



UNIVERSIDAD SANTANDER

Facultad de Ciencias de la Salud

Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas

Análisis del Control de Calidad de los Elementos de Protección Radiológica en el Hospital

Nicolás A. Solano, Panamá, 2025

Trabajo de grado para optar por el Título de Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnósticas

AUTORES:

Luis Gonzalo Batista Puga

Nayla Nayarith Beckles

Rachel Julieth Ríos Acevedo

Leyda Yaiseth Sánchez Salinas

Director del Trabajo:

Alexis Abdiel Guerra Alvarado

Asesor metodológico:

Margot Carrillo

Panamá, 27 de febrero de 2026

DEDICATORIA

Queremos dedicarle esta investigación, primeramente, a nuestros padres y amigos, quienes nos enseñaron el valor de amar lo que hacemos. A nuestros profesores, por su guía y confianza en nuestras habilidades a lo largo de la carrera. A cada uno de los miembros de nuestro equipo, por su compromiso y constancia, que hicieron posible la realización de esta tesis.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, deseamos expresar nuestra gratitud a Dios, por guiarnos con sabiduría y fortaleza en cada etapa de nuestro proceso formativo.

A nuestras familias por su paciencia y apoyo incondicional durante todo el desarrollo de nuestra investigación.

A nuestro director, Alexis A. Guerra A., y a la profesora Margot Carrillo, por sus apreciadas observaciones, su confianza y guía constante en cada una de las etapas del trabajo.

Asimismo, le extendemos un agradecimiento de manera muy especial al Hospital Nicolás A. Solano, quienes nos colaboraron para hacer realidad este estudio, a través del conocimientos y experiencias de los profesionales de la unidad de servicio de imagenología, enriqueciendo el análisis y la discusión de los resultados finales.

RESUMEN

El presente estudio analiza el control de calidad de los elementos de protección radiológica en el Hospital Nicolás A. Solano (HNAS), Panamá, 2025, en respuesta a la pregunta de investigación: ¿Cómo será el control de calidad de los elementos de protección radiológica en el HNAS, Panamá 2025? El presente estudio se justifica debido a que, el control de calidad de los elementos de protección radiológica, representa una condición indispensable para salvaguardar la salud de los profesionales expuestos y de los pacientes que acuden a realizarse estudios de diagnóstico por imágenes, en un hospital que constituye el principal centro de referencia de la provincia de Panamá Oeste, con más de 650 mil habitantes según el Censo Nacional de Población 2023, y donde la institución registró 99,139 atenciones de consultas externas en 2024, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República. El objetivo general fue analizar el control de calidad de los elementos de protección radiológica en el HNAS, complementado con objetivos específicos orientados a: enunciar la situación actual, identificar las causas de deficiencia y determinar las consecuencias derivadas de un control deficiente. La investigación se desarrolló bajo un diseño no experimental de campo, descriptivo y transversal, con enfoque cuantitativo. Para la recolección de datos se aplicó como método principal la técnica de encuesta, mediante un instrumento de cuestionario estructurado de 16 ítems al personal del servicio de radiología, seleccionando una muestra probabilística de 14 técnicos radiólogos. El instrumento permitió evaluar la disponibilidad, estado, uso y eficacia de los elementos de protección, así como el conocimiento y cumplimiento de protocolos de seguridad. Los resultados evidencian que el hospital presenta avances significativos en disponibilidad y estado físico de los equipos de protección, reconocidos como eficaces para reducir la exposición ocupacional. Sin embargo, se concluye que existe falta de uniformidad en la supervisión periódica y en la

capacitación continua, lo que limita la consolidación de un sistema integral de control de calidad. Se identifican como principales causas de deficiencia la demora en la reposición de equipos, la insuficiencia de ciertos implementos específicos y la ausencia de protocolos institucionalizados de verificación periódica. Las consecuencias de estas limitaciones se reflejan en el uso discrecional de los elementos, el cumplimiento parcial de protocolos y la desigualdad en el nivel de conocimiento del personal, comprometiendo la seguridad ocupacional y la calidad del servicio hospitalario. Se evidencia la existencia de un marco legal especializado en la materia para la República de Panamá, que junto con las directrices internacionales del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones (CIPR), constituyen los instrumentos y regulaciones que deben implementarse de manera amplia y sistemática, a fin de fortalecer los procesos de control de calidad en radiología y garantizar la protección integral de trabajadores y pacientes.

Palabras clave: Control de calidad, Exposición, Protección radiológica, Radiodiagnóstico, Seguridad ocupacional.

ABSTRACT

This study analyzes the quality control of radiation protection elements at the Nicolás A. Solano Hospital (HNAS), Panama, 2025, in response to the research question: What will quality control of radiation protection elements be like at the HNAS, Panama 2025? This study is justified because quality control of radiation protection elements is essential to safeguard the health of exposed professionals and patients who come for diagnostic imaging studies in a hospital that is the main referral center in the province of Panama Oeste, with more than 650,000 inhabitants according to the 2023 National Population Census, and where the institution registered 99,139 outpatient visits in 2024, according to data from the National Institute of Statistics and Census of the Comptroller General of the Republic. The overall objective was to analyze the quality control of radiation protection elements at the HNAS, complemented by specific objectives aimed at: stating the current situation, identifying the causes of deficiencies, and determining the consequences of poor control. The research was conducted using a non-experimental, descriptive, cross-sectional field design with a quantitative approach. The main method used for data collection was a survey, using a structured questionnaire with 16 items administered to radiology department staff, selecting a probabilistic sample of 14 radiology technicians. The instrument made it possible to evaluate the availability, condition, use, and effectiveness of protective equipment, as well as knowledge of and compliance with safety protocols. The results show that the hospital has made significant progress in the availability and physical condition of protective equipment, recognized as effective in reducing occupational exposure. However, it is concluded that there is a lack of uniformity in periodic supervision and ongoing training, which limits the consolidation of a comprehensive quality control system. The main causes of deficiency identified are delays in replacing equipment, the insufficiency of certain specific implements, and the absence of institutionalized protocols for

periodic verification. The consequences of these limitations are reflected in the discretionary use of items, partial compliance with protocols, and unequal levels of knowledge among staff, compromising occupational safety and the quality of hospital services. There is evidence of the existence of a specialized legal framework on this matter for the Republic of Panama, which, together with the international guidelines of the International Atomic Energy Agency (IAEA) and the International Commission on Radiological Protection (ICRP), constitute the instruments and regulations that must be implemented comprehensively and systematically in order to strengthen quality control processes in radiology and ensure the comprehensive protection of workers and patients.

Keywords: Quality control, Exposure, Radiological protection, Radiodiagnosis, Occupational safety.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT.....	vi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
<i>1.1. Descripción del Problema de Investigación.....</i>	<i>7</i>
1.1.1. Planteamiento del problema o pregunta de investigación	7
<i>1.2. Justificación</i>	<i>8</i>
<i>1.3. Objetivos</i>	<i>10</i>
1.3.1. Objetivo general	10
1.3.2. Objetivos específicos	10
<i>1.4. Delimitación de la línea y Sublínea de Investigación</i>	<i>10</i>
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	12
2.1. Marco Histórico	12
<i>2.1.1. De la Protección Radiológica</i>	<i>12</i>
<i>2.1.2. Fundamentos de la Protección Radiológica</i>	<i>13</i>
2.2. Marco Legal	15
<i>2.2.1. Constitución Política de la República de Panamá</i>	<i>15</i>
<i>2.2.2. Código Sanitario de la República de Panamá</i>	<i>18</i>
<i>2.2.3. Decreto Ejecutivo No.770 de 16 de agosto de 2010.....</i>	<i>19</i>

2.2.4. Resolución No.495 de 20 de agosto de 2024	24
2.3. Marco Referencial.....	27
2.3.1. Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación: Normas básicas Internacionales de Seguridad	27
2.3.2. Protocolo de Control de Calidad para Radiodiagnóstico en América Latina y el Caribe	30
2.3.3. Glosario de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física del OIEA	32
2.4. Marco Contextual.....	35
CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO	44
3.1. Tipo y Diseño de Investigación	44
3.2. Unidades de análisis	44
3.2.1. Población	44
3.2.2. Muestra	44
3.3. Variables de la Investigación	46
3.3.1. Definición Conceptual	46
3.3.2. Definición Operacional	47
3.4. Consideraciones Éticas	50
3.5. Métodos para la Recolección de los Datos.....	51
3.5.1. Delimitación del Instrumento	51
3.5.2. Validez o Confiabilidad del Instrumento	56
3.6. Procedimiento	56
CAPÍTULO 4: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	61
4.1. Presentación de los Resultados	61
4.2. Discusión de los Resultados	77

CONCLUSIONES.....	82
RECOMENDACIONES	84
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
ANEXOS	90
Anexo A. Cronograma de Actividades	91
Anexo B. Presupuesto	92
Anexo C. Inscripción de Proyecto	93
Anexo D. Registro Resegis	94
Anexo E. Carta de Comité Bioética	95
Anexo F. Carta Revisión Profesor Español y Diploma	97
Anexo G. Carta Aval del Director Técnico	99
Anexo H. Carta Aval del Asesor Metodológico	100
Anexo I. El Instrumento	101
Anexo J. El Tríptico	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Base constitucional del control de calidad en protección radiológica</i>	16
Tabla 2 <i>Síntesis del decreto ejecutivo núm. 770 de 2010.....</i>	20
Tabla 3 <i>Síntesis de la resolución núm.495 de 2024.....</i>	24
Tabla 4 <i>Principios fundamentales de protección y seguridad.....</i>	28
Tabla 5 <i>Términos relevantes para la seguridad radiológica</i>	33
Tabla 6 <i>Distribución de instalaciones públicas de salud por provincias a 2024.....</i>	36
Tabla 7 <i>Datos administrativos y geográficos de las instalaciones de salud</i>	38
Tabla 8 <i>Población de referencia para la atención hospitalaria.....</i>	39
Tabla 9 <i>Capacidad por instalación de salud 2024</i>	40
Tabla 10 <i>Cifras de la consulta externa</i>	41
Tabla 11 <i>Operacionalización de las variables</i>	48
Tabla 12 <i>Estructura y contenido del cuestionario</i>	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Componentes para el control de calidad en exposiciones médicas</i>	32
Figura 2 <i>Infraestructura hospitalaria</i>	37
Figura 3 <i>Consentimiento informado</i>	61
Figura 4 <i>Distribución por sexo de los participantes</i>	62
Figura 5 <i>Distribución etaria de los participantes</i>	62
Figura 6 <i>Nivel académico alcanzado por los participantes</i>	63
Figura 7 <i>Experiencia profesional en radiología</i>	63
Figura 8 <i>Periodicidad en el control de calidad de los elementos de protección radiológica</i>	64
Figura 9 <i>Existencia de protocolos de calidad en protección radiológica</i>	65
Figura 10 <i>Registro formal y documentado de inspecciones en protección radiológica</i>	66
Figura 11 <i>Supervisión periódica de los elementos de protección radiológica en hospitales</i>	67
Figura 12 <i>Estado físico de los elementos de protección radiológica</i>	68
Figura 13 <i>Disponibilidad de elementos de protección radiológica por turno</i>	69
Figura 14 <i>Accesibilidad oportuna a los elementos de protección radiológica</i>	70
Figura 15 <i>Reposición de elementos de protección ante desgaste o deterioro</i>	71
Figura 16 <i>Conocimiento del personal sobre normativas y prácticas de protección radiológica</i>	73
Figura 17 <i>Uso constante y adecuado de los elementos de protección radiológica</i>	74
Figura 18 <i>Cumplimiento de normas y protocolos de seguridad radiológica en diagnóstico</i>	75
Figura 19 <i>Eficacia de los elementos de protección radiológica</i>	76

INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la disciplina de Radiología e Imagenología, se ha identificado la necesidad de analizar los controles de calidad de los elementos de protección radiológica en el Hospital Nicolás A. Solano, Panamá, 2025, valorando que en esta institución hospitalaria, se efectúan diariamente un alto volumen de procedimientos diagnósticos, en la cual, la calidad de los elementos de protección radiológica constituyen un requisito indispensable para preservar la salud pública, al igual que a los profesionales de la salud que laboran en unidad de servicio de imagenología. Al realizar este estudio se busca aportar información confiable, para fortalecer la toma de decisiones administrativa en relación a los lineamientos que optimicen los protocolos de seguridad radiológica; y en el ámbito académico y formativo, información científica que pueda ser utilizada como referencia en la formación de futuros profesionales en radiología e imágenes diagnósticas, con la finalidad de promover la generación de conocimientos aplicable a los entornos hospitalarios.

El objetivo general de este estudio consiste en “Analizar el Control de Calidad de los Elementos de Protección Radiológica en el HNAS Panamá, 2025”. De manera complementaria, se presentaron objetivos específicos para enunciar la situación actual del control de calidad de los elementos de protección radiológica, identificar las causas que originan deficiencias en el control de calidad de estos elementos, y determinar las consecuencias derivadas de un control deficiente en dichos elementos ante la seguridad ocupacional y la calidad del servicio hospitalario.

Para el desarrollo del trabajo se empleó una metodología basa en un diseño no experimental, con un nivel descriptivo y un enfoque cuantitativo transversal.

El trabajo se organiza en varios capítulos que permiten abordar de manera integral la investigación, iniciando con el capítulo primero sobre la problemática, desarrollando los aspectos de la justificación y los objetivos planteados; seguido con el capítulo segundo del marco teórico,

conformado por el marco histórico, legal y referencial; prosigue el capítulo tercero correspondiente al marco metodológico; y el capítulo cuarto en el cual se presentan los resultados y el análisis correspondiente que se obtuvieron del estudio. Finalmente, se detallan las conclusiones, recomendaciones, referencia bibliográfica y anexos.

Resulta pertinente señalar que los resultados del estudio serán divulgados mediante un tríptico informativo dirigido al personal de radiología y autoridades del HNAS, al cual podrán acceder mediante un código QR.

CAPÍTULO 1

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio busca analizar el control de calidad de los elementos de protección radiológica en el Hospital Nicolás A. Solano (HNAS) correspondiente al año 2025. Previamente es fundamental indicar que, mediante la Resolución No.795 de 23 de octubre de 2024, el Ministerio de Salud (MINSA) instituye la Estructura Organizativa, y aprueba el Manual de Organización y Funciones del HNAS. En dicha normativa, el artículo octavo detalla el nivel operativo, conformado por un grupo de unidades administrativa, entre estas, el Departamento de Diagnóstico y Tratamiento que tiene como objetivo *“Administrar los servicios de diagnóstico y tratamiento que permitan la evaluación oportuna de la salud de los pacientes atendidos, en el marco de las normas y estándares de calidad hospitalaria”* (p.114); a su vez, dentro de sus dependientes, se encuentra la unidad de Servicio de Imagenología, con las funciones de *“01. Efectuar los diagnósticos de los pacientes en el Servicio de Emergencias, Consulta Externa y ambulatorios. [...] 07. Aplicar las normas establecidas en materia de Salud, en el servicio de placas radiográficas y toma de ultrasonidos a pacientes referidos”* (p.115) entre otras responsabilidades. Sin embargo, el cumplimiento de estas funciones se ven condicionadas a factores tanto internos, como externos, como la evidente demanda de servicios, que responde a un crecimiento demográfico significativo para la Provincia de Panamá Oeste, que según cifras del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) de la Contraloría General de la República, cuenta con 653,665 habitantes conforme al Censo de Población y Vivienda 2023. Complementario a este factor, se debe destacar que, la Región de Salud de Panamá Oeste del MINSA en su *“Análisis de Situación de Salud Región de Panamá Oeste 2024”* hace referencia a la compleja red pública de atención, donde cuentan con 81 instalaciones para la provincia, entre estas, puestos de salud, centros y sub centros de salud, Centro Especializado de Atención Primaria a la Salud (CAPPS),

centro de promoción, Unidad Local de Atención Primaria en Salud (ULAPS), policlínicas, Centro de Atención Primaria de Salud Innovador (MINSA-CAPSI), pero solo *“1 Hospital Regional de Segundo Nivel que cubre la demanda de la Red Primaria del Ministerio de Salud y La Caja de Seguro Social”* (p.84), correspondiendo al HNAS, el cual brinda “atención de urgencias con sus servicios de apoyo las 24 horas” (p.85). Continuando dentro de esta misma línea de investigación, se debe mencionar la cartera de servicios de apoyo al diagnóstico y tratamiento para esta región a 2024, que ofrece el HNAS de manera permanente, destacando los servicios de electrocardiograma, mamografía, monitoreo fetal, rayos X, CAT (tomografía), ultrasonidos, entre muchos otros, servicios limitados o ausentes en otras instalaciones de la red pública de salud de la región, por este motivo, se incrementa en el hospital la frecuencia de atención diagnóstica en el área de radiología e imágenes, intensificando el uso intensivo de los elementos de protección radiológica existentes, influyendo a su vez, en el acelerado desgaste de los mismo y afectando la calidad de la protección.

En la actualidad, la población enfatiza la necesidad apremiante de atención sistemática. Aunque el hospital ha avanzado en la dotación de equipos de diagnóstico por imágenes y ha incrementado la demanda de servicios, los elementos de protección radiológica no siempre reciben la evaluación periódica necesaria para garantizar su eficacia.

La rutina hospitalaria se centra en la operatividad de los equipos principales, dejando en segundo plano el estado de los delantales plomados, protectores tiroideos, gafas y demás implementos destinados a reducir la exposición a la radiación. Esta realidad genera un escenario donde, a pesar de existir recursos materiales, la falta de protocolos de verificación periódica expone al personal de radiología y a los pacientes a riesgos que podrían evitarse con una cultura de control más estricta.

De manera paralela, se observa que la falta de un sistema de control documentado y de auditorías constantes limita la capacidad institucional de medir con precisión el nivel de seguridad que ofrecen estos elementos.

En Panamá, el marco normativo establece lineamientos generales sobre la protección radiológica, sin embargo, su aplicación en hospitales de segundo nivel como el HNAS depende de la organización interna y del compromiso administrativo con la seguridad ocupacional. Esta ausencia de uniformidad genera un vacío operativo donde el personal trabaja con la incertidumbre de no saber si las herramientas que utilizan diariamente cumplen con los estándares internacionales de protección.

Entre las causas que explican esta problemática se encuentra la priorización de los recursos hacia áreas más visibles y de impacto inmediato, como el mantenimiento de equipos de diagnóstico y la ampliación de servicios. Esta distribución presupuestaria deja en desventaja la inversión en el control de calidad de los implementos de protección, considerados en ocasiones como un aspecto secundario frente a la urgencia de garantizar la continuidad de los estudios radiológicos. A ello se suma la falta de especialistas en el país dedicados exclusivamente a la evaluación periódica de estos elementos, lo que limita la implementación de controles técnicos más rigurosos.

Otra causa significativa radica en la ausencia de una cultura de prevención consolidada en torno a la protección radiológica. Aunque los profesionales de la salud reconocen el riesgo que implica la exposición prolongada, muchas veces el ritmo acelerado de trabajo y la presión por atender la alta demanda de pacientes conducen a que se utilicen los elementos de protección sin comprobar previamente su integridad. Esta práctica repetitiva genera un hábito institucional en el que lo urgente se impone sobre lo importante, lo cual termina reproduciendo la idea de que el control de calidad puede ser postergado sin consecuencias inmediatas, aunque en la práctica acumule riesgos a largo plazo.

Las consecuencias de no atender adecuadamente esta situación se traducen en efectos tanto en la salud ocupacional como en la calidad del servicio hospitalario. La exposición continua a radiación ionizante por el uso de implementos defectuosos o deteriorados aumenta la probabilidad de que los trabajadores de la salud desarrollen problemas crónicos, desde fatiga y alteraciones hematológicas hasta un riesgo incrementado de cáncer ocupacional.

Estas condiciones no solo afectan el bienestar individual del personal, sino que también tienen un impacto social y económico, ya que incrementan los costos asociados a incapacidades laborales y a la atención médica de quienes se ven afectados por la falta de prevención.

Del mismo modo, la ausencia de un control de calidad riguroso genera un efecto directo en la percepción de confianza hacia los servicios de salud del HNAS. Los pacientes, al percibir una posible falta de seguridad, pueden cuestionar la calidad de la atención recibida, debilitando la relación entre la comunidad y la institución.

Además, un control deficiente compromete el cumplimiento de estándares internacionales de seguridad radiológica, lo que a mediano plazo podría limitar el desarrollo de programas académicos, investigativos y de cooperación internacional vinculados al hospital. Por ello, las consecuencias trascienden lo individual y lo inmediato, afectando la sostenibilidad y el prestigio institucional en el contexto de la salud panameña.

1.1. Descripción del Problema de Investigación

1.1.1. Planteamiento del problema o pregunta de investigación. Lo anterior lleva a formular la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo se realiza el control de calidad de los elementos de protección radiológica en el HNAS en 2025?

1.2. Justificación

El presente estudio se justifica porque el control de calidad de los elementos de protección radiológica representa una condición indispensable para salvaguardar la salud de los profesionales expuestos y de los pacientes que acuden a realizarse estudios de diagnóstico por imágenes en el HNAS. La práctica radiológica implica riesgos inherentes debido a la naturaleza de la radiación ionizante, y si los implementos de protección no cumplen con estándares adecuados, la exposición acumulativa puede convertirse en un problema de salud pública.

Reconocer esta realidad convierte la investigación en una herramienta necesaria para visibilizar un aspecto que muchas veces pasa inadvertido en la rutina hospitalaria, pero que resulta esencial para garantizar la seguridad ocupacional y la calidad del servicio brindado.

Además, se justifica porque en Panamá los esfuerzos por fortalecer la seguridad radiológica han estado orientados principalmente hacia el equipamiento tecnológico, dejando en segundo plano la evaluación periódica y la certificación de la eficacia de los elementos de protección. Este vacío genera incertidumbre en los trabajadores de la salud y limita la capacidad institucional de responder con eficiencia a las demandas internacionales en materia de protección radiológica. Realizar este estudio en el HNAS permitirá obtener evidencias objetivas sobre la situación actual, y a partir de ellas impulsar propuestas concretas que orienten la toma de decisiones administrativas y refuercen la confianza en los servicios sanitarios.

La importancia del estudio radica en que permite articular el compromiso ético y profesional de los radiólogos y técnicos con la seguridad integral de los procedimientos de diagnóstico. Al evaluar el estado real de los elementos de protección radiológica, se reconoce que no basta con disponer de equipos avanzados si no se garantiza la integridad de las herramientas que resguardan la salud de quienes los operan y de quienes son atendidos. Este trabajo de investigación se convierte así en una acción preventiva que contribuye a reducir riesgos futuros y

a consolidar una cultura hospitalaria donde la prevención no sea un valor accesorio, sino una práctica constante.

De igual manera, la relevancia del estudio se enmarca en el impacto que tiene para la formación académica y la gestión hospitalaria. Contar con información científica sobre el control de calidad de los elementos de protección radiológica no solo permitirá identificar fortalezas y debilidades, sino también trazar lineamientos que refuercen los procesos de capacitación del personal. La importancia trasciende lo institucional, ya que ofrece a la comunidad la certeza de que la institución está comprometido con la seguridad y la calidad del servicio, lo que fortalece la relación entre la población y el sistema de salud.

Los aportes de esta investigación se proyectan en un plano socioeducativo al ofrecer resultados que pueden ser utilizados como referencia en la formación de futuros profesionales en radiología e imágenes diagnósticas. La inclusión de este tema en los programas académicos contribuye a que los estudiantes comprendan desde etapas tempranas la relevancia de la seguridad radiológica, y asuman un compromiso responsable frente a la práctica clínica. Asimismo, los hallazgos servirán como base para que las instituciones educativas promuevan proyectos de investigación y extensión enfocados en la prevención y el control en entornos hospitalarios.

En el ámbito institucional, los aportes son igualmente significativos, ya que la investigación permitirá generar un marco de referencia para la implementación de protocolos de control de calidad en el HNAS y potencialmente en otros hospitales del país. Estos resultados podrán orientar políticas de gestión más eficientes y consolidar estándares de seguridad que respondan a las exigencias internacionales. En conjunto, este trabajo no solo aporta conocimiento científico, sino que también abre un camino hacia la mejora continua, el fortalecimiento de la confianza en los servicios de radiología y la protección efectiva del recurso humano y de la comunidad panameña.

