientes. Algunas situaciones, elementos y conductas que pueden representar peligros relacionados o no con el riesgo radiológico.

13.7. NORMAS DE TRABAJO EN SALAS DE RAYOS X DEL PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO

- Las puertas de la sala deben permanecer cerradas mientras se están utilizando los equipos de Rayos x.
- No accederá a la sala de rx ninguna persona cuya presencia no sea estrictamente necesaria.
- Se debe evitar tomar exámenes radiográficos sin medidas de protección.

	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 21 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

- El mantenimiento del equipo deben ser periódicos.
- El haz directo no irradiara a ninguna otra persona que no sea el paciente.
- Se limitará la apertura del haz de rayos X al mínimo necesario, solo a la estructura a examinar.
- Para todo paciente adulto o niño es obligatorio el uso de delantal protectores gonadales y de tiroides.
- A mujeres embarazadas solo se les realizara tomas cuando el medico lo indique y con la debida autorización de la gestante y/o acompañante.
- El dosímetro se ha de llevar puesto mientras se realiza la jornada de trabajo en sala y se debe dejar guardado alejado del haz de radiación cuando se finaliza la jornada laboral.

13.8. VIGILANCIA RADIOLÓGICA Y EPIDEMIOLÓGICA



- Los equipos deben tener licencia de funcionamiento otorgada mediante resolución expedida por el servicio nacional de salud, esta debe mantenerse al día según normatividad vigente.
- La señalización pertinente (zona controlada) (zona supervisada).
- Se debe contar con un control de calidad expedida por un radio físico autorizado, al igual que el cálculo de blindaje y niveles de referencia.
- Delantal de plomo de 0,5 de espesor
- Se debe efectuar un mantenimiento preventivo a los equipos y llevar registro.
- Personal femenino que se percate de estar embarazada debe comunicar al líder de servicio con el fin de modificar sus condiciones de trabajo.
- Personal que manipula los equipos deben tener su dosímetro personal único e intransferible.
- La medición de la dosimetría se hará trimestral.
- Se le debe realizar exámenes médicos y hematológicos anuales.

13.9. ACCIONES PARA EVITAR EFECTO NOCIVO DE LAS RADIACIONES PARA LOS PACIENTES, EL PERSONAL, LOS VISITANTES Y EL PÚBLICO EN GENERAL

- ACCIONES PARA LOS PACIENTES

Objetivo: Minimizar la exposición del paciente sin afectar la calidad diagnóstica.

- **Justificación del examen:** todo procedimiento debe estar previamente indicado por un médico tratante, evitando duplicidad de estudios.
- **Optimización de la dosis:** uso de protocolos técnicos estandarizados para cada tipo de estudio (kVp, mAs, tiempo de exposición).

	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 22 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

- **Protección física:** utilización de delantales plomados, collarín tiroideo, gafas plomadas y protectores gonadales, cuando la técnica lo permita.
- **Reducción de repeticiones:** capacitación continua al personal técnico para garantizar calidad de imagen en la primera toma.
- **Información al paciente:** explicación clara sobre el procedimiento, la posición y la importancia de permanecer inmóvil para reducir repeticiones.
- **Especial atención a grupos vulnerables:**
 - Embarazadas: aplicar protocolos alternativos de diagnóstico (ecografía o resonancia), y en caso de ser indispensable el estudio con Rayos X, usar blindaje adicional y técnicas de mínima dosis.
 - Pediátricos: aplicar reducción de parámetros técnicos, limitar área irradiada mediante colimación estricta.

- ACCIONES PARA EL PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO (POE)



Objetivo: Proteger la salud del trabajador y garantizar la aplicación del principio ALARA (As Low As Reasonably Achievable).

- **Monitoreo personal:** uso obligatorio de dosímetros de lectura individual (mensual) y control por parte del Oficial de Protección Radiológica.
- **Uso de EPP plomados:** delantal, protector tiroideo, gafas y guantes plomados cuando se esté en sala durante la exposición.
- **Barreras físicas:** permanecer tras el biombo plomado o fuera de la sala durante la exposición, salvo en casos de asistencia clínica indispensable.
- **Rotación y control de tiempos:** evitar permanencia innecesaria en zonas de radiación, reduciendo tiempo de exposición.
- **Capacitación continua:** entrenamientos anuales en protección radiológica, normas de bioseguridad y procedimientos de emergencia.
- **Exámenes médicos ocupacionales:** de ingreso, periódicos y de retiro, con énfasis en seguimiento hematológico y de salud general.
- **Registro y reporte:** cumplimiento de la normatividad sobre reportes de dosis y eventos radiológicos anormales a la ARL y al Ministerio de Salud.

