

**Deficiencia del control en la imagen diagnóstica producida por equipos fijos de rayos X  
convencional en el departamento del Meta**

Jahkson Felipe Pacheco Rodríguez

Tutor

Luis Fernando Gómez Ortega

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias de la Salud - ECISA

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas

2025

## **Dedicatoria**

En primer lugar, agradezco al Todopoderoso, quien me ha favorecido y acompañado en cada día de mi vida. A mi hogar, conformado por mi esposa y mi hijo, por ser mi mayor fuente de amor y motivación. A mi familia, que siempre me brindó un apoyo incondicional, así como a quienes me ofrecieron consejos y estuvieron a mi lado cuando surgieron inquietudes. A todos ellos les expreso mi gratitud por ayudarme a crecer como persona, sentirme orgulloso de mis logros y fortalecer mi conocimiento. Gracias a este camino, me he enamorado cada día más de esta carrera, que me ha enseñado a entregar lo mejor de mí tanto en lo personal como en lo profesional

### **Agradecimientos**

Al todo poderoso, a mi trayectoria como enfermero , responsabilidad, compromiso y dedicación con este proyecto de investigación ,mi pareja y mi familia por siempre estar ahí con su apoyo incondicional, al Director Luis Fernando Gómez y el tutor Joel Díaz Moreno por brindarnos las bases y orientarnos en esta etapa de aprendizaje, en la consecución de cada uno de nuestros objetivos y que culminamos este proyecto con la intención de aportar al departamento del Meta, muchas gracias y bendiciones.

## Resumen

El presente trabajo aborda el estudio de los equipos de rayos X, los cuales presentan características particulares frente a otras técnicas médicas, ya que se generan artificialmente mediante un tubo de rayos X y emiten radiaciones ionizantes que pueden producir efectos biológicos adversos. Debido a ello, su uso está regulado por normativas estrictas que buscan garantizar la seguridad de pacientes y del personal ocupacionalmente expuesto (POE).

El objetivo del proyecto fue verificar los equipos de rayos X convencionales de un departamento específico, con el fin de asegurar la calidad de las imágenes diagnósticas. Para ello, se partió de la identificación de una problemática local relacionada con la necesidad de estandarizar procesos en la toma de imágenes, y se revisaron referentes teóricos que fundamentan la importancia de dicha estandarización. A partir de esta base, se aplicaron pruebas técnicas a los equipos radiográficos, obteniendo información sobre su funcionamiento eléctrico y mecánico. Con estos resultados, el POE evaluó el nivel de eficiencia de los equipos y se realizaron análisis dosimétricos para determinar las condiciones de protección radiológica en el área de imágenes. Los hallazgos aportan al cumplimiento de los estándares de calidad fijados por la Subsecretaría de Control y Aplicaciones, contribuyendo así al fortalecimiento de los procesos de diagnóstico por imágenes en el ámbito local.

**Palabras claves:** Calidad, Radiología, Control, Aplicaciones, Estandarizar.

### **Abstract**

This study focuses on X-ray equipment, which presents particular characteristics compared to other medical imaging techniques, since it is generated artificially through an X-ray tube and emits ionizing radiation that may cause biological effects. For this reason, its use is regulated by strict standards aimed at ensuring the safety of patients and occupationally exposed personnel (OEP). The objective of this project was to verify conventional X-ray equipment in a specific department, in order to guarantee the quality of diagnostic images. The research began with the identification of a local problem related to the need to standardize imaging processes, supported by theoretical references that highlight the importance of such standardization. Based on this framework, technical tests were applied to radiographic equipment, providing data on its electrical and mechanical performance.

These results allowed OEP to assess the efficiency of the equipment, while dosimetric analyses were carried out to evaluate radiological protection in the imaging area. The findings contribute to compliance with the quality standards established by the Subsecretaría de Control y Aplicaciones, thus strengthening diagnostic imaging processes at the local level.