Asimismo, se tiene previsto divulgar los resultados de este estudio a través de un tríptico informativo (véase Anexo J) que será distribuido al personal de radiología y autoridades; dicho material incluirá un código QR que enlazará al documento y a sus principales recomendaciones, de modo que cualquier interesado pueda acceder de forma rápida y segura a la información generada y utilizarla como insumo para fortalecer las prácticas de control de calidad de los elementos de protección radiológica en el HNAS.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Analizar el Control de Calidad de los Elementos de Protección Radiológica en el HNAS Panamá, 2025.

1.3.2. Objetivos específicos

- Enunciar la situación actual del control de calidad de los elementos de protección radiológica en el HNAS.
- Identificar las causas que originan deficiencias en el control de calidad de los elementos de protección radiológica.
- Determinar las consecuencias derivadas de un control deficiente en los elementos de protección radiológica ante la seguridad ocupacional y la calidad del servicio hospitalario.

1.4. Delimitación de la Línea y Sublínea de Investigación

La presente investigación corresponde a la línea de Radiología e Imagenología, taxativamente en la sub-línea de Protección Radiológica.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. Marco Histórico

2.1.1. *De la Protección Radiológica*

Desde el descubrimiento de los rayos X por Wilhelm Conrad Röntgen en 1895, se desencadenó diversos avances diagnósticos, así como, incidentes tempranos de daños por radiación, hasta la consolidación de organismos internacionales en el siglo XX, esta trayectoria refleja una transición de enfoques reactivos a preventivos, influenciados por guerras, accidentes nucleares y progresos tecnológicos.

En contextos latinoamericanos, esta evolución no solo adopta estándares globales, sino que los adapta a realidades locales de acceso limitado a recursos, enfatizando la necesidad de protocolos que garanticen equidad en la seguridad radiológica sin comprometer la atención sanitaria.

En línea con esta perspectiva, autores como Pérez Arias y Caraballo Ponce (2022) han examinado la integración de la protección radiológica en campos afines como la medicina nuclear, destacando cómo su desarrollo desde la década de 1940 ha impulsado normas internacionales que priorizan la minimización de efectos estocásticos y determinísticos. Estos expertos, con base en experiencias cubanas, argumentan que la evolución normativa ha sido impulsada por observaciones iniciales de daños por ionización, evolucionando hacia principios como la justificación y optimización, que hoy guían protocolos globales para reducir exposiciones innecesarias en procedimientos diagnósticos y terapéuticos.

Su análisis subraya la relevancia de adaptar estas normas a entornos regionales, donde la formación continua y el diseño de instalaciones juegan roles clave en la prevención de riesgos ocupacionales y para pacientes.

Analizando de forma descriptiva y detallada esta evolución, se observa un recorrido que inicia con recomendaciones tempranas en durante los años de 1920, tal como, la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones (CIPR) fundada en 1928, que estableció límites de dosis basados en observaciones de quemaduras y cánceres inducidos; prosigue en la posguerra con la creación de la Agencia Internacional de Energía Atómica (AIEA) en 1957.

Por su parte, se promulgó las Normas Básicas de Seguridad (BSS) para armonizar prácticas globales, incorporando principios como ALARA por la expresión inglesa “As Low As Reasonably Achievable” que en español corresponde al término: “Tan bajo como sea razonablemente posible”, haciendo referencia a la optimización de las dosis; y avanza en décadas recientes con actualizaciones con la publicación 103 sobre las recomendaciones 2007 de la CIPR, que refina umbrales para efectos en tejidos sensibles como el cristalino, reconociendo vulnerabilidades humanas como la fatiga operatoria o exposiciones pediátricas, todo ello con un enfoque humanizado que valora no solo datos cuantitativos, sino el impacto emocional y ético en profesionales y comunidades expuestas.

2.1.2. Fundamentos de la Protección Radiológica

Históricamente, el avance en técnicas radiológicas ha impulsado la necesidad de protocolos que equilibren los beneficios diagnósticos con la prevención de efectos adversos, como daños celulares o riesgos carcinogénicos a largo plazo. Este enfoque introductorio subraya cómo la protección radiológica trasciende lo técnico, integrando aspectos éticos y regulatorios que promueven una cultura de responsabilidad en instituciones sanitarias, especialmente en regiones como América Latina donde los recursos pueden ser limitados, pero la demanda de servicios radiológicos crece exponencialmente.

En este sentido, Salas et al. (2020) han contribuido significativamente al entendimiento de estos fundamentos al documentar la evolución de centros especializados en protección radiológica en contextos latinoamericanos, enfatizando la importancia de sistemas integrados de vigilancia y respuesta a emergencias. Según estos expertos, la protección radiológica se sustenta en una combinación de monitoreo dosimétrico y capacitación continua, lo que permite no solo detectar exposiciones innecesarias, sino también adaptar protocolos a realidades locales como las de Cuba, donde se han implementado redes nacionales de vigilancia ambiental desde finales de los años 80.

Esta perspectiva resalta cómo los fundamentos deben ser dinámicos, respondiendo a avances tecnológicos y lecciones de incidentes globales, para asegurar que la exposición a radiaciones se mantenga en niveles aceptables sin comprometer la eficacia diagnóstica. Desglosando los fundamentos de la protección radiológica de manera analítica, estos se articulan principalmente en tres principios clave establecidos por organismos internacionales, pero adaptados a contextos prácticos:

- La justificación, que exige evaluar si el beneficio de una exposición radiológica supera sus riesgos potenciales, evitando procedimientos innecesarios en pacientes vulnerables como niños o embarazadas.
- La optimización, encapsulada en el principio ALARA, que impulsa el uso de dosis mínimas efectivas mediante técnicas como colimación precisa o selección de parámetros de exposición adecuados, considerando siempre el factor humano de fatiga o error en operadores.
- La limitación de dosis, que impone umbrales regulatorios para trabajadores y público, fomentando el empleo de barreras protectoras como delantales plomados o pantallas que,

en un análisis más profundo, no solo mitigan la radiación dispersa, sino que promueven una conciencia colectiva sobre el bienestar a largo plazo.

Este desglose revela cómo estos elementos no son meras directrices, sino herramientas vivas que, cuando aplicadas con empatía y rigor, transforman la rutina hospitalaria en un acto de preservación de la vida, reconociendo la vulnerabilidad inherente al ser humano frente a fuerzas invisibles como las radiaciones.

2.2. Marco Legal

Desde una perspectiva más general, el análisis del control de calidad de los elementos de protección radiológica en Panamá debe sustentarse en el marco normativo vigente, considerando tanto la Constitución Política de la República de Panamá de 1972 y sus actos reformativos, garantizan el derecho a la salud y la seguridad laboral, como las leyes, decretos y reglamentos nacionales que regulan el uso de radiaciones ionizantes y la protección radiológica en el ámbito médico e industrial. Asimismo, resulta indispensable integrar los acuerdos y convenios internacionales suscritos por Panamá, en especial las directrices del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y las recomendaciones de la CIPR, que constituyen estándares vinculantes y de referencia para la región latinoamericana. Este marco legal y técnico proporciona la base para evaluar la eficacia de los programas de control de calidad y garantizar la seguridad de pacientes, trabajadores y público en general.

2.2.1. Constitución Política de la República de Panamá

En el texto único de la Constitución Política, se establece principios fundamentales que protegen la salud pública, los derechos laborales y el entorno ambiental, proporcionando un marco esencial para la gestión de riesgos en entornos médicos como los servicios de radiología.

Tabla 1*Base constitucional del control de calidad en protección radiológica*

CAPÍTULO 3º		
EL TRABAJO		
Artículo	Disposición	Aplicación en radiología y control de calidad
74	Garantiza la estabilidad laboral, prohibiendo despidos sin causa justificada y regulando indemnizaciones	Respalda la permanencia de personal capacitado en radiología, asegurando continuidad en la aplicación de protocolos de control de calidad y prevención de riesgos laborales.
75	Obligatoriedad para el Estado y empresas privadas ofrecer enseñanza profesional a los trabajadores	Fundamenta la necesidad de capacitación continua en radioprotección y en el manejo de equipos, fortaleciendo la cultura de seguridad hospitalaria.
CAPÍTULO 6º		
SALUD, SEGURIDAD SOCIAL Y ASISTENCIA SOCIAL		
109	Función primordial del Estado en velar por la salud integral de la población	Permite el sustento de las inspecciones periódicas de elementos protectores (delantales, escudos plomados) para garantizar la seguridad de pacientes y trabajadores frente a la radiación.
110 (2)	Promueve la capacitación y educación en salud, difundiendo deberes y derechos individuales y colectivos	Refuerza la obligación de educar al personal sobre riesgos radiológicos y medidas preventivas, integrando la protección radiológica en la formación institucional
110 (5)	Ordena la creación de establecimientos de salud integral y suministros de medicamentos para toda la población. Es gratuito para quienes carezcan de recursos.	Permite la vinculación de radioprotección con el acceso equitativo a servicios de salud seguros, asegurando que la infraestructura hospitalaria cumpla estándares de protección radiológica.

110 (6)	Establece la regulación y vigilancia de condiciones de salud y seguridad en los lugares de trabajo.	Sustenta la implementación de protocolo de higiene laboral y control de calidad en radiología, previniendo exposición crónica del personal.
115	Dispone la integración orgánica y funcional de los sectores gubernamentales de salud.	Favorece la coordinación institucional para inspecciones y control de calidad en radiología, fortaleciendo un sistema hospitalario resiliente y seguro.

Nota. Adaptado de la (Constitución Política de la República de Panamá, 1972, pp. 30, 36-38).

El marco constitucional panameño ofrece una base sólida para sustentar el control de calidad de los elementos de protección radiológica en el ámbito hospitalario. El Artículo 74 del Capítulo 3º, al prohibir el despido injustificado y exigir las formalidades legales, garantiza la estabilidad laboral del personal de radiología, lo cual es esencial para mantener equipos humanos capacitados en la aplicación de protocolos de seguridad y en la verificación periódica de los dispositivos de protección. Complementariamente, el Artículo 75 refuerza esta perspectiva al establecer la obligación del Estado y de la empresa privada de impartir enseñanza profesional gratuita, lo que se traduce en la necesidad de programas de formación continua en radioprotección y control de calidad, que prevengan riesgos laborales derivados de equipos defectuosos, fomentando la estabilidad en entornos hospitalarios donde la exposición radiológica podría comprometer la salud ocupacional.

En el Capítulo 6º, el Artículo 109 reconoce como función esencial del Estado velar por la salud integral de la población, lo que incluye la promoción y protección frente a riesgos derivados de la exposición radiológica. Este mandato se articula con el Artículo 110, que enfatiza la prevención en higiene laboral y la vigilancia de las condiciones de salud en los lugares de trabajo, justificando la implementación de protocolos cuantitativos para evaluar la integridad de elementos como delantales plomados, protectores tiroideos y escudos móviles. Asimismo, el Artículo 115

establece la integración orgánica y funcional de los sectores gubernamentales de salud, lo que respalda la coordinación institucional necesaria para garantizar inspecciones regulares y un sistema hospitalario resiliente. Estos artículos son el sustento, para la importancia de las inspecciones regulares en instalaciones como el HNAS, a fin de garantizar que los elementos protectores minimicen dosis de radiación, contribuyendo a una salud pública integral en un contexto donde el uso de rayos X es creciente.

En conjunto, estos preceptos constitucionales reflejan un enfoque que equilibra la protección individual de los trabajadores con las demandas institucionales de salud pública, ofreciendo un marco jurídico que legitima la aplicación de controles de calidad en radiología. Así, la Constitución de Panamá no solo prioriza la prevención y la seguridad ambiental, sino que también fortalece la capacidad del sistema, como el caso del HNAS, para enfrentar los desafíos contemporáneos de la radiología diagnóstica, alineándose con estándares internacionales de protección radiológica. Además, ofrece una base robusta para la tesis al priorizar la prevención en salud y la seguridad ambiental, esenciales para validar controles de calidad en elementos de protección radiológica.

2.2.2. Código Sanitario de la República de Panamá

Mediante la Ley 66 de 10 de noviembre de 1947, se aprueba el Código Sanitario de la República de Panamá, en su Artículo 1 y 3 del Libro Primero, Título Preliminar, se establecen que se regula de manera integral la salubridad e higiene públicas, la medicina preventiva y curativa, y que sus disposiciones prevalecen sobre cualquier otra norma en materia de salud pública. Esto significa que el MINSA, como autoridad sanitaria nacional, tiene la competencia primaria y preferente para aplicar y hacer cumplir las regulaciones en protección radiológica, incluyendo la supervisión de equipos y elementos de seguridad en hospitales y clínicas.

Al mismo tiempo, en el Capítulo Tercero, Organización del Departamento Nacional de Salud Pública, específicamente en el Artículo 6, se define al Departamento Nacional de Salud Pública como el organismo técnico administrativo encargado de velar por la salud colectiva. Además, en el numeral 2, se detallan funciones indirectas que vinculan concretamente al MINSA:

- a) Asesorar al Ministerio en higiene pública y asistencia médico-social. Esto hace relación que el MINSA recibe soporte técnico para establecer protocolos de protección radiológica como parte de la higiene laboral.
- b) Proponer leyes y reglamentos al Órgano Ejecutivo. Se fundamenta la emisión de normas específicas como el Decreto Ejecutivo N.º 770 de 16 de agosto de 2010, que aprueba el Reglamento de Protección Radiológica.
- c) Fijar normas mínimas de salud pública. Esto legitima al MINSA para establecer estándares técnicos de control de calidad en elementos de protección radiológica (delantales plomados, gafas, escudos).
- d) Aprobar reglamentos de instituciones oficiales. Garantiza que cualquier reglamentación en materia de radioprotección emitida por otras entidades debe contar con la validación del MINSA.
- e) Dictaminar sobre convenios internacionales. Refuerza la obligación del MINSA de revisar y aceptar tratados vinculados con la radioprotección, como los acuerdos con el OIEA.

2.2.3. Decreto Ejecutivo No.770 de 16 de agosto de 2010

El MINSA mediante el Decreto Ejecutivo No.770 de 2010, adopta el Reglamento de Protección Radiológica, regulando el uso seguro de radiaciones ionizantes en ámbitos médicos, industriales y de investigación, con énfasis en licencias, inspecciones y controles de calidad para minimizar riesgos, vigila la protección radiológica en instalaciones médicas e industriales, emite

reglamentos técnicos que aseguren la seguridad de trabajadores y pacientes, y coordina con organismos internacionales para la adopción de estándares de radioprotección.

Tabla 2

Síntesis del decreto ejecutivo núm. 770 de 2010

Artículo	Disposición	Aplicación en radiología y control de calidad
1	Objetivo	Adoptar el reglamento de protección radiológica.
2	Actividades sujetas al reglamento.	Las actividades sobre radiaciones ionizantes desarrolladas por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, mediante la exposición, producción, tratamiento, almacenamiento, manipulación, eliminación, transporte, importación y exportación de equipos, fuentes, sustancias y generen radiación ionizante.
3	Autorización del MINSA y Autoridad competente.	Las persona natural o jurídica interesada en las actividades detalladas en el artículo2, deberá solicitar autorización a la Dirección General de Salud Pública del MINSA. El Departamento de Salud Radiológica de la Dirección General de Salud Pública del MINSA es la unidad técnica-administrativa, sobre protección y seguridad radiológica.
4	Competencia de la Dirección General de Salud Pública.	Conocer y decidir sobre cualquier situación sobre protección y seguridad radiológica, aunque en esta norma no se haya dispuesto. En situaciones especiales, tomará las recomendaciones de: 1. La CIPR. 2. Del OIEA. 3. La Organización Mundial de la Salud (OMS). 4. La Organización Panamericana de la Salud (OPS).

5. Del Comité de Protección Radiológica.		
5	Intransferibles de licencias y registros.	Otorgadas para las actividades de radiaciones ionizantes.
6	Designación del encargado de protección radiológica.	Por parte de la persona natural o jurídica, titular de una actividad que emplea fuentes radiactivas o equipos que generen radiaciones ionizantes.
7	Permanencia del encargado en la instalación.	Para el cual fue designado, durante el periodo que dure la mayor demanda de uso de las fuentes que generen radiaciones ionizantes.
8	Prohibición de jornadas simultáneas del encargado.	Para ningún encargado de protección radiológica, designado por un titular.
9	Almacenamiento y traslado autorizado de fuentes.	No podrán ser movidos a otro lugar sin causa justificada, deberán mantenerse en los lugares autorizados por la Dirección General de Salud Pública.
10	Capacitación obligatoria en protección radiológica, reconocida por el MINSA por conducto de la Dirección General de Salud Pública.	Para el personal que realiza actividades concernientes con radiaciones ionizantes.
11	Aprobación de programas de capacitación	La Dirección General de Salud Pública del MINSA, aprueba estos programas en materia de protección y seguridad radiológica.
12	Cumplimiento de normas y personal idóneo.	La Dirección General de Salud Pública, emitirá la normativa correspondiente, sobre materia de protección y seguridad radiológica.
13	Exceso de dosis y retiro inmediato del POE.	Retiro del área controlada o supervisada.
14	Responsabilidad sobre dosímetros personales.	Proporcionados por el establecimiento a su personal operador, administradores o representantes legales.

15	Restricción para POE embarazadas.	Ningún personal ocupacionalmente expuesto (POE) femenino y en estado gravidez comprobado por certificado médica, podrán estar en área controlada.
16	Restricciones sobre arreglos administrativos por riesgos.	El personal POE no podrá pedir disminución de horas entre otros, sustentando como riesgo la radiación ionizante.
17	Señalización obligatoria de riesgos radiológicos.	Por parte de propietarios o administradores de las empresas que efectúen alguna actividad regulada en esta norma.
18	Inspecciones radiológicas periódicas del Departamento de Salud del MINSA.	A hospitales, clínicas, fábricas, industrias u otros lugares, donde haya sustancias, fuentes o equipos generadores de radiaciones ionizantes.
19	Facilidades para inspecciones y apoyo policial.	La Dirección General de Salud Pública podrá solicitar apoyo, cuando a la inspección de establecimiento o un determinado lugar, se le niega la entrada u obstruya su actuación.
20	Requisitos a cumplir las personas naturales o jurídicas autorizadas por la Dirección General de Salud, Pública.	Personas naturales o jurídicas, emplearán bultos, embalajes, vehículos y dispositivos para cargar y descargar, cuando usen, pongan, transportes, compongan, comercialicen, importen o envíen fuentes que general radiación ionizante.
21	Devolución de material radiactivo en desuso.	Los importadores de materiales radiactivos autorizados por la Dirección General de Salud Pública, devolverán al proveedor, dichos material en desuso.
22	Requisitos para sistemas de eliminación y almacenamiento utilizados en fuentes radiactivas.	Asegurar que el desecho tenga los requerimientos de la Dirección General de Salud Pública.
23	Identificación obligatoria de desechos radiactivos.	Indicando como mínimo, actividad, tipo de reacción y exposición de física-química.
24	Dirección General de Salud Pública.	Desarrollo de reglamentación, normas y procedimientos, siguiendo lineamientos técnicos-

		administrativos del Departamento de Salud Radiológica del MINSA.
25	Creación del Comité Nacional de Protección Radiológica.	Función: Asesorar e informar a la Dirección General de Salud Pública, sobre protección y seguridad radiológica.
26	Integración del Comité Nacional de Protección Radiológica.	Por un representante de: a) La Dirección General de Salud del MINSA (Preside). b) La Asociación Panameña de Protección Radiológica (APRA). c) La Sociedad Panameña de Oncología. d) La Asociación Panameña de Radiología e Imágenes. e) La Asociación Panameña de Físicos en Medicina y Ciencias de la Salud. f) La Autoridad del Canal de Panamá. g) La Asociación de Especialistas en Medicina Nuclear.
27	Funciones del Comité Nacional de Protección Radiológica.	En aspectos de protección radiológica, asesorar e informar a la Dirección General de Salud Pública, conocer las normativas vigentes.

Nota. Adaptado del (Decreto ejecutivo núm. 770 de 16 de agosto de 2010, pp.2-5).

El análisis de los artículos 1, 2 y 12 del Decreto Ejecutivo N.º 770 de 2010 evidencia que la normativa panameña establece un marco robusto para garantizar la protección radiológica en todas las instalaciones que utilizan fuentes ionizantes. Estos artículos no solo delimitan el alcance del reglamento y las obligaciones de quienes manejan radiaciones, sino que también refuerzan la necesidad de programas formales de protección que integren controles de calidad rigurosos sobre equipos y elementos protectores. En conjunto, estas disposiciones respaldan la pertinencia de realizar evaluaciones cuantitativas periódicas en hospitales como el HNAS, asegurando que los materiales de protección mantengan su integridad y cumplan con los estándares exigidos. Así, el decreto se convierte en un pilar normativo esencial para fortalecer la seguridad ocupacional,

optimizar las prácticas diagnósticas y contribuir a una salud pública más segura frente a los riesgos derivados de la exposición a radiaciones ionizantes.

2.2.4. Resolución No.495 de 20 de agosto de 2024

La Resolución No.495 de 20 de agosto de 2024 aprueba medidas sanitarias en instalaciones radiológicas de salud públicas y privadas, derogando normativas previas y enfocándose en planes de acción para autorizaciones, con énfasis en cumplimiento progresivo y vigilancia.

Tabla 3

Síntesis de la resolución núm.495 de 2024

Artículo	Tema a regular	Detalle interpretativo y aplicación práctica
Primero	Aprobación de medidas sanitarias	Establece el marco regulatorio que sustituye la Resolución No.136 de 2024. Ordena medidas obligatorias para instalaciones radiológicas sin licencia, reforzando la necesidad de control sanitario y supervisión técnica para garantizar prácticas seguras.
Segundo	Alcance y población regulada	Limita la aplicación a instalaciones operativas sin licencia que estén en trámite. Excluye equipos de categorías R1 y X1, lo que permite focalizar la regulación en instalaciones con mayor riesgo operativo y necesidad urgente de regularización.
Tercero	Presentación obligatoria del plan de acción	Obliga a cada instalación sin licencia a presentar un plan formal que describa su situación, actividades correctivas y

		plazos. Este requisito introduce trazabilidad y control institucional, asegurando que cada instalación avance hacia la autorización sanitaria.
Cuarto	Cronograma técnico del programa de protección radiológica	Define tiempos máximos para cumplir con los requisitos del programa de protección radiológica según la categoría del encargado (B, C o D). Esto garantiza que las instalaciones avancen en un plazo razonable y evita que operen indefinidamente sin cumplir estándares de seguridad.
Quinto	Informes periódicos de avance	Exige reportes cada 4 meses con evidencias verificables. El MINSA mediante inspecciones, valida el progreso real. Esto evita que los planes de acción queden en papel y obliga a demostrar avances concretos.
Sexto	Formación y fortalecimiento del recurso humano	Ordena al MINSA promover capacitación mediante convenios con universidades, instituciones de salud y organismos internacionales. Refuerza la necesidad de personal competente en protección radiológica, clave para la seguridad ocupacional.
Séptimo	Creación de comisión interinstitucional	Establece una comisión permanente para identificar necesidades en salud radiológica a corto, mediano y largo plazo. Su función estratégica permite planificar políticas públicas y gestionar recursos para mejorar la infraestructura radiológica del país.
Octavo	Autoridad sancionadora	Confirma que el MINSA es la entidad competente para sancionar incumplimientos en materia radiológica. Esto

		fortalece la capacidad del Estado para exigir cumplimiento y corregir prácticas inseguras.
Noveno	Derogatoria	Deroga la Resolución 136 de 2024, consolidando la Resolución 495 como el instrumento vigente para regular instalaciones radiológicas sin licencia.

Nota. Adaptado de la (Resolución resolución núm.495 de 20 de agosto de 2024, pp.2-3).

A partir de estas disposiciones, es necesario destacar las siguientes consideraciones que profundizan su alcance y relevancia para la gestión radiológica en el contexto hospitalario.

