

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas

ADMI-1154

Diseño de un manual de políticas y procedimientos para la gestión de los procesos académicos e investigativos en los laboratorios de Arqueología de la ESPOL, basado en la prevención de riesgos.

Proyecto Integrador

Previo la obtención del Título de:

Licenciatura en Auditoría y Control de Gestión

Presentado por:

Johann Enrique Moyón Sani

Briggitt Zulay Roldán Santana

Guayaquil – Ecuador

Año: 2024

Dedicatoria

A quienes, con su amor, paciencia y apoyo incondicional, han hecho posible este logro. A mi mamá, Blanca Sani, y a mi papá, Luis Moyón, por sus sacrificios, sus consejos y por enseñarme a nunca rendirme en la búsqueda de mis metas en cada paso de este camino. A mi hermano, Luis Moyón, por estar siempre dispuesto a ayudarme cuando más lo necesitaba y por ser ese apoyo constante en mi vida. También, a cada gato que ha pasado por mi vida, en especial a mi primer gato Tommy, a Manchitas, Silvestre, Mozita, Luciérnaga, Rosita, Cristina y Gnar, quienes con su compañía llenaron de alegría y consuelo este proceso

Johann Enrique Moyón Sani

Dedicatoria

Dedico este proyecto a mi mamita Marizol Santana quien ha sido mi soporte en cada paso de este camino académico. Gracias por tu amor incondicional y confiar en mí en todo momento.

Briggitt Zulay Roldan Santana

Agradecimientos

Agradezco a Dios por los momentos vividos en los últimos cinco años, a los amigos que conocí desde el preuniversitario hasta la universidad, cada uno dejando valiosas lecciones en mi vida. En especial, agradezco a Milena Mejia por convertirse en una amiga incondicional en tan poco tiempo. También extendo mi gratitud a la familia Consultores Aimag, especialmente a la máster Yadira Garzón, por su guía profesional en mi carrera. Finalmente, gracias a mi compañera Briggitt Roldan por su amistad y paciencia durante este proceso de tesis, y a nuestra tutora Diana Montalvo por su orientación.

Johann Enrique Moyon Sani

Agradecimientos

Doy gracias a Dios por cada oportunidad que me ha dado durante estos 5 años; a los docentes que fueron fuente de inspiración; a ESPOL por brindarme un espacio seguro, donde conocí a personas maravillosas que guardaré siempre en el corazón. A mi grupo de amigos, la etapa universitaria fue buena porque compartí momentos maravillosos junto a ustedes. A mi familia: mamá, hermano, mi papito, que, aunque no está conmigo, sé que estaría feliz por verme culminar esta etapa; A Mili, una de las amistades más lindas que me dio la universidad gracias por tu amor; a mis gatitas, por acompañarme en todas las noches de desvelos. Un agradecimiento especial a mi compañero de proyecto, Johann Moyón. Aprecio la amistad que me has brindado durante todos estos años, por tu compromiso, dedicación y paciencia a lo largo del proyecto; a la tutora Diana Montalvo, por guiarnos en todo este proceso

Briggitt Zulay Roldan Santana

Declaración Expresa

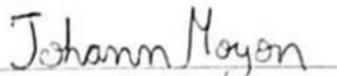
Nosotros Johann Enrique Moyón Sani y Briggitt Zulay Roldán Santana acordamos y reconocemos que:

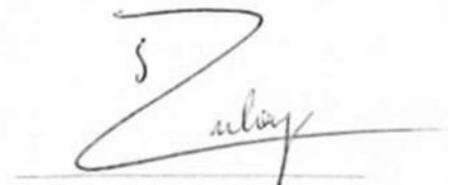
La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por nosotros durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que nos corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de nuestra innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique los autores que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 16 de octubre del 2024.


Johann Enrique Moyón
Sani


Briggitt Zulay Roldán
Santana

Evaluadores

MSc. Benigno Alfredo Armijos De la Cruz

Profesor de Materia

Mgr. Diana Denisse Montalvo Barrera

Tutor de proyecto

Resumen

Este proyecto busca desarrollar un manual de política y procedimientos destinado a los laboratorios de arqueología de ESPOL. Al no existir un instrumento que regule los procesos actuales los laboratorios presentan ineficiencias en la gestión de recursos, dificultades en la comunicación entre el personal y falta de claridad en la distribución de responsabilidades. Durante la ejecución del proyecto se utilizaron diversas herramientas como: Análisis FODA, Diagrama de Ishikawa, Análisis de procesos y Evaluación de riesgos. Las cuales fueron indispensable para identificar las áreas con oportunidades de mejora. Después de la evaluación de los resultados se propuso un modelo deseado del flujo de procesos, permitiendo establecer una clara división entre las diferentes actividades. Se analizaron los riesgos críticos de cada laboratorio y se propusieron medidas de mitigación. Se creó un manual para brindar una gestión adecuada de procesos en los laboratorios. Finalmente, se presentan las conclusiones donde se valida que la prevención de riesgos ayuda a identificar áreas de mejora, entre ellas actividades que requieren correctivas inmediatas y actividades que afectan directamente los procesos y el uso eficiente de los laboratorios.

Palabras Clave: Materiales, flujograma, crítico, procesos.

Abstract

The aim of this project is to create a policies and procedures manual for the archaeology laboratories at ESPOL. The absence of stable regulations generates inefficiencies in the management of resources, communication difficulties among personnel and confusion in the distribution of responsibilities in the laboratories. During the project, various risk prevention tools were utilized, including SWOT Analysis, Ishikawa Diagram, Process Analysis, and Risk Assessment. These tools were essential for identifying areas with opportunities for improvement. Following the evaluation of results, a desired process flow model was proposed, establishing a clear distinction between the different activities. Critical risks in each laboratory were analyzed, and mitigation measures were proposed. A manual was developed to provide proper process management in the laboratories. Finally, conclusions are presented, validating that risk prevention helps identify areas for improvement. These include activities requiring immediate corrective actions and those directly impacting processes and the efficient use of the laboratories.

Keywords: Materials, flowchart, critical, processes.

Contenido:

<i>Resumen</i>	I
<i>Abstract</i>	II
Capítulo 1	1
1 Introducción	2
1.1 Descripción del problema	3
1.2 Justificación del problema	3
1.3 Objetivos	4
1.3.1 Objetivo General	4
1.3.2 Objetivo Específico	4
1.4 Alcance	4
1.5 Marco teórico	5
1.6 Marco conceptual	6
1.6.1 Riesgo	6
1.6.2 Tipos de riesgos	6
1.6.3 Análisis de riesgos	7
1.6.4 Manual de procedimientos	7
1.6.5 Políticas en un manual de procedimientos	7
1.6.6 Marco Legal y Normativo	7
1.6.7 Reglamentos nacionales	7
1.6.8 Reglamentos internacionales	8
1.6.9 Marco referencial	9
Capítulo 2	XI
2 Metodología	12
2.1 Nivel investigativo	12
2.2 Tipo de Metodología	12
2.2.1 Cualitativo	12
2.2.2 Cuantitativos	12
2.3 Herramienta de análisis	13
2.4 ANÁLISIS DEL LABORATORIO DE CERÁMICA Y LÍTICA	13
2.4.1 Análisis FODA Del Laboratorio De Cerámica Y Lítica	13
2.4.2 Diagrama de Ishikawa Del Laboratorio De Cerámica Y Lítica	15

2.4.3	Análisis de procesos Del Laboratorio De Cerámica Y Lítica	16
2.4.4	Evaluación de Riesgo Del Laboratorio De Cerámica Y Lítica	18
2.5	ANÁLISIS DEL LABORATORIO DE ARQUEO BOTANICA.....	25
2.5.1	Análisis FODA Del Laboratorio De Arqueo Botánica	25
2.5.2	Diagrama de Ishikawa Del Laboratorio De Arqueo Botánica	26
2.5.3	Análisis de procesos Del Laboratorio De Arqueo Botánica	28
2.5.4	Evaluación de Riesgo Del Laboratorio De Arqueo Botánica.....	31
Capítulo 3	36
3	Resultados y Análisis	37
3.1	Resultado del Laboratorio de Cerámica y Lítica	37
3.1.1	Riesgos del Laboratorio de Cerámica y Lítica	38
3.1.2	Valorización de los riesgos del Laboratorio de Cerámica y Lítica	39
3.1.3	Propuesta de Medidas de Mitigación para los riesgos crítico del Laboratorio de Cerámica y Lítica	39
3.1.4	Flujograma Propuesto Para El Laboratorio De Cerámica Y Lítica.....	42
3.1.5	Descripción de fase 2 del flujograma del Laboratorio De Cerámica Y Lítica.....	43
3.2	Resultados del Laboratorio de Arqueo Botánica	45
3.2.1	Riesgos del Laboratorio de Arqueo Botánica	45
3.2.2	Valoración de los riesgos crítico del Laboratorio de Arqueo Botánica	45
3.2.3	Propuesta de Medidas de Mitigación para los riesgos críticos del laboratorio Arqueo Botánica.....	46
3.2.4	Flujograma Propuesto Para El Laboratorio De Arqueo Botánica	47
Capítulo 4	51
4	Conclusiones y Recomendaciones.....	52
4.1	Conclusiones	52
4.2	Recomendaciones	52
5	Referencias	54
Anexo	57
Contenido	59

Ilustraciones:

Ilustración 1 Diagrama de Ishikawa Laboratorio de Cerámica y Lítica	16
Ilustración 2 Proceso laboratorio del Laboratorio Cerámica y Lítica.....	17
Ilustración 3 Diagrama de Ishikawa Laboratorio de Arqueo Botánica.....	27
Ilustración 4 Proceso Combinado	28
Ilustración 5 Proceso Fitolito	29
Ilustración 6 Proceso Almidón.....	30
Ilustración 7 Flujograma propuesto de Cerámica y Lítica.....	42
Ilustración 8 Fase 1 del flujograma de Cerámica y Lítica	43
Ilustración 9 Fase 2 del flujograma de Cerámica y Lítica	44
Ilustración 10 Flujograma propuesto de Arqueo Botánica	47
Ilustración 11 Fase 1 del flujograma de arqueología botánica	48
Ilustración 12 Fase 2 del flujograma de arqueología botánica	49
Ilustración 13 Fase 3 del flujograma de arqueología botánica	50

Tablas

Tabla 1 Trabajos de investigación	10
Tabla 2 Análisis FODA del laboratorio Cerámica y Lítica	14
Tabla 3 Probabilidad / Impacto	19
Tabla 4 Nivel de Riesgo.....	19
Tabla 5 Matriz de Riesgos laboratorio del Laboratorio Cerámica y Lítica	24
Tabla 6 Análisis FODA del laboratorio Arqueo Botánica.....	25
Tabla 7 Probabilidad / Impacto.....	32
Tabla 8 Nivel de riesgos	32
Tabla 9 Matriz de riesgos laboratorio Arqueo Botánica.....	35
Tabla 10 Riesgo de laboratorio Cerámica y Lítica	39
Tabla 11 Valorización de Riesgo.....	39
Tabla 12 Riesgo de Laboratorio de Arqueo botánica	45
Tabla 13 Valoración de riesgo	46

Abreviaturas

ESPOL Escuela Superior Politécnica del Litoral

FODA Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

FCSH Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas

Capítulo 1

1 Introducción

La Licenciatura en Arqueología, adscrita a la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas de ESPOL, tiene una trayectoria que inicio en la década de 1980¹; Sin embargo, tras un período de cierre en los 90, la carrera retomó sus actividades académicas en 2017, formando parte integral de la oferta académica de la institución. La reactivación permitió el aprovechamiento de una valiosa infraestructura que incluye Laboratorios de Cerámica y Lítica, de Arqueo botánica y de Antropología Física; Los cuales son parte de la formación de los estudiantes dado que están equipados con las herramientas necesarias para abordar las diversas facetas de la formación e investigación arqueológica. La carrera de Arqueología ha preparado a una nueva generación de arqueólogos, quienes contribuyen al estudio, preservación y valorización del patrimonio cultural del país. Los primeros graduados de esta nueva etapa se registraron en 2020.