**Keywords:** Quality, Radiology, Control, Applications, Standardize.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	9
Planteamiento del Problema.....	10
Justificación.....	11
Objetivos .....	12
Objetivo General .....	12
Objetivos Específicos .....	12
Marco Teórico.....	13
Metodología .....	17
Contexto .....	17
Investigación .....	17
Estructura .....	17
Desarrollo del Proyecto.....	19
Método de Evaluación y Mejoras .....	22
Evaluación de las Imágenes Diagnósticas en Rayos X.....	22
Equipos Biomédicos, Software, PACS y RIS .....	22
Solicitud Médica .....	22
Conclusiones .....	24
Referencias Bibliográficas .....	25

**Lista de Tablas**

<b>Tabla 1</b> <i>Resumen de Manuales y Referentes Teóricos de Equipos de Rayos X Convencional</i>	20
--	----

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Ciclo PHVA</i> .....	23
<b>Figura 2</b> <i>Flujo Grama Calidad de la Imagen</i> .....	23

## **Introducción**

En el desarrollo de la construcción del proyecto se dio desde la identificación de algunos equipos que no contaban con una certificación de calidad en la imagen ya que en algunos estudios radiología convencional, no poseen una estandarización en guías o manuales de esta manera se planteó elaborar un manual de calidad radiológica, basados en algunas de las recomendaciones de la norma ISO 9001, la cual recomienda definir requisitos y características para la elaboración de un producto con buena calidad de imagen y un servicio que garantice al paciente la seguridad de la toma realizada , ante esto se decidió realizar una consulta de referentes teóricos.

El diseño del proyecto pretende estandarizar estos procesos reduciendo costos para las instituciones del departamento del Meta , mejorando la unidad y su prestación del servicio puesto que los pacientes no tendrán sobre exposiciones por fallas en los equipos de rayos x convencional, Como se ha venido hablando de los comienzos de la radiología, no podemos olvidar que el desenlace de todos estos pasos que se dieron para la creación de esta rama de la medicina se traducen en el surgimiento de la radiología convencional, un método que comenzó con las pantallas fluorescentes ubicadas en la parte anterior/posterior del paciente transmitiendo una imagen anatómica del interior al ser sometida a un haz de rayos catódicos; y se fue desarrollando hasta llegar a los equipos que constaban de un tubo de rayos X quien emitía la radiación ionizante necesaria para plasmar la imagen en el sistema de chasis. Se decidió tomar este documento como referencia ya que incluye criterios de evaluación bien definidos en imágenes de alta calidad.

## **Planteamiento del Problema**

En la ciudad de Villavicencio se encuentran varios centros de diagnóstico en rayos x que brindan sus servicios a las distintas entidades promotoras de salud, se encuentran ubicados en el departamento del Meta, algunas entidades han llevado investigaciones por malos procedimientos o tomas radiológicas debido a que en varias ocasiones se repiten por parte del profesional y algunos equipos de rayos x presentan hallazgos de alta demanda, identificando que algunos no cumplen con los parámetros o criterios solicitados, a la vez evidencian que causan molestias en algunos pacientes por tiempo que pierden al repetir exámenes, llevando esto a sobre exposiciones de radiación.

En la evidencia de la problemática la repetición de exámenes es importante resaltar los criterios de porque es rechazada la imagen según los médicos, pues bien se posee un equipo digital el cual con ello se permite hacer ajustes a la imagen en contraste, nitidez, distorsión y encuadramiento, el personal especialista refiere que varios estudios realizados por el personal son rechazados porque no presentan clara definición de la patología que se requiere observar, las técnicas como la colimación el adecuado posicionamiento del paciente no se estaría llevando el paso a paso el cual sería el factor para el rechazo de las tomas.

La gran mayoría de tecnólogos en imágenes diagnosticas del Meta aclaran que es importante identificar los aspectos que se presenta en las salas radiológicas, para determinar los hallazgos que se encuentran a la hora de realizar la toma de rayos x, evaluando los equipos que cuenten con certificación, y los tecnólogos que llevan un proceso de las tomas de imágenes diagnósticas con calidad.

## Justificación

Generar un servicio que permita llevar un seguimiento en la toma de imágenes diagnósticas para lograr establecer beneficios en la calidad de la imagen, se logró identificar que el personal médico Especialista presenta conflictos con los profesionales que toman las imágenes diagnósticas, pues ninguno de los dos define que debería tener un estudio para calificarlo de buena calidad. En los estándares internacionales la ISO 9001 que permite tener un manual de aplicación según las necesidades específicas nos dan una herramienta metodológica para definir requisitos y Características del producto, si el estudio realizado tiene claro el ítem debe cumplir al personal encargado de las tomas de imágenes sustentar su producto ante los requerimientos del médico especialista.