El Artículo 3 establece la obligación de que las instalaciones radiológicas sin licencia presenten un plan de acción estructurado, que incluya un diagnóstico de su situación actual y los plazos para corregir las brechas identificadas. Esta disposición respalda directamente el estudio, ya que impulsa la realización de evaluaciones cuantitativas sobre los elementos de protección radiológica, permitiendo que los hospitales públicos atiendan oportunamente las deficiencias detectadas.

Por su parte, el Artículo 4 fija los tiempos máximos para cumplir con los requisitos del programa de protección radiológica, diferenciando los plazos según la categoría de las fuentes o equipos utilizados. Esta regulación promueve la ejecución periódica de mediciones y verificaciones de los elementos protectores, asegurando que las instalaciones mantengan un ritmo de cumplimiento acorde con los estándares exigidos y que puedan identificar necesidades de mantenimiento dentro de los intervalos establecidos.

En conjunto, la Resolución No. 495 de 2024 refuerza el fundamento de la investigación al priorizar medidas sanitarias, planes de mejora y controles progresivos. Su aplicación contribuye a elevar la calidad y confiabilidad de los elementos de protección radiológica en el HNAS,

consolidando un entorno más seguro y alineado con las exigencias actuales en materia de salud radiológica.

2.3. Marco Referencial

2.3.1. Protección Radiológica y Seguridad de las Fuentes de Radiación: Normas básicas Internacionales de Seguridad

El OIEA, en conjunto con la Agencia para la Energía Nuclear (AEN) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Comisión Europea (CE), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (ONUAA), Organización Internacional de Trabajo (OIT), OMS, OPS y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), publicaron en 2016, el instrumento: Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: Normas básicas internacionales de seguridad (Colección de Normas de Seguridad del OIEA, No. GSR Parte 3).

Se examina que, la publicación del OIEA se fundamenta en la necesidad de establecer normas internacionales que garanticen un uso seguro de las radiaciones ionizantes, dado que la radiactividad es un fenómeno natural ampliamente aprovechado en sectores como la medicina, la industria y la energía. Debido a que estos usos implican riesgos para las personas y el ambiente, los Estados deben regular actividades como la producción, transporte y gestión de materiales radiactivos. Sin embargo, al tratarse de riesgos que pueden trascender fronteras, la cooperación internacional resulta esencial para fortalecer capacidades, prevenir incidentes y responder adecuadamente a emergencias. En este contexto, las normas de seguridad del OIEA se consolidan como un pilar del régimen mundial de seguridad nuclear, apoyando el cumplimiento de obligaciones internacionales, promoviendo la confianza en la seguridad y facilitando la evaluación del desempeño de los países en materia de protección radiológica.

En relación con este tema, los Estados tienen la obligación de adoptar marcos regulatorios nacionales que aseguren la aplicación de estándares internacionales y el funcionamiento de sistemas de control robustos. Estas obligaciones incluyen establecer procedimientos, supervisión, capacitación y mecanismos de vigilancia que permitan prevenir exposiciones innecesarias y responder adecuadamente ante incidentes. En este marco de referencia, el MINSA como las administraciones hospitalarias, en este caso, el HNAS, deben garantizar que sus servicios cuenten con protocolos actualizados, recursos adecuados y procesos de control de calidad que aseguren la protección radiológica.

Cabe resaltar, que la OIEA, expresa que el sistema de protección y seguridad, su objetivo conlleva la protección tanto de las personas como al medio ambiente, contra los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes. Esta norma se sustenta en 10 principios principales de seguridad:

Tabla 4

Principios fundamentales de protección y seguridad

Principio 1: Responsabilidad de la seguridad	La responsabilidad primordial de la seguridad debe recaer en la persona u organización a cargo de las instalaciones y actividades que generan riesgos radiológicos
Principio 2: Función del gobierno	Debe establecerse y mantenerse un marco de seguridad jurídico y gubernamental eficaz, que incluya un órgano regulador independiente.
Principio 3: Liderazgo y gestión en pro de la seguridad	Deben establecerse y mantenerse un liderazgo y una gestión que promuevan eficazmente la seguridad en las organizaciones que se ocupan de los riesgos radiológicos, y en las instalaciones y actividades que los generan.
Principio 4: Justificación de las instalaciones y actividades	Las instalaciones y actividades que generan riesgos radiológicos deben reportar un beneficio general.
Principio 5: Optimización de la protección	La protección debe optimizarse para proporcionar el nivel de seguridad más alto que sea razonablemente posible alcanzar.

Principio 6: Limitación de los riesgos para las personas	Las medidas de control de los riesgos radiológicos deben garantizar que ninguna persona se vea expuesta a un riesgo de daños inaceptable.
Principio 7: Protección de las generaciones presentes y futuras	Deben protegerse contra los riesgos radiológicos las personas y el medio ambiente del presente y del futuro.
Principio 8: Prevención de accidentes	Deben desplegarse todos los esfuerzos posibles para prevenir los accidentes nucleares o radiológicos y para mitigar sus consecuencias.
Principio 9: Preparación y respuesta para casos de emergencia	Deben adoptarse disposiciones de preparación y respuesta para casos de emergencia nuclear o radiológica.
Principio 10: Medidas protectoras para reducir los riesgos radiológicos existentes o no reglamentados	Las medidas protectoras para reducir los riesgos radiológicos existentes o no reglamentados deben justificarse y optimizarse.

Nota. Adaptado del (OIEA, 2016, pp.3-4).

La articulación de estos diez principios evidencia que la seguridad radiológica no depende únicamente de requisitos técnicos, sino de un compromiso integral que involucra responsabilidad institucional, liderazgo, regulación estatal y una gestión orientada a la protección de las personas. En el ámbito médico, estos principios se traducen en la obligación de garantizar prácticas justificadas, optimizadas y controladas, capaces de prevenir incidentes y responder adecuadamente ante emergencias. Para el HNAS y para el MINSA en representación del Estado, su adopción no solo representa el cumplimiento de estándares internacionales, sino también la base para fortalecer los procesos administrativos y operativos que aseguran la protección de pacientes, trabajadores y del entorno. Este marco conceptual sustenta la pertinencia de la presente investigación, orientada a evaluar el grado de cumplimiento y las oportunidades de mejora en la gestión de la protección radiológica institucional.

2.3.2. Protocolo de Control de Calidad para Radiodiagnóstico en América Latina y el Caribe

Entre las funciones del OIEA concurren: establecer o adoptar normas de seguridad nuclear, radiológica, transporte y desechos, con el propósito de la protección de las personas en su vida y salud, por este motivo cuenta con múltiples publicaciones y colecciones elaboradas para cumplir con ese fin.

En tal sentido, el OIEA y la OPS (2021), elaboraron el documento “Protocolos de Control de Calidad para Radiodiagnóstico en América Latina y el Caribe - IAEA - TECDOC - 1958”, distinguiéndose de su preámbulo, los siguientes argumentos claves:

En las últimas décadas, la utilización de radiación ionizante con fines médicos ha experimentado un crecimiento notable, especialmente en el campo de la imagenología diagnóstica. En América Latina y el Caribe, este avance se ha manifestado en la transición acelerada hacia sistemas digitales, así como en la incorporación de tecnologías más complejas en tomografía computarizada y procedimientos intervencionistas. Sin embargo, esta modernización tecnológica no ha ido acompañada, en igual medida, por el fortalecimiento de la capacitación del personal ni por el desarrollo sistemático de programas de control de calidad, lo que genera brechas relevantes para la práctica segura y eficiente del radiodiagnóstico.

Los programas de garantía de calidad constituyen un componente esencial en los servicios de radiodiagnóstico, ya que permiten asegurar que las imágenes obtenidas mantengan un nivel uniforme y confiable. Cuando los equipos no operan adecuadamente, aumenta la probabilidad de generar imágenes deficientes, lo que compromete la interpretación clínica y puede conducir a errores diagnósticos. En situaciones donde la calidad de la imagen es tan baja que resulta inutilizable, el paciente debe ser sometido a una nueva exposición, incrementando riesgos innecesarios y elevando los costos del procedimiento. Esta relación entre desempeño tecnológico, calidad diagnóstica y seguridad del paciente ha sido ampliamente destacada por el OIEA,

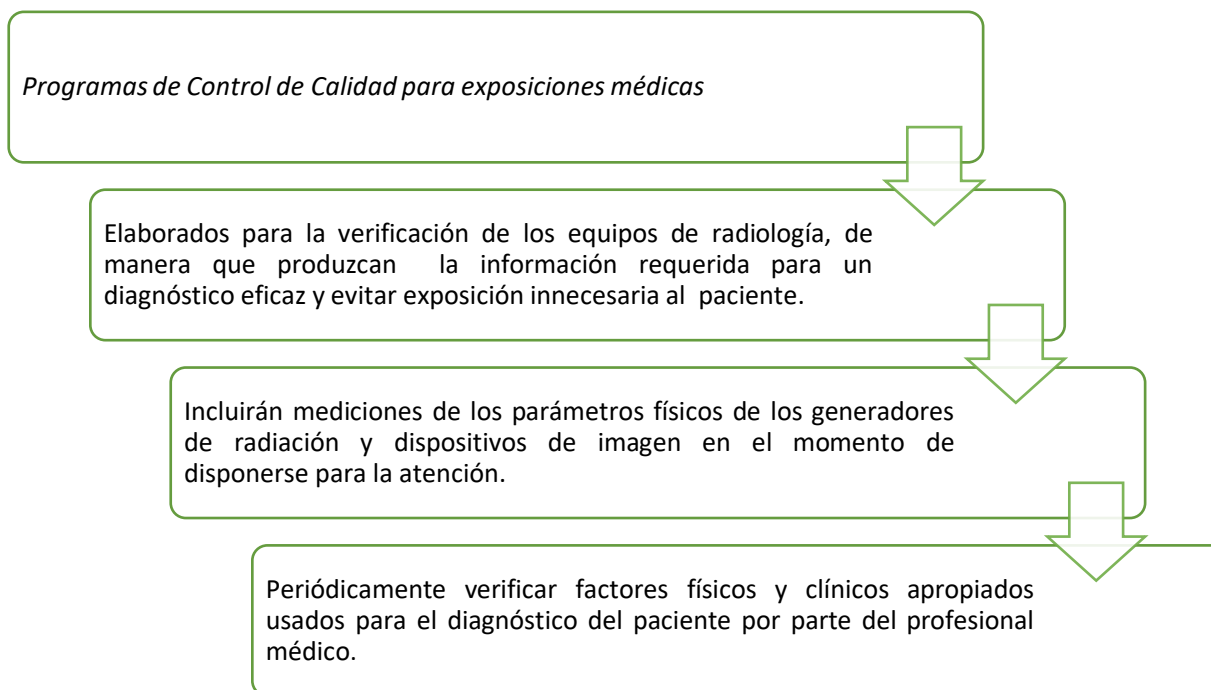
subrayando la importancia de implementar controles sistemáticos y evaluaciones periódicas dentro de los servicios de imagenología.

En coherencia con lo anterior, los programas de control de calidad en radiodiagnóstico requieren no solo garantizar la uniformidad de las imágenes, sino también verificar de manera sistemática los parámetros físicos de los generadores de radiación y de los dispositivos de imagen desde su puesta en servicio. Asimismo, deben incluir evaluaciones periódicas que confirmen que los factores técnicos y clínicos utilizados en los procedimientos diagnósticos continúan siendo adecuados. Este enfoque permite asegurar que los equipos operen dentro de los estándares establecidos y que la información obtenida sea confiable para la toma de decisiones médicas.

En la parte introductoria del documento en comento, entre los antecedentes se distingue que a posteriori, que publicaron el documento “Protocolos de Control de Calidad en Radiodiagnóstico” el cual fue compartido en América Latina y el Caribe, el cual fue derivado del proyecto (RLA/9/035) de cooperación técnica “Implementación de las Normas Básicas de Seguridad en la Práctica Médica” en 2001, y luego de un lapso de 17 años, consideraron que requería la actualización, como consecuencia de la evolución de nuevas tecnologías y equipos radiodiagnóstico. Cabe resaltar de la misma forma, que identificaron en la región adopción escasa de las orientaciones internacionales en la exposición clínica en radiología digital, tomografía computarizada, intervencionismo y radioterapia, como lo evidencian en el documento “IAEA-TECDOC-1763 de OIEA, Perfil Estratégico Regional para América Latina y el Caribe (PER) 2016-2021”, expresando la necesidad de apoyar mediante protocolos a los profesionales en la materia, con la aplicación pertinente y la evaluación del buen funcionamiento de los equipos para asegurar buenas imágenes en el diagnóstico.

Figura 1

Componentes para el control de calidad en exposiciones médicas



Nota. Adaptado de (OIEA y OPS, 2021, p.1).

En este sentido, la incorporación de prácticas de control de calidad no solo optimiza la precisión diagnóstica, sino que también fortalece la protección radiológica del personal y de los pacientes. Para instalaciones como el HNAS, estas directrices internacionales respaldan la necesidad de verificar de manera cuantitativa el estado de los elementos de protección y de los equipos utilizados, garantizando que las condiciones operativas se mantengan dentro de los estándares aceptados y reduciendo la probabilidad de exposiciones innecesarias.

2.3.3. Glosario de Seguridad Nuclear Tecnológica y Física del OIEA

El OIEA (2024), presentó el “Glosario de seguridad nuclear tecnológica y física del OIEA” en su edición 2022 provisional, este instrumento reúne los términos y definiciones incorporados en las normas y orientaciones aprobadas hasta ese año. Por tanto aclaran que, aun cuando las

definiciones ya existen, se ofrecen explicaciones ampliadas para facilitar la comprensión y correcta aplicación, valorando que en la elaboración de normas de seguridad tecnológica y orientaciones seguridad física nuclear se exigen una comunicación precisa de los conceptos científicos y técnicos utilizados.

El objetivo es promover un uso uniforme y coherente de la terminología en todas las publicaciones del OIEA relacionadas con seguridad tecnológica y seguridad física.

Esta herramienta está dirigida a los redactores y revisores de normas de OIEA, técnicos y consultores, órganos de aprobación, usuarios de las normas y orientaciones, personal editorial, traductores e intérpretes.

Igualmente, como propósito institucional funciona como guía de referencia, diseñada para asegurar consistencia conceptual, apoyar la redacción de normativas, facilitar la interpretación técnica y mejorar la calidad comunicativa en documentos regulatorios y de orientación.

Tabla 5

Términos relevantes para la seguridad radiológica

Término	Significado
ALARA	Tan bajo como sea razonablemente posible
ALARA	As low as reasonably achievable
Control	1. Función, facultad o medios (normalmente llamados controles) de dirigir, regular o restringir.
Control institucional	control de un emplazamiento de desechos radiactivos ejercido por una autoridad o institución designada con arreglo a la legislación de un Estado. Este control puede ser activo (monitorización (radiológica), vigilancia, obras de reparación) o pasivo (control de los usos del suelo) y puede ser un factor en el diseño de una instalación (p. ej., una instalación de disposición final cerca de la superficie).

Control reglamentario	1. Cualquier forma de control o reglamentación que un órgano regulador aplica a instalaciones y actividades por motivos relacionados con la seguridad tecnológica nuclear y la protección radiológica o con la seguridad física nuclear.
Control de calidad (CC)	Parte de la gestión de la calidad destinada a verificar que las estructuras, sistemas y componentes cumplan los requisitos predeterminados.
Equipo de radiología	Equipo radiológico utilizado en instalaciones de radiología para realizar procedimientos radiológicos que da lugar a la exposición de una persona o que ejerce control o influencia directos sobre el alcance de esa exposición. El término se aplica a: generadores de radiación como las máquinas de rayos X o los aceleradores lineales médicos; dispositivos que contienen fuentes selladas, como las unidades de teleterapia de ^{60}Co ; dispositivos utilizados en procedimientos de imagenología médica con uso de radiación ionizante para obtener imágenes, como las cámaras gamma, los intensificadores de imagen o los detectores de pantalla plana; y sistemas híbridos, como los escáneres de tomografía por emisión de positrones o de tomografía computarizada
Exposición	1. Estado o situación de estar sometido a irradiación.
Mantenimiento	Actividad organizada, de índole tanto administrativa como técnica destinada a mantener las estructuras, sistemas y componentes en buenas condiciones de funcionamiento, lo que incluye aspectos tanto preventivos como correctores (o de reparación).
Mantenimiento centrado en la fiabilidad	Proceso que se sigue para especificar los requisitos de mantenimiento preventivo aplicables a los elementos importantes para la seguridad y al equipo con el fin de impedir posibles fallos o de controlar de manera óptima los modos de fallo
Mantenimiento correctivo	Medidas de reparación, renovación o sustitución por las que se restablece la capacidad de una estructura, sistema o componente averiado para funcionar conforme a los criterios de aceptación.
Mantenimiento periódico	Modalidad de mantenimiento preventivo que consiste en realizar labores de revisión, sustitución de componentes, vigilancia o ensayo a intervalos

	predeterminados, ya sea por fechas, por tiempo de funcionamiento o por número de ciclos.
Mantenimiento predictivo	Modalidad de mantenimiento preventivo que se realiza ininterrumpidamente o a intervalos establecidos según las condiciones observadas para vigilar, diagnosticar o determinar la tendencia de los indicadores de las condiciones de una estructura, sistema o componente. Los resultados indican la capacidad funcional presente y futura o el tipo de mantenimiento programado y su calendario.
Mantenimiento preventivo	Medidas que permiten detectar, impedir o mitigar la degradación de una estructura, sistema o componente funcional con objeto de mantener o prolongar su vida útil controlando la degradación y los fallos y manteniéndolos en un nivel aceptable.
Mantenimiento programado	Modalidad de mantenimiento preventivo que consiste en programar y realizar reparaciones o sustituciones antes de toda degradación inaceptable de una estructura, sistema o componente.
Programa de protección radiológica	Disposiciones sistemáticas encaminadas a permitir una adecuada consideración de las medidas de protección radiológica.
Protección	1. (contra la radiación): protección radiológica (también radioprotección): protección de las personas contra los efectos nocivos de la exposición a la radiación ionizante y medios para conseguirla.
Protección y seguridad	Protección de las personas contra la exposición a la radiación ionizante o la exposición debida a material radiactivo y seguridad de las fuentes, incluidos los medios para conseguir esa protección y seguridad, y medios para prevenir accidentes y atenuar las consecuencias de estos si ocurrieran.

Nota. Adaptado del (OIEA, 2022, pp. 20, 60-62, 102, 126, 179-182, 217-220).

2.4. Marco Contextual

El HNA ubicado en el distrito de La Chorrera, Corregimiento de Playa Leona, Provincia de Panamá Oeste, constituye uno de los centros hospitalarios de mayor demanda en la región Oeste de Panamá. Atiende a una población creciente, caracterizada por un aumento sostenido en

consultas, urgencias y procedimientos diagnósticos. El servicio de radiología desempeña un papel esencial en la atención clínica, ya que provee estudios de rayos X convencionales, radiología digital y procedimientos especiales que apoyan el diagnóstico oportuno.

El incremento de la demanda asistencial ha generado la necesidad de fortalecer las competencias técnicas del personal de radiología, así como de garantizar el cumplimiento de los estándares de protección radiológica, tanto para pacientes como para trabajadores expuestos. Este contexto justifica la pertinencia del estudio, ya que la calidad del servicio depende directamente de la correcta aplicación de protocolos, del uso seguro de los equipos y del dominio de las prácticas de protección radiológica.

Tabla 6

Distribución de instalaciones públicas de salud por provincias a 2024

MINISTERIO DE SALUD																												
DIRECCION DE PLANIFICACION DE LA SALUD																												
DEPARTAMENTO DE REGISTROS Y ESTADISTICAS DE SALUD																												
LISTADO DE INSTALACIONES POR REGION DE SALUD MINSA - CSS																												
AÑO 2024																												
REGION DE SALUD	TOTAL	MINSA	CSS	HOSPITALES			CAJA DE SEGURO SOCIAL			POLICLINICA	CENTRO ESPECIALIZADO EN SALUD	INSTITUTO ESPECIALIZADO	MINSA CAPSI	CENTRO DE PROMOCIÓN	POLICENTRO	CENTRO PENITENCIARIO	CENTRO DE REHABILITACION INTEGRAL	CENTRO DE SALUD			SUB CENTRO DE SALUD			PUESTO DE SALUD				
				MINSA	CSS	PATRONATO	ULAPS	CAPPS	TOTAL									FUNCIONAN	NO FUNCIONAN	TOTAL	FUNCIONAN	NO FUNCIONAN	TOTAL	FUNCIONAN	NO FUNCIONAN	TOTAL	FUNCIONAN	NO FUNCIONAN
TOTAL GENERAL	917	839	78	17	15	4	15	20	27	1	3	15	8	6	17	11	195	195	0	109	94	15	454	313	141			
BOCAS DEL TORO	43	38	5	1	3	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	15	15	0	4	3	1	15	11	4			
COCLE	92	87	5	1	1	0	1	0	3	0	0	3	0	3	0	3	18	18	0	8	6	2	53	40	13			
COLON	74	69	5	0	1	0	1	0	3	0	0	0	0	1	2	1	10	10	0	12	10	2	43	28	15			
CHIRIQUI	126	108	18	0	2	1	3	9	4	0	0	2	0	2	2	1	30	30	0	20	18	2	50	20	30			
DARIEN	45	45	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	6	4	2	29	22	7			
HERRERA	44	40	4	2	1	0	0	2	1	0	0	2	1	0	2	1	13	13	0	19	16	3	0	0	0			
LOS SANTOS	47	43	4	3	0	0	0	2	2	0	0	4	0	0	1	2	11	11	0	22	21	1	0	0	0			
PANAMA ESTE	55	53	2	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	10	10	0	0	0	0	41	18	23			
PANAMA OESTE	81	72	9	1	0	0	4	2	3	0	0	2	1	0	0	1	10	10	0	12	10	2	45	35	10			
PANAMA METRO	50	34	16	0	4	3	3	3	5	1	3	1	2	2	4	0	17	17	0	0	0	0	2	2	0			
PANAMA NORTE	7	6	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	1	1	0			
SAN MIGUELITO	14	9	5	1	1	0	0	1	3	0	0	0	0	0	1	0	7	7	0	0	0	0	0	0	0			
VERAGUAS	93	89	4	2	1	0	1	1	1	0	0	2	1	0	1	1	18	18	0	2	2	0	62	46	16			
EMBERA WOUNAAN	17	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	15	11	4			
KUNA YALA	21	21	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	16	0	0	0	0	3	1	2			
NGABE BUGLE	108	108	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	2	2	0	95	78	17			

Fuente Documental: Listado de Instalaciones de Salud de las Regiones de Salud

Fuente Institucional: Dirección de Planificación de la Salud - Departamento de Registros y Estadísticas de Salud

Fecha: Enero 2025

Nota. En la Tabla se detalla en la región de salud de Panamá Oeste, un hospital bajo el MINSA.

A lo que se puede resaltar la importancia estratégica del HNAs, como referencia para la atención especializada en la región. Tomada del (MINSA, 2025, p.6).

Figura 2*Infraestructura hospitalaria*

Nota. Tomada del (MINSA, 2025, p.35).