La arqueología, como disciplina científica, demanda cada vez más rigor y eficiencia en sus procesos. La arqueología abarca tanto la exploración práctica como la investigación académica en el laboratorio, lo que es un gran atractivo (Renfrew & Bahn, 2024, pág. 09).

Los laboratorios cumplen una función fundamental, dado que son el espacio donde se analizan y conservan los materiales arqueológicos; Sin embargo, a pesar de la importancia de estos espacios, se ha identificado una carencia de una herramienta que regule sus operaciones internas. La carencia de un manual de políticas y procedimientos ha generado ineficiencias en la gestión de recursos, dificultades en la comunicación entre el personal y falta de precisión en la distribución de tareas.

¹ Entrevista con la coordinadora de la carrera Mariela Pérez - 09 oct 2024

Ante esta problemática, el objetivo de este estudio es diseñar un manual de políticas y procedimientos que permita mejorar la gestión de los procesos en los laboratorios de arqueología de la ESPOL. Al implementar una herramienta clara y estructurada, se espera mejorar la eficiencia operativa, contribuir en el desarrollo académico de los estudiantes y promover investigación de calidad.

1.1 Descripción del problema

Desde 2017, la carrera de arqueología se integra a la FCSH, recibiendo laboratorios esenciales para su formación académica; Sin embargo, persisten problemas de organización y estandarización de procesos, lo que afecta las funciones realizadas en los laboratorios.

Las dificultades son evidentes en los niveles: Campo de Arqueología I (300 I); Laboratorio de Arqueología i (300 II); Campo de Arqueología II (400 II); y Laboratorio de Arqueología II (400 II) de la malla curricular. La falta de distinción entre las actividades académicas e investigativas genera confusiones que impactan negativamente tanto a la formación académica como al desarrollo de proyectos de investigación.

1.2 Justificación del problema

El propósito del proyecto es abordar la ausencia de políticas y procesos en los laboratorios de arqueología a través de la creación de un manual. La ausencia de una guía ha generado limitaciones significativas que afectan tanto las oportunidades educativas como en el avance de los proyectos de investigación.

Con el propósito de atender esta problemática, se propone la creación de un manual que establezca una estructura ordenada y funcional; Esta herramienta permitirá brindar mejora a los

procesos, a través, de la identificación clara de tareas y responsabilidades, contribuyendo a una gestión más organizada de las tareas que se llevan a cabo en los laboratorios.

La implementación de este manual busca fomentar una gestión organizada y efectiva basada en la igualdad de oportunidades. En este sentido, las políticas y normativas establecida en el manual serán fundamentales para alcanzar los objetivos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Diseñar un manual de políticas y procedimientos para la mejora de la gestión de procesos en los laboratorios de arqueología de la ESPOL, el aumento del rendimiento operativo, la adecuada comunicación del personal y la administración eficiente de los recursos disponibles, mediante la recopilación de datos y la selección de herramientas para la prevención de riesgos

1.3.2 Objetivo Específico

- Analizar el estado actual de los procesos internos de los laboratorios; Identificando fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que afecten el rendimiento operativo, la comunicación y la gestión de recursos.
- Hacer un diagnóstico de riesgos asociados a los procesos actuales, evaluando el impacto en el funcionamiento de los laboratorios, con el propósito de priorizar las áreas críticas que requieran atención inmediata.
- Proponer un modelo deseado del flujo de procesos, permitiendo establecer una clara división entre las actividades educativas y de investigación en los laboratorios.

1.4 Alcance

El proyecto tiene como alcance la mejora de los procesos académico e investigativos vigentes en los últimos años en los laboratorios de Cerámica y Lítica, y el de Arqueo botánica, para la mejora de su desempeño en 2025.

El estudio se clasifica como una investigación de nivel aplicativo; Aunque, se espera que el manual sea aplicado por el personal de los laboratorios, el enfoque del proyecto se centrará exclusivamente en la recopilación de información, la revisión de normativas legales que regulan las actividades arqueológicas en Ecuador y el análisis de los procesos internos actuales en los laboratorios a estudiar. Asimismo, se llevará a cabo la creación y redacción un manual, sin contemplar el seguimiento de su implementación posterior.

El proyecto se ejecutará en un período de cuatro meses, durante los cuales se hará la recopilación de información y la validación de los procesos en conjunto con las personas encargadas de los laboratorios.

1.5 Marco teórico

Es esencial llevar una gestión adecuada en los laboratorios de arqueología para asegurar una formación académica de calidad y la conservación del patrimonio.

El presente proyecto, requiere una revisión exhaustiva de estudios previos relacionados con el manejo de riesgos en entornos académicos e investigación. Según Roa-Mendoza (2016), es necesario que las ciencias sociales reconozcan como los procedimientos que intervienen en la investigación son parte esencial en los campos académicos y profesionales, pues contribuyen a la creación de nuevas realidades.

Esta sección proporciona la base conceptual para la creación de un manual que estandarice los procesos internos del laboratorio, mejorando su eficiencia y organización.

1.6 Marco conceptual

1.6.1 Riesgo

El riesgo se define como la probabilidad de que se produzcan eventos que afecten el desarrollo de las actividades, como, fallos en procedimientos operativos, accidentes que comprometan la seguridad del personal, factores ambientales que dañen los artefactos, o problemas organizacionales derivados de una gestión ineficiente. Además, el incumplimiento de normativas legales puede tener serias consecuencias para la conservación del patrimonio arqueológico. La identificación y gestión adecuada de estos riesgos es necesaria para asegurar eficiencia en los laboratorios. (Cano, 2019)

1.6.2 Tipos de riesgos

Los laboratorios de arqueología enfrentan diversos tipos de riesgos los cuales comprenden la seguridad personal, la integridad de las muestras y los hallazgos, entre ellos se encuentran:

Riesgos biológicos, los laboratorios de arqueología manejan restos orgánicos o materiales que pueden estar contaminados. La exposición a estos agentes biológicos representa un nivel de riesgo considerable para la salud del personal de investigación, lo que hace que sea necesario implementar bioseguridad. Para Macias (2019) la prevención de riesgos biológicos en laboratorios es fundamental para crear entornos seguros y saludables.

Por otro lado, los **riesgos químicos** dentro del contexto de arqueología son igual de significativos, en particular en laboratorios que utilizan reactivos para la conservación de materiales. Para Delgado (2023) resulta crucial tener protocolos de seguridad apropiados para evitar accidentes y garantizar integridad de los datos.

Los riesgos físicos están asociados a accidente ocasionado por el uso de herramientas de arqueología. La implementación de medidas de seguridad es fundamental para disminuir el riesgo (Figueroa-Montes, 2015)

1.6.3 Análisis de riesgos

Herramienta que permite reconocer los posibles riesgos y amenazas a los que se ve expuesto un proyecto, lo que permitirá establecer planes de contingencia y mitigar su impacto en los procesos (Asana, 2024).

1.6.4 Manual de procedimientos

Documento que registra y detalla los pasos a seguir en los diversos procesos y las tareas de una organización (de Miguel, 2024).

1.6.5 Políticas en un manual de procedimientos

Se basan en los objetivos generales y funciones normativas de la institución que sirven como pautas para las acciones operativas, asegurando que los procesos y procedimientos estén alineados a los objetivos (CERQUEDA, GINEZ, HERNANDEZ, & OROZCO, 2024).

1.6.6 Marco Legal y Normativo

Ecuador cuenta con un marco legal que regula las actividades arqueológicas. Su objetivo es cuidar y conservar el patrimonio cultural del país

1.6.7 Reglamentos nacionales

La ley Orgánica de Cultura. El propósito de esta ley es definir las obligaciones del estado, los principios de la política pública orientada a asegurar los derechos culturales e interculturalidad, así como organizarla estructura institucional encargada de la cultura y el patrimonio mediante el Sistema Nacional de Cultura (2017).

Constitución de la República del Ecuador . Establece los principios fundamentales sobre el derecho a la cultura, la protección del patrimonio cultural y las responsabilidades del estado en esta área. (2013)

Art. 26.- La educación es un derecho para todas las personas durante su vida y una obligación fundamental del estado (Ministerio de Educación).

Es un pilar central de la política pública e inversión estatal, garantizando igualdad, inclusión y siendo esencial para el buen vivir (2013)

Tanto las personas, la sociedad y el familiar tienen el derecho y la facultad de involucrarse en el proceso educativo (2013).

Art. 32.- El estado garantiza el derecho a la salud, el cual se vincula con el ejercicio de otros derechos, como el agua, alimentación, educación, trabajo, seguridad, entre otros que son fundamentales para vivir. (García Falconí, 2011)

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva.

Ley Orgánica de Educación Superior (LOES). “Título IV Igualdad de Oportunidades. La LOES define los derechos y deberes de los estudiantes, docentes e investigadores universitarios, así como las responsabilidades institucionales de instituciones superiores en materia de seguridad y salud” (2018).

1.6.8 Reglamentos internacionales

Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural (1972)

“Es un tratado internacional adoptado por la UNESCO, tiene como objetivo identificar, proteger y conservar los lugares que poseen un valor universal para la humanidad. Estos lugares pueden ser naturales como culturales” (Unesco).

1.6.9 Marco referencial

Se muestra una tabla resumen con el trabajo de diversos autores que servirá para analizar las bases teóricas y metodológicas que sustentan la necesidad de mejorar la gestión de procesos en estos laboratorios. A través de la revisión de normativas, estándares operativos y mejores prácticas, se establecerán los fundamentos necesarios para la creación de un manual de normas y procedimientos que aborden las deficiencias.

Autor	Tema	Desarrollo del caso	Resultados obtenidos
Gabriela Inés Sabatini	“Análisis del riesgo arqueológico en el departamento de Sanagasta (La Rioja, Argentina)” (2022).	El problema central de este trabajo se centra en la ausencia de políticas y programas integrales a nivel estatal que permitan proteger eficazmente el patrimonio arqueológico frente a riesgos de destrucción.	Se aplicó el método creación de mapas de riesgos que fueron base para la implementación de medidas preventivas por parte de las autoridades locales.
María Laura Dueñas Gonzalez	“Manual de funciones de los Laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca” (2013).	Se requiere un análisis detallado de las funciones y responsabilidades de cada puesto en los laboratorios de la Facultad, con el objetivo de mejorar los procesos	Se utiliza el método de análisis de puesto y cargos para identificar y definir las funciones que se desarrollan dentro de un laboratorio de arqueología, sea este un docente, de servicio o combinado.
Melany Yajaira	“Diseño de un control de gestión dirigido al área	La expansión del almacén está generando un	Se utiliza Lean Manufacturing que se

Chiriboga Barzola Rossana Marina Vélez Torres	de almacenamiento y despacho basado en la filosofía Lean Manufacturing” (2021).	desperdicio de recursos debido a la falta de organización y planificación.	enfoca en ajustar los procesos eliminando el desperdicio y mejorando la eficiencia.
--	--	---	---

Tabla 1 Trabajos de investigación

Capítulo 2

2 Metodología

Este capítulo describe el enfoque metodológico que se utilizó para diseñar el manual para los laboratorios de arqueología de la ESPOL. Este enfoque incluyó la obtención de datos, el análisis de procesos y aplicación de herramientas metodológicas.

2.1 Nivel investigativo

Esta investigación se enmarcó en la investigación aplicada, ya que, la intención se enfocó en resolver y mejorar la gestión de los laboratorios aplicando conocimiento teórico, incluyendo la gestión de materiales arqueológicos, el fortalecimiento de los procesos y mitigación de riesgos.

2.2 Tipo de Metodología

Se utilizó un método descriptivo-explicativo mixto combinando datos cualitativos y cuantitativos.

2.2.1 Cualitativo

Los datos cualitativos se obtuvieron mediante entrevistas y reuniones con el personal de los laboratorios y docentes para identificar problemas operativos y necesidades prioritarias.

Se realizó un análisis de normativas aplicables y una revisión de documentos para organizar los procedimientos del laboratorio con estándares nacionales e internacionales.

2.2.2 Cuantitativos

Se levantaron datos sobre el uso de materiales para evaluar su estado de conservación, espacio disponible, volumen.

2.3 Herramienta de análisis

Para el desarrollo del manual fue indispensable el uso de herramientas de análisis con el propósito de identificar los riesgos por lo que atravesaban los laboratorios, entre las diferentes herramientas que se emplearon están:

- **Análisis FODA**

Permitió identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas asociadas con los laboratorios.