- ACCIONES PARA VISITANTES Y ACOMPAÑANTES

Objetivo: Evitar la exposición innecesaria de personas no involucradas en el procedimiento.

- **Restricción de acceso:** ingreso a sala de Rayos X únicamente al personal autorizado.

	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 23 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

- **Acompañantes solo cuando sea necesario** (menores, pacientes con discapacidad o adultos mayores). En esos casos deben usar EPP plomado.
- **Ubicación controlada:** acompañante ubicado en zona específica designada por el tecnólogo, fuera del haz primario y lo más alejado posible de la fuente.
- **Información preventiva:** explicación breve sobre la importancia de no moverse y mantener la distancia de los equipos durante la exposición.
- **Prohibición para embarazadas:** mujeres gestantes no deben ingresar como acompañantes en la sala de Rayos X.

- ACCIONES PARA EL PÚBLICO EN GENERAL

Objetivo: Evitar irradiación accidental fuera de áreas de uso médico.



- **Delimitación de áreas:** señalización visible con símbolos internacionales de radiación en las puertas y paredes de la sala.
- **Blindaje estructural:** cumplimiento de diseños arquitectónicos con barreras plomadas en paredes, pisos, techos y puertas, según cálculos de protección radiológica.
- **Control de accesos:** puertas cerradas durante las exposiciones y mecanismos que impidan ingreso accidental.
- **Monitoreo ambiental:** mediciones periódicas de radiación de fuga y dispersa en áreas adyacentes, garantizando que los niveles estén por debajo de los límites establecidos por la normatividad.
- **Plan de emergencias:** protocolos visibles y capacitados para atender incidentes relacionados con fallas del equipo o exposición accidental.

13.10. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS BIOMÉDICOS E INFRAESTRUCTURA

La institución cuenta con contrato vigente con una empresa especializada en tecnología biomédica para la realización del mantenimiento tanto como correctivo como preventivo, este ultimo tiene cronogramas predeterminados por el fabricante, el correctivo cada vez que el equipo presente alguna anomalía o requiera el cambio de alguna de sus partes o piezas.

El equipo de radiología digital con el que cuenta la institución será sometido a mantenimientos de dos tipos así:

MANTENIMIENTO	FRECUENCIA
PREVENTIVO	Cada vez que se programe según el contrato de mantenimiento. Sera llevado a cabo por el

	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 24 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

	fabricante.
CORRECTIVO	Cada vez que se detecte una anomalía en el funcionamiento del equipo.

Mantenimiento equipo generador de radiación ionizante.

Los mantenimientos al equipo generador de radiación ionizante se le realizarán únicamente por personal autorizado por el fabricante con una periodicidad según contrato mantenimiento. El proceso a seguir es:

- El adecuado funcionamiento digital del equipo
- Funcionamiento eléctrico y electrónico.
- Posicionamiento del haz de radiación.
- Tiempo de disparo.
- Enclavamientos y paradas de emergencia
- Todos los demás que se requieran.



De igual manera, la institución cuenta con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de infraestructura, el cual se proyecta para la vigencia actual y se le hace seguimiento de acuerdo a lo documentado y proyectado.




13.11. RONDAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

En la E.S.E. Hospital Marco Felipe Afanador de Tocaima, además del seguimiento realizado por el Oficial de Protección Radiológica, es fundamental implementar rondas internas de seguridad y protección radiológica realizadas por el propio personal de la institución, bajo la coordinación del líder de calidad o del equipo de seguridad del paciente. Estas rondas son una herramienta práctica y preventiva para garantizar el desarrollo de las funciones de manera adecuada, garantizando condiciones laborales y ambientales óptimas para todo el Talento Humano Ocupacionalmente Expuesto (TOE), usuarios, funcionarios y/o visitantes. El objetivo de las rondas es verificar de manera continua el cumplimiento de los protocolos de seguridad radiológica e identificar oportunamente condiciones inseguras o prácticas inadecuadas, esto de la mano con el fortalecimiento de la cultura de la seguridad desde el compromiso del mismo equipo institucional.