Tabla 7

Datos administrativos y geográficos de las instalaciones de salud



GOBIERNO NACIONAL

★ CON PASO FIRME ★

LISTADO DE INSTALACIONES DE SALUD REGION DE PANAMA OESTE AÑO 2024



salud

Ministerio de Salud

Panamá

CODIGO	DENOMINACIÓN	DISTRITO	CORREGIMIENTO	LUGAR POBLADO	EXPEDIENTE ELECTRÓNICO	DEP
SEDE REGIONAL						
1307161601	OFICINA REGIONAL DE PANAMA OESTE	LA CHORRERA	PLAYA LEONA	PLAYA LEONA	✗	MINSa
HOSPITAL						
1307160401	HOSPITAL NICOLAS A. SOLANO	LA CHORRERA	PLAYA LEONA	PLAYA LEONA	✓	MINSa
CENTRO DE ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD INNOVADORA						
1301073501	MINSa CAPSI BURUNGA	ARRAIJAN	BURUNGA	BARRIADA 2000 CALLE PRINCIPAL	✓	MINSa
1307063501	MINSa CAPSI EL COCO-MAGALLY RUIZ	LA CHORRERA	BARRIO COLON	BARRIO COLON	✓	MINSa
CENTRO DE SALUD BASICO						
1301020801	C. DE S. NVO.ARRAIJAN (ARTEMIO JAEN)	ARRAIJAN	JUAN D. AROSEMENA	NVO. ARRAIJAN	✓	MINSa
1301080801	C. DE S. NVO.CHORRILLO	ARRAIJAN	CERRO SILVESTRE	URB.NVO.CHORRILLO	✓	MINSa
1303010801	C. DE S. CAPIRA (JOSE P. GARCIA)	CAPIRA	CAPIRA	CAPIRA	✓	MINSa
1303100801	C. DE S. LIDICE (JUAN H. FLORES)	CAPIRA	LIDICE	LIDICE	✓	MINSa
1304010801	C. DE S. ROSA TAZON	CHAME	CHAME	CHAME	✓	MINSa
1304020801	C. DE S. BEJUCO	CHAME	BEJUCO	BEJUCO	✓	MINSa
1307070801	C. DE S. FEUILLET (MIGUEL SAYAGUEZ)	LA CHORRERA	FEUILLET	EL ESPINO	✗	MINSa
1307080801	C. DE S. ALTOS DE SAN FRANCISCO	LA CHORRERA	GUADALUPE	ALTOS DE S. FRANCISCO	✓	MINSa
1307170801	C. DE S. PTO. CAIMITO	LA CHORRERA	PUERTO CAIMITO	PUERTO CAIMITO	✓	MINSa
1309010801	C. DE S. SAN CARLOS	SAN CARLOS	SAN CARLOS	SAN CARLOS	✓	MINSa
CENTRO DE REHABILITACION INTEGRAL						
1307172001	REINTEGRA	LA CHORRERA	PUERTO CAIMITO	PUERTO CAIMITO	✓	MINSa
CENTRO DE PROMOCION DE LA SALUD						
1303121101	C. DE PROMOCION DE SALUD VILLA ROSARIO	CAPIRA	VILLA ROSARIO	VILLA ROSARIO	✗	MINSa
UNIDAD LOCAL DE ATENCION PRIMARIA DE SALUD						
1301061001	ULAPS VISTA ALEGRE	ARRAIJAN	VISTA ALEGRE	VISTA ALEGRE	✗	C.S.S.
1301061003	ULAPS TECAL	ARRAIJAN	VISTA ALEGRE	EL TECAL	✗	C.S.S.
1307081001	ULAPS GUADALUPE	LA CHORRERA	GUADALUPE	GUADALUPE	✗	C.S.S.
1309091001	ULAPS DE SAN JOSE	SAN CARLOS	SAN JOSE	SAN JOSE	✗	C.S.S.

Nota. En la tabla se muestran los datos institucionales y de ubicación del HNAs. *Tomada del* (MINSa, 2025, p. 36).

De acuerdo con los resultados del Censo Nacional de Población 2023, la provincia de Panamá Oeste cuenta con 653,665 habitantes (INEC, 2023), lo que convierte al HNAs en el principal centro de referencia para una población en constante crecimiento.

Tabla 8*Población de referencia para la atención hospitalaria*

Cuadro 1. VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS Y POBLACIÓN EN LA REPÚBLICA, POR SEXO, SEGÚN PROVINCIA Y COMARCA INDÍGENA: CENSOS 2010 Y 2023

Provincia y comarca indígena	Viviendas particulares ocupadas			Población						Diferencia 2023/2010		
	2010	2023	Diferencia 2023/2010	2010			2023					
				Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
TOTAL	896,050	1,201,809	305,759	3,405,813	1,712,584	1,693,229	4,064,780	2,014,818	2,049,962	658,967	302,234	356,733
Bocas del Toro	24,617	34,870	10,253	125,461	65,043	60,418	159,228	79,938	79,290	33,767	14,895	18,872
Coclé	57,193	77,384	20,191	233,708	119,417	114,291	268,264	136,127	132,137	34,556	16,710	17,846
Colón	63,502	82,747	19,245	241,928	123,192	118,736	281,956	139,873	142,083	40,028	16,681	23,347
Chiriquí	113,012	142,806	29,794	416,873	211,618	205,255	471,071	235,212	235,859	54,198	23,594	30,604
Darién	11,906	14,963	3,057	48,378	26,671	21,707	54,235	28,538	25,697	5,857	1,867	3,990
Herrera	32,591	41,884	9,293	109,955	55,508	54,447	122,071	60,914	61,157	12,116	5,406	6,710
Los Santos	29,363	36,653	7,290	89,592	45,602	43,990	98,466	49,499	48,967	8,874	3,897	4,977
Panamá	470,465	448,402	-22,063	1,713,070	849,077	863,993	1,439,575	704,358	735,217	-273,495	-144,719	-128,776
Panamá Oeste (1)	..	199,081	199,081	..	..	..	653,665	322,729	330,936	..	..	..
Veraguas	60,208	77,083	16,875	226,991	118,093	108,898	259,791	133,287	126,504	32,800	15,194	17,606
Comarca Kuna Yala	4,997	5,224	227	33,109	15,769	17,340	32,016	15,308	16,708	-1,093	-461	-632
Comarca Emberá	1,940	2,471	531	10,001	5,405	4,596	12,358	6,528	5,830	2,357	1,123	1,234
Comarca Ngäbe Buglé	26,256	38,241	11,985	156,747	77,189	79,558	212,084	102,507	109,577	55,337	25,318	30,019

(1) Provincia creada mediante la Ley No.119 del 30 de diciembre del 2013.

.. Dato no aplicable al grupo o categoría

Nota. Tomada del (INEC, 2023).

Tabla 9

Capacidad por instalación de salud 2024

Cuadro 18. CAPACIDAD Y PERSONAL DE SALUD EN LAS INSTALACIONES, CON CAMAS EN LA REPÚBLICA, SEGÚN DEPENDENCIA, CLASE Y NOMBRE DE LA INSTALACIÓN, PROVINCIA Y COMARCA INDÍGENA: AÑO 2024												
Dependencia, clase y nombre de la instalación, provincia y comarca indígena	Capacidad (1)					Personal de salud (2)						
	Camas	Cunas	Porcentaje ocupacional (3)	Promedio diario de pacientes	Promedio de estancia o de días de perma-	Médicos	Odontólogos	Enfermeros	Farmacéuticos	Técnicos en Enfermería	Técnicos Radiólogos	Laboratoristas (4)
TOTAL	7,205	778	27.8	2,220	2.8	7,319	585	7,158	766	5,688	588	1,043
Particular (5)	477	131	62.8	382	1.2	1,390	67	542	24	367	90	91
Oficial	6,728	647	24.9	1,838	3.3	5,929	518	6,616	742	5,321	498	952
Hospitales	6,104	567	27.4	1,827	3.3	4,393	136	5,768	426	4,444	386	681
Bocas del Toro:												
Hospital Regional Dr. Raúl Dávila Mena	149	21	23.5	40	1.0	69	12	117	12	91	8	12
Hospital de Bocas del Toro	32	4	7.3	3	1.4	22	2	16	3	21	1	3
Hospital de Almirante	32	6	32.7	12	4.2	18	2	18	6	33	3	8
Hospital de Chiriquí Grande	22	-	2.9	1	1.1	7	2	13	4	26	1	4
Coclé:												
Hospital Dr. Rafael Estévez	200	9	4.6	10	0.9	-	-	1	26	297	22	27
Hospital Aquilino Tejeira	158	-	62.4	99	1.3	99	-	133	10	110	9	11
Colón:												
Complejo Hospitalario Dr. Manuel Amador Guerrero	236	30	62.5	166	0.0	174	3	188	12	140	13	14
Chiriquí:												
Hospital Regional Dr. Rafael Hernández	519	-	2.6	14	1.0	396	2	320	35	372	21	56
Hospital José Domingo De Obaldía	574	80	7.7	50	1.0	271	2	465	12	162	18	38
Hospital Dionisio Arrocha	112	10	2.7	3	1.0	65	8	68	9	94	2	15
Hospital Dr. Francisco Pérez	55	2	2.4	1	1.0	12	-	28	2	39	1	5
Darién:												
Hospital San José de La Palma	31	3	8.0	3	4.4	6	1	7	1	7	1	2
Hospital de El Real	10	2	2.4	1	2.3	3	-	3	-	3	-	-
Hospital Manuel Nieto de Yaviza	23	-	36.6	8	2.8	5	2	5	1	9	1	-
Herrera:												
Hospital Nelson Collado	141	4	68.3	99	8.0	128	2	280	32	155	2	17
Hospital Dr. Cecilio A. Castillero	134	21	2.7	4	1.0	45	3	171	6	92	11	11
Hospital Dr. Sergio Núñez N.	57	3	5.5	3	3.2	6	-	33	2	43	2	2
Los Santos:												
Hospital Regional de Azuero Anita Moreno	39	-	2.9	1	1.0	35	3	116	13	141	9	9
Hospital Dr. Joaquín P. Franco	120	20	51.9	73	4.6	65	1	91	8	110	-	8
Hospital de Tonosí	26	3	3.0	1	2.5	8	1	15	1	19	1	2
Hospital Luis H. Moreno	40	9	3.9	2	3.1	9	-	22	2	25	3	2
Panamá:												
Complejo Hospitalario Metropolitano Dr. Arnulfo Arias Madrid	658	40	2.6	18	1.0	861	7	668	46	566	58	78
Hospital Santo Tomás	739	-	74.8	553	11.0	501	7	727	23	377	24	65
Hospital del Niño	36	159	2.0	4	1.0	319	8	595	19	341	24	71
Instituto Nacional de Salud Mental	205	-	29.3	60	22.0	18	4	36	2	46	1	3
Instituto Oncológico Nacional	209	-	2.7	6	1.0	191	4	208	14	69	19	50
Hospital Regional de Chepo	120	17	32.2	44	4.4	85	16	77	11	92	11	7
Hospital San Miguel Arcángel	269	52	31.6	102	3.1	196	4	179	10	137	19	18
Hospital Dra. Susana Jones Cano	42	-	54.9	23	2.7	108	-	82	10	42	19	9
Hospital de Especialidades Pediátricas Omar Torrijos Herrera	129	2	3.1	4	1.0	136	3	117	20	64	10	14
Hospital Irma de Lourdes Tzanetatos	189	24	1.3	3	1.0	98	4	157	17	107	16	32
Panamá Oeste:												
Hospital Dr. Nicolás A. Solano	288	20	58.5	180	5.6	116	1	176	7	240	15	27
Hospital Hogar de La Esperanza	37	-	0.8	1	1.0	8	-	15	2	19	-	-
Veraguas:												
Hospital Luis "Chicho" Fábrega	332	12	54.6	188	4.1	119	2	344	16	199	15	27
Hospital Ezequiel Abadía	90	6	34.6	33	3.9	57	6	172	-	63	9	12
Hospital San Francisco Javier	25	8	30.2	10	2.3	10	2	17	2	15	2	3
Policlínica Especializada Dr. Horacio Díaz Gómez	6	-	94.1	6	2.3	124	21	84	30	74	15	17

-47-

Nota. La Tabla 9 que muestra el Cuadro 18, evidencia que el HNAS, cuenta con 15 técnicos radiólogos, un dato relevante al evaluar la capacidad operativa del servicio de radiología frente a la demanda de la Región de Panamá Oeste. Tomada del (INEC, Compendio Boletín de Servicios de Salud, 2024, p.47).

Tabla 10*Cifras de la consulta externa***Cuadro 40. CONSULTA EXTERNA EN EL HOSPITAL DOCTOR NICOLÁS A. SOLANO, POR SEXO Y TIPO DE PACIENTE, SEGÚN SERVICIO: AÑO 2024**

Servicio	Consulta externa (1)					
	Total	Porcentaje (2)	Sexo		Tipo de paciente	
			Hombres	Mujeres	Asegurado	No asegurado
TOTAL	99,139	100.0	18,812	80,327	41,541	57,598
Cirugía General	2,286	2.3	877	1,409	877	1,409
Cirugía Menor	164	0.2	47	117	61	103
Consulta General (3)	67,471	68.1	6,203	61,268	26,507	40,964
Clínica de Atención Retro (Infectología)	543	0.5	158	385	412	131
Clínica de Atención Retro (Medicina General)	2,141	2.2	569	1,572	1,463	678
Clínica de Banco Sangre (Medicina General)	1,452	1.5	787	665	952	500
Clínica del Dolor	432	0.4	284	148	141	291
Clínica de Salud Ocupacional	75	0.1	75	-	21	54
Dermatología	559	0.6	278	281	219	340
Enfermería	1,795	1.8	442	1,353	1,161	634
Fisiatría	1,617	1.6	772	845	496	1,121
Medicina Familiar	76	0.1	31	45	34	42
Medicina Interna	503	0.5	112	391	245	258
Neumología	460	0.5	214	246	196	264
Neurocirugía	273	0.3	119	154	116	157
Odontología	684	0.7	440	244	233	451
Ortopedia	4,978	5.0	1,140	3,838	2,785	2,193
Otorrinolaringología	1,668	1.7	622	1,046	781	887
Servicios Técnicos (4)	10,851	10.9	5,211	5,640	3,898	6,953
Urología	1,111	1.1	431	680	943	168

(1) Un paciente es contabilizado tantas veces asista al consultorio médico.

(2) De existir diferencia entre el total y los parciales, se debe al redondeo.

(3) Incluye los servicios de Urgencia General, Urgencia Ginecobstetricia y Urgencia Pediátrica.

(4) Se refiere a los servicios de Fisioterapia, Fonoaudiología, Trabajo Social y Nutrición.

- Cantidad nula o cero.

Fuente: Departamento de registros y estadística de salud, del hospital Doctor Nicolás A. Solano.

Nota. Tomada del (INEC, Compendio Boletín de Servicios de Salud, 2024, p.77).

En relación a la Tabla 10, se muestra que durante el año 2024 el HNAS registró 99,139 atenciones en consulta externa, una cifra que evidencia la alta demanda de servicios ambulatorios en la Región de Salud de Panamá Oeste. Este volumen de consultas refleja no solo la magnitud poblacional que depende del hospital como principal centro de referencia, sino también la presión asistencial que recae sobre sus servicios, personal y capacidad operativa. La distribución por sexo y tipo de paciente permite identificar patrones de uso del servicio que pueden orientar la planificación y optimización de recursos en las distintas áreas clínicas.

Como se puede inferir, en conjunto, los datos analizados evidencian que el HNAS constituye el principal centro hospitalario de referencia del MINSA para la provincia de Panamá Oeste, una región que supera los 650 mil habitantes según el Censo 2023. Su capacidad instalada, el número limitado de profesionales, incluidos los 15 técnicos radiólogos, y el volumen de atenciones, como las 99,139 consultas externas registradas en 2024, reflejan la alta presión asistencial que enfrenta la institución. Estos indicadores permiten dimensionar la carga operativa del HNAS y contextualizan la importancia de fortalecer sus servicios, particularmente aquellos relacionados con la atención diagnóstica y radiológica, para responder adecuadamente a las necesidades reales de la población que atiende.

CAPÍTULO 3

MARCO METODOLÓGICO

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

La investigación planteada se orientará bajo un diseño no experimental de campo, con un nivel descriptivo de carácter ambispectivo y un enfoque cuantitativo transversal, el cual se distingue por la observación directa y la recolección de información en el entorno real donde ocurren los fenómenos de interés, evitando manipular o modificar las variables que forman parte del estudio.

3.2. Unidades de Análisis

3.2.1. Población

De acuerdo con Tamayo y Tamayo (2003), la población de investigación se entiende como el conjunto completo de elementos o personas que forman parte de un fenómeno de estudio y que comparten una característica que se quiere medir.

3.2.2. Muestra

Según lo planteado por Arias (2012), *“la muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible”* (p.83).

En primer lugar, se verificaron los criterios de inclusión y exclusión establecidos, confirmando que la totalidad de los quince (15) radiólogos que laboran en el HNAS, cumplían con los requisitos para participar en el estudio. Inmediatamente, se procedió a aplicar el muestreo probabilístico aleatorio. Para ello, se numeró a cada integrante y se seleccionaron catorce (14) participantes mediante un procedimiento de exclusión aleatoria. La exclusión del participante número quince se efectuó únicamente por azar, al solicitar a una persona externa elegir un número

sin conocer previamente la identidad de los radiólogos, garantizando que todos tuvieran la misma probabilidad de ser incluidos en la muestra.

Fórmula muestral:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

En donde:

- $N = 15$
- Z = Nivel de confianza. Para las ciencias del comportamiento el nivel de confianza a utilizar es 95% ($Z = 1.96$).
- e = Error máximo tolerable. Es el margen dentro del cual deben ubicarse la verdadera respuesta. Se utilizó el 10% ($e = 0.05$).
- p = Variabilidad Positiva. Cuando es desconocida o no existe precedente de la investigación. Se utilizó el 50% ($p = 0.5$)
- q = Variabilidad Negativa. Cuando es desconocida o no existe precedente de la investigación. Se utilizó el 50% ($q = 0.5$)
- $n = 14$

Tipo de muestreo

En este estudio, la muestra considerada corresponde al tipo probabilístico de selección aleatoria. Arias (2012) señala que esta modalidad de muestreo consiste en otorgar a todos los individuos o componentes de la población la misma probabilidad de ser elegidos. Este procedimiento se utiliza cuando se requiere seleccionar sujetos de forma imparcial y sistemática, garantizando representatividad estadística adecuada y permitiendo que los resultados puedan generalizarse con mayor rigor al conjunto total analizado.

Los criterios de inclusión y exclusión empleados fueron los siguientes:

- Criterios de inclusión
 - Licenciados en Radiología e Imágenes Diagnósticas que acepten participar y firmen el consentimiento informado.
 - Participantes que hagan uso frecuente de elementos de protección radiológica, como delantales plomados, protectores tiroideos, gafas y barreras móviles, dentro de sus turnos laborales.
 - Trabajadores que cuenten con historial documentado de uso de equipos de protección en procedimientos radiológicos durante al menos los últimos seis meses.
 - Aquellos que tengan disponibilidad de registros o informes recientes sobre el estado físico de los elementos de protección radiológica asignados en su servicio.
- Criterios de exclusión
 - Profesionales de radiología que no hagan uso de elementos de protección en sus rutinas de trabajo.
 - Casos en los que los implementos de protección radiológica no puedan ser verificados por ausencia, deterioro extremo o falta de registros documentales.
 - Participantes que se encuentren en periodo de incapacidad médica o con traslado temporal a otras áreas fuera del servicio de diagnóstico por imágenes.
 - Registros de control de calidad incompletos o con inconsistencias que imposibiliten realizar un análisis técnico confiable.

3.3. Variables de la Investigación

3.3.1. Definición Conceptual

Las siguientes variables incorporan sus respectivas definiciones conceptuales, las cuales permiten precisar el significado teórico de cada constructo dentro del estudio.

- Sexo: Condición biológica que distingue a hombres y mujeres dentro de la población de estudio.
- Edad: Tiempo transcurrido desde el nacimiento de la persona hasta la recolección de datos.
- Nivel académico: Grado formal alcanzado dentro del sistema educativo reconocido oficialmente.
- Años de Experiencia: Tiempo acumulado en el ejercicio de la profesión de radiología e imágenes diagnósticas.
- Control de Calidad: Conjunto sistemático de acciones destinadas a verificar que los equipos y elementos de protección radiológica funcionen dentro de parámetros seguros y eficaces, conforme a normas y protocolos establecidos.
- Elementos: Conjunto de dispositivos físicos destinados a proteger al personal de radiología y a los pacientes frente a la exposición a radiación ionizante (por ejemplo, delantales plomados, protectores tiroideos, gafas plomadas, mamparas, guantes).
- Protección Radiológica: Conjunto de principios, normas y prácticas orientadas a proteger al personal ocupacionalmente expuesto, a los pacientes y al público frente a los efectos nocivos de la radiación ionizante, mediante la limitación y optimización de las dosis.

3.3.2. Definición Operacional

Las siguientes variables incorporan sus respectivas definiciones:

- Sexo: Selección de la categoría que describe el sexo biológico de la persona participante.
- Edad: Edad auto referida, clasificada en rangos.
- Nivel académico: Nivel de estudios declarado por el participante.
- Años de Experiencia: Cantidad de años de práctica profesional en radiología, clasificado por rangos ((a) 3 meses a 4 años; (b) 5 a 9 años; y (c) 10 años o más).

- Control de Calidad: Presencia o ausencia de procedimientos de control de calidad aplicados a los elementos de protección radiológica en el servicio donde labora el participante, así como su conocimiento y participación en dichos procedimientos.
- Elementos: Disponibilidad, estado y uso declarado de los elementos de protección radiológica en el área de trabajo del participante.
- Protección Radiológica: Grado de conocimiento y aplicación de medidas de protección radiológica por parte del personal de radiología e imágenes diagnósticas en su práctica diaria (uso de elementos, cumplimiento de distancias, tiempos de exposición, blindaje, normas institucionales).

Tabla 11*Operacionalización de las variables*

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicador	Ítems
Sexo	Condición biológica que distingue a hombres y mujeres dentro de la población de estudio.	Selección de la categoría que describe el sexo biológico de la persona participante.	a) Masculino b) Femenino	1
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de la persona hasta la recolección de datos	Edad autor referida, clasificada en rangos.	a) Menos de 25 b) 25-34 años c) 35-44 años d) 45-54 años e) 55 años o más	2
Nivel académico	Grado formal alcanzado dentro del sistema educativo reconocido oficialmente.	Nivel de estudios declarado por el participante.	a) Técnico b) Licenciatura c) Posgrado d) Maestría e) Doctorado	3

Años de Experiencia	Tiempo acumulado en el ejercicio de la profesión de radiología e imágenes diagnósticas.	Cantidad de años de práctica profesional en radiología, clasificado por rangos ((a) 3 meses a 4 años; (b) 5 a 9 años; y (c) 10 años o más).	a) 3 Meses - 4 años b) 5 - 9 años c) 10 años o más	4
Control de Calidad	Conjunto sistemático de acciones destinadas a verificar que los equipos y elementos de protección radiológica funcionen dentro de parámetros seguros y eficaces, conforme a normas y protocolos establecidos.	Presencia o ausencia de procedimientos de control de calidad aplicados a los elementos de protección radiológica en el servicio donde labora el participante, así como su conocimiento y participación en dichos procedimientos.	a) Sí b) No c) Explique	5, 6, 7, 8
Elementos	Conjunto de dispositivos físicos destinados a proteger al personal de radiología y a los pacientes frente a la exposición a radiación ionizante (por ejemplo, delantales plomados, protectores tiroideos, gafas plomadas, mamparas, guantes).	Disponibilidad, estado y uso declarado de los elementos de protección radiológica en el área de trabajo del participante.	a) Sí b) No c) Explique	9, 10, 11, 12
Protección Radiológica	Conjunto de principios, normas y prácticas orientadas a proteger al personal ocupacionalmente expuesto, a los pacientes y al	Grado de conocimiento y aplicación de medidas de protección radiológica por parte del personal de radiología e imágenes	a) Sí b) No c) Explique	13, 14, 15, 16

público frente a los efectos nocivos de la radiación ionizante, mediante la limitación y optimización de las dosis.	diagnósticas en su práctica diaria (uso de elementos, cumplimiento de distancias, tiempos de exposición, blindaje, normas institucionales).
---	---

Nota. Elaboración propia (2025).

3.4. Consideraciones Éticas

El protocolo será revisado por el Comité de Bioética de la Universidad de Santander con el fin de garantizar el cumplimiento de los principios éticos y disposiciones normativas vigentes. Se verificará la protección de los derechos, seguridad y bienestar de los profesionales participantes. Adicionalmente, se gestionaron las autorizaciones institucionales con el HNAS para asegurar el apego a las regulaciones propias del centro hospitalario y a las disposiciones nacionales en materia de salud.

La investigación respetará los principios bioéticos establecidos en reglamentos internacionales aplicables a estudios con seres humanos: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (1964, 2013); Informe Belmont: Principios éticos y directrices para la protección de sujetos humanos de investigación (1979); Guía Tripartita para Buenas Prácticas Clínicas de la ICH (1996); Ley 68 de 20 de noviembre de 2003, que regula los derechos y obligaciones de los pacientes, en materia de información y de decisión libre e informada; Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos (2016); Ley 81 de 26 de marzo 2019, sobre protección de datos personales; Ley 84 de 14 de mayo de 2019, que regula la

investigación en salud; y la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos de la UNESCO (2005).