- **Diagrama de Ishikawa**

Se utilizó para analizar las causas principales de problemas como la falta de espacio, deterioro de materiales y desorganización en los procesos.

- **Análisis de procesos**

Se emplearon diagramas de flujo para mapear e identificar los procesos actuales.

- **Evaluación de riesgos**

Se aplicó una matriz de riesgo para identificar los problemas críticos.

2.4 ANÁLISIS DEL LABORATORIO DE CERÁMICA Y LÍTICA

2.4.1 Análisis FODA Del Laboratorio De Cerámica Y Lítica

El análisis FODA permitió identificar la situación actual del laboratorio, identificando las siguientes áreas:

FORTALEZA	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Competencia del personal en manejo de materiales arqueológicos. • El espacio compartido fomenta la colaboración y el aprendizaje. • Existe participación de los estudiantes en el mantenimiento del laboratorio. • Buena ventilación y disposición estructural para las actividades actuales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formalización de los procesos enfocados en la gestión académica e investigativa. • Obtener reconocimiento del laboratorio mediante publicaciones académicas.
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de protocolo para los procesos operativos. • Limitación de espacio para un almacenamiento adecuado. • Recursos tecnológicos insuficientes • Falta de evaluación de los procesos internos • Espacio insuficiente para las actividades simultáneas • Dependencia del presupuesto institucional 	<ul style="list-style-type: none"> • Dependencia de recursos externos para mantenimiento y equipamiento. • Pérdida de información debido a desorganización en el manejo de datos. • Riesgo de deterioro de los equipos por falta de mantenimiento.

Tabla 2 Análisis FODA del laboratorio Cerámica y Lítica

2.4.2 Diagrama de Ishikawa Del Laboratorio De Cerámica Y Lítica

El diagrama de Ishikawa sobre la gestión ineficaz en el laboratorio de cerámica y lítica identificó las principales causas que contribuyen a este problema, organizadas en diferentes componentes.

En cuanto mano de obra, la ausencia de capacitación, alta rotación de personal y la sobrecarga del personal docente generaron ineficiencias en la operación diaria.

En la categoría de maquinaria, se destacaron los equipos desactualizados, falta de mantenimiento y de espacio adecuado, lo que limitó el rendimiento y la precisión del trabajo.

En términos de método, la ausencia de protocolos estandarizados, la falta de cronogramas y una planificación deficiente, junto con la distribución ineficaz de tareas, agravaron la desorganización.

Respecto al material, se observó un control ineficiente del inventario y problemas en la asignación de responsabilidades para la gestión de recursos.

En la medición, la ausencia de indicadores de progreso y falta de seguimiento en la gestión impidieron una mejora continua.

Finalmente, el medio ambiente del laboratorio no es óptimo, lo que afectó tanto la productividad del personal como la conservación de los materiales.

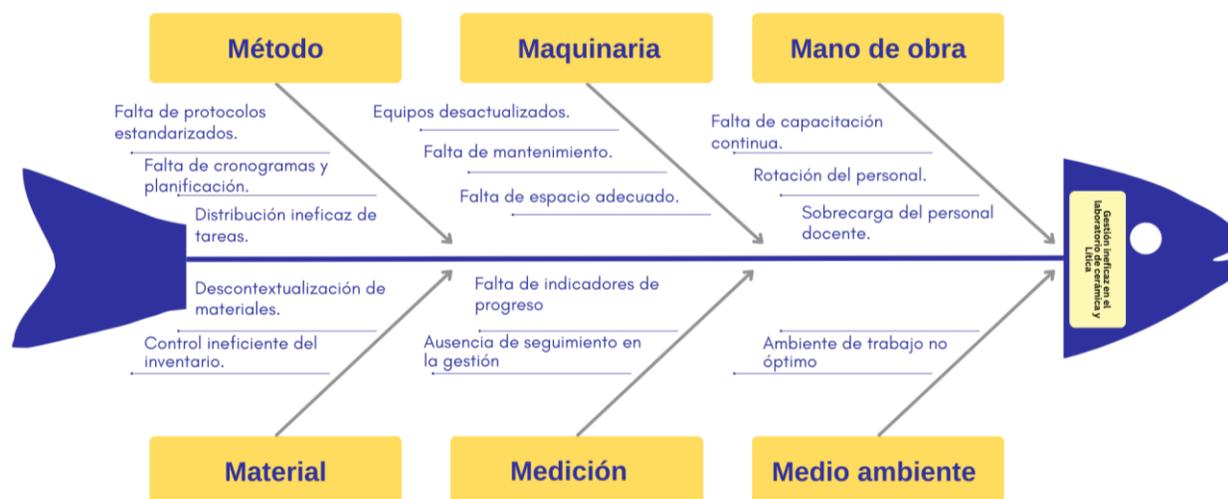


Ilustración 1 Diagrama de Ishikawa Laboratorio de Cerámica y Lítica

2.4.3 Análisis de procesos Del Laboratorio De Cerámica Y Lítica

Para entender los procesos actuales que maneja el laboratorio de Cerámica y Lítica, se elaboró el bosquejo de un diagrama de flujo.

Si bien el laboratorio de Cerámica y Lítica cuenta con procesos determinados, los procesos necesitan ser estandarizados. Al no contar con un flujo claramente establecido el desempeño y la coherencia de los procesos actuales son afectados.

Es importante mencionar que el flujograma de esta sesión servirá como base para el desarrollo de flujograma propuesto en el capítulo 3. En este flujograma preliminar se podrán observar las etapas principales desde la recepción de los materiales hasta su almacenamiento.

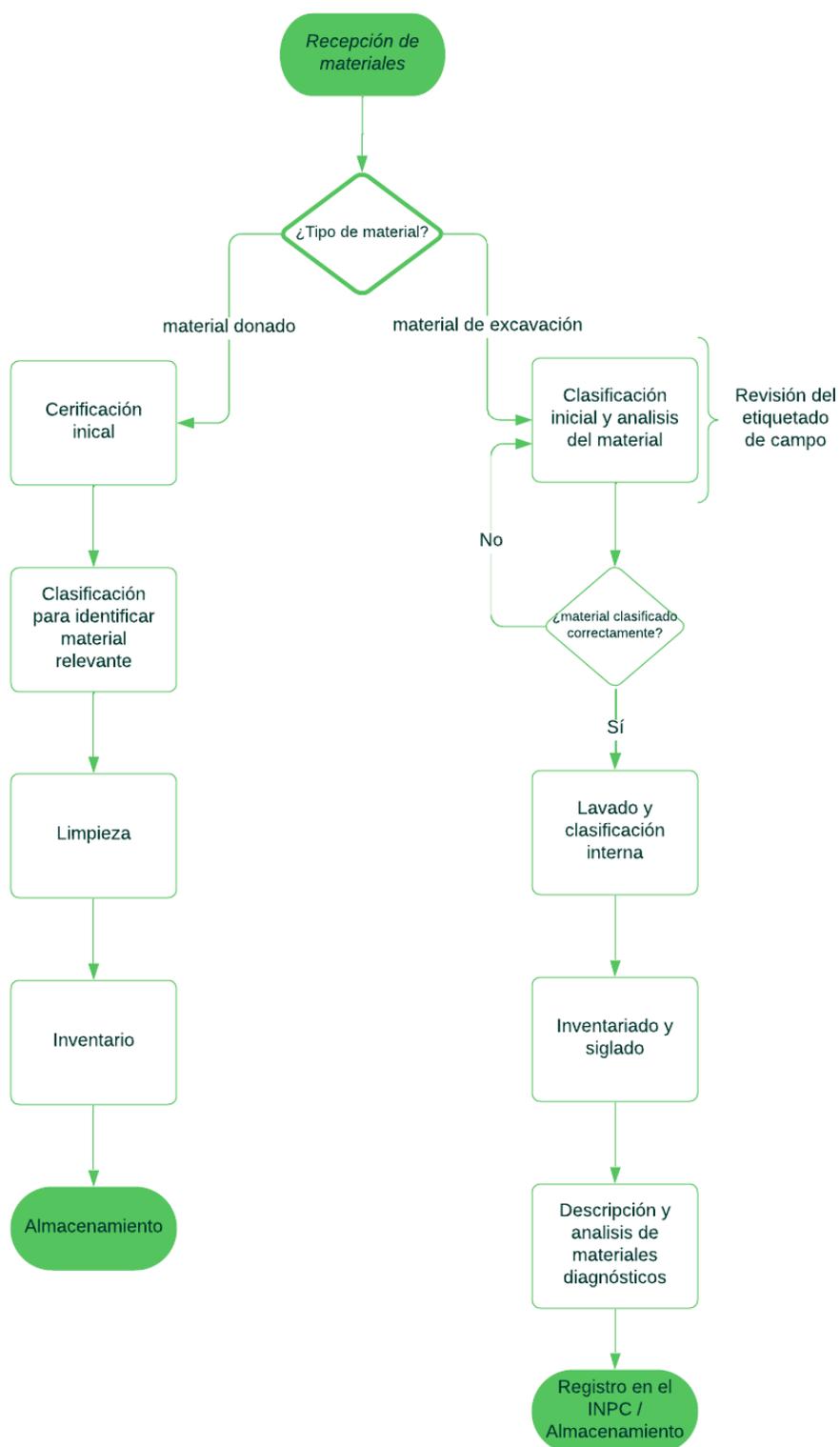


Ilustración 2 Proceso laboratorio del Laboratorio Cerámica y Lítica

2.4.4 Evaluación de Riesgo Del Laboratorio De Cerámica Y Lítica

2.4.4.1 Análisis de riesgos Del Laboratorio De Cerámica Y Lítica

El laboratorio de cerámica de la FCSH enfrentó desafíos operativos que comprometieron la calidad del trabajo y la conservación adecuada de los materiales arqueológicos. Mediante el análisis de riesgos, se identificaron problemas clave como:

- La falta de estandarización en los procesos,
- las condiciones inadecuadas de almacenamiento,
- El mal estado de los lavaderos,
- La dependencia excesiva del personal estudiantil y
- La carencia de un sistema de inventarios eficiente.

Estos factores presentaron riesgos significativos que afectaron la eficiencia y seguridad de las operaciones. El propósito del análisis de riesgos fue evaluar estos desafíos y proponer estrategias de mitigación, como la puesta en marcha de un manual, mejora de las instalaciones y gestión de recursos. Con estas medidas, se buscó garantizar un entorno más seguro y eficiente, en cumplimiento con las normativas, asegurando así el funcionamiento continuo y de alta calidad del laboratorio de cerámica.

2.4.4.2 Matriz de riesgo Del Laboratorio De Cerámica Y Lítica

En la matriz de riesgo se midió la probabilidad mediante niveles. Donde 1 representaba una baja probabilidad de que el riesgo se materializara, 2 indicaba una probabilidad moderada, y 3 significaba una alta probabilidad de ocurrencia. Paralelamente, el impacto se clasificó en una escala de 1 al 3, 1 representa un impacto mínimo, 2 moderado y 3 significativo.

PROBABILIDAD / IMPACTO	1	2	3
3	3	6	9
2	2	4	6
1	1	2	3

Tabla 3 Probabilidad / Impacto

2.4.4.3 Nivel de Riesgo Del Laboratorio De Cerámica Y Lítica

Descripción		
1 - 2	Bajo	No requiere acción urgente
3 - 4	Medio	Atender si las posibilidades lo permiten
6	Alto	Atenderse pronto
9	Crítico	Intervención inmediata

Tabla 4 Nivel de Riesgo

2.4.4.4 Factores de riesgo y su impacto operativo Del Laboratorio De Cerámica Y Lítica

Se identificaron diversos factores que podrían haber afectado su operatividad y eficiencia. Este proceso fue fundamental para comprender los posibles desafíos que enfrentaron las actividades diarias del laboratorio, tales como la falta de procedimientos estandarizados, el deterioro de los equipos y la gestión inadecuada de los materiales. A través de esta identificación, se pudieron diseñar estrategias de mitigación que aseguraron el correcto funcionamiento del laboratorio, la preservación de los artefactos arqueológicos y el cumplimiento de las normativas vigentes.