Estudios de evaluación de las imágenes diagnósticas obtenidas en una clínica de Endodoncia han evaluado un gran número de radiografías definiendo algunos parámetros que se pueden estandarizar para reconocer una buena calidad de la imagen, definió que casi el 81.73% de las imágenes calificadas presentaron fallas, de las cuales 16,9% fueron fallas de la técnica, 30.6% fallas en el procesamiento, 3.7% mostraron fallas de causa indefinida y 48.7% presentaron fallas en la etapa de obtención. Las más frecuentes fueron: distorsión por angulación vertical insuficiente, falta de encuadramiento, posicionamiento incorrecto (Puntual, 2011).

Estudios como estos nos permiten definir que son necesarios los controles de calidad en imágenes diagnósticas que establezcan una periodicidad de evaluación, para que el personal del servicio brinde una buena calidad y no se generen conflictos entre el médico que rechaza el estudio y quien lo toma. La importancia de la calidad de la imagen va más allá de evitar devoluciones por parte del personal médico especialista, varios de los estudios con una buena calidad de la imagen permiten observar en estos las patologías a estudiar, por lo tanto, un buen estudio permite brindar una mejor calidad en la detección de distintas patologías.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Definir una toma radiológica con calidad de imagen garantizado un diagnóstico seguro para el paciente y la entidad prestadora del servicio.

### **Objetivos Específicos**

Analizar la evaluación de conformidades e inconformidades del servicio de la sala de rayos X.

Identificar los factores que originan una mala calidad en imágenes, equipo de radiología convencional.

Adquirir conocimientos de las bases administrativas de un Departamento de Radiología, normativa regulatoria del área y del ejercicio profesional.

## Marco Teórico

En 1999, el Programa de Radiología y Radio protección de la Organización Panamericana de La Salud (OPS) convocó un concurso para la presentación de proyectos de investigación con el tema “Evaluación de la calidad de los servicios de radiodiagnóstico”. Cinco países —Argentina, Bolivia, Colombia, Cuba y México— recibieron contratos de investigación. Aunque las instalaciones de radiodiagnóstico de estos países se encontraban en diferentes niveles de desarrollo técnico y socioeconómico, los proyectos de investigación presentados tenían tantos aspectos comunes, que la OPS decidió —respetando las particularidades de cada proyecto— reunirlos en un “estudio multicéntrico” y asignarle la coordinación al investigador principal de Argentina. El objetivo central de esa investigación fue determinar la correlación entre algunos indicadores de calidad de los servicios de imagenología con la certeza en la interpretación radiológica de cuatro afecciones frecuentes en los cinco países participantes. Esta publicación describe los resultados de ese estudio multicéntrico. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health* 20(2/3), 2006

Los errores y artefactos a modo de líneas y bandas radiopacas en las imágenes de radiología convencional también están relacionados en su mayoría con estado de la placa de imagen y el caset o chasis radiográfico. Estos van íntimamente relacionados, pues la placa de imagen va insertada dentro del chasis, estas malformaciones aparecen como líneas borrosas irregulares o rectas en cualquier parte de la radiografía, es decir el mantenimiento de la placa de imagen y del chasis radiográfico influyen de tal manera en la calidad de las imágenes, que es importante realizar limpieza adecuada de ellos, pues el polvo y otras impurezas como líquidos y grasa pueden generar artefactos, además el cuidado en cuanto a grietas, rasguños y golpes del caset son de especial cuidado (Valeri, G., et al. 2015).

La radiología y los sistemas de gestión de la calidad comprendemos que se busca la implementación de estos estándares, en el servicio de imagenología, como se realizó en el hospital Valdepeñas, en el cual a partir de las auditorías externas e internas surgió la necesidad de mejorar la calidad, a partir de la mejora continua, la evaluación de calidad asistencial de los sistemas de salud cada día es más importante para mejorar la práctica sanitaria (Medina, 2013), de igual manera empresas diagnosticas en Colombia también han buscado una certificación ISO 9001:2008, para lograr generar seguridad y confianza a la población, estableciendo métodos claros que permitan detectar y corregir las posibles fallas, mejorando la eficiencia y reduciendo costos, consiguiendo así el logro de la calidad de la organización (Aguirre, 2010).