Se garantizará el respeto y la dignidad de cada participante, evitando cualquier acción que genere daño o perjuicio. La autonomía será preservada, permitiendo que los profesionales se retiren del estudio en cualquier momento sin consecuencia. La confidencialidad asegurará mediante la asignación de códigos a cada participante y el resguardo de la información en archivos electrónicos encriptados con acceso restringido únicamente al equipo investigador autorizado.

El consentimiento informado se aplicará de manera previa, explicando claramente el propósito del proyecto, los alcances de la participación y el derecho de abandonar la investigación. En caso de que un participante presente algún malestar emocional o estrés asociado al proceso, será remitido a un especialista de salud adecuado para su atención. Los datos recolectados se almacenarán durante un periodo máximo de cinco años y posteriormente serán eliminados de forma definitiva, garantizando la protección integral de los participantes y el cumplimiento de los estándares éticos.

3.5. Métodos para la Recolección de los Datos

3.5.1. Delimitación del Instrumento

Para la recolección de datos se empleó como método principal la técnica de encuesta, en el cual se empleó como instrumento un cuestionario (véase el Anexo I), por su capacidad para obtener información directa, estandarizada y anónima del personal del Servicio de Radiología del HNAS. El instrumento fue diseñado con base en los objetivos específicos de la investigación y en los criterios establecidos por la normativa nacional e internacional sobre seguridad radiológica.

El objetivo del instrumento fue obtener información precisa sobre la situación actual del control de calidad, las causas de posibles deficiencias y las consecuencias derivadas de un manejo inadecuado de los elementos de protección radiológica.

En referencia a la estructura del instrumento, el cuestionario estuvo conformado por 16 ítems, organizados en las siguientes dimensiones:

- Parte introductoria y de instrucciones del cuestionario.
- Parte I. Datos personales. Permitió caracterizar a los participantes mediante variables sociodemográficas relevantes para el análisis.
- Parte II: Preguntas sobre el control de calidad de los elementos de protección radiológica.
 - a. Situación actual del control de calidad. Incluye preguntas dirigidas a identificar si el servicio realiza controles periódicos, si existen protocolos escritos, si se llevan registros formales y si se ejecutan procesos de supervisión institucional.
 - b. Causas que originan deficiencias en el control. Evalúa el estado físico de los elementos de protección, su disponibilidad, accesibilidad y reposición.
 - c. Consecuencias derivadas de un control deficiente. Indaga sobre el conocimiento del personal sobre normativas, el uso adecuado de los elementos, el cumplimiento de protocolos y la eficacia percibida de los dispositivos de protección.

Acerca de la aplicación del instrumento (véase el Anexo I), fue administrado de forma digital mediante un formulario elaborado en Google Forms. El enlace se distribuyó a través del correo institucional del personal del servicio y, adicionalmente, se colocó un código QR en las áreas de descanso para facilitar el acceso desde dispositivos móviles. El sistema permitió que únicamente los participantes que aceptaran el consentimiento informado pudieran ingresar al cuestionario, cumpliendo así con los principios éticos de autonomía, confidencialidad y

participación voluntaria. Para garantizar la validez de la información, se activó el control de duplicados, restringiendo el envío a una sola respuesta por participante. Cada participante podía completar la encuesta en el momento de su preferencia, sin interferir con sus funciones laborales.

Tabla 12

Estructura y contenido del cuestionario

Análisis del Control de Calidad de los Elementos de Protección Radiológica en el Hospital Nicolás A. Solano, Panamá, 2025
Objetivo: Analizar el Control de Calidad de los Elementos de Protección Radiológica en el Hospital Nicolás A. Solano. Panamá, 2025. El tiempo de duración para el llenado del cuestionario se estima en 15 a 20 minutos. Para el llenado de la encuesta es de dejar entendido que su participación es voluntaria y tiene libre criterio en responder todas las preguntas o dejar de responder unas de ellas. Las preguntas estarán desarrolladas bajo la estructura dicotómicas y politómica con respuestas de selección simple. Nota: las opciones como respuestas serán evaluada bajo las ponderaciones respectivas con fines de reconocer el Control de Calidad de los Elementos de Protección Radiológica en el Hospital Nicolás A. Solano. Panamá, 2025. Instrucciones: Estimado profesional marque con una “X” las opciones que considere pertinente en la encuesta, punto en el cual se encuentra estructurada de la siguiente manera: Email*
CONSENTIMIENTO INFORMADO Usted podrá dejar de participar en el estudio en cualquier momento que desee. Es su elección y todos sus derechos se le respetarán. He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en este estudio como participante. Acepto participar de la investigación Sí No
Parte I. Datos Personales

1. Sexo a) Masculino b) Femenino
2. Edad a) Menos de 25 b) 25-34 años c) 35-44 años d) 45-54 años e) 55 años o más
3. Nivel académico a) Técnico b) Licenciatura c) Posgrado d) Maestría e) Doctorado
4. Años de Experiencia en Radiología: a) 3 Meses - 4 años b) 5 - 9 años c) 10 años o más
Parte II. Preguntas sobre el Control de Calidad de los Elementos de Protección Radiológica a. Situación actual del control de calidad de los elementos de protección radiológica
5. ¿Se realizan controles de periodicidad en la evaluación de los elementos de protección radiológica? () Sí () No Explique:
6. ¿Existen protocolización escrita y estandarizada para el control de calidad de los elementos de protección? () Sí () No
7. ¿Se lleva un registro formal y documentado de las inspecciones realizadas a los elementos de protección radiológica? () Sí () No Explique:

8. ¿El hospital realiza procesos de supervisión periódica para verificar el estado y la calidad de los elementos de protección radiológica?

() Sí

() No

Explique:

b. Causas que originan deficiencias en el control

9. ¿El estado físico de los delantales plomados, protectores tiroideos, gafas y mamparas es adecuado para garantizar protección efectiva?

() Sí

() No

Explique:

10. ¿Existe disponibilidad suficiente de elementos de protección radiológica para cubrir al personal que lo requiere en cada turno?

() Sí

() No

Explique:

11. ¿La accesibilidad a los elementos de protección es oportuna en las áreas de trabajo durante los procedimientos radiológicos?

() Sí

() No

Explique:

12. ¿Se realiza la reposición de los elementos de protección radiológica cuando presentan desgaste o deterioro?

() Sí

() No

Explique:

c. Consecuencias derivadas de un control deficiente

13. ¿El personal posee el conocimiento suficiente sobre normativas y prácticas de protección radiológica?

() Sí

() No

Explique:

14. ¿Se evidencia el uso constante y adecuado de los elementos de protección radiológica por parte del personal?

() Sí

☐ No Explique:
15. ¿Existe cumplimiento de las normas y protocolos de seguridad radiológica dentro de las áreas de diagnóstico? ☐ Sí ☐ No Explique:
16. ¿Considera que los elementos de protección radiológica mantienen una eficacia adecuada en la reducción de la exposición ocupacional? ☐ Sí ☐ No Explique:
Gracias por su Participación.

Nota. Elaboración propia (2025).

3.5.2. Validez o Confiabilidad del Instrumento

La validez y la confiabilidad constituyen criterios fundamentales para garantizar la calidad metodológica de los instrumentos utilizados en una investigación. En este estudio, se procuró que el cuestionario de la encuesta (véase el Anexo I) aplicada, midiera adecuadamente las variables relacionadas con la disponibilidad, estado y uso de los elementos de protección radiológica, así como el conocimiento y las prácticas del personal del Servicio de Radiología del HNAS.

3.6. Procedimiento

Tras contar con la autorización del comité bioético de la Universidad de Santander, se procedió a establecer comunicación con los profesionales de radiología del HNAS para detallar el proceso de recolección de datos del estudio. Esta etapa se fundamentará en la aplicación de técnicas de estadística descriptiva, donde se priorizará la organización, el análisis y la representación gráfica de la información obtenida, con el propósito de facilitar la interpretación de los resultados y su vinculación con la problemática investigada.

Para la gestión y análisis de la información recabada, se utilizó el software Microsoft Excel, lo que permitió un procesamiento más preciso de los datos, así como la elaboración de tablas comparativas. La presentación de resultados y la construcción de gráficos interpretativos se realizaron mediante Microsoft Word, garantizando mayor claridad y comprensión de los hallazgos relacionados con el control de calidad de los elementos de protección radiológica.

En relación con la selección y participación de los profesionales, se aplicarán medidas que garanticen su bienestar y la calidad de la información recabada, bajo los siguientes criterios:

- Reclutamiento de participantes: Fueron incluidos licenciados en Radiología e Imágenes Diagnósticas con experiencia en el uso de delantales plomados, protectores tiroideos, gafas y barreras móviles dentro del hospital.
- Aplicación del instrumento: El cuestionario (véase el Anexo J) fue administrado de forma digital mediante un enlace de Google Forms, enviado por correo institucional o mediante un código QR disponible en las áreas de descanso del servicio; solo aquellos que acepten el consentimiento informado podrán acceder al cuestionario. En caso de no aceptar, el formulario se cerrará automáticamente. La recolección de datos se realizó durante dos semanas consecutivas, en horario laboral habitual, con apoyo del investigador principal. Link de la encuesta. <https://forms.gle/p6RgzPE7svpFVP7PA>
- Capacitación del personal: Antes de la aplicación de la encuesta, se brindó una breve inducción informativa de 15 minutos a los participantes, explicando los objetivos, el uso de los datos y las instrucciones de llenado. Esta actividad se realizó en el área administrativa del departamento de radiología y fue dirigida por el investigador principal con el acompañamiento del asesor metodológico.

- Invitación institucional: La invitación formal se efectuó mediante un comunicado institucional emitido por el equipo investigador, explicando los requisitos, expectativas y el compromiso con la confidencialidad de los datos.
- Análisis de condiciones: Antes de la aplicación de los instrumentos, se revisaron las condiciones del servicio radiológico para identificar posibles limitaciones que puedan influir en la recolección de datos.
- Equipamiento de apoyo: En coherencia con las prácticas de radioprotección, los investigadores garantizaron que los participantes cuenten con los implementos de seguridad requeridos para el ejercicio de su labor.
- Estrategias de comunicación: Se dio retroalimentación constante con los participantes para resolver inquietudes y aclarar aspectos del instrumento aplicado.
- Apoyo continuo: Se ofreció acompañamiento académico para asegurar la comprensión de la importancia del estudio y fomentar la colaboración voluntaria.
- Evaluación posterior: Se recolectaron observaciones de los participantes tras la aplicación del cuestionario, con el fin de optimizar futuras investigaciones relacionadas con la seguridad ocupacional en radiología.
- Privacidad y consentimiento informado: Se resaltó la importancia de mantener la confidencialidad y el resguardo de la información, asegurando la firma del consentimiento informado de todos los involucrados.
- Revisión periódica: Los procedimientos metodológicos serán actualizados regularmente para garantizar su pertinencia y mejorar la calidad del proceso investigativo.
- Este enfoque integral asegura que la participación de los profesionales se dio en condiciones de respeto y ética, al tiempo que fortalece la validez de los resultados. En el

marco del diseño y aplicación de estrategias de participación en investigaciones, se establecieron pasos metodológicos bajo los criterios siguientes:

- Definición de la población de interés: Se especificó la población objetivo del estudio, conformada por los licenciados en Radiología e Imágenes Diagnósticas que laboran en el HNAS, con experiencia en la utilización de elementos de protección radiológica.
- Elaboración de un comunicado formal: Se preparó un documento que detalló los objetivos, alcances y relevancia del estudio, subrayando la importancia de la colaboración de cada participante y el manejo confidencial de los datos.
- Determinación de medios de contacto efectivos: Se emplearon los medios más adecuados, como comunicados internos del hospital, correos institucionales y reuniones informativas en el servicio de radiología.
- Distribución de invitaciones: Se entregaron las invitaciones a través de los canales institucionales, acompañadas del cuestionario de recolección de datos y del consentimiento informado, garantizando accesibilidad y comprensión.
- Estrategias de seguimiento: Se aplicaron recordatorios oportunos y motivacionales para fomentar la participación activa, reforzando la importancia del aporte de cada profesional en la investigación.

Este procedimiento buscó garantizar una recolección de datos rigurosos y con ética, con altos niveles de participación, asegurando que la información obtenida contribuya significativamente al análisis del control de calidad de los elementos de protección radiológica en el HNAS, manteniendo siempre un compromiso con la seguridad y la confidencialidad de los profesionales involucrados.

CAPÍTULO 4

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

CAPÍTULO 4: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. Presentación de los Resultados

Los resultados obtenidos en el Cuestionario: Análisis del Control de Calidad de los Elementos de Protección Radiológica en el Hospital Nicolás A. Solano, Panamá, 2025 ofrecen una visión integral sobre la percepción del personal respecto a la disponibilidad, uso, eficacia y cumplimiento de las normas de seguridad radiológica. La información recopilada combina datos cuantitativos y cualitativos que permiten identificar tanto las fortalezas institucionales como las limitaciones existentes, constituyendo una base sólida para la discusión y el planteamiento de estrategias de mejora en la protección ocupacional.

Figura 3

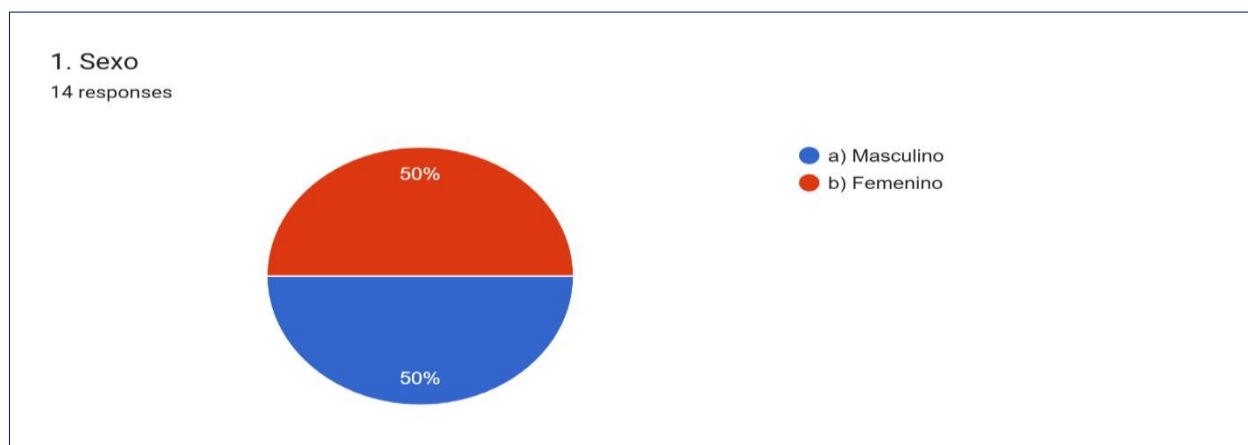
Consentimiento informado



Nota: Elaboración propia (2025). La totalidad de los participantes, 14 de 14, otorgaron su consentimiento informado para participar en la investigación. Este resultado refleja una aceptación unánime del 100%, lo cual evidencia confianza en el estudio y en la información proporcionada.

Figura 4

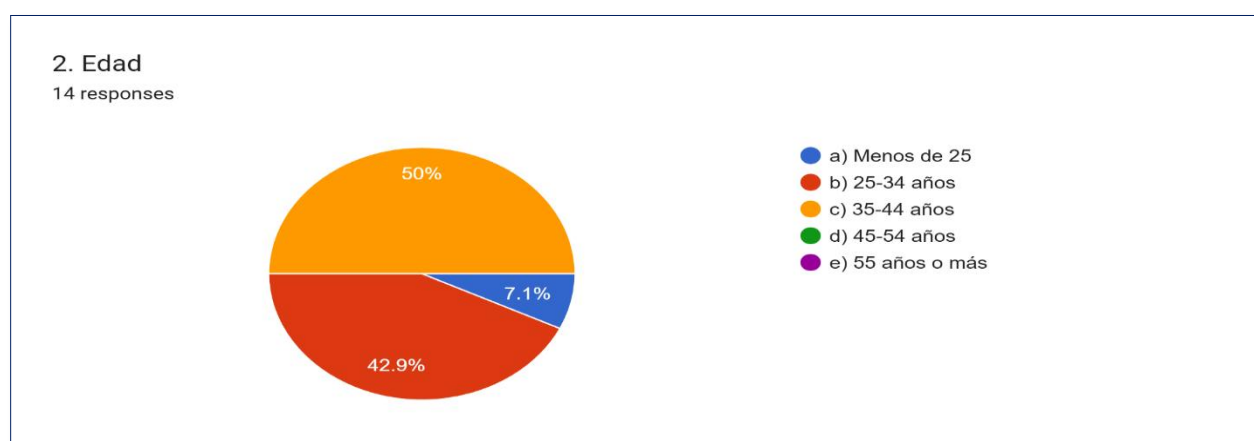
Distribución por sexo de los participantes



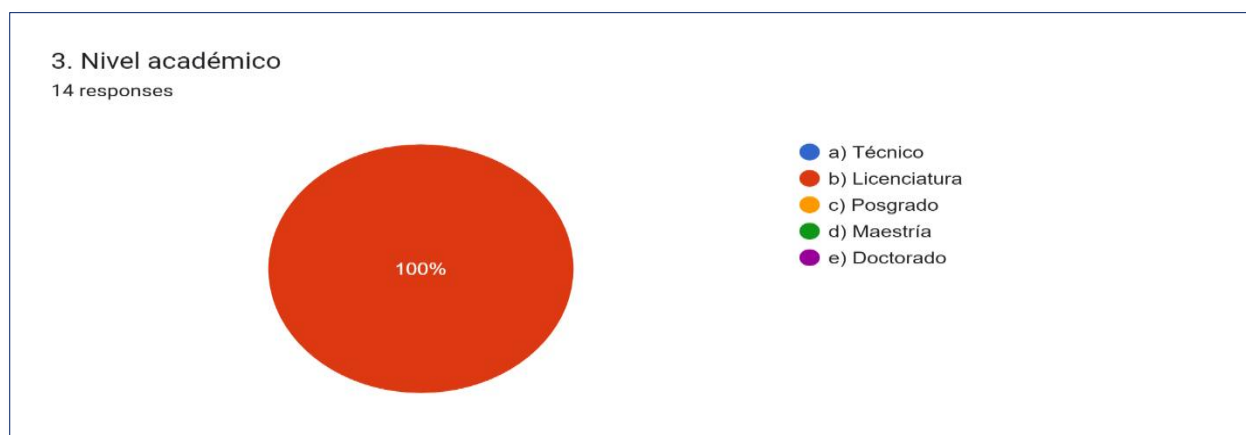
Nota. Elaboración propia (2025). La muestra se encuentra equilibrada: 50% masculino (7) y 50% femenino (7). Esto refleja una participación equitativa entre ambos sexos, lo cual aporta diversidad y balance en la perspectiva de los resultados.

Figura 5

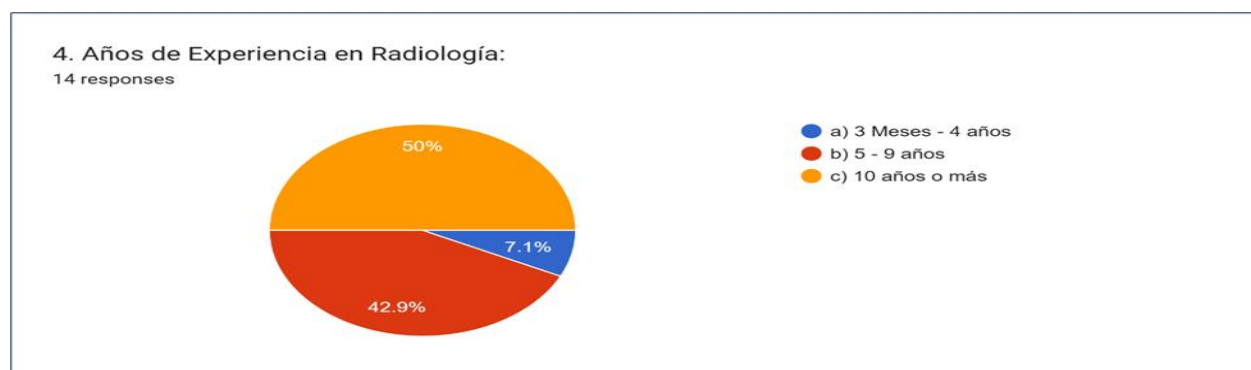
Distribución etaria de los participantes



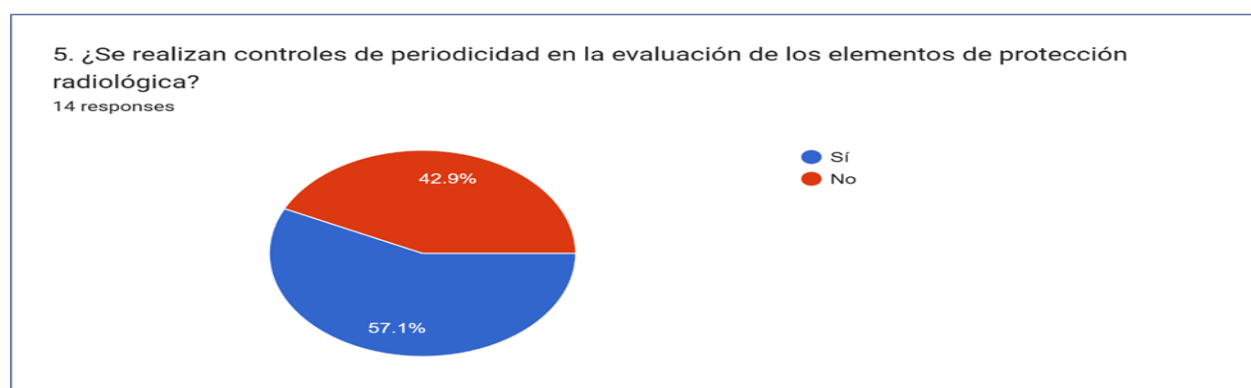
Nota. Elaboración propia (2025). La mayoría de los participantes se concentra en los rangos de 25-34 años (50%) y 35-44 años (42.9%). Solo un participante (7.1%) tiene menos de 25 años, mientras que no se registraron respuestas en los grupos de 45 años o más. La población encuestada está compuesta principalmente por adultos jóvenes y de mediana edad.

Figura 6*Nivel académico alcanzado por los participantes*

Nota. Elaboración propia (2025). El 100% de los encuestados posee título de Licenciatura, sin presencia de niveles técnicos, posgrado, maestría o doctorado. Esto evidencia una homogeneidad académica en la muestra.

Figura 7*Experiencia profesional en radiología*

Nota. Elaboración propia (2025). La mitad de los participantes el 50% cuenta con 10 años o más de experiencia, mientras que un 42.9% tiene entre 5 y 9 años, y solo un 7.1% posee menos de 4 años de práctica. Esto refleja que la mayoría de la muestra está conformada por profesionales con trayectoria consolidada, lo que aporta credibilidad y profundidad a las respuestas obtenidas.

Figura 8*Periodicidad en el control de calidad de los elementos de protección radiológica*

Nota. Elaboración propia (2025). En relación con la pregunta sobre si se realizan controles de periodicidad en la evaluación de los elementos de protección radiológica, los resultados muestran que el 57.1% de los participantes (8 personas) respondió afirmativamente, mientras que el 42.9% (6 personas) indicó que no. Aunque más de la mitad reconoce la existencia de controles periódicos, una proporción considerable señala la ausencia de dichos procedimientos. Algunos participantes manifestaron desconocimiento sobre la última revisión realizada o señalaron que no existe personal encargado específicamente de la protección radiológica. Otros mencionaron que la responsabilidad recae en biomédicos o empresas externas encargadas del mantenimiento de los equipos, lo que evidencia una delegación de funciones hacia actores externos. También se identificaron expresiones de incertidumbre institucional, como la falta de conocimiento sobre contratos o la ausencia de personal designado para estas tareas. Además, se reportaron ejemplos de buenas prácticas, como la revisión mensual de la dosimetría, lo que demuestra que en algunos contextos sí existe un seguimiento sistemático. Sin embargo, la diversidad de respuestas revela que los controles no están plenamente institucionalizados y dependen en gran medida de la disponibilidad de personal biomédico o de acuerdos externos. Aunque más de la mitad de los participantes afirma que se realizan controles, las explicaciones muestran que estos no siempre son

regulares ni cuentan con personal especializado. Esto subraya la necesidad de fortalecer la responsabilidad institucional y la capacitación en protección radiológica, garantizando así la seguridad tanto de los trabajadores como de los pacientes.