2.4.4.5 Riesgos identificados Del Laboratorio De Cerámica Y Lítica

1. Riesgos de infraestructura física y espacio

- Espacio insuficiente para almacenamiento
- Fallas estructurales leves
- Falla en los lavaderos

2. Riesgos tecnológicos y de equipamiento

- Falta de recursos tecnológicos
- Uso inconsistente del equipo de protección

3. Riesgo de gestión y procesos

- Falta de protocolos claros
- Falta de cronogramas para el desarrollo de las actividades
- Ausencia de documentación sobre riesgo y procedimientos
- Falta de indicadores de desempeño
- Falta de seguimiento de las piezas²

4. Riesgo humano

- Falta de capacitación del personal
- Falta de protocolos de emergencia³
- Falta de señaléticas de seguridad⁴
- Falta de control de acceso al personal⁵

5. Riesgo de conservación de materiales

² Información proporcionada por la docente Diana Ortiz

³ Información proporcionada por la docente Diana Ortiz

⁴ Información proporcionada por la docente Diana Ortiz

⁵ Información proporcionada por la docente Diana Ortiz

- Deterioro por almacenamiento inadecuado
- Fragilidad de los materiales durante la manipulación

Luego se incluyeron nuevos riesgos, incomparados tras la revisión realizada con el cliente, por lo que estos fueron proporcionados por el laboratorio de Cerámica y Lítica.

6. Riesgo de documentación⁶

- Extravío de información de las piezas
- Etiquetado erróneo

7. Riesgo ambiental⁷

- Control incorrecto del ambiente
- Exposición a la luz UV
- Exposición a Plagas

8. Riesgo de investigación⁸

- Pérdida de contexto arqueológico
- Falta de documentación de procedimientos analíticas
- Errores en comprensión de datos

⁶ Información proporcionada por la docente Diana Ortiz

⁷ Información proporcionada por la docente Diana Ortiz

⁸ Información proporcionada por la docente Diana Ortiz

Riesgo identificado	Categoría	Probabilidad	Impacto	Nivel de riesgo	Controles Existentes	Controles Propuestos
Carecer de espacio suficiente para almacenamiento	Infraestructura	3	3	9	Espacios alternados	Aplicar procedimientos de descarte de material obsoleto
Presentar falla en los lavaderos	Infraestructura	3	2	6	Uso limitado	Intervención de arreglos
Carecer de recursos tecnológicos	Tecnológico	3	2	6	Uso compartido	Destinar recursos monetarios para adquirir equipo adicional
Utilizar de manera inconsistente el equipo de protección	Tecnológico / Seguridad	2	2	4	Mandiles y guantes	Establecer políticas de uso obligatorio
Carecer de protocolos claros	Gestión y Proceso	3	3	9	Experiencia del personal	Elaboración y estandarización de procedimientos
Omitir la elaboración de cronogramas para actividades	Gestión y Proceso	3	2	6	Cronogramas temporales	Desarrollo de cronogramas regulares
No documentar sobre riesgos y procedimientos	Gestión y Proceso	3	3	9	Supervisión verbal	Desarrollo de un manual formal
No establecer indicadores de desempeño	Gestión y Proceso	3	2	6	Supervisión informal	Fijar métricas para evaluar los procesos

No realizar el seguimiento de las piezas ⁹	Gestión y Proceso	3	3	9	Registro manual	Actualizar periódicamente los registros
Omitir capacitación inicial	Humano	3	3	9	Capacitación básica durante la actividad	Plan de capacitación
No tener protocolo de emergencia	Humano	2	3	6	Medidas generales no documentadas	Capacitar al personal
No contar con señalización de seguridad	Humano	2	3	6	Señalización mínima	Instalar señalización adecuada en puntos clave
No contar con control de acceso al personal ¹⁰	Humano	3	3	9	Verificación visual	Implementar un sistema de control de acceso
Deterioro por almacenamiento inadecuado	Conservación	3	3	9	Agrupación temporal de las piezas	Implementar medidas preventivas
Manipular materiales sin garantizar su conservación	Conservación	2	3	6	Supervisión leve	Formación en técnicas para el manejo de materiales frágiles
Perdida de documentos con información de piezas	Documentación	2	2	4	Registro manual de la información	Realizar copias de seguridad de documentos y almacenarlos en un sistema

⁹ Información proporcionada por la docente Diana Ortiz

¹⁰ Información proporcionada por la docente Diana Ortiz

Etiquetado incorrecto	Documentación	2	3	6	Uso de etiquetas manuales	Implementar un sistema estandarizado de etiquetado
Control inadecuado de la temperatura	Ambiente	2	3	6	Falta de equipos especializados	Implementar sistemas de monitoreo
Exposición a la luz UV	Ambiente	2	3	6	Falta de supervisión específica	Implementar filtros UV en ventanas y luces
Presencia de plagas	Ambiente	2	3	6	Supervisión ocasional	Implementar un programa preventivo
Pérdida de contexto arqueológico	Investigación	2	2	4	Falta de auditorías del proceso	Establecer auditorías y revisiones
Falta de documentación de procedimientos analíticas	Investigación	2	3	6	Métodos no estandarizados	Emplear registro digital y físico de procedimientos
Errores en comprensión de datos	Investigación	2	3	6	Verificación limitada	Establecer revisión cruzada

Tabla 5 Matriz de Riesgos laboratorio del Laboratorio Cerámica y Lítica

2.5 ANÁLISIS DEL LABORATORIO DE ARQUEO BOTANICA

2.5.1 Análisis FODA Del Laboratorio De Arqueo Botánica

El análisis FODA permitió identificar la situación actual del laboratorio, identificando las siguientes áreas:

FORTALEZA	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Equipos tecnológicos con buena calidad • Experiencia del personal. • Equipamiento adecuado en algunas áreas. • Diversidad de proyectos académicos e investigativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de fondos para investigación. • Aumento de la demanda de servicios arqueológicos.
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Dependencia de servicios externos para mantenimiento. • Espacio limitado para almacenamiento • Rotación del personal • Falta de estandarización en los procesos 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipos tecnológicos obsoletos. • Competencia externa. • Condiciones presupuestarias inestables. • Riesgos normativos.

Tabla 6 Análisis FODA del laboratorio Arqueo Botánica

2.5.2 Diagrama de Ishikawa Del Laboratorio De Arqueo Botánica

El diagrama de Ishikawa sobre la gestión ineficaz en el laboratorio de arqueobotánica identificó las causas principales que afectaron su funcionamiento.

En cuanto a la mano de obra, se observaron problemas como la falta de capacitación continua, la constante rotación de personal más la carga excesiva de tareas al personal docente, lo que reduce la eficiencia en las tareas diarias.

En la categoría de maquinaria, los equipos obsoletos, el mantenimiento inadecuado y la insuficiencia de espacio impactaron negativamente la operatividad del laboratorio.

En términos de método, la falta de protocolos estandarizados y la dependencia de procesos desactualizados limitaron la capacidad del laboratorio para operar de manera eficiente.

En cuanto al componente material, la deficiencia en la calidad de los materiales y la falta de recursos restringieron las actividades investigativas.

En el área de medición, los equipos defectuosos impidieron obtener resultados precisos y consistentes, mientras que el factor de medio ambiente está marcado por el problema de espacio,

lo que afecta la organización del trabajo y el almacenamiento de muestras.

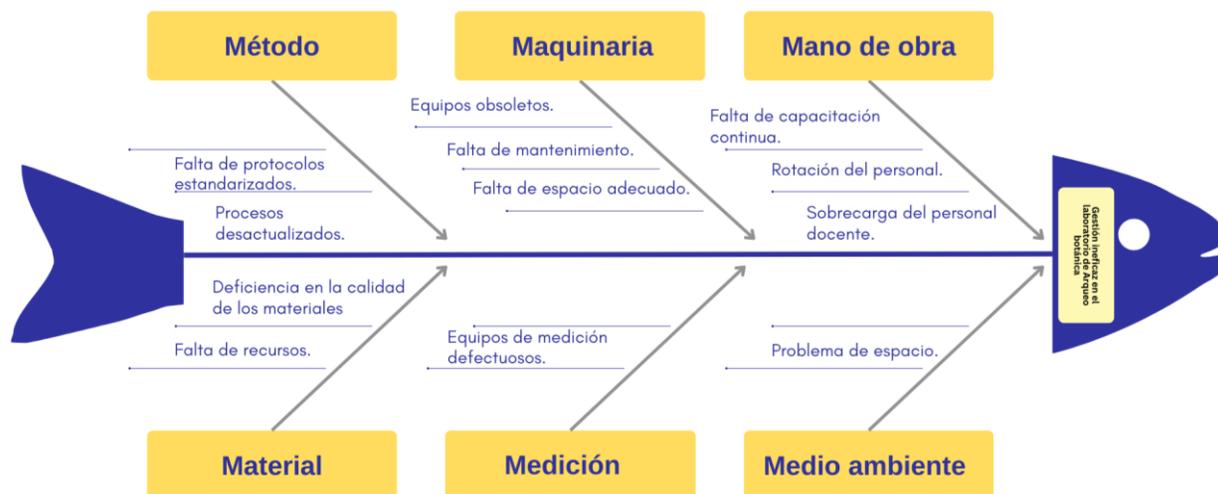


Ilustración 3 Diagrama de Ishikawa Laboratorio de Arqueobotánica

2.5.3 Análisis de procesos Del Laboratorio De Arqueo Botánica

Para comprender los procedimientos actuales el laboratorio de Arqueo botánica nos proporcionó el diagrama de flujo actual¹¹. Aquí se describen las etapas principales desde la recepción de los materiales hasta su almacenamiento