Un lector de imágenes o un digitalizador de imágenes, como es comúnmente conocido, permiten obtener una imagen radiográfica para ser visualizada en un monitor, haciendo el siguiente proceso; primero, el cartucho se abre en el lector de radiología convencional, liberando la placa de imágenes del cartucho. En segundo lugar, los rodillos que mueven la placa son escaneados por el rayo láser. En tercer lugar, la luz láser excitada libera los electrones atrapados y vuelve a un estado de menor energía, lo que da como resultado la liberación de fotones de luz. Dos fuentes de luz (luz láser y luz fotónica emitida) de diferentes longitudes de onda forman la base de la búsqueda de imágenes (Albillos, J. 2016).

Para prevenir y minimizar la aparición de estos errores en las radiografías digital convencional se recomienda realizar por parte del tecnólogos y equipo biomédico controles de calidad periódicos de vigilancia del estado de los equipos, se recomienda realizar inspecciones del digitalizador, del chasis radiográfico y la placa de imagen, borrar placas de imagen calibración de los chasis radiográficos (Ver Apéndice F), pruebas de imágenes con fantomas, limpieza adecuada de los equipos según las normas del fabricante, y programar revisiones de mantenimiento técnico preventivo, y no más importante educar a los tecnólogos

sobre la importancia de mantener los protocolos de calidad de los equipos e imágenes de radiología convencional (Mujika, K., Méndez, J. & de Miguel. (2018).

Por lo tanto, la calidad de una imagen radiográfica consiste en la capacidad de mostrar un o varias estructuras anatómicas con adecuado contraste radiológico, ruido aceptable y buena resolución espacial, utilizando el mínimo de dosis de radiación; anulando exposiciones innecesarias. En teoría, determinar la calidad de una imagen radiográfica cualitativamente es difícil, puesto que faltan estudios e investigaciones más precisas sobre esta temática, por lo que muchas veces en el campo clínico, la calidad de una radiografía se mide de manera subjetiva, es decir, según la apreciación los tecnólogos en radiología, que son quienes producen las imágenes, y el equipo médico evaluador de los estudios imagenológicos. Sin embargo, cuando hablamos de calidad de imagen es insustituible conceptos como: resolución de contraste, ruido y artefactos (Díaz, M., Peris, A., Cabrera, R., & Giménez, A. 2012).

Las digitalizadoras tienen un sistema de rodillos que son los que mueven la placa de imagen del caset, cuando estos están funcionando mal, o tienen impurezas, como el polvo se pueden presentar artefactos en la imagen, tienen un mecanismo de accionamiento de precisión que se mueve de forma continua y lenta a lo largo del eje largo de la placa de imagen. Pequeños cambios en la velocidad pueden causar bandas, por lo que el movimiento del motor debe ser completamente constante (Bozek, J., Mustra, M., Delac, K., & Grgic, M. 2009).

En la actualidad la implementación de un manual de calidad para la prestación de un servicio se ha convertido en un aspecto clave para brindar servicios con estándares superiores, por tal motivo varias instituciones han definido esta documentación, la cual se estructuran según las necesidades de la institución, definiendo aspectos claves que buscan establecer controles de calidad y seguimiento, tanto a las funciones del personal como a los equipos utilizados para el radiodiagnóstico (Casal, 2002).

En 1895 el físico alemán Wilhelm Conrad Röntgen descubrió un tipo de radiación y la llamo radiación “X” por el desconocimiento que tenía frente a esta, un año después del descubrimiento de esta tecnología se empezó a emplear con aparatos generadores de rayos X, en la actualidad se producido un gran desarrollo tecnológico, la medicina se ha fortalecido en un gran porcentaje gracias a este método de diagnóstico por imagen, permitiendo la toma de decisiones para el adecuado diagnóstico, tratamiento y evolución de los pacientes que acuden a las entidades prestadoras de servicios en salud. La energía descubierta por este físico tenía la capacidad de atravesar muchos materiales que absorben la luz visible, (Sosa, 2015).

## **Metodología**

El proyecto se desarrolló bajo un método analítico con enfoque cualitativo, a partir de la revisión documental y el análisis de información relacionada con la calidad de las imágenes radiológicas. En la primera fase se realizó la recolección y análisis de artículos científicos, documentos técnicos e investigaciones previas, con el fin de identificar los requisitos que deben cumplirse en las salas radiológicas antes de llevar a cabo las tomas de rayos X. Esta revisión permitió reconocer deficiencias frecuentes en el manejo de las unidades radiográficas y la ausencia de manuales de calidad en algunos equipos.