Figura 9

Existencia de protocolos de calidad en protección radiológica

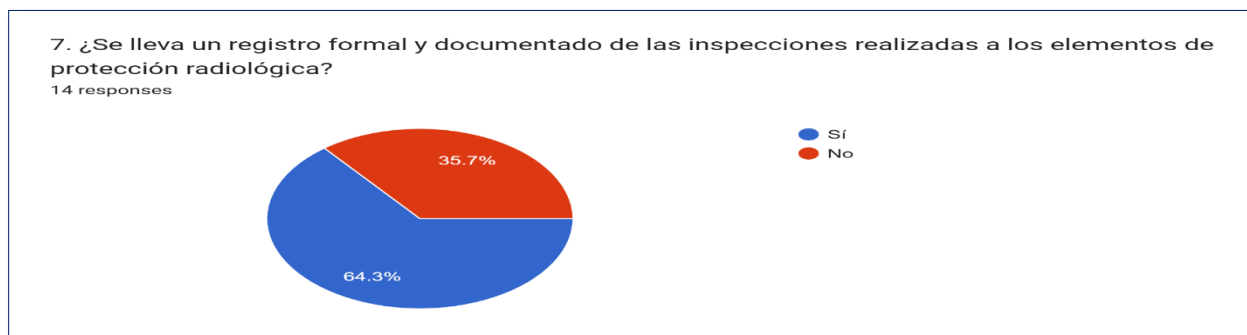


Nota. Elaboración propia (2025). Varios participantes señalaron que no tienen conocimiento de protocolos escritos o que nunca los han visto en su institución, lo que evidencia una falta de difusión o implementación formal. Otros mencionaron que los protocolos existen a nivel universal, pero no necesariamente están adaptados o formalizados. También se identificaron expresiones de incertidumbre institucional, como asumir que deben existir aunque no se hayan observado directamente, o señalar que “seguro los manejan solo ellos”, lo que refleja poca transparencia en la gestión. Por otro lado, algunos participantes reconocieron la existencia de protocolos, pero advirtieron que requieren revisión y actualización. Los resultados evidencian que la protocolización escrita y estandarizada del control de calidad de los elementos de protección radiológica no está plenamente consolidada en la institución. Aunque más de la mitad afirma que existen, las explicaciones muestran que en muchos casos se trata de referencias generales a normas universales y no a documentos específicos de cada centro. Esto subraya la necesidad de formalizar,

difundir y actualizar protocolos internos, garantizando que todos los profesionales tengan acceso a ellos y que su aplicación sea uniforme y verificable.

Figura 10

Registro formal y documentado de inspecciones en protección radiológica

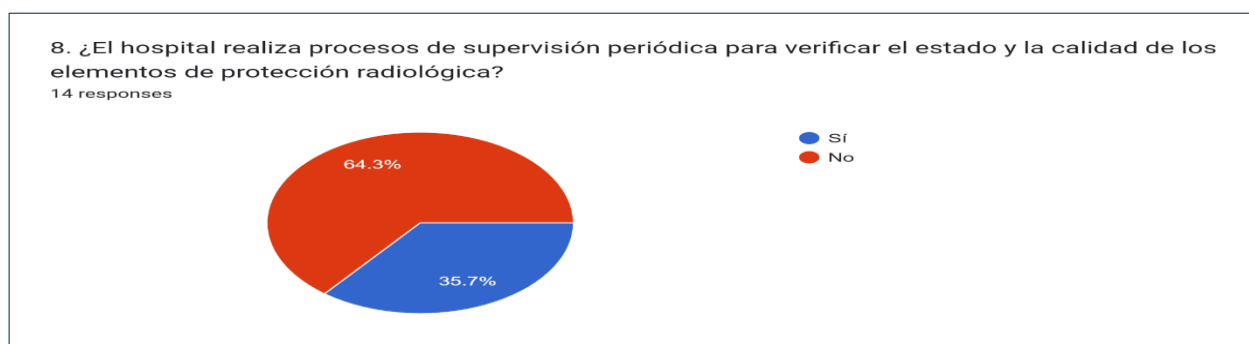


Nota. Elaboración propia (2025). En relación con la pregunta sobre si se lleva un registro formal y documentado de las inspecciones realizadas a los elementos de protección radiológica, los resultados muestran que el 64.3% de los participantes (9 personas) respondió afirmativamente, mientras que el 35.7% (5 personas) indicó que no. Esto refleja que, aunque la mayoría reconoce la existencia de registros, todavía existe un grupo significativo que percibe ausencia o desconocimiento de estos procedimientos. Varios participantes señalaron que los registros son llevados principalmente por el jefe del departamento y los biomédicos o de empresas externas contratadas para el mantenimiento preventivo y correctivo. Sin embargo, también se evidenció falta de transparencia, ya que algunos mencionaron que, si existen, “solo la jefatura lo sabe”. Otros participantes manifestaron que no hay personal encargado de protección radiológica en la institución, lo que limita la posibilidad de contar con registros formales. Asimismo, se identificaron ejemplos de prácticas específicas, como la revisión mensual de la dosimetría y el control de elementos como los vidrios plomados, realizados por empresas de mantenimiento. No obstante, también hubo respuestas que reflejan incertidumbre o desconocimiento, como “nunca he

visto que se realice algo parecido” o “no se realizan en esta institución”. Los resultados muestran que, aunque existe una mayoría que afirma la presencia de registros documentados, estos no siempre son accesibles ni estandarizados. La dependencia de jefaturas y empresas externas, junto con la falta de personal especializado, evidencia la necesidad de institucionalizar y transparentar los registros de inspección, asegurando que sean verificables y conocidos por todo el personal involucrado en la protección radiológica.

Figura 11

Supervisión periódica de los elementos de protección radiológica en hospitales

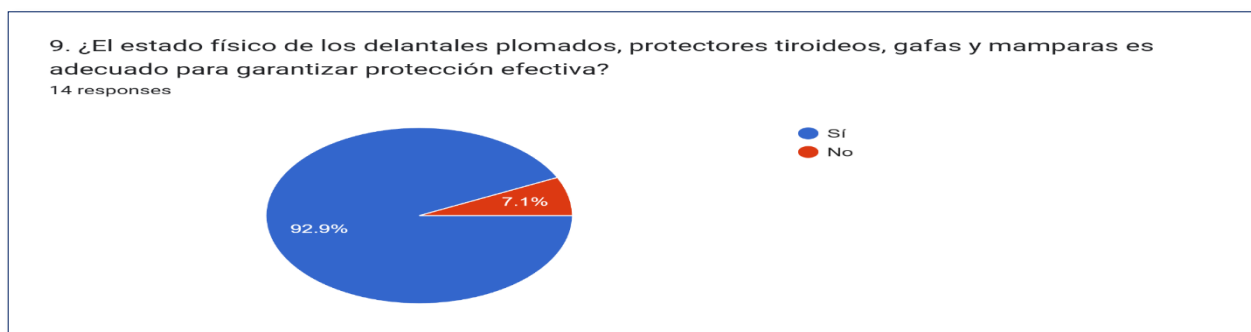


Nota. Elaboración propia (2025). En relación con la pregunta sobre si el hospital realiza procesos de supervisión periódica para verificar el estado y la calidad de los elementos de protección radiológica, los resultados muestran que el 35.7% de los participantes (5 personas) respondió afirmativamente, mientras que el 64.3% (9 personas) indicó que no. Esta distribución refleja que la mayoría de los encuestados percibe una ausencia de supervisión institucional sistemática en este ámbito. Varios participantes señalaron de manera explícita que no se realizan supervisiones periódicas y que no existe personal encargado de verificar estos procesos. En algunos casos, se mencionó que las revisiones son efectuadas únicamente por empresas externas responsables del mantenimiento de los equipos, lo que evidencia una delegación de funciones fuera de la institución. Se indicó que, en ocasiones, se revisan ciertos equipos, pero no los elementos de protección

radiológica como tal. Algunos participantes señalaron prácticas puntuales, como la revisión del estado de los chalecos plomados y su retiro en caso de deterioro, o la participación de licenciados en biomédica en ciertos procesos. Aunque existen empresas externas o personal biomédico, la ausencia de un personal especializado y de procesos claramente definidos dentro de la estructura hospitalaria refleja una debilidad en la gestión interna de la protección radiológica. Esto subraya la necesidad de fortalecer la responsabilidad institucional y establecer protocolos claros que garanticen la seguridad de los trabajadores y pacientes.

Figura 12

Estado físico de los elementos de protección radiológica

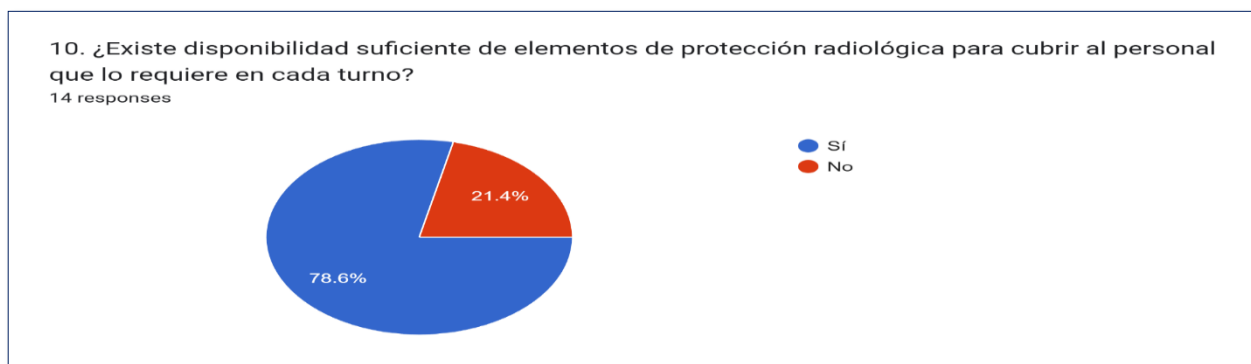


Nota. Elaboración propia (2025). En relación con la pregunta sobre si el estado físico de los delantales plomados, protectores tiroideos, gafas y mamparas es adecuado para garantizar una protección efectiva, los resultados muestran que el 92.9% de los participantes (13 personas) respondió afirmativamente, mientras que solo el 7.1% (1 persona) indicó lo contrario. Este hallazgo refleja una percepción mayoritariamente positiva respecto a las condiciones de los elementos de protección radiológica. La mayoría de los participantes señaló que los equipos se encuentran en buen estado, conservados y en algunos casos recientemente adquiridos, lo que contribuye a la confianza en su efectividad. Sin embargo, también se mencionó que, aunque los equipos son nuevos, no siempre se observa un control de verificación o inspección periódica, lo

que podría afectar la garantía de su calidad a largo plazo. Otros comentarios es que existen elementos en buen estado junto con otros más deteriorados. Algunos participantes reconocieron que, con el tiempo, los equipos pueden perder efectividad conforme se deterioran, lo que subraya la importancia de contar con procesos de supervisión y mantenimiento regulares. También se mencionaron casos en los que los equipos son considerados “regulares” o “no perfectos”, aunque se valoran como mejor opción que la ausencia de protección. Se infiere que, aunque la mayoría de los elementos de protección radiológica se encuentran en condiciones adecuadas y óptimas para su uso, existe una dependencia de la renovación reciente de equipos más que de un sistema institucionalizado de inspección y control.

Figura 13

Disponibilidad de elementos de protección radiológica por turno

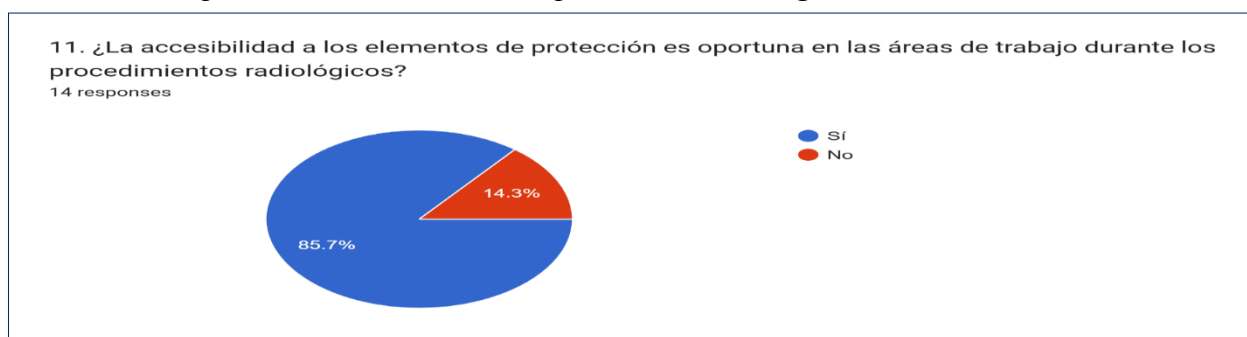


Nota. Elaboración propia (2025). En relación con la disponibilidad suficiente de elementos de protección radiológica para cubrir al personal en cada turno, los resultados muestran que el 78.6% de los participantes (11 personas) respondió afirmativamente, mientras que el 21.4% (3 personas) indicó que no. Esto refleja que, en términos generales, la mayoría percibe que sí existen los recursos necesarios, aunque persisten algunas limitaciones señaladas por una parte de los encuestados. Varios participantes afirmaron que existen suficientes elementos de protección, incluso mencionando que hay disponibilidad de chalecos en diferentes tallas (S, M, L) y que en

algunos casos hay más de lo necesario. Sin embargo, también se señalaron carencias específicas, como la falta de lentes plomados y gafas, o la necesidad de contar con un mayor número de equipos para garantizar cobertura completa. Algunos comentarios reflejan que, aunque los elementos disponibles son adecuados, no se alcanza el 100% de suficiencia, lo que genera cierta incertidumbre sobre la cobertura total en todos los turnos. Se infiere que la disponibilidad de elementos de protección radiológica es mayoritariamente adecuada, pero no completamente óptima. La percepción positiva se sustenta en la existencia de equipos suficientes para la mayoría del personal, aunque persisten necesidades puntuales en accesorios específicos como gafas y lentes plomados. Esto sugiere que, si bien la protección está garantizada en gran medida, sería recomendable fortalecer la dotación de ciertos elementos para asegurar una cobertura integral en todos los turnos.

Figura 14

Accesibilidad oportuna a los elementos de protección radiológica

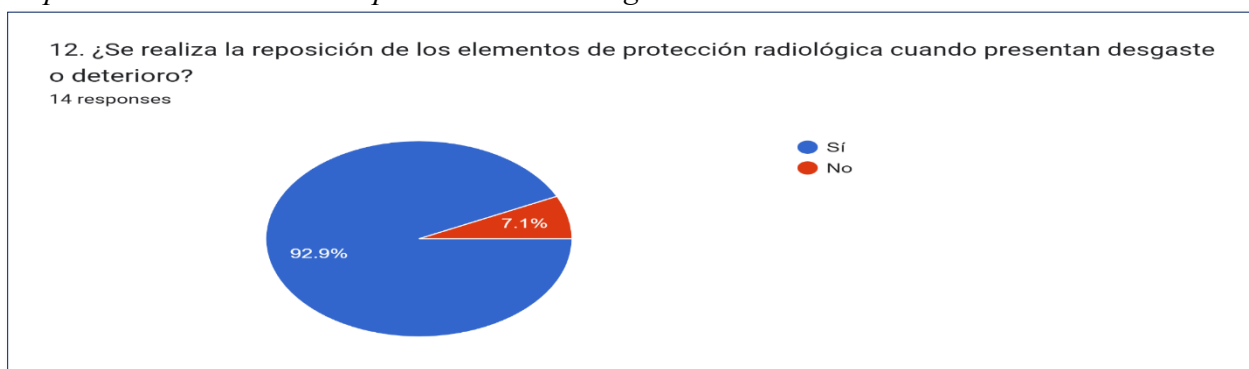


Nota. Elaboración propia (2025). En relación con la pregunta sobre si la accesibilidad a los elementos de protección radiológica es oportuna en las áreas de trabajo durante los procedimientos, los resultados muestran que el 85.7% de los participantes (12 personas) respondió afirmativamente, mientras que el 14.3% (2 personas) indicó lo contrario. Este hallazgo refleja una percepción mayoritariamente positiva respecto a la disponibilidad inmediata de los elementos de protección en los espacios donde se realizan los procedimientos radiológicos. La mayoría de los

participantes señaló que los elementos de protección, como chalecos plomados y protectores tiroideos, se encuentran a la mano del personal y dentro de las áreas de trabajo, lo que facilita su uso oportuno. Sin embargo, algunos comentarios evidencian limitaciones específicas, como la falta de ciertos implementos en áreas concretas, por ejemplo, en la sala de mamografía donde solo se dispone de la mampara. Otros participantes destacaron que, aunque la accesibilidad es adecuada en términos generales, no todos los elementos están disponibles en igual cantidad, lo que puede generar desigualdad en el acceso dependiendo del tipo de protección requerida. También se mencionó que, si bien la accesibilidad existe, “hacen falta” algunos implementos adicionales para garantizar una cobertura completa. Se infiere que la accesibilidad a los elementos de protección radiológica es en gran medida oportuna y suficiente, pero no completamente homogénea. La mayoría de los equipos principales están disponibles en las áreas de trabajo, lo que asegura protección efectiva en la mayoría de los procedimientos. No obstante, las limitaciones señaladas en ciertos implementos y áreas específicas sugieren la necesidad de reforzar la dotación y distribución equitativa de los elementos de protección.

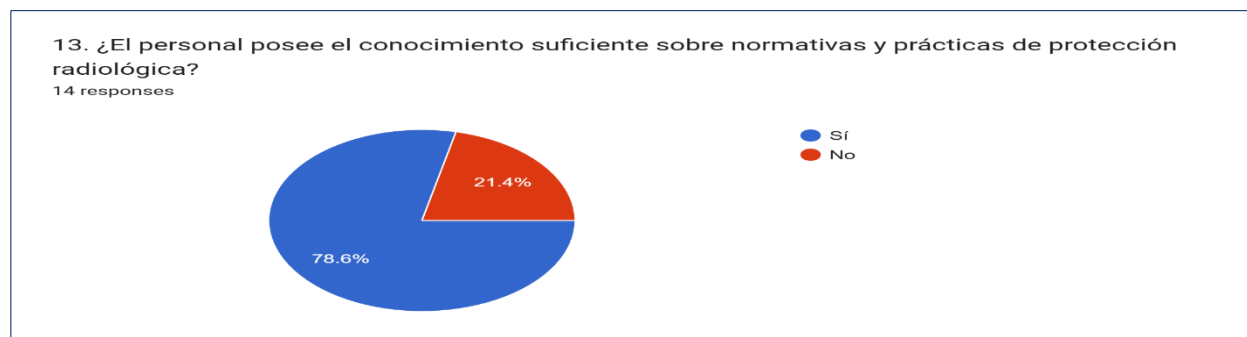
Figura 15

Reposición de elementos de protección ante desgaste o deterioro



Nota. Elaboración propia (2025). En relación con la reposición de los elementos de protección radiológica cuando presentan desgaste o deterioro, los resultados muestran que el 92.9% de los

participantes (13 personas) respondió afirmativamente, mientras que solo el 7.1% (1 persona) indicó lo contrario. Este hallazgo refleja una percepción mayoritariamente positiva respecto a la existencia de mecanismos de reemplazo, lo cual contribuye a la seguridad del personal en las áreas de trabajo. La mayoría de los participantes señaló que los elementos deteriorados son descartados y posteriormente repuestos, lo que garantiza la continuidad de la protección. Sin embargo, se evidenció un patrón recurrente en las respuestas: la demora en los procesos de reposición. Varios comentarios mencionan que, aunque la reposición se realiza, esta depende de trámites administrativos, como la aprobación de compras por parte del hospital o la disponibilidad presupuestaria, lo que puede retrasar la sustitución de los equipos dañados. Algunos participantes destacaron ejemplos concretos, como el reemplazo de delantales plomados que estaban muy deteriorados y pesados, lo que demuestra que sí existe una respuesta institucional ante el desgaste. No obstante, también se plantearon dudas sobre la verificación periódica de la efectividad real de los elementos, ya que, aunque externamente puedan parecer en buen estado, no siempre se garantiza que mantengan su capacidad de protección. Se infiere que la reposición de los elementos de protección radiológica sí se realiza en la mayoría de los casos, pero enfrenta limitaciones relacionadas con la demora y la dependencia de recursos presupuestarios. Aunque la práctica de retirar los equipos en mal estado y sustituirlos está presente, la falta de verificación periódica y la tardanza en los procesos pueden comprometer la continuidad de la protección efectiva. Esto subraya la necesidad de establecer protocolos ágiles y sistemáticos de reposición, que aseguren tanto la rapidez como la calidad en la sustitución de los elementos deteriorados.

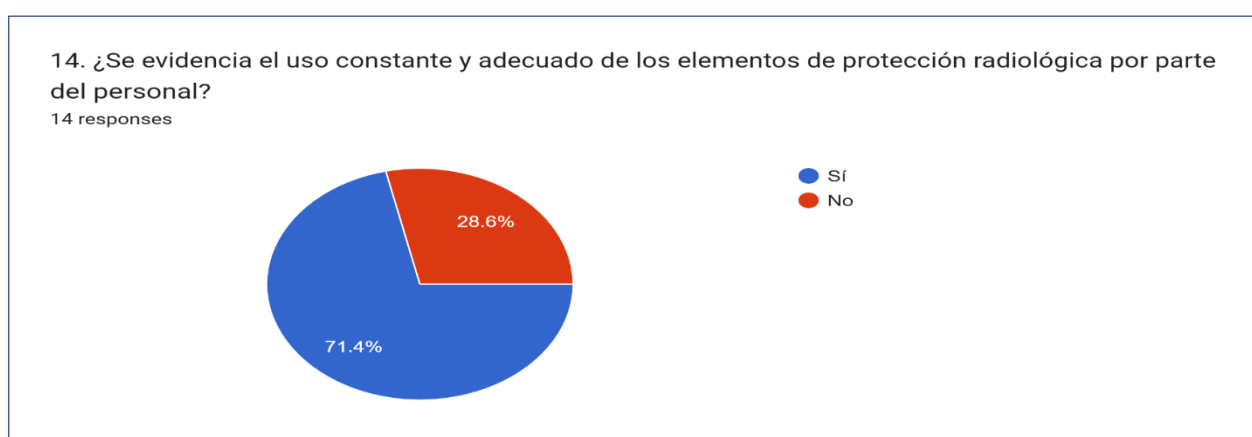
Figura 16*Conocimiento del personal sobre normativas y prácticas de protección radiológica*

Nota. Elaboración propia (2025). En relación con la pregunta sobre si el personal posee el conocimiento suficiente acerca de normativas y prácticas de protección radiológica, los resultados muestran que el 78.6% de los participantes (11 personas) respondió afirmativamente, mientras que el 21.4% (3 personas) indicó lo contrario. Este hallazgo refleja que la mayoría considera tener conocimientos en la materia, aunque las respuestas cualitativas evidencian que dichos saberes son principalmente básicos y, en algunos casos, desactualizados. Varios participantes señalaron que su conocimiento proviene de la formación universitaria o de capacitaciones privadas y charlas periódicas, lo que garantiza un nivel mínimo de preparación. Sin embargo, se destacó que la enseñanza suele ser limitada a lo esencial, y que hace falta mayor inducción y actualización continua. Algunos comentarios mencionaron que el personal está “desactualizado frente a nuevos modelos y marcas comerciales”, lo que sugiere que la capacitación no siempre se adapta a los avances tecnológicos y normativos. Asimismo, se evidenció que, aunque existen instancias de formación, estas no son sistemáticas para todo el personal. Se mencionó que algunos trabajadores reciben capacitación porque son enviados a cursos, mientras que otros no tienen acceso a docencia formal en la materia. Esto genera una brecha en el nivel de conocimiento dentro de los equipos de trabajo. Se infiere que el personal cuenta con conocimientos básicos y suficientes para desempeñarse en la práctica cotidiana, pero no necesariamente con una formación integral y

actualizada en normativas y prácticas de protección radiológica. La percepción mayoritaria de suficiencia se ve matizada por la necesidad de reforzar la capacitación periódica y estandarizada, de modo que todo el personal pueda mantenerse actualizado frente a los cambios tecnológicos y regulatorios, garantizando así una protección efectiva y homogénea en la institución.