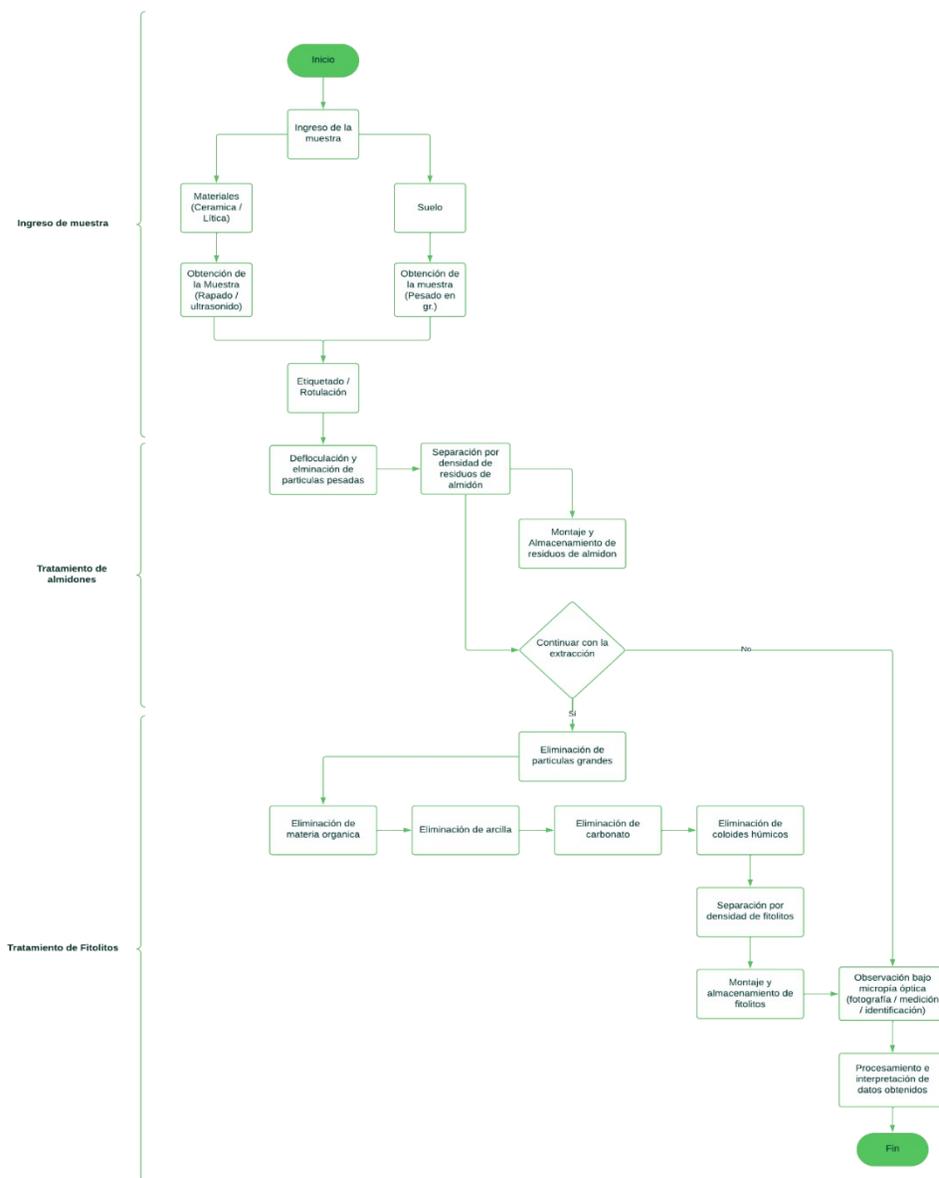


Ilustración 4 Proceso Combinado

¹¹ Información proporcionada por el docente Álvaro Mora

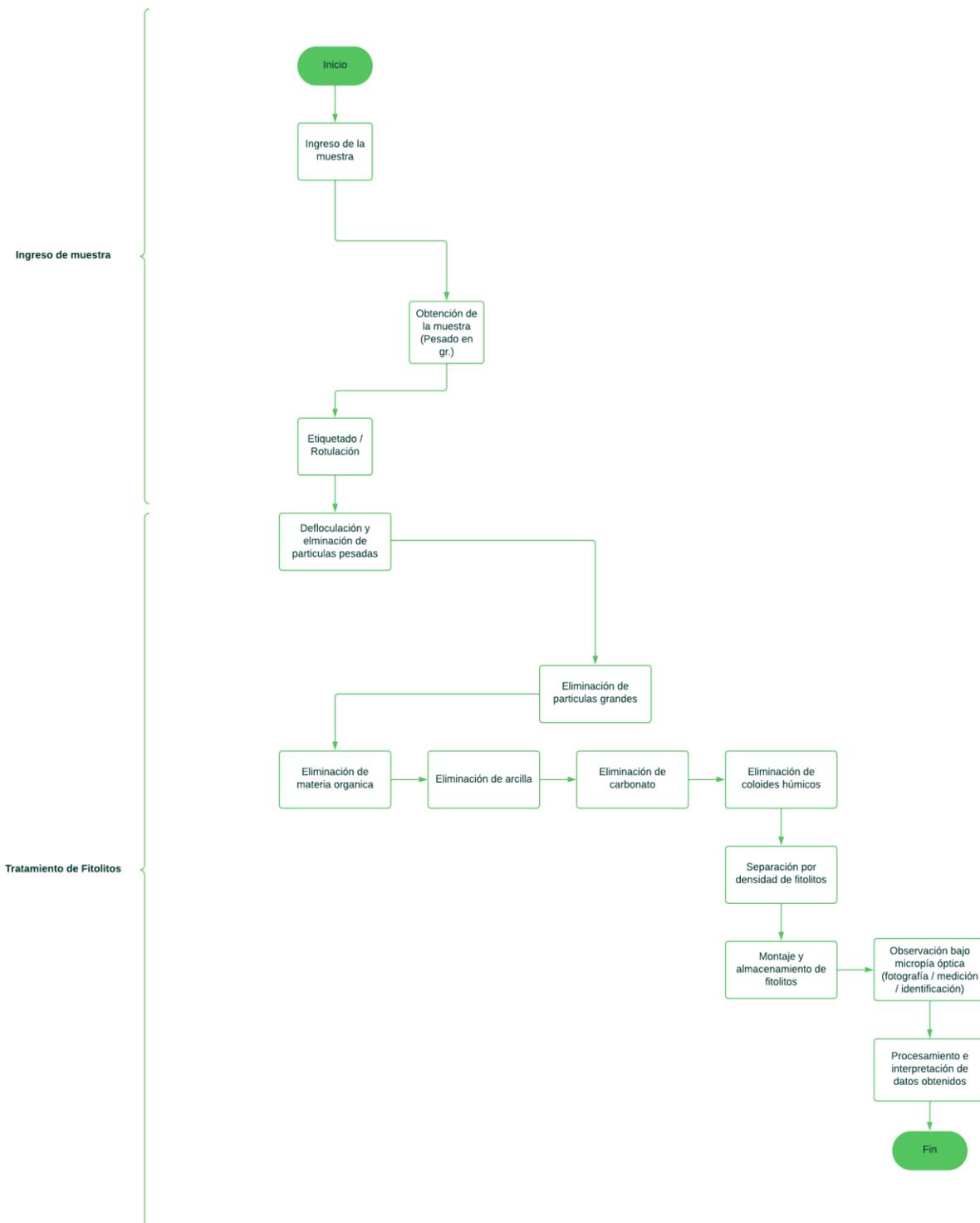


Ilustración 5 Proceso Fitolito

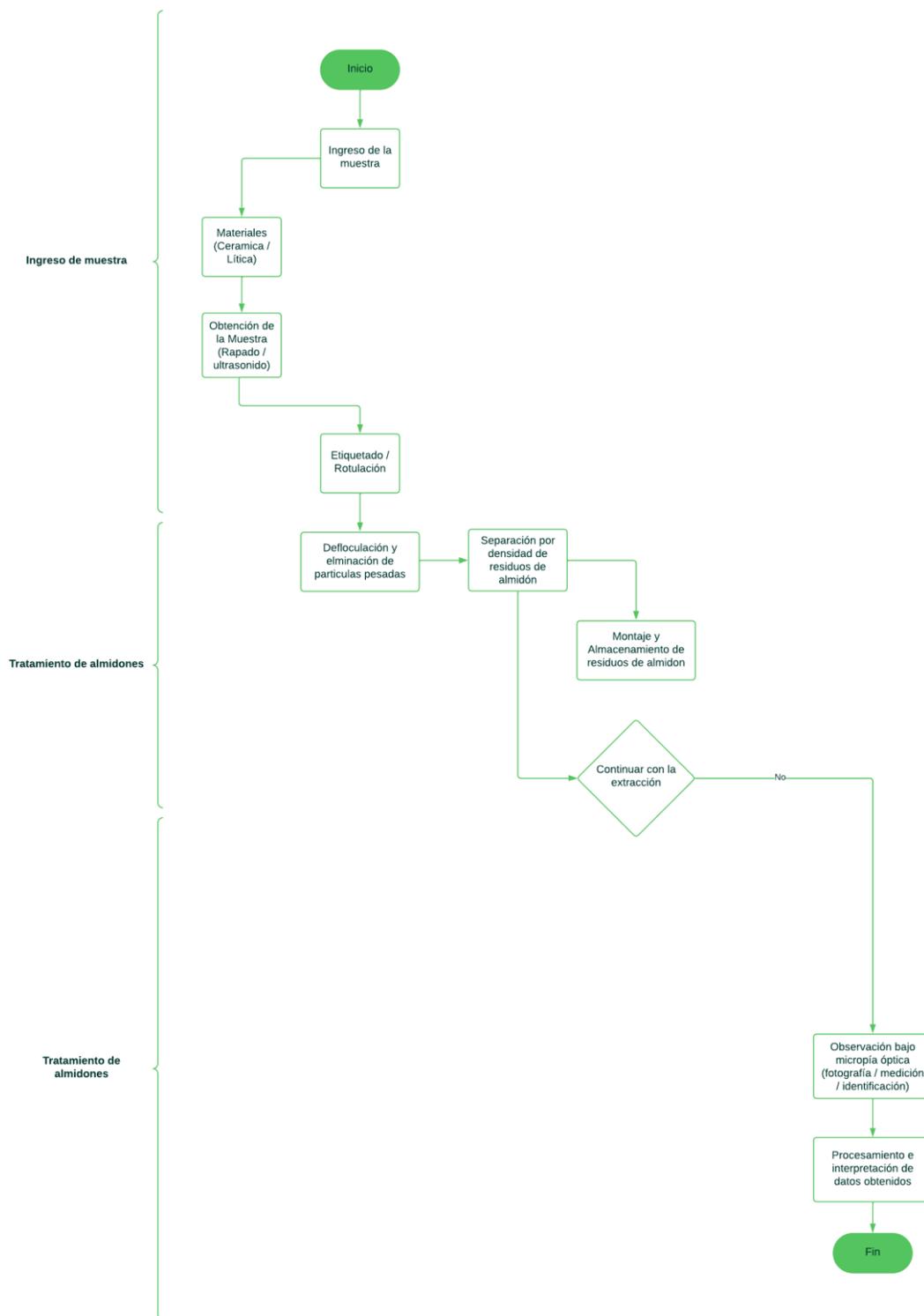


Ilustración 6 Proceso Almidón

2.5.4 Evaluación de Riesgo Del Laboratorio De Arqueo Botánica

2.5.4.1 Análisis de riesgos

Una vez aplicado el análisis en el laboratorio de Arqueo Botánica se identificaron varios factores que podrían comprometer su operatividad, como:

- La falta de procedimientos estandarizados,
- El manejo inadecuado de las muestras y,
- La deficiencia en el mantenimiento de los equipos.

Estos riesgos afectaron tanto la calidad del trabajo realizado como la seguridad del personal y la conservación adecuada de los especímenes. De manera similar, el laboratorio de cerámica enfrentó desafíos relacionados con la falta de organización y las condiciones inadecuadas de almacenamiento de los materiales, lo que subrayó la necesidad de implementar medidas de mitigación en ambos laboratorios. Un enfoque integral para la gestión de riesgos permitió la mejora de los procesos, proteger los recursos y proporcionar espacios de trabajos seguros y productivo para el personal.

2.5.4.2 Matriz de riesgos

En la matriz se midió la probabilidad mediante niveles donde 1 representaba una baja probabilidad de que el riesgo se materializara, 2 indicaba una probabilidad moderada, y 3 significaba una alta probabilidad de ocurrencia. Paralelamente, el impacto se clasificó en una escala de 1 al 3, 1 representa un impacto mínimo, 2 moderado y 3 significativo.

PROBABILIDAD / IMPACTO	1	2	3
3	3	6	9
2	2	4	6
1	1	2	3

Tabla 7 Probabilidad / Impacto

2.5.4.3 Nivel de riesgos

Descripción		
1 - 2	Bajo	No requiere acción urgente
3 - 4	Medio	Atender si las posibilidades lo permiten
6	Alto	Atenderse pronto
9	Crítico	Intervención inmediata

Tabla 8 Nivel de riesgos

2.5.4.4 Factores de riesgo y su impacto operativo

Se identificaron diversas vulnerabilidades que afectaron su operatividad, como la falta de procesos estandarizados, deficiencia en la gestión y almacenamiento de las muestras, e insuficiencia en el mantenimiento de equipos. Estos riesgos comprometieron tanto la calidad de los trabajos de investigación como la seguridad del personal. De manera similar, el laboratorio de botánica enfrentó riesgos referentes a la manipulación de químico y falta de cumplimiento con las normativas de seguridad, lo que reforzó la necesidad de un enfoque integral para gestionar los riesgos en ambos laboratorios. Este análisis permitió establecer medidas preventivas que mejoraron la eficiencia operativa, aseguraron la protección de los recursos y garantizaron un entorno de trabajo seguro para los investigadores y estudiantes.