La regularidad de estas inspecciones es trimestral, se hará uso del formato destinado para tal fin (ADID-F-07 V.01) y se levantará Plan de Mejoramiento en caso de considerarse necesario de acuerdo con los hallazgos encontrados.

14. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES OPERATIVAS

	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 25 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES				
Momento del Ciclo	NR	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	OBSERVACIÓN
Planear 	1	Levantar la gestión documental necesaria para seguimiento, control, registros de los procesos y procedimientos del servicio de radiología.	Calidad y personal del servicio de imágenes diagnósticas	
Hacer 	2	Ejecución de los procesos, procedimientos y Manuales institucionales de acuerdo con la normatividad vigente.	OPR	
Verificar 	3	Todo el proceso se verificará mediante rondas de seguridad, listas de chequeo, inspecciones y /o auditorías.	Calidad	
Actuar 	4	Generación de Planes de Mejoramiento cuando corresponda.	Calidad	



15. ACTIVIDADES DE CONTINGENCIA

- En caso de presentarse un corte en el suministro eléctrico, no será posible prestar el servicio, ya que se trata de un equipo de alto costo que requiere operar bajo condiciones de estabilidad eléctrica. Si se confirma que la interrupción será de corta duración, la agenda programada podrá mantenerse sin modificaciones.
- En caso de quedar pegado el obturador para generar rayo, se tiene el botón de emergencia y bloqueo de equipo, el cual garantiza la suspensión de la toma de la imagen diagnóstica y se procederá a retirar a todo el personal del área de radiación.

16. IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO

La tabla de identificación de riesgo, es la calificación de cada uno de los riesgos evidenciados que impacten negativamente el objetivo planteado, se tienen en cuenta criterios tales como probabilidad, frecuencia e impacto, los cuales identifican el valor final de cada uno de los riesgos, a fin de identificar las potenciales fallas del sistema, y mitigar el riesgo en su máxima expresión, por medio de una acción preventiva.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGO

	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 26 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

RIESGO	PR	FR	IM	VALOR	ACCIÓN PREVENTIVA
Corte e inestabilidad del fluido eléctrico	3	1	3	9	Garantizar que la información se mantenga actualizada y guardada.
Ausencia del personal operativo	1	1	3	3	Cuadro de turnos establecido con regularidad mensual
Pérdida de la información	1	1	3	3	Generación de Backups
SIGLAS					
PR: Probabilidad		FR: Frecuencia		IM: Impacto	
CRITERIO DE CALIFICACION					
Bajo= 1		Medio= 3		Alto= 5	
VALOR					
El resultado se obtiene de multiplicar			PR*FR*IM		

17. ANEXOS



- ADID-F-05 V.01 FORMATO DE REGISTRO DE DOSIS, RADIACIÓN Y EXPOSICIONES
- ADID-PGM-01 V.01 PROGRAMA DE CAPACITACIONES TALENTO HUMANO OCUPACIONALMENTE EXPUESTO (TOE)
- ADID-F-07 V.01 FORMATO REGISTRO Y SOPORTE DE RONDA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA
- (ADID-PRT-06) V.01 PROTOCOLO DE INGRESO DEL PÚBLICO A LA ZONA CONTROLADA.

18. CONTROL DOCUMENTAL

APROBACIÓN			
	CARGO	NOMBRE	FECHA
ELABORÓ	Líder de Calidad	Jazmín Ávila	18/02/2021
REVISÓ			
APROBÓ	Gerente	Fernando Peña	18/02/2021

CONTROL DE CAMBIOS				
VERSIÓN	FECHA	ITEM MODIFICADO	JUSTIFICACIÓN	REALIZADO POR



	E.S.E. HOSPITAL MARCO FELIPE AFANADOR DE TOCAIMA		
	IMÁGENES DIAGNÓSTICAS Rx		
	MANUAL DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA		
CÓDIGO: ADID-MAN-01	VERSIÓN: 02	FECHA DE CREACIÓN: 18/02/2021	PÁGINA 27 DE 27 ULT. ACTUALIZACIÓN: 05/05/2025

V.01	18/02/2021	Creación del documento	Se crea documento	Jazmín Ávila
V.02	05/05/2025	Actualización de todos los ítems	Se actualiza la totalidad del documento, de acuerdo con las necesidades y los requerimientos de habilitación y actualización normativa.	María Camila Márquez Neira / Asesora de Calidad Pilar Niño / tecnóloga en radiología