Figura 17

Uso constante y adecuado de los elementos de protección radiológica

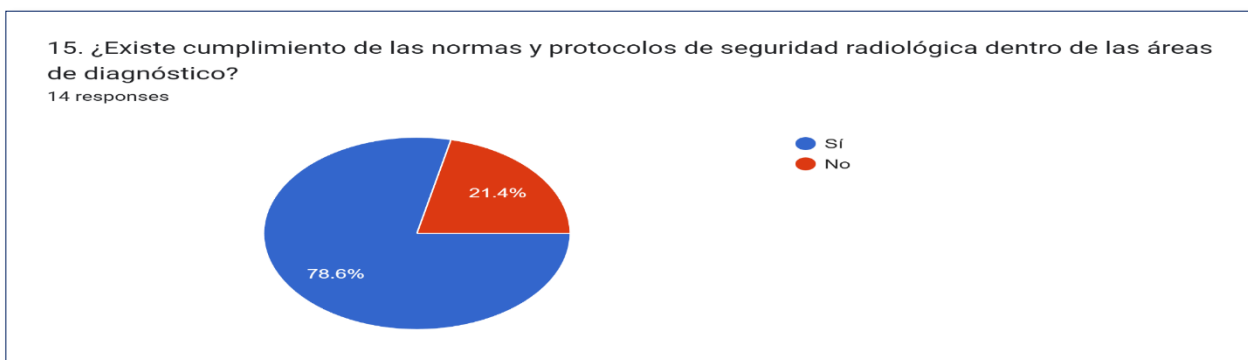


Nota. Elaboración propia (2025). En relación con la pregunta sobre si se evidencia el uso constante y adecuado de los elementos de protección radiológica por parte del personal, los resultados muestran que el 71.4% de los participantes (10 personas) respondió afirmativamente, mientras que el 28.6% (4 personas) indicó lo contrario. Este hallazgo refleja que, aunque la mayoría percibe un uso frecuente y correcto de los equipos de protección, todavía existe un grupo significativo que señala prácticas irregulares o insuficientes. Varios participantes afirmaron que los elementos de protección sí se utilizan y son visibles en las áreas de trabajo, aunque algunos matizaron que su uso depende de la necesidad del procedimiento y no siempre se aplica de manera sistemática. Se mencionó que aproximadamente “el 80% del personal” cumple con estas prácticas, lo que sugiere que aún existe un porcentaje que no las sigue de forma constante. También se evidenció que el uso no siempre queda registrado en documentos o bitácoras, lo que limita la posibilidad de verificarlo

formalmente. Asimismo, algunos participantes reconocieron que en ocasiones el uso de los elementos queda “a discreción de cada quien”, lo que refleja una falta de estandarización institucional. Se infiere que el uso de los elementos de protección radiológica es mayoritariamente constante y adecuado, pero no universal ni plenamente regulado. La percepción positiva se ve matizada por la existencia de prácticas discrecionales y la ausencia de registros formales que respalden su aplicación. Esto subraya la necesidad de reforzar la supervisión, la capacitación y la obligatoriedad del uso, de modo que se garantice una protección homogénea y efectiva para todo el personal en los procedimientos radiológicos.

Figura 18

Cumplimiento de normas y protocolos de seguridad radiológica en diagnóstico

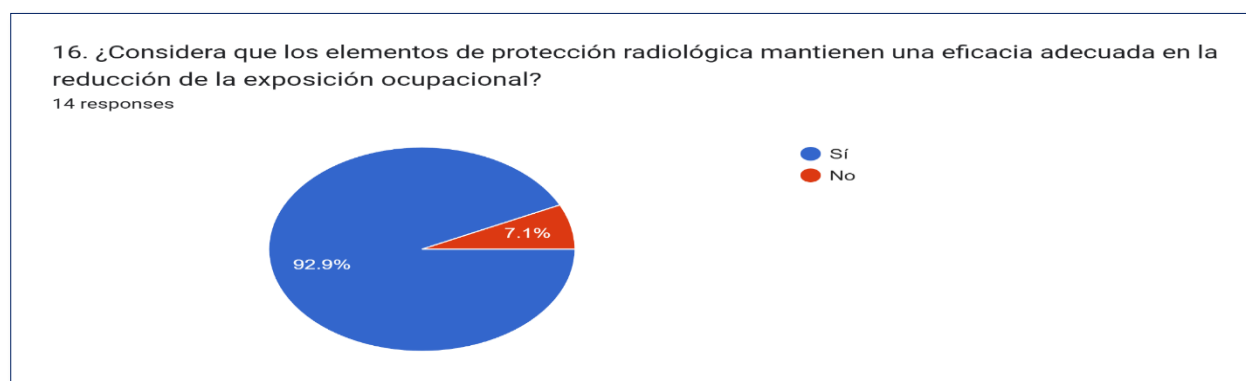


Nota. Elaboración propia (2025). En relación con la pregunta sobre el cumplimiento de las normas y protocolos de seguridad radiológica dentro de las áreas de diagnóstico, los resultados muestran que el 78.6% de los participantes (11 personas) respondió afirmativamente, mientras que el 21.4% (3 personas) indicó lo contrario. Este hallazgo refleja una percepción mayoritariamente positiva respecto a la aplicación de las normas, aunque con matices que sugieren que el cumplimiento no siempre es uniforme ni plenamente sistemático. La mayoría de los participantes señaló que las normas sí se cumplen en lo posible, destacando que se acatan “como es debido” o “hasta un 80%”. Se mencionó también la existencia de evaluaciones periódicas no anunciadas, realizadas dos veces

al año, lo que contribuye a verificar la aplicación de los protocolos. Asimismo, algunos participantes resaltaron la presencia de implementos y revestimientos de plomo en las salas, lo que evidencia infraestructura adecuada para garantizar la seguridad radiológica. Sin embargo, también se identificaron respuestas que reflejan incertidumbre o desconocimiento, como “no estoy segura” o “no las he visto”, lo que sugiere que no todo el personal tiene claridad sobre los procesos de cumplimiento. Además, se señaló que en algunos casos el cumplimiento depende de parte del personal, lo que indica que las prácticas no siempre son homogéneas en todos los equipos de trabajo. Se infiere que, aunque existe un cumplimiento mayoritario de las normas y protocolos de seguridad radiológica en las áreas de diagnóstico, este no es absoluto ni plenamente estandarizado. La percepción positiva se ve matizada por la falta de uniformidad y la limitada difusión de los procesos de verificación entre todo el personal. Esto subraya la necesidad de fortalecer la supervisión, la capacitación y la transparencia institucional, de modo que el cumplimiento sea integral y verificable en todas las áreas de diagnóstico.

Figura 19

Eficacia de los elementos de protección radiológica



Nota. Elaboración propia (2025). En relación con la pregunta sobre si los elementos de protección radiológica mantienen una eficacia adecuada en la reducción de la exposición ocupacional, los

resultados muestran que el 92.9% de los participantes (13 personas) respondió afirmativamente, mientras que solo el 7.1% (1 persona) indicó lo contrario. Este hallazgo refleja una percepción ampliamente positiva respecto a la efectividad de los equipos de protección en el contexto laboral. La mayoría de los participantes señaló que los elementos de protección están en buen estado y funcionales, y que, cuando se utilizan correctamente, sí garantizan la reducción de la exposición. Se destacó que la dosimetría confirma la disminución de las dosis recibidas. Asimismo, se mencionó que los equipos están diseñados para trabajar en conjunto con mamparas plomadas y otros dispositivos, reforzando la protección del personal.

No obstante, también se identificaron algunas limitaciones. Un participante expresó dudas sobre la efectividad real de los equipos, debido a la falta de inspecciones periódicas específicas que garanticen su estado óptimo. Otro señaló la necesidad de contar con elementos adaptados para pacientes pediátricos, ya que actualmente solo existen para adultos, lo que evidencia una brecha en la cobertura de protección. Se infiere que los elementos de protección radiológica son percibidos como eficaces en la reducción de la exposición ocupacional, especialmente cuando se encuentran en buen estado y se utilizan de manera adecuada. Sin embargo, la ausencia de inspecciones periódicas sistemáticas y la falta de dispositivos especializados para ciertos grupos, como pediatría, representan áreas de mejora. Esto subraya la importancia de complementar la disponibilidad de equipos con procesos regulares de verificación y ampliación de la dotación, asegurando así una protección integral y sostenida para todo el personal expuesto.

4.2. Discusión de los Resultados

La discusión de los resultados obtenidos en el Cuestionario: Análisis del Control de Calidad de los Elementos de Protección Radiológica en el Hospital Nicolás A. Solano, Panamá, 2025 permite interpretar de manera crítica las percepciones y prácticas reportadas por el personal

encuestado. A través de las respuestas, tanto cuantitativas como cualitativas, se evidencian fortalezas y debilidades en la implementación de controles, protocolos, disponibilidad y uso de los elementos de protección radiológica. Se infiere que los hallazgos reflejan una realidad institucional marcada por avances parciales, pero también por limitaciones estructurales y organizativas que requieren atención para garantizar una protección efectiva y sostenida del personal expuesto a radiaciones ionizantes.

- Datos personales (Preguntas 1 a 4)

El análisis de los datos personales de los participantes permite contextualizar los resultados obtenidos en las secciones posteriores. La información demográfica y laboral muestra que el personal encuestado posee formación en el área de radiología, con experiencia práctica en el uso de elementos de protección radiológica. Este perfil asegura que las respuestas reflejan percepciones fundamentadas en la experiencia cotidiana dentro de las áreas de diagnóstico. Se infiere que la diversidad en la formación y funciones de los participantes contribuye a una visión amplia sobre las fortalezas y debilidades del control de calidad en la institución.

- Control de Calidad de los Elementos de Protección Radiológica

- Situación actual del control de calidad (Preguntas 5 a 8)

Los resultados muestran una heterogeneidad en la implementación de controles periódicos y protocolos escritos. Aunque más de la mitad de los participantes reconoce la existencia de controles y protocolos, las respuestas cualitativas evidencian que estos dependen en gran medida de empresas externas o del personal biomédico, y no siempre están institucionalizados. Asimismo, la supervisión periódica hospitalaria aparece como una práctica limitada, delegada en contratistas externos más que en la dirección médica. Se infiere que la situación actual del control de calidad presenta avances parciales, pero carece de uniformidad y sistematicidad. La falta de personal

especializado y la dependencia de terceros generan vacíos en la verificación interna, lo que compromete la consolidación de un sistema hospitalario robusto de protección radiológica.

- Causas que originan deficiencias en el control (Preguntas 9 a 12)

En cuanto al estado físico de los elementos de protección, la mayoría de los participantes percibe que estos se encuentran en buen estado, principalmente porque han sido renovados recientemente. Sin embargo, se señalaron carencias específicas en accesorios como lentes y gafas plomadas, así como la ausencia de verificaciones periódicas que garanticen la efectividad real de los equipos. Respecto a la reposición, aunque se realiza en la mayoría de los casos, las respuestas evidencian demoras administrativas y dependencia presupuestaria, lo que retrasa la sustitución de equipos deteriorados. Esto se complementa con la percepción de que la disponibilidad es suficiente en términos generales, pero no completamente óptima para cubrir todas las necesidades. Se infiere que las principales causas de deficiencia en el control de calidad radican en la falta de procesos institucionalizados de verificación periódica, la insuficiencia de ciertos elementos específicos y la demora en los mecanismos de reposición. Estas limitaciones reflejan una gestión que depende más de la adquisición puntual de equipos nuevos que de un sistema preventivo y sostenido.

- Consecuencias derivadas de un control deficiente (Preguntas 13 a 16)

Los resultados muestran que el personal posee conocimientos básicos sobre normativas y prácticas de protección radiológica, adquiridos en la universidad o mediante capacitaciones ocasionales. Sin embargo, se evidenció que estos conocimientos no siempre están actualizados ni se imparten de manera sistemática, lo que genera brechas dentro del equipo de trabajo. En cuanto al uso de los elementos de protección, aunque la mayoría afirma que se utilizan de manera constante y adecuada, las respuestas cualitativas revelan que en algunos casos su aplicación queda a discreción del personal y no existe un registro formal que lo respalde. Del mismo modo, el cumplimiento de normas y protocolos de seguridad radiológica es percibido como mayoritario,

pero no homogéneo, ya que depende de evaluaciones puntuales y de la iniciativa de parte del personal. Finalmente, la eficacia de los elementos de protección radiológica es reconocida por casi todos los participantes, especialmente cuando se utilizan correctamente y se encuentran en buen estado. No obstante, se señalaron dudas sobre la falta de inspecciones periódicas y la ausencia de equipos adaptados para pediatría, lo que limita la cobertura integral. Se infiere que las consecuencias de un control deficiente se reflejan en la desigualdad en el nivel de conocimiento del personal, el uso discrecional de los elementos de protección, el cumplimiento parcial de protocolos y la dependencia de la renovación reciente de equipos para garantizar eficacia. Estas condiciones pueden comprometer la seguridad ocupacional y la protección efectiva a largo plazo si no se fortalecen los procesos de supervisión, capacitación y verificación institucional.

- Conclusión de la discusión de resultados

En síntesis, los resultados del cuestionario aplicado en el Hospital Nicolás A. Solano, Panamá (2025) reflejan un panorama institucional con avances significativos en la disponibilidad, estado físico y eficacia de los elementos de protección radiológica, así como en el cumplimiento mayoritario de normas y protocolos de seguridad. El personal reconoce que los equipos se encuentran en buen estado, funcionales y que su uso contribuye de manera efectiva a la reducción de la exposición ocupacional. Además, se evidencia una cultura de protección en crecimiento, sustentada en la percepción positiva de la infraestructura y en la práctica frecuente del uso de los implementos.

No obstante, también se identificaron limitaciones importantes que matizan este escenario favorable. Entre ellas destacan la falta de supervisión periódica institucionalizada, la demora en los procesos de reposición por trámites administrativos y presupuestarios, la insuficiencia de ciertos elementos específicos como gafas y lentes plomados, y la brecha en la capacitación continua y homogénea del personal. Asimismo, se observó que el cumplimiento de protocolos y

el uso de los elementos de protección no siempre son universales ni plenamente registrados, lo que limita la verificación objetiva de estas prácticas.

En conclusión, se infiere que el hospital cuenta con una base sólida para garantizar la protección radiológica, pero requiere fortalecer los procesos de verificación periódica, reposición ágil, capacitación sistemática y supervisión institucional. El balance entre fortalezas y limitaciones sugiere que, con ajustes organizativos y mayor compromiso institucional, es posible consolidar un sistema integral de control de calidad que asegure la protección efectiva y sostenida del personal y los pacientes.

Con el fin de garantizar la adecuada difusión de los resultados y recomendaciones derivados de este estudio, se ha elaborado un tríptico informativo dirigido al personal de radiología y a las autoridades del HNAS. Dicho material constituye un insumo para fortalecer los lineamientos institucionales en materia de control de calidad de los elementos de protección radiológica. En atención a la transparencia y accesibilidad de la información, se dispone un código QR que enlaza directamente al documento y a sus principales recomendaciones, permitiendo así que cualquier interesado acceda de manera rápida y segura a los contenidos generados.

CONCLUSIONES

El Hospital Nicolás A. Solano constituye el principal centro hospitalario de referencia en la provincia de Panamá Oeste, con una población que supera los 650 mil habitantes según el Censo 2023. Durante el año 2024, el hospital registró más de 99,000 consultas externas, lo que evidencia la alta demanda asistencial y la presión operativa sobre sus servicios clínicos y diagnósticos. Se destaca que el HNAS cuenta con 15 técnicos radiólogos, un dato relevante al evaluar la capacidad operativa del servicio de radiología frente a la creciente demanda de la región. La limitada cantidad de profesionales especializados, en contraste con la magnitud poblacional atendida, refuerza la necesidad de garantizar un control de calidad riguroso en los elementos de protección radiológica.

En respuesta al objetivo general del estudio, que busca analizar el control de calidad de los elementos de protección radiológica en el HNAS, Panamá, 2025, se concluye que la institución presenta avances significativos en cuanto a la disponibilidad, estado físico y eficacia de los equipos de protección. Sin embargo, se evidencia que aún carece de uniformidad en la supervisión periódica y en la capacitación continua del personal, lo que limita la consolidación de un sistema integral y sostenido de control de calidad.

En relación con el primer objetivo específico, que plantea enunciar la situación actual del control de calidad de los elementos de protección radiológica en el HNAS, se concluye que existe una percepción positiva sobre la disponibilidad y funcionalidad de los equipos, pero la supervisión interna depende en gran medida de evaluaciones externas y no siempre se encuentra institucionalizada de manera sistemática.

En respuesta al segundo objetivo específico, que busca identificar las causas que originan deficiencias en el control de calidad, se evidencia que las principales limitaciones se relacionan con la demora en la reposición de equipos, la insuficiencia de ciertos implementos específicos y la

ausencia de protocolos institucionalizados de verificación periódica, lo que genera vacíos en la gestión preventiva.

Finalmente, en relación con el tercer objetivo específico, que pretende determinar las consecuencias derivadas de un control deficiente en los elementos de protección radiológica, se concluye que estas se reflejan en el uso discrecional de los equipos, el cumplimiento parcial de protocolos y la desigualdad en el nivel de conocimiento del personal. Tales condiciones pueden comprometer la seguridad ocupacional y la calidad del servicio hospitalario.

Se evidencia además que el marco legal vigente en Panamá, junto con las directrices internacionales del OIEA y la CIPR, constituyen los instrumentos y regulaciones que deben implementarse de manera amplia y sistemática, a fin de fortalecer los procesos de control de calidad en radiología y garantizar la protección integral de trabajadores y pacientes.

RECOMENDACIONES

- A nivel académico

Desarrollar estudios comparativos entre hospitales públicos y privados de Panamá para evaluar la homogeneidad en la aplicación de protocolos de protección radiológica.

Elaborar futuras investigaciones en la cual se pueda verificar la eficacia real de los elementos de protección mediante pruebas técnicas periódicas y correlación con registros dosimétricos.

Explorar la percepción de los pacientes sobre la seguridad radiológica como complemento a la visión del personal técnico.

- Para el área profesional:

Implementar programas de capacitación continua y obligatoria en protección radiológica, con énfasis en actualización normativa y tecnológica, para profesionales en radiología.

Reforzar la supervisión institucional mediante evaluaciones periódicas internas, además de las externas, para garantizar un cumplimiento homogéneo.

- Aspecto ético

Fortalecer la ética institucional en el cumplimiento de protocolos, promoviendo la obligatoriedad del uso de elementos de protección y la responsabilidad compartida en la seguridad ocupacional.

- Ámbito tecnológico

Incorporar tecnologías de verificación periódica de la integridad de los elementos de protección, como en pruebas de plomo en delantales y protectores.

Ampliar la dotación de equipos especializados, incluyendo elementos adaptados para pediatría, garantizando equidad en la protección.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación Médica Mundial. (2013). Declaración de Helsinki de la AMM: Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil.
https://conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/Declaracion_Helsinki_Brasil.pdf
- Arias, F. G. (2012) El Proyecto de Investigación, Introducción a la metodología científica.
<https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>
- Código Sanitario de la República de Panamá. (1947). *Ley 66 de 10 de noviembre de 1947. Gaceta Oficial No.10467 de 6 de diciembre de 1947.*
https://www.hospitalsantotomas.gob.pa/download/transparencia/otros_documentos_y_normas/PG1-Codigo-Sanitario.pdf-Panam-1947.pdf
- Comisión Internacional de Protección Radiológica. (2007). Recomendaciones de 2007 de la Comisión Internacional de Protección Radiológica (Publicación 103 de la ICRP). ICRP.
https://www.icrp.org/docs/p103_spanish.pdf
- Comisión Nacional para la Protección de los Sujetos Humanos de Investigación Biomédica y del Comportamiento. (1979). Informe Belmont: Principios éticos y directrices para la protección de sujetos humanos de investigación. Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos. https://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normatinternacional/10._INTL_Informe_Belmont.pdf
- Conferencia Internacional de Armonización de Requisitos Técnicos para el Registro de Productos Farmacéuticos para Uso Humano. (1996). Normas de buenas prácticas clínicas (BPC): Guía tripartita armonizada E6(R1). U.S. Food and Drug Administration.
<https://www.fda.gov/media/78552/download>

- Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) y Organización Mundial de la Salud (OMS). (2016). Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos. CIOMS. https://cioms.ch/wp-content/uploads/2017/12/CIOMS-EthicalGuideline_SP_INTERIOR-FINAL.pdf
- Constitución Política de la República de Panamá . (1972). *Texto Único 1972, Reformada por los Actos de 1978, por el Acto Constitucional de 1983, los Actos Legislativos No. 1 de 1993 y No. 2 de 1994 y el Acto Legislativo No. 1 de 27 de julio de 2004*. Obtenido de Gaceta Oficial 25,176 de 15 de noviembre de 2004.: <https://www.mef.gob.pa/wp-content/uploads/2019/11/Constitucion-Titulo-XI-Servidores-Publicos.pdf>
- Contraloría General de la República. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. (2023). *INEC - Panama*. Obtenido de Viviendas y personas en el total de viviendas y en las viviendas particulares ocupadas en la República, según provincia, comarca indígena y tipo de vivienda: Censo 2023: <https://www.inec.gob.pa/archivos/P0774740120231009161753CUADRO%201.pdf>
- Contraloría General de la República. Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2024). Servicios de Salud: Año 2024. <https://www.inec.gob.pa/archivos/P0705547520250924141143COMPENDIO%20BOLETIN%20SERVICIOS%20DE%20SALUD%202024.pdf>
- Decreto Ejecutivo No.770 de 16 de agosto de 2010. Que Adopta el Reglamento de Protección Radiológica. (2010). *Ministerio de Salud. Gaceta Oficial No.26600-A de 17 de agosto de 2010*. https://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicacion-general/decreto_ejecutivo_770_reglamento_de_proteccion_radiologica.pdf
- Ley 68 de 20 de noviembre de 2003: Que regula los derechos y obligaciones de los pacientes, en materia de información y de decisión libre e informada. Asamblea Legislativa de

Panamá. Gaceta Oficial N.º 24935 de 25 de noviembre 2003.

https://www.hospitalsantotomas.gob.pa/download/transparencia/otros_documentos_y_normas/9.6.0-LEY-68-DERECHOS-PACIENTE.pdf

Ley 81 de 2019. (26 de marzo de 2019). Sobre protección de datos personales. Asamblea

Nacional de Panamá. Gaceta Oficial N.º 28743-A de 29 de marzo de 2019. https://s3-legispan.asamblea.gob.pa/legispan/NORMAS/2010/2019/LEY/Administrador%20Legispan_28743-A_2019_3_29_ASAMBLEA%20NACIONAL_81.pdf

Ley 84 de 2019. (14 de mayo de 2019). Que regula y promueve la investigación para la salud y establece su rectoría y gobernanza, y dicta otras disposiciones. Asamblea Nacional de

Panamá. Gaceta Oficial N.º 28775-A de 16 de mayo de 2019.

https://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/general/ley_84_de_14_de_mayo_de_2019_regulaips.pdf

Ministerio de Salud. (2024). *Análisis de Situación en Salud. Región de Panamá Oeste. Año*

2024. https://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicacion-general/asis_final_2024pp_1_panama_oeste_1.pdf

Ministerio de Salud de Panamá. (2025). Listado de instalaciones de salud, año 2024.

https://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicacion-general/listado_de_instalaciones_de_salud_ano_2024.pdf

Organismo Internacional de Energía Atómica. (2015). Perfil Estratégico Regional para América

Latina y el Caribe (PER) 2016 -2021. IAEA-TECDOC-1763. https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/TE-1763s_web.pdf

Organismo Internacional de Energía Atómica. (2016). Protección radiológica y seguridad de las fuentes de radiación: Normas básicas internacionales de seguridad (Colección de Normas

de Seguridad del OIEA, No. GSR Parte 3). OIEA. https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1578_S_web.pdf

Organismo Internacional de Energía Atómica y la Organización Panamericana de la Salud.