La investigación se fundamentó en un enfoque cualitativo, ya que se analizaron las suposiciones y hallazgos sobre el uso inadecuado de los equipos de rayos X, con el propósito de estructurar lineamientos que contribuyan a la obtención de imágenes diagnósticas de calidad, garantizando seguridad y confiabilidad para los pacientes. Por tal motivo, se llevó a cabo una revisión documental amplia, tanto a nivel local como regional e internacional, que permitió obtener distintas perspectivas frente al tema (Grajales, 2000).

Para el desarrollo del proyecto se establecieron tres diferenciales metodológicos que complementaron el proceso:

### **Contexto**

Selección de los requisitos y características que debe cumplir una imagen diagnóstica de rayos X convencional, según la normatividad vigente.

### **Investigación**

Revisión documental de equipos fijos de rayos X, considerando requisitos y características técnicas bajo los lineamientos de la norma ISO 9001.

### **Estructura**

Elaboración de un documento general de carácter público, diseñado para su implementación en instituciones prestadoras de servicios de radiología convencional como

guía de estandarización y mejora de procesos

## **Desarrollo del Proyecto**

El proyecto se centró en el análisis del equipo de radiología convencional (rayos X) y su equipamiento de instalación, con el propósito de seleccionar los requisitos y características que deben cumplir las imágenes diagnósticas obtenidas. Durante la revisión de manuales de radiología convencional se identificaron las principales características de los equipos de rayos X, incluyendo los generadores, el tubo radiográfico, el sistema de colimación y el estativo radiológico. Asimismo, se reconocieron diferentes tipos de configuraciones como el tipo A polivalente universal y el tipo B bucky (mesa-pared y columna-suelo bucky vertical).

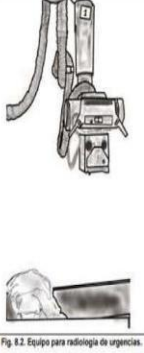
En cuanto a la normatividad aplicable, se tuvo en cuenta que los equipos de radiología deben cumplir con lo establecido en el Real Decreto 414/1996, de 1 de marzo, sobre productos sanitarios, derogado por el Real Decreto 1591/2009, de 16 de octubre, que regula actualmente dichos productos. Este último establece la obligatoriedad del marcado CE en los equipos ofertados al momento de su adquisición. Igualmente, todos los componentes del sistema deben cumplir la normativa española y comunitaria vigente, así como la norma CEI 601.1 (UNE 606061.1) sobre niveles de seguridad eléctrica, además de lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión de 2004. La responsabilidad de garantizar la conformidad recae en el proveedor, quien debe presentar los certificados o declaraciones de conformidad correspondientes.

Finalmente, para la construcción del manual de calidad, se llevó a cabo un análisis documental que permitió establecer una lógica de redacción coherente y fundamentada.

Este documento se estructuró a partir de referentes teóricos y técnicos, ofreciendo una herramienta práctica para que los servicios de radiología convencional mejoren la calidad de sus procesos mediante lineamientos claros, estandarizados y sustentados por autores e instituciones especializadas.

**Tabla 1***Resumen de Manuales y Referentes Teóricos de Equipos de Rayos X Convencional*

Manual de equipos básicos	Objetivos	Políticas	Requisitos generales	Requisitos específicos	Identificación y control de conformidad	Aseguramiento de la calidad de servicio
El manual de calidad certificada de equipos fijos de radiología convencional en el departamento del Meta.  Protocolos estandarización de equipos fijos control y calidad radiología convencional.	Lo fundamental de este Manual de equipos fijos es describir los espacios y lineamientos para las tomas de radiología  Convencional con un diagnóstico satisfactorio del paciente y la entidad de salud brindando una imagen con calidad a nuestros clientes externos e internos.  Los equipos fijos de radiología convencional presentan una gran polivalencia y son útiles para un elevado número de exploraciones en cada	En la realización de imágenes de convencionales se tiene definidos llevar documentos.  Los equipos llevaran una certificación de uso y tomas radiológicas que brindaran una imagen detallada o interpretación correcta.  8.1.2. Radiología de urgencias Los equipos que se dedican exclusiva mente a radiología	La adquisición de los equipos contara con la certificación de calidad fija.  El talento humano: El servicio cuenta con un grupo profesional, idóneo, capacidad y con experiencia en el manejo y adecuación de espacio para los equipos de Radiología convencional.	Solicitud médica: debe contener información clara del paciente e, historia clínica, impresión diagnóstica, estudio solicita do, nombre del paciente preparado siguiendo el procedimiento de consulta externa u hospitalización.  Toma del estudio aplicando procedimientos, protocolos, instructivos, y manual de calidad y certificación del servicio brindando seguridad a la hora de las tomas	Las sobre exposición o calidad de la imagen deficiente Acciones correctivas : El responsable e Imágenes Diagnosticas colaboración con el área implicada estudia las causas de los problemas y establece las acciones correctivas de forma.  Proporcional y apropiada. Las acciones correctivas son objeto de seguimiento para comprobar que han sido eficaces a través del	El reporte final del resultado Esto incluye:  Verificación y conformación datos del paciente Manteni miento de equipos Calibraciones indicadores de competencia técnicas Personal idóneo para garantizar los diferentes procesos protocolos estandarizados y seguimiento.