2.5.4.5 Riesgos identificados

1. Riesgos de infraestructura física y espacio

- Daños medios en las instalaciones
- Ventilación inadecuada
- Insuficiente espacio para almacenamiento

2. Riesgos tecnológicos y de equipamiento

- Actualización de equipamiento
- Falta de mantenimiento de los equipos tecnológicos
- Desperfecto tecnológico

3. Riesgo Operativo y Gestión

- Gestión ineficiente de procesos
- Descontextualización de muestras
- Incumplimientos de normativas

4. Riesgo humano

- Rotación del personal

5. Riesgo de seguridad y ambiente

- Manejo de reactivos químicos
- Contaminación cruzada

Riesgo identificado	Categoría	Probabilidad	Impacto	Nivel de riesgo	Controles Existentes	Controles Propuestos
Daños medios de instalación	Infraestructura	1	3	3	Reparaciones improvisadas	Reparaciones mediatas
Ventilación inadecuada	Infraestructura	3	3	9	Ventilación en áreas específicas	Consignar capital para la adquisición de su nuevo sistema de ventilación
Espacio insuficiente de almacenamiento	Infraestructura	2	2	4	Espacios compartidos	Modificar el espacio existente mediante la implementación de estanterías y almacenamiento vertical
Actualización de equipamientos	Tecnológico / Equipamiento	2	3	6	Almacenamiento de los equipos	Atención mediata de los equipos
Falta de mantenimiento de equipos tecnológicos	Tecnológico / Equipamiento	2	3	6	Mantenimiento limitado	Solicitar revisión de los equipos actuales y el reemplazo de ser requerido

Gestión ineficiente de procesos	Operativo y Gestión	3	3	9	Controles parciales	Estandarizar los procesos
Descontextualizar las muestras	Operativo y Gestión	1	3	3	Registro en bitácoras	Mejorar protocolos de etiquetado
Incumplir de normativas	Operativo y Gestión	2	3	6	Conocimiento parcial de las normativas	Actualizarse constantemente
Rotar el personal	Humano	3	2	6	Ayuda de estudiantes	Establecer un personal permanente
Manejar inadecuadamente los reactivos químicos	Seguridad y Ambiente	1	3	3	Almacenamiento correcto	Capacitar a las personas y poner señalética
Contaminación cruzada	Seguridad y Ambiente	1	3	3	Limpieza básica y precaución	Implementar protocolos para uso de los productos.

Tabla 9 Matriz de riesgos laboratorio Arqueología Botánica

Capítulo 3

3 Resultados y Análisis

Este capítulo presenta los resultados obtenidos y la interpretación correspondiente a los laboratorios, aplicado al laboratorio de Cerámica y Lítica y el laboratorio de Arqueobotánica. En esta etapa se debe mencionar que después de la revisión del presente documento por parte del cliente se ha agregado a las actividades a diferenciar dentro de los laboratorios, la Actividad de servicio que no son fijas dentro de los laboratorios, sino que son ocasionales. Es importante señalar que el manual se proporcionará al cliente al finalizar el proyecto, por lo que, el presente capítulo abarca los resultados y análisis obtenidos mediante la metodología aplicada en el capítulo 2 en el cual se identificaron y categorizaron los riesgos presentes en ambos laboratorios, se evaluó su impacto y probabilidad de ocurrencia, y se propusieron medidas de mitigación para la mejora en la gestión de los procesos académicos e investigativos.

3.1 Resultado del Laboratorio de Cerámica y Lítica

A continuación, se presenta el análisis detallado de actividades críticas en el laboratorio de cerámica y lítica. Estas actividades representan riesgos potenciales debido a la falta de recursos, protocolos y medidas preventivas adecuadas. Para cada actividad, se identifica su causa principal y el riesgo asociado, con el fin de proponer soluciones efectivas que permitan mejorar la gestión del laboratorio y garantizar la seguridad de los procesos y materiales arqueológicos:

3.1.1 Riesgos del Laboratorio de Cerámica y Lítica

Actividad	Causa	Riesgo	Naturaleza
Carencia de espacio para almacenamiento	Incremento de materiales arqueológicos sin un espacio disponible.	Deterioro de los materiales y dificultad en la organización del inventario.	Infraestructura
Carecer de protocolos claros	Ausencia de un manual estandarizado que regule los procesos.	Desorganización y errores en la ejecución de actividades.	Gestión
No documentar sobre riesgos y procedimientos	Ausencia de un sistema de registro y control de riesgos.	Desconocimiento de los riesgos potenciales	Gestión
No realizar el seguimiento de las piezas	Ausencia de sistema para registros y monitoreo de piezas arqueológicas.	Pérdida o descontextualización de las piezas, afectando su integridad	Gestión
Omitir capacitación inicial	Falta de un programa formal de inducción para el personal nuevo.	Desconocimiento de los procedimientos operativos, lo que aumenta el riesgo de errores, accidentes y disminuye la calidad del trabajo.	Gestión
No contar con control de acceso al personal	Ausencia de políticas y mecanismos de seguridad para restringir el acceso a	Manipulación indebida de materiales, pérdida de información confidencial y daño a	Gestión

	personas no autorizadas.	las piezas arqueológicas.	
Deterioro por almacenamiento inadecuado	Falta de condiciones adecuadas de almacenamiento, como temperatura y humedad controladas.	Daño irreversible a los materiales arqueológicos almacenados.	Conservación

Tabla 10 Riesgo de laboratorio Cerámica y Lítica

3.1.2 Valorización de los riesgos del Laboratorio de Cerámica y Lítica

Empleando la escala de probabilidad de probabilidad e impacto, cada riesgo se evalúa multiplicando los valores asignados al impacto y probabilidad, esto genera un valor denominado “Riesgo Inherente” el cual representa el riesgo antes de aplicar controles.

Impacto	Critico				R1 R5 R7 R9 R10 R13 R14
	Alto			R2 R3 R6 R8 R11 R12 R15 R17 R18 R19 R20 R22 R23	
	Medio		R4 R16 R21		
	Bajo				
		Bajo	Medio	Alto	Critico
Probabilidad de Ocurrencia					

Tabla 11 Valorización de Riesgo

3.1.3 Propuesta de Medidas de Mitigación para los riesgos crítico del Laboratorio de Cerámica y Lítica

Las actividades críticas antes explicadas representan riesgos operativos, de organización y de conservación. Para mitigar estos riesgos, es esencial establecer medidas que aseguren el adecuado funcionamiento de los procesos, la preservación de los materiales y la capacitación al personal. Seguidamente, se describen las medidas recomendadas para cada actividad.

- Diseño de protocolos claros, Implementar procedimientos estandarizados que definan detalladamente cada proceso operativo del laboratorio.
- Mejora de espacios, Acondicionar y reorganizar los espacios de trabajo y almacenamiento para maximizar su capacidad y funcionalidad.
- Establecimiento de sistemas de control y seguimiento, Desarrollar mecanismos de monitoreo que permitan llevar control de los materiales y piezas arqueológicas.
- Documentación formal de procedimientos y riesgos, Crear un sistema de registro que permita documentar tanto los riesgos identificados como los procedimientos aplicados, con revisiones periódicas.
- Capacitación inicial y continua del personal, Desarrollar programas de formación que garanticen el conocimiento de los protocolos, el manejo adecuado de los materiales y la seguridad en el laboratorio.
- Aplicación de un sistema de control, para limitar el acceso a personas no autorizadas, brindado así seguridad a los materiales y el entorno de trabajo.
- Mantenimiento de condiciones adecuadas, Realizar inspecciones regulares y mantener el entorno adecuado y ventilación para preservar los materiales almacenados.

Estas medidas contribuirán a una mejor gestión operativa, mayor seguridad en el entorno de trabajo y una eficiente conservación del patrimonio arqueológico.

3.1.4 Flujograma Propuesto Para El Laboratorio De Cerámica Y Lítica

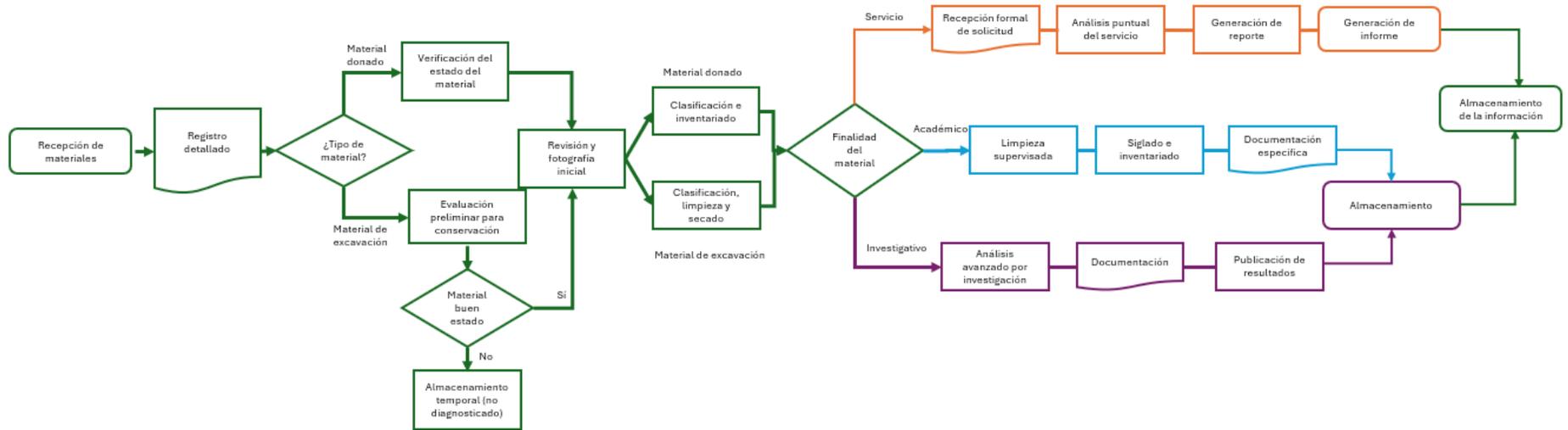


Ilustración 7 Flujograma propuesto de Cerámica y Lítica

3.1.4.1 Descripción de fase 1 del flujograma del Laboratorio De Cerámica Y

Lítica

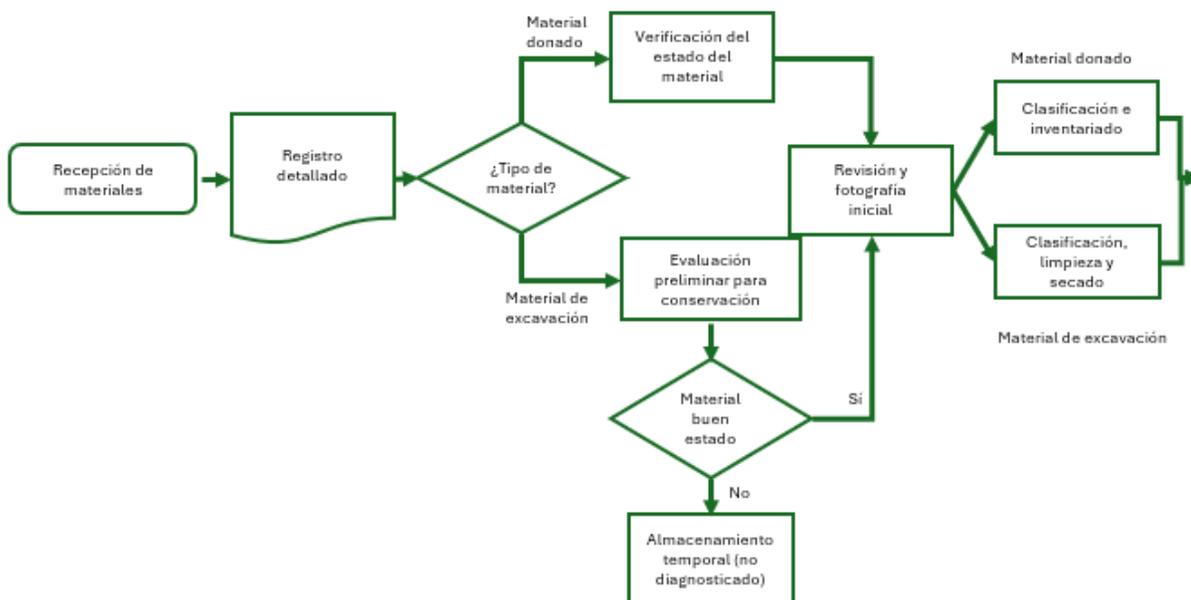


Ilustración 8 Fase 1 del flujograma de Cerámica y Lítica

La fase 1 del diagrama de flujo propuesto para el laboratorio de cerámica y Lítica inicia con la recepción de los materiales arqueológicos para el ingreso inicial, es importante registrar el material de donación o material de excavación, así que se debe registrar fecha de recepción y el responsable. Por último, en la fase 1 se debe realizar una verificación y fotografía inicial del estado en el que se recibe el material para proceder con su respectiva clasificación como material donado o material de excavación.