(2021). Protocolos de Control de Calidad para Radiodiagnóstico en América Latina y el Caribe. IAEA-TECDOC-1958. <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TE-1958web.pdf>

Organismo Internacional de Energía Atómica. (2024). *Glosario de seguridad nuclear tecnológica y física del OIEA*. Terminología empleada en seguridad tecnológica nuclear, seguridad física nuclear, protección radiológica y preparación y respuesta para casos de emergencia. Edición de 2022 (provisional): https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/23-01464S_SSGlossaryI_web.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2005).

Declaración universal sobre bioética y derechos humanos. UNESCO.

<https://umecit.edu.pa/wp-content/uploads/2022/07/Declaración-universal-sobre-Bioética-y-Derechos-Humanos.pdf>

Pérez Arias L. L., y Caraballo Ponce. M. (2022). La medicina nuclear en la detección de enfermedades. *Revista Cubana de Tecnología de la Salud*, Octubre - Diciembre 2022, 13(4). <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubtecsal/cts-2022/cts224l.pdf>

Resolución No. 795 de 2024. (23 de octubre de 2024). Que instituye la Estructura Organizativa, y aprueba el Manual de Organización y Funciones del Hospital Regional Nicolás A. Solano. Gaceta Oficial No. 30163-A de 20 de noviembre de 2024. https://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/normatividad/resolucion_795_de_23_de_octubre_de_2024_-

[_instituye_estructura_organizativa_y_aprueba_manual_organizacion_hospital_nicolas_solano.pdf](#)

Resolución No.495 de 2024. (20 de agosto de 2024). *Que aprueba medidas sanitarias en instalaciones radiológicas de salud del sector público y privado y se deroga la Resolución No.136 de 09 de abril de 2024*. Ministerio de Salud. Gaceta Oficial No. 30123 de 20 de septiembre de 2024.

https://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/normatividad/resolucion_no_495_de_20_de_agosto_de_2024_-_aprueba_medidas_sanitarias_en_las_instalaciones_radiologicas_publicas_y_privadas.pdf

Salas G., González M., Molina P., Ramos M., López B., Fernández G., Caveda R., García L., Salgado M., Ramos V., Perarlta V., Castro S., González R., Cardenas H., y Tamayo G. (2020). CPHR: 35 años al Servicio de la Protección Radiológica, la Salud y el Medio Ambiente. *Nucleus No. 67*, 2020.

https://www.researchgate.net/publication/351481330_CPHR_35_anos_al_Servicio_de_la_Proteccion_Radiologica_la_Salud_y_el_Medio_Ambiente

Tamayo y Tamayo, Mario. (2003). El Proceso de investigación científica.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227860/El_proceso_de_la_investigacion_cientifica_Mario_Tamayo.pdf

ANEXOS

Anexo B. Presupuesto

No.	Concepto	Cantidad o Unidad	Valor (B/.)
1	Personal: <i>Dos especialistas (B/. 250 cada uno = B/. 500) y contrato por servicios técnicos (B/. 300 por mes durante 1 mes).</i>	2 consultas 1 contrato	800.00
2	Costos de oficina: Alquiler de espacio de trabajo, papelería y servicios básicos. Mantenimiento de equipo. Costos de administrativos: Costo de bioética + licencia de Microsoft Office 365	2 meses	300.00
3	Elementos de consumo: Cuadernos, carpetas, bolígrafos, tinta, etiquetas.	6 unidades	40.00
4	Inversión: Compra de disco duro externo para respaldo de información.	1 unidades	90.00
5	Otros: Pago por corrección de estilo, diagramación y formato final del documento	1 unidad	150.00
6	Imprevistos y gastos administrativos: Margen razonable para cubrir gastos no contemplados.	30 unidades	220.00
	Valor total en balboas (B/.):		1,600.00

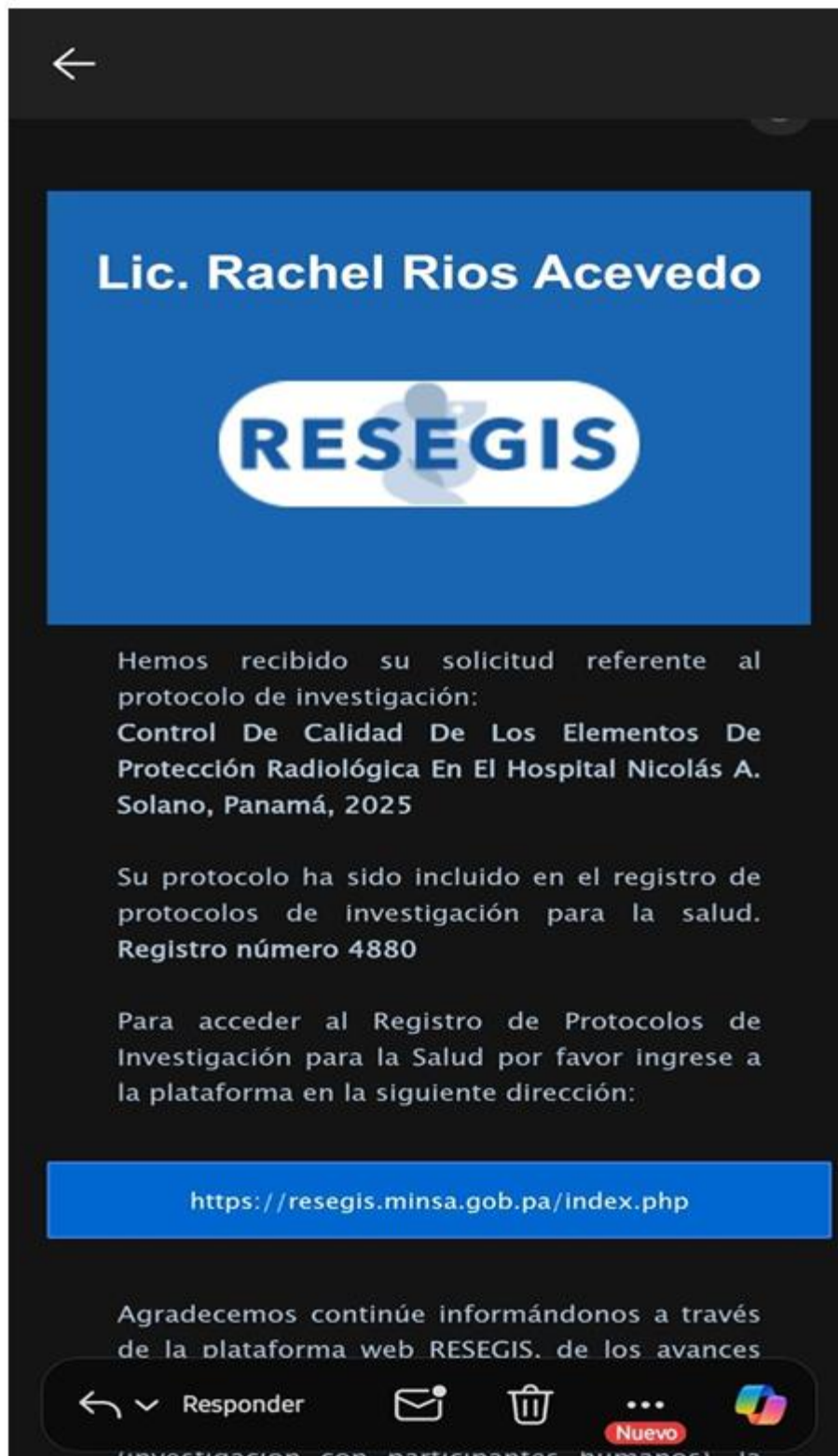
Anexo C. Inscripción de Proyecto

	COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN		
	Inscripción Propuesta Trabajo de Grado FR-INE-01	Fecha: 25 – junio de 2024	
		Versión 0.1	Página 1 de 1

INSCRIPCIÓN PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO

1. Título del Proyecto:	Control de Calidad de los Elementos de Protección Radiológica en el Hospital Nicolás A. Solano.
2. Facultad	Ciencias de la Salud
3. Programa:	Licenciatura en Radiología e Imágenes Diagnosticas.
4. Unidad Ejecutora:	Universidad Santander
5. director técnico del Estudio:	Licenciado Alexis Guerra
6. Asesor Metodológico del Estudio:	Margot Carrillo
7. Investigador (es):	
Nombre:	Leyda Yaiseth Sánchez Salinas
Correo Electrónico:	tareasyai01@gmail.com
Número telefónico:	+507 6956-4911
Nombre:	Rachel Julieth Ríos Acevedo
Correo Electrónico:	Rrios2@mail.usantander.edu.pa
Número telefónico:	+507 6434-3892
Nombre:	Luis Gonzalo Batista Puga
Correo Electrónico:	lbatisa2@mail.usantander.edu.pa
Número telefónico:	+507 6509-9769
Nombre:	Nayla Nayarith Beckles
Correo Electrónico:	nbeckles@mail.usantander.edu.pa
Número Telefónico:	6696-5129
8. Duración del Proyecto:	4 meses
9. Fecha Probable de Inicio:	02 de agosto de 2025
10. Fecha Probable de Terminación:	02 de diciembre de 2025
11. Fecha de Aprobación de la Coordinación de Investigación:	25 agosto de 2025
12. Código del Proyecto:	LRID-2025-08-137
13. Firma del Decano o Coordinador Académico del Programa	
14. Firma Vicerrector de Investigación y Extensión o Coordinador de Investigación	

Anexo D. Registro Resegis



Anexo E. Carta de Comité Bioética



CBI-USantander-M- 166- 2025

Panamá, 25 de noviembre de 2025.

MEMORANDO

Para: Leyda Yaiseth Sánchez Salinas
 Rachel Julieth Ríos Acevedo
 Luis Gonzalo Batista Puga
 Nayla Nayarith Beckles
 Investigadores Principales.

De:  **Dra. Nydia Flores Chiari**
 Presidenta del Comité de Bioética de la Investigación



Asunto: Consideraciones sobre protocolo revisado

En reunión extraordinaria del 17 de noviembre 2025 del Comité de Bioética de la Investigación de la Universidad Santander Panamá se discutieron los documentos del protocolo: **"Análisis del control de calidad de los elementos de protección radiológica en el Hospital Nicolás A. Solano, Panamá, 2025"**. Y se decide aprobar con correcciones menores, mismas que se completaron el 19 de noviembre de 2025.

Los Miembros del Comité de Bioética de la Investigación deciden entonces:

☒

Aprobar

☐

Solicitud de Modificaciones

☐

Suspender para correcciones

☐

Denegar

-2-

CBI-USantander-M- 166-2025

Se revisaron los siguientes documentos:

Documentos	Versión
Protocolo de investigación	2
Instrumento de recolección de datos	2
Consentimiento informado	2

Como parte del seguimiento que este Comité dará a su investigación, deberá presentar lo siguiente:

- ☐ Fecha de inicio y culminación del estudio
- ☐ Reportar el status de su investigación cada dos meses.
- ☐ Reportar de inmediato cualquier adenda/enmienda a la investigación y solicitar aprobación en caso de ser necesario
- ☐ Reportar en un plazo menor de 24 horas cualquier efecto adverso serio, cuando aplique
- ☐ Describir los riesgos potenciales de las terapias experimentales de la medicación a utilizar en su investigación e informar aquellos que se presentan a lo largo de su investigación, cuando aplique
- ☐ La aprobación ética tiene duración de un (01) año calendario, si supera ese plazo, se debe solicitar renovación de la aprobación ética por lo menos 1 mes previo a cumplido dicho periodo.
- ☐ Presentar copia digitalizada de su informe final y/o publicación, tan pronto finalice la investigación.

Saludos y éxitos,
c. archivos del Comité



Comité de Bioética de la Investigación Avenida Colombia calle 44 Bellavista Edificio Capto Tel. 394-3490
comite.etica@usantander.edu.pa

Anexo F. Carta Revisión Profesor Español y Diploma

Panamá, 26 de Enero 2026

Señores
COMISIÓN DE TRABAJO DE GRADO
Universidad de Santander
Ciudad

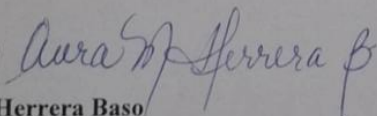
Saludo cordial,

Certifico que a los estudiantes: Rachel Rios, con identificación 8-999-281, Leyda Sanchez, con identificación 8-979-1861, Luis Batista, con identificación 4-809-2493 y Nayla Beckles, con identificación 8-1014-536, se les ha revisado el Trabajo de Grado Titulado: "Control de Calidad de los Elementos de Protección Radiológica En el Hospital Nicolas A. Solano"

Doy fe que el trabajo cumple con todas las exigencias de redacción y ortografía del idioma español.

Atentamente,

Firma



Aura Herrera Baso
Profesora de español
Cédula: 7-108-16

Adjunto: copia del diploma



 **REPÚBLICA DE PANAMÁ**
DOCUMENTO DE IDENTIDAD 280370



**Aura Maria
Herrera Baso**
NOMBRE USUAL:

FECHA DE NACIMIENTO: 28-mar-1970
LUGAR DE NACIMIENTO: LOS SANTOS
SEXO: F TIPO DE SANGRE: 
EXPEDIDA: 29-ene-2025 EXPIRA: 29-ene-2040

Aura M. Herrera B. 280

7-108-16

Anexo G. Carta Aval del Director Técnico



ANEXO 5 CARTA AVAL DEL DIRECTOR TÉCNICO PARA LA SUSTENTACIÓN ORAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Panamá, 18de Enero de 2026

Profesor:

Alexis Guerra

Asesor metodológico

Universidad Santander

Ciudad

Estimado profesor Alexis Guerra:

Por medio de la presente, le notifico que el documento correspondiente al proyecto de investigación titulado, “**Control de Calidad de los Elementos de Protección Radiológica en el Hospital Nicolas A. Solano**” desarrollado por los estudiantes Rachel Rios, con cédula/pasaporte 8-999-281; Leyda Sanchez, con cédula/pasaporte 8-979-1861; Luis Batista, con cédula/pasaporte 4-809-2493; y Nayla Beckles, con cédula/pasaporte 8-1014-536, cumple con los aspectos técnicos requeridos, por lo cual, doy fe que el documento está listo para ser sustentado.

Atentamente,

Firma

Alexis Guerra

Director/a técnico/a del proyecto de investigación.

Anexo H. Carta Aval del Asesor Metodológico



ANEXO 6 CARTA AVAL DEL ASESOR METODOLÓGICO PARA LA SUSTENTACIÓN ORAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Panamá, 20 de enero de 2026.

Señor/a:

Coordinación académica y de investigación

Universidad Santander

Ciudad

Estimados representantes de la USANTANDER:

Quien suscribe, Margot Carrillo con cédula de identidad o pasaporte N°. 8-514-1589, hace constar, que desde el punto de vista metodológico, he dado el aval para la sustentación del Proyecto de investigación como opción a trabajo de grado titulado: Control de Calidad de los Elementos de Protección Radiológica en el Hospital Nicolas A. elaborado por el/los estudiante(s):

Rachel Rios, con cédula/pasaporte **8-999-281**; **Leyda Sanchez**, con cédula/pasaporte **8-979-1861**; **Luis Batista**, con cédula/pasaporte **4-809-2493**; y **Nayla Beckles**, con cédula/pasaporte **8-1014-536**.

Cabe señalar, que este trabajado de investigación ha sido pasado por el programa de detección de contenido duplicado que utiliza la universidad, generando una ponderación de 9%, lo cual, está dentro de los parámetros que se manejan dentro del manual de trabajos de grado.

Atentamente,

Firma

Margot Carrillo

Asesor/a Metodológico/a del proyecto de investigación.

Anexo I. Instrumento

Section 1 of 6

ANÁLISIS DEL CONTROL DE CALIDAD DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN EL HOSPITAL NICOLÁS A. SOLANO, PANAMÁ, 2025

B
I
U
🔗
✖

Tengo a bien solicitarle complete el presente cuestionario que tiene como finalidad Analizar el Control de Calidad de los Elementos de Protección Radiológica en el Hospital Nicolás A. Solano. Panamá, 2025.

Objetivo

Analizar el Control de Calidad de los Elementos de Protección Radiológica en el Hospital Nicolás A. Solano. Panamá, 2025.

El tiempo de duración para el llenado del cuestionario se estima en 15 a 20 minutos.

Para el llenado de la encuesta es de dejar entendido que su participación es voluntaria y tiene libre criterio en responder todas las preguntas o dejar de responder unas de ellas.

Nota: las opciones como respuestas serán evaluada bajo las ponderaciones respectivas con fines de reconocer el Control de Calidad de los Elementos de Protección Radiológica en el Hospital Nicolás A. Solano. Panamá, 2025.

Las preguntas estarán desarrolladas bajo la estructura dicotómicas y politómica con respuestas de selección simple.

Instrucciones: Estimado profesional marque con una "X" las opciones que considere pertinente en la encuesta, punto en el cual se encuentra estructurada de la siguiente manera:

Email *
Valid email

This form is collecting emails. [Change settings](#)

After section 1
Continue to next section

Section 2 of 6

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Usted podrá dejar de participar en el estudio en cualquier momento que desee. Es su elección y todos sus derechos se le respetarán.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en este estudio como participante.

Acepto participar de la investigación *

☐ Sí

☐ No

After section 2 Continue to next section



Section 3 of 6

IT



Parte I. Datos Personales

Description (optional)

1. Sexo *

☐ a) Masculino

☐ b) Femenino

2. Edad *

☐ a) Menos de 25

☐ b) 25-34 años

☐ c) 35-44 años

☐ d) 45-54 años

☐ e) 55 años o más

3. Nivel académico *

☐ a) Técnico

☐ b) Licenciatura

☐ c) Posgrado

☐ d) Maestría

☐ e) Doctorado

4. Años de Experiencia en Radiología: *

☐ a) 3 Meses - 4 años

☐ b) 5 - 9 años

☐ c) 10 años o más

After section 3 Continue to next section

Section 4 of 6

Parte II. Preguntas sobre el Control de Calidad de los Elementos de Protección Radiológica

a. Situación actual del control de calidad de los elementos de protección radiológica

5. ¿Se realizan controles de periodicidad en la evaluación de los elementos de protección radiológica? *

☐ Sí

☐ No

Si su respuesta es Sí o No, Explique: *

Long answer text

6. ¿Existen protocolización escrita y estandarizada para el control de calidad de los elementos de protección? *

☐ Sí

☐ No

Si su respuesta es Sí o No, Explique: *

Long answer text

7. ¿Se lleva un registro formal y documentado de las inspecciones realizadas a los elementos de protección radiológica? *

☐ Sí

☐ No

Si su respuesta es Sí o No, Explique: *

Long answer text

8. ¿El hospital realiza procesos de supervisión periódica para verificar el estado y la calidad de los elementos de protección radiológica? *

☐ Sí

☐ No

Si su respuesta es Sí o No, Explique: *

Long answer text

After section 4 Continue to next section

Section 5 of 6

b. Causas que originan deficiencias en el control

Description (optional)

9. ¿El estado físico de los delantales plomados, protectores tiroideos, gafas y mamparas es adecuado para garantizar protección efectiva?

Multiple choice

☐ Sí

☐ No

☐ Add option or add "Other"

Required

Sí su respuesta es Sí o No, Explique: *

Long answer text

10. ¿Existe disponibilidad suficiente de elementos de protección radiológica para cubrir al personal que lo requiere en cada turno? *

☐ Sí

☐ No

Sí su respuesta es Sí o No, Explique: *

Long answer text

11. ¿La accesibilidad a los elementos de protección es oportuna en las áreas de trabajo durante los procedimientos radiológicos? *

☐ Sí

☐ No

Sí su respuesta es Sí o No, Explique: *

Long answer text

12. ¿Se realiza la reposición de los elementos de protección radiológica cuando presentan desgaste o deterioro? *

☐ Sí

☐ No

Sí su respuesta es Sí o No, Explique: *

Long answer text

After section 5 Continúa to next section

Section 6 of 6

c. Consecuencias derivadas de un control deficiente

A B

Description (optional)

13. ¿El personal posee el conocimiento suficiente sobre normativas y prácticas de protección radiológica? *

- ☐ Sí
- ☐ No

Si su respuesta es Sí o No, Explique: *

Long answer text

.....

14. ¿Se evidencia el uso constante y adecuado de los elementos de protección radiológica por parte del personal? *

- ☐ Sí
- ☐ No

Si su respuesta es Sí o No, Explique: *

Long answer text

.....

15. ¿Existe cumplimiento de las normas y protocolos de seguridad radiológica dentro de las áreas de diagnóstico? *

- ☐ Sí
- ☐ No

Si su respuesta es Sí o No, Explique: *

Long answer text

.....

16. ¿Considera que los elementos de protección radiológica mantienen una eficacia adecuada en la reducción de la exposición ocupacional? *

- ☐ Sí
- ☐ No

Si su respuesta es Sí o No, Explique: *

Long answer text

.....

Anexo J. El Tríptico

Recomendaciones

Académicas

- Estudios comparativos entre hospitales públicos y privados.
- Verificación técnica periódica de los elementos de protección.

Profesionales

- Programas de capacitación continua y obligatoria.
- Supervisión interna sistemática.

Ética

- Promover obligatoriedad del uso de elementos de protección.

Tecnológicas

- Incorporar sistemas de verificación periódica de integridad de los equipos.



El control de calidad de los elementos de protección radiológica es esencial para garantizar la seguridad ocupacional y la confianza de la comunidad en los servicios del Hospital Nicolás A. Solano



ESCANEE EL SIGUIENTE CÓDIGO QR PARA ACCEDER A ESTE DOCUMENTO.



Reacreditación Institucional por el CONEUPA según Resolución 20 publicada en Gaceta Oficial el 04/02/2023 - República de Panamá

ANÁLISIS DEL CONTROL DE CALIDAD DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN EL HOSPITAL NICOLÁS A. SOLANO, PANAMÁ, 2025

Resultados y recomendaciones para fortalecer la seguridad ocupacional y la calidad del servicio.



AUTORES

Luis Gonzalo Batista Puga
Nayla Nayarith Beckles
Rachel Julieth Ríos Acevedo
Leyda Yaiseth Sánchez Salinas

Panamá, febrero de 2026

Contexto institucional

- El HNAS es el principal hospital de referencia en Panamá Oeste.
- Atiende a una población de 653,665 habitantes (Censo 2023).
- En 2024 registró 99,139 consultas externas, reflejando alta presión asistencial y la presión operativa sobre sus servicios clínicos y diagnósticos.
- Cuenta con 15 técnicos radiólogos, lo que evidencia la necesidad de optimizar recursos humanos y fortalecer protocolos de protección.



El problema identificado

Situación actual

- Elementos de protección radiológica (delantales plomados, protectores tiroideos, gafas, etc.) no siempre reciben evaluación periódica.
- Falta de protocolos institucionalizados y supervisión interna sistemática.
- Demoras en reposición de equipos, dependencias presupuestarias y carencia de algunos implementos específicos.

Posibles consecuencias

- Posibles riesgos ocupacionales: La exposición acumulativa a radiación ionizante podría representar un riesgo para el personal de radiología si los elementos de protección no cuentan con un control de calidad riguroso y verificaciones periódicas.
- Impacto en la confianza de pacientes y sostenibilidad institucional.

Resultados del estudio

Control de calidad radiológico

El marco legal de Panamá, junto con las directrices del OIEA y la CIPR, establece la base normativa necesaria para garantizar el control de calidad en radiología y la protección integral de trabajadores y pacientes.

Fortalezas

- Disponibilidad y estado físico favorable de la mayoría de los equipos.
- Cultura de protección en crecimiento.

Limitaciones

- Supervisión periódica insuficiente.
- Capacitación no homogénea ni sistemática.
- Uso discrecional de algunos elementos de protección.