una de las salas de radiodiagnóstico.	de urgencias también son propios de servicios hospitalarios que suelen recibir pacientes traumatizados que acuden en ambulancia y son punto de referencia para la población como centros de urgencia.	radiólogo cas.	seguimiento del indicador al cual correspondan y revisadas anualmente por el líder de calidad del hospital de Villavicencio Meta.	 <p>Fig. 8.2. Equipo para radiología de urgencias.</p>
Estos equipos tienen todos sus soportes y mecanismos propios ubicados en una sala, sin que sea posible su traslado de un sitio a otro.	Una sala de radiología de urgencia debe tener la mayor superficie libre en el suelo.		Auditorías internas: Calidad de la Imagen	
Generalmente Arquitectónico susceptible de ser utilizado como soporte.				

Nota. La Tabla 1 resume los requisitos esenciales para garantizar la calidad en equipos fijos de Rayos X mediante protocolos estandarizados, documentación y mantenimiento adecuado. Tomado de: Delgado Brito, M. S. (2018). *Implementación de un protocolo de control de calidad del equipo de rayos X TITAN-2000M para el Hospital General Provincial Docente Riobamba* (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).

## **Método de Evaluación y Mejoras**

El método de evaluación del servicio de radiología convencional se estructura en tres componentes principales:

### **Evaluación de las Imágenes Diagnósticas en Rayos X**

Se fundamenta en el talento humano disponible, conformado por profesionales idóneos, capacitados y con experiencia en el área de Imágenes Diagnósticas. Estos procesos cuentan con el apoyo de personal auxiliar, técnico y administrativo con igual nivel de competencia laboral.

### **Equipos Biomédicos, Software, PACS y RIS**

Incluye la realización de mantenimientos preventivos y correctivos a los equipos biomédicos, el control y supervisión de su funcionamiento, así como la gestión de insumos médico-quirúrgicos, medicamentos y registros ante INVIMA.

### **Solicitud Médica**

Debe contener información clara y completa del paciente, la historia clínica, la impresión diagnóstica, el estudio solicitado, el nombre y cargo del solicitante, además de los datos de facturación correspondientes.

En este marco, los indicadores de calidad se establecen con el propósito de brindar información precisa acerca de la calidad de las imágenes producidas y de las dosis de radiación impartidas a los pacientes.

## Figura 1

### Ciclo PHVA



*Nota.* El ciclo PHVA inicia con Planificar, etapa en la que se establecen metas, se recopila información del proceso y del cliente, y se define un plan para garantizar el cumplimiento de los objetivos. Tomado de: Ciclo PHVA en los sistemas integrados de gestión.

## Figura 2

### Flujo Grama Calidad de la Imagen



*Nota.* El diagrama presenta el flujo general del proceso de atención en un servicio de imágenes diagnósticas, desde la solicitud del estudio por parte del paciente hasta la entrega de resultados con calidad humana y profesional. Tomado de: García, M., Quispe, C., & Raéz, L. (2003). Mejora continua de la calidad en los procesos. *Industrial Data*, 6(1), 89.

## **Conclusiones**

El desarrollo de este proyecto permitió consolidar conocimientos sobre la definición y las características de las imágenes de rayos X convencional dentro de una unidad radiológica. A partir de la revisión documental se establecieron criterios para identificar conformidades y no conformidades en los procesos de radiología convencional.