3.1.5 Descripción de fase 2 del flujograma del Laboratorio De Cerámica Y Lítica

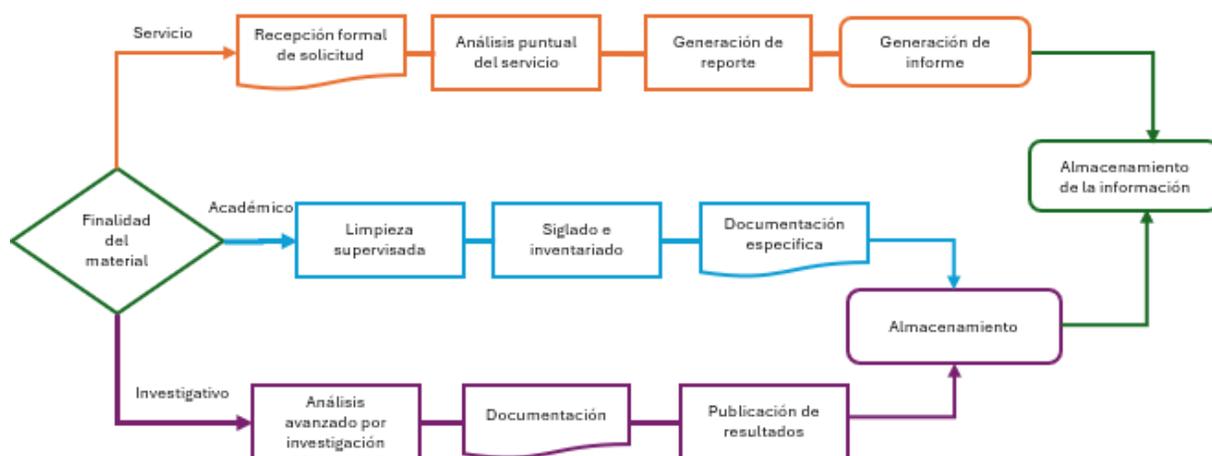


Ilustración 9 Fase 2 del flujograma de Cerámica y Lítica

La fase 2 comienza con la clasificación según el material. Cuando termine la clasificación se aclarará el uso del material, que puede ser académico, de investigación o de servicio. Académico, continua con el proceso de limpieza supervisada para luego realizar el siglado en el que se detalla el tipo de material, se asignan códigos, se almacena y realiza el registro del inventario que cuenta con el respaldo de los documentos de registro. Al ser una actividad académica los estudiantes practican con el material para luego ser evaluados ya sea a través de informes académicos o por retroalimentaciones. Investigativo, se realiza un análisis avanzado de los materiales para luego ser pasado a ser documentados para ser publicados sus resultados. Servicio, se receipta la solicitud formal para proceder al análisis del material para generar un reporte e informe de los resultados. Para finalizar el proceso el material se almacena en un sitio seguro para futuros usos.

3.2 Resultados del Laboratorio de Arqueo Botánica

A continuación, se presenta una lista de actividades críticas identificadas en el laboratorio de Arqueo Botánica, las cuales representan riesgos significativos para el desarrollo adecuado de los procesos. Cada actividad se analiza detalladamente, señalando su causa principal y el riesgo asociado, para establecer acciones que favorezcan la seguridad, la eficiencia operativa y la preservación de los recursos arqueológicos.

3.2.1 Riesgos del Laboratorio de Arqueo Botánica

Actividad	Causa	Riesgo	Naturaleza
Ventilación inadecuada	Diseño ineficiente del sistema de ventilación y falta de adecuación de los espacios.	Acumulación de agentes contaminantes y riesgo para la salud del personal.	Infraestructura
Gestión ineficiente de procesos	Falta de protocolos estandarizados y cronogramas definidos.	Retrasos y errores en los procedimientos operativos.	Operativo

Tabla 12 Riesgo de Laboratorio de Arqueo botánica

3.2.2 Valoración de los riesgos crítico del Laboratorio de Arqueo Botánica

Con base en la escala de probabilidad e impacto, se evalúa cada riesgo mediante la multiplicación del valor asignado a la probabilidad e impacto. Como resultado genera una puntuación para cada riesgo denominada “Riesgo Inherente”, es decir, el riesgo antes de la aplicación de controles.

Impacto	Critico				R2 R6
	Alto			R4 R5 R8 R9	
	Medio		R1 R3 R7 R10 R11		
	Bajo				
		Bajo	Medio	Alto	Critico
Probabilidad de Ocurrencia					

Tabla 13 Valoración de riesgo

3.2.3 Propuesta de Medidas de Mitigación para los riesgos críticos del laboratorio

Arqueo Botánica

El laboratorio de Arqueo Botánica enfrenta riesgos asociados a condiciones ambientales y organizativas que pueden afectar tanto la seguridad del personal como la eficiencia de los procesos. Entre estos riesgos destacan la ventilación inadecuada, que compromete la calidad del ambiente de trabajo, y la gestión ineficiente de procesos, que genera desorganización y retrasos en las actividades. A continuación, se proponen medidas generales para abordar estas problemáticas, mejorando las condiciones operativas y garantizando un entorno más seguro y eficiente.

- Mejorar el sistema de ventilación: Implementar un ducto de ventilación para que puedan salir los gases que afecten el laboratorio.
- Fortalecimiento de la gestión de procesos: Implementar cronogramas de planificación para una ejecución y seguimiento de procesos de manera segura

3.2.4 Flujograma Propuesto Para El Laboratorio De Arqueo Botánica

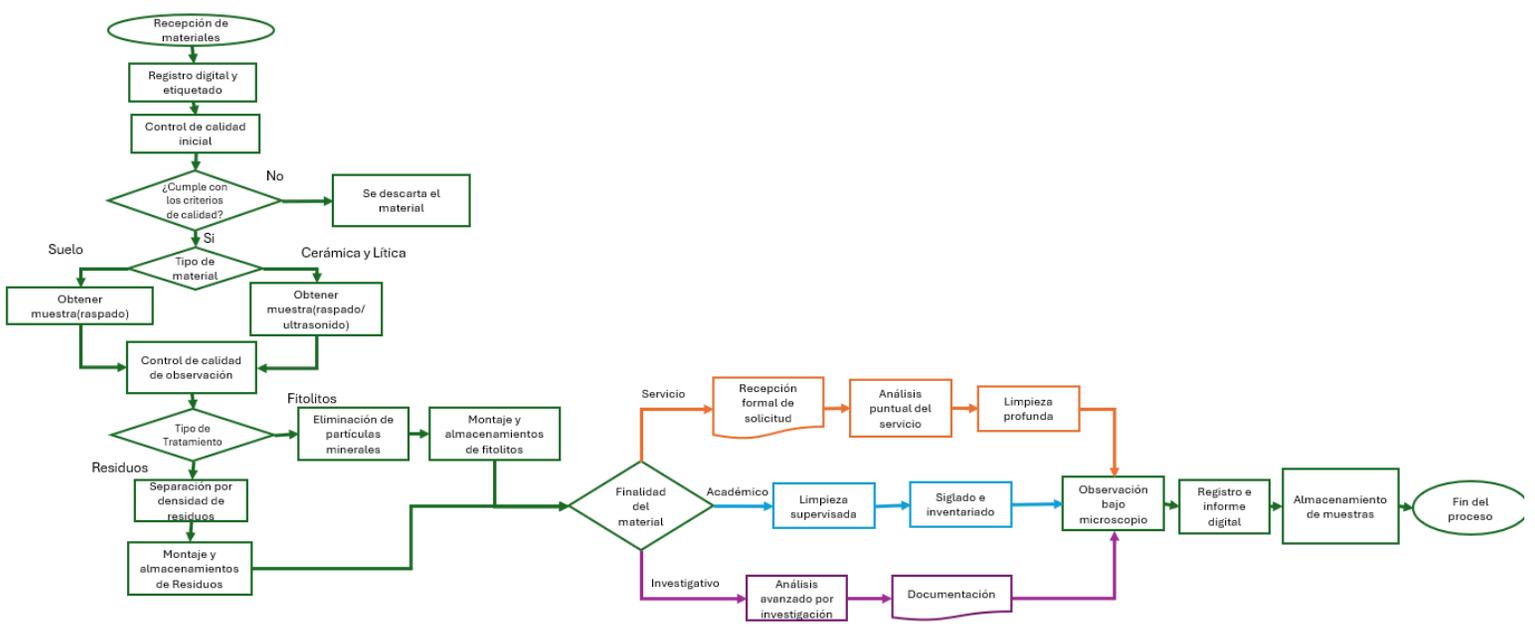


Ilustración 10 Flujograma propuesto de Arqueo Botánica

3.2.4.1 Descripción fase 1 del flujograma del Laboratorio de Arqueo Botánica

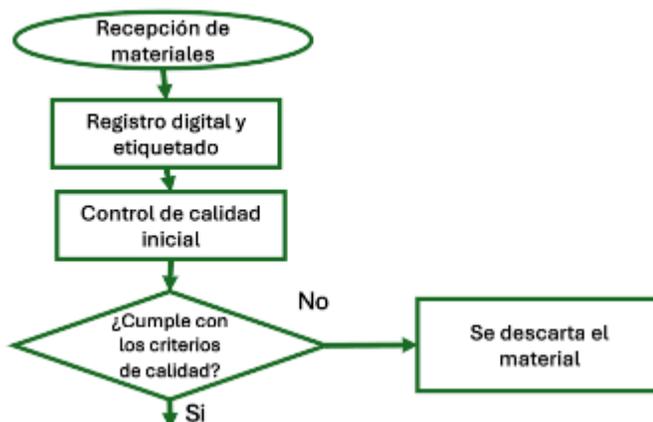


Ilustración 11 Fase 1 del flujograma de arqueología botánica

La fase número 1, consiste en la recepción de materiales, seguida de su registro digital y etiquetado para asegurar su adecuada identificación. A continuación, se realiza un control de calidad inicial para determinar si los materiales cumplen con los criterios establecidos. En caso de que no cumplan, los materiales son descartados; si cumplen con los requisitos, se clasifican según su tipo en suelo o cerámica y lítica. Para los materiales de suelo, se obtiene una muestra mediante raspado, seguida de un control de calidad de observación. Por otro lado, para los materiales de cerámica y lítica, se obtienen muestras mediante raspado o ultrasonido, también sometidas a un control de calidad de observación. Este flujo garantiza que solo los materiales en óptimas condiciones sean analizados, optimizando el manejo y preservación de los recursos.

3.2.4.2 Descripción fase 2 del Flujograma del Laboratorio de Arqueología

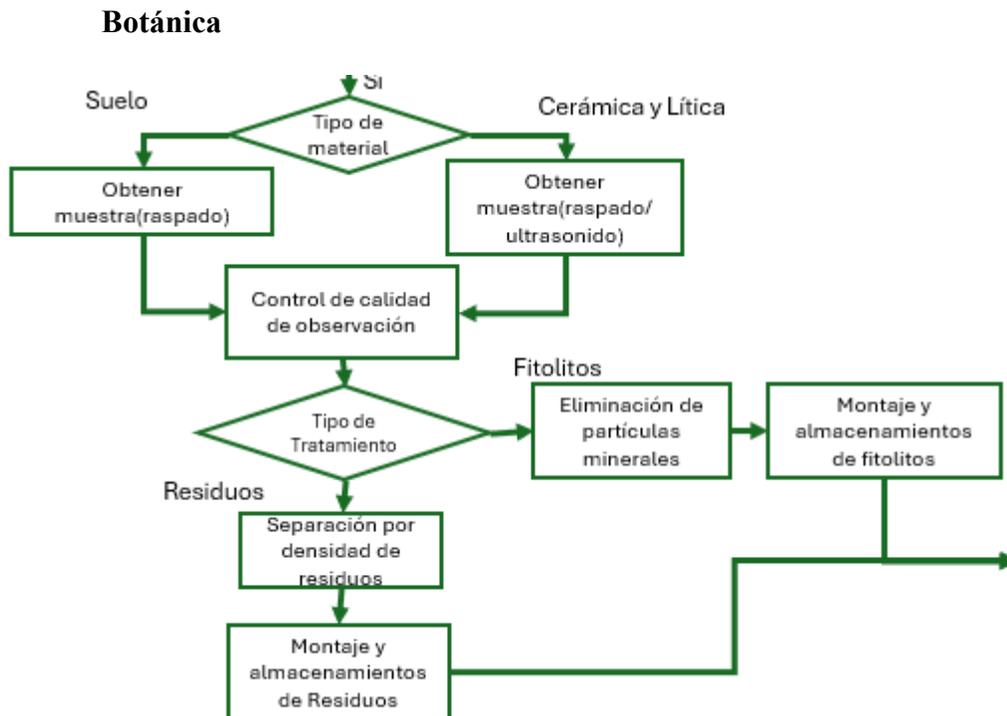


Ilustración 12 Fase 2 del flujograma de arqueología botánica

En la fase 2, El procedimiento comienza con la clasificación del material en suelo o cerámica y lítica. Para el suelo, se obtiene una muestra mediante raspado, mientras que para cerámica y lítica se emplean técnicas de raspado o ultrasonido. Ambas muestras pasan por un control de calidad de observación para garantizar que cumplan con los estándares requeridos. Para luego clasificar su tipo de tratamiento según el material. En el caso de fitolitos, se realiza un proceso de eliminación de partículas minerales, seguido del montaje y almacenamiento de los fitolitos. Por otro lado, los residuos se someten a una separación por densidad, para luego proceder con el montaje y almacenamiento de los residuos.