La búsqueda bibliográfica facilitó la construcción de una base teórica que evidenció la existencia de equipos sin certificación de calidad en la imagen, así como la falta de estandarización en guías o manuales en algunos estudios de radiología. Frente a esta situación, se planteó la elaboración de un manual que integre criterios de certificación de calidad radiológica.

Finalmente, la implementación de este documento constituyó un aporte significativo tanto al desarrollo profesional como personal, en coherencia con los objetivos de formación de la carrera de Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

### Referencias Bibliográficas

- Abreu, J. (2014). El método de la investigación Research Method, Daena: International Journal of Good Conscience, 9(3), 195-204.  
[http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf)
- Ausilio, F. (2010). Calidad en radiología: evaluación de estructura, procesos y resultados. Salud areandina, 1(2), 22-43.  
<https://revia.areandina.edu.co/index.php/Nn/article/download/319/348/>
- Barbieri Petrelli, G., Flores Guillén, J., Escribano Bermejo, M., & Discepoli, N. (2006). Actualización en radiología dental: Radiología convencional Vs digital. Avances en odontoestomatología, 22(2), 131-139.  
<https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v22n2/original4.pdf>
- Alcaraz Baños, M. (s. f.). Equipos radiológicos convencionales. Universidad de Murcia. Recuperado el 30 de noviembre de 2025, de [https://webs.um.es/mab/miwiki/lib/exe/fetch.php?media=lectura\\_8.pdf](https://webs.um.es/mab/miwiki/lib/exe/fetch.php?media=lectura_8.pdf)
- Barba-Ramírez, L., & Cascante-Sequeira, D. (2022). Actualización en equipos de rayos X portátiles en odontología: Revisión de literatura. *Odovtos International Journal of Dental Sciences*, 24(2), 85–102. <https://doi.org/10.15517/ijds.2022.49009>
- Casal, E., Platero, J., Fontestad, J., Miralles, P., Manzano, F. y Sancho, J. (2002). Manual de procedimientos de control de calidad en radiodiagnóstico, Sociedad valenciana de protección radiológica y radiofísica.  
<http://www.proteccionradiologica.cl/wpcontent/uploads/2016/08/MANUAL-DE-CONTROL-DE-CALIDAD-VALENCIA.pdf>
- Delgado Brito, M. S. (2018). Implementación de un protocolo de control de calidad del equipo de rayos X TITAN-2000M para el Hospital General Provincial Docente Riobamba (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).  
<https://dspace.epoch.edu.ec/items/f8e87501-1dac-415b-b9f5-3991372f01bb>

Grajales, T. (2000, 27 de marzo). Tipos de Investigación. Investipos.

<https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1RM1F0L42-VZ46F4-319H/871.pdf>

Galván, H. (2012). La necesidad e importancia del control de calidad en mamografía. Revista

gaceta mexicana, 11(4), 246-250. <https://www.elsevier.es/pt-revistagaceta-mexicana-oncologia-305-articulolaneccesidad-e-importancia-del- X1665920112544888>

International Organization for Standardization (2018). ISO 9001:2018. Suiza: Organización

Internacional de Normalización. <https://www.iso.org/search.html?q=9001>

Molina Alonso, M., Gómez Suárez, Y., & Rodríguez Bonet, A. (2010). Metodología para el relevamiento de informacion en instituciones hospitalarias para el despliegue de sistemas PACS-RIS (Bachelor's thesis).

[https://repositorio.uci.cu/bitstream/ident/TD\\_03063\\_10/1/TD\\_03063\\_10.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://repositorio.uci.cu/bitstream/ident/TD_03063_10/1/TD_03063_10.pdf?utm_source=chatgpt.com)

OMS (1984). Programa Garantía de la calidad. Ginebra: Organización mundial de la Salud.

<https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/1335351/retrieve>

Pontual, M., França, K., Pontual, A., Salazar, J. y Cunha, F. (2011). Evaluación de la calidad de las radiografías periapicales obtenidas en la clínica de Endodoncia por alumnos de Pre-grado, Acta odontológica venezolana, 49(4).

<https://www.actaodontologica.com/ediciones/2011/4/art-7>

Rodríguez, M. (2016). Manual de procesos de radiología. Hospital nacional de la Mujer.

<https://www.studocu.com/latam/document/universidad-autonoma-de-santo-domingo/histologia/manual-de-radiología/13354495>