3.2.4.3 Descripción fase 3 del flujograma del Laboratorio de Arqueo Botánica

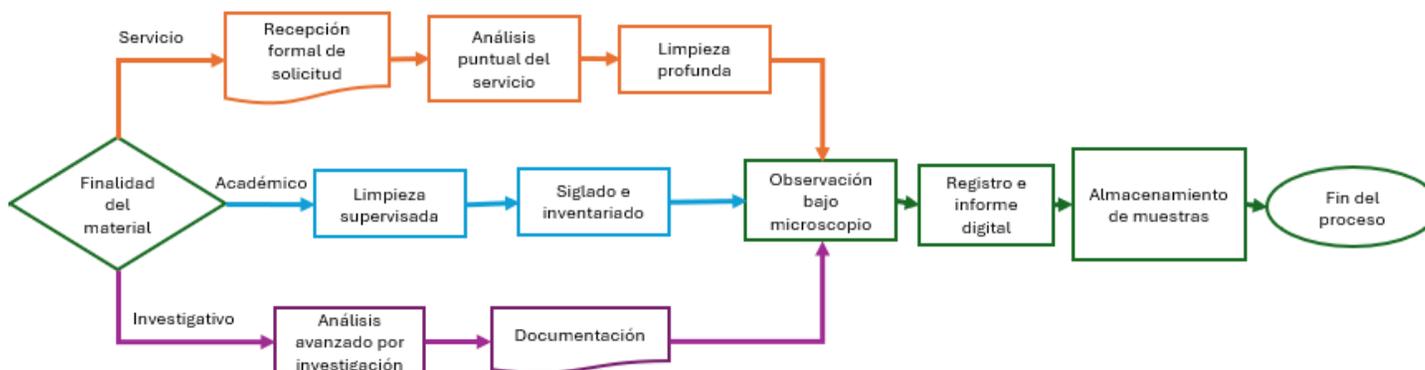


Ilustración 13 Fase 3 del flujograma de arqueo botánica

En la fase 3, comienza con la determinación de la finalidad del material, que puede ser de tipo servicio, académico o investigativo. Si el propósito es servicio, el flujo inicia con la recepción formal de la solicitud, seguida de un análisis puntual del servicio y una limpieza profunda. En el caso de un uso académico, el material pasa por una limpieza supervisada, seguida del siglado e inventariado. Si la finalidad es investigativa, se realiza un análisis avanzado del material, complementado con su documentación. Posteriormente, independientemente de la finalidad inicial, el material se somete a una observación bajo microscopio para un análisis más detallado. Los resultados obtenidos se registran en un informe digital, asegurando la documentación adecuada. Finalmente, las muestras se almacenan organizadamente, concluyendo el proceso.

Capítulo 4

4 Conclusiones y Recomendaciones

4.1 Conclusiones

Se presentan las conclusiones derivadas de cada objetivo específico propuesto, fundamentales para el desarrollo del manual.

- Con la aplicación de herramientas metodológicas como el FODA y el Diagrama de Ishikawa, se identificaron diferentes debilidades en los laboratorios de arqueología estudiados. Con el FODA se identificaron las áreas de oportunidades y mejora presentes en las actividades y los procesos de los laboratorios; mientras que el Diagrama de Ishikawa ayudó a profundizar en la causa raíz de las problemáticas. Emplear de forma conjunta estas herramientas ayudó a priorizar aquellas actividades que requieren de acciones mitigatorias inmediatas.
- Mediante la aplicación de la Matriz de Riesgo, una herramienta metodológica indispensable para evaluar los riesgos críticos, Se logró identificar aquellas actividades críticas que afectan e impactan directamente a los procesos y el uso eficiente de los laboratorios.
- Analizando los procesos actuales se pudo ver cómo se realizan las actividades en cada laboratorio. En el capítulo 2, se desarrolló un bosquejo inicial de un flujograma para el laboratorio de Cerámica y Lítica, el flujograma que luego se modificó en el capítulo 3, como parte de uno de los objetivos propuestos, permitiendo así tener una estructura clara de los procesos.

4.2 Recomendaciones

Una vez analizado los procesos y condiciones operativas de los laboratorios de Cerámica y lítica, y Arqueo Botánica, se identificaron áreas que requieren intervención urgente para

mejorar las labores de los laboratorios. Las recomendaciones propuestas buscan mejorar estas necesidades, brindando soluciones prácticas alineadas a la mejora de procesos. Estas acciones permiten una mejor formación integral de los estudiantes y al desarrollo de investigaciones de alta calidad, alineándose con los objetivos institucionales y los estándares internacionales en la gestión de laboratorios:

- Atender con sentido de urgencia los riesgos críticos identificados.
- Implementar un manual de funciones, capacitar al personal y socializarlos con el manual de funciones.
- Implementar auditorías internas regulares para garantizar que los procedimientos establecidos en el manual se estén cumpliendo adecuadamente.
- Introducir el uso del manual y la capacitación en gestión de laboratorios como parte del programa académico de los estudiantes de arqueología.
- Promover la colaboración con otras ramas (química, biología, ingeniería) para enriquecer las capacidades de conocimientos en técnicas de laboratorios.
- Revisión periódica para el mantenimiento preventivo de equipos y renovaciones de reactivos químicos.
- Realizar alianzas con instituciones nacionales e internacionales para fortalecer las habilidades técnicas y operativa de los laboratorios.
- Establecer una política de actualización anual para el manual de políticas y procedimientos, incorporando nuevas normativas o aprendizajes operativos.

5 Referencias

- {Asana}. (3 de 02 de 2024). *Asana*. Obtenido de Asana:
<https://asana.com/es/resources/project-risks>
- CALVA. (2020). *ARQUEOLOGÍA Y UNIVERSIDAD: UNA APROXIMACIÓN AL CASO*.
- Cano, P. &. (2019). *Gestión de riesgos en laboratorios arqueológicos: Procesos y normativas aplicadas*. Editorial ArqueoPress.
- CERQUEDA, R., GINEZ, A., HERNANDEZ, B., & OROZCO, L. (11 de 04 de 2024).
Studocu. Obtenido de Studocu: <https://www.studocu.com/es-mx/document/instituto-tecnologico-de-tehuacan/procesos-estructurales/tema-3-trabajo-para-el-tema-3/91689821>
- Chiriboga Barzola, M., & Vélez Torres, R. (2021). *Edu.ec*. Obtenido de Edu.ec:
<http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/53417>
- Constitución de la Republica del Ecuador. (19 de 12 de 2013). *Constitución de la República del Ecuador*. Obtenido de Gob.ec: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/01/TRANSP-NORMAS_CONSTITUCIONALES.pdf
- Coronell Macía, W., Guzmán Bolaño, V., Rojas Archila, G., & Arrazola David, M. (2019).
Unirioja.es. Obtenido de Unirioja.es:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7380543>
- de Miguel, J. (01 de 04 de 2024). *Doofinder*. Obtenido de Doofinder:
<https://www.doofinder.com/es/blog/manual-de-procedimientos>
- De, L. (08 de 2017). *Gob.ec*. Obtenido de https://www.presidencia.gob.ec/wp-content/uploads/2017/08/a2_LEY_ORGANICA_DE_CULTURA_julio_2017.pdf

- Delgado, G., & Salazar-Casco, J. (09 de 02 de 2023). *Researchgate.net*. Obtenido de Researchgate.net:
https://www.researchgate.net/publication/369463817_Implementacion_De_La_Calidad_En_Los_Laboratorios_De_Ensayos_ISOIEC_170252017
- Dueñas González, M. (06 de 2013). *Edu.ec*. Obtenido de Edu.ec:
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/f10fcfe0-8aec-4e84-8520-05d46146ef4b/full>
- Ecuador, C. d. (19 de 12 de 2013). *Gob.ec*. Obtenido de Gob.ec: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/01/TRANSP-NORMAS_CONSTITUCIONALES.pdf
- Figueroa-Montes. (2015). Gestión de riesgos en los laboratorios clínicos. *Acta médica peruana*.
- García Falconí, J. (17 de 01 de 2011). *Derechoecuador.com*. Obtenido de Derechoecuador.com: <https://derechoecuador.com/el-derecho-constitucional-a-la-salud/>
- González Magallanes, Y., Coello Ronquillo, D., & Rocafuerte Soledispa, J. (2023). *Edu.ec*. Obtenido de Edu.ec: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/f10fcfe0-8aec-4e84-8520-05d46146ef4b/full>
- LO de Educación Superior. (2018). *Registro Oficial Suplemento 298*. Quito, Ecuador.
- Ministerio de Educación. (s.f.). *Ohchr.org*. Obtenido de Ohchr.org:
<https://www.ohchr.org/sites/default/files/documents/issues/education/cfi-hrc53/submission-education-hrc53-state-ecuador-sp.doc>

Monsalve Carreño, L. (13 de 05 de 2022). Obtenido de

https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/16449/1/TE.RLA_LuisaMonsalve_2022.pdf

Renfrew, & Bahn. (2004). *Arqueología*. Obtenido de

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=crqRZPgkys8C&oi=fnd&pg=PA11&dq=Arqueolog%C3%ADa+De+Colin+Renfrew,+Paul+Bahn&ots=TdLiQXG4JN&sig=tv5Mck3D-5iPjJ-oEZo1wbYH7mA#v=onepage&q=Arqueolog%C3%ADa%20De%20Colin%20Renfrew%2C%20Paul%20Bahn&f=false>

Renfrew, & Bahn. (2024). *Arqueología*. Obtenido de

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=crqRZPgkys8C&oi=fnd&pg=PA11&dq=Arqueolog%C3%ADa+De+Colin+Renfrew,+Paul+Bahn&ots=TdLiQXG4JN&sig=tv5Mck3D-5iPjJ-oEZo1wbYH7mA#v=onepage&q=Arqueolog%C3%ADa%20De%20Colin%20Renfrew%2C%20Paul%20Bahn&f=false>

Roa-Mendoza. (2016). Investigación en modo 3: Una alternativa para la articulación

investigación e intervención en educación superior. *Revista Científica Guillermo de Ockham*.

SABATINI VARGAS, G. (2022). *Gov.ar*. Obtenido de Gov.ar:

<https://bicyt.conicet.gov.ar/fichas/produccion/11950014>

Unesco. (16 de 11 de 1972). *Unesco.org*. Obtenido de Unesco.org:

https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000133369_spa

Anexo



Manual de Políticas y Procedimientos para los Laboratorios de Arqueología



Contenido

1.	<u>Introducción</u>	63
2.	<u>Objetivos</u>	63
2.1	<u>Objetivo General</u>	63
2.2	<u>Objetivo Especifico</u>	63
3.	<u>Alcance</u>	63
4.	<u>Políticas Generales</u>	64
4.1	<u>Uso de laboratorios</u>	64
4.2	<u>Seguridad</u>	64
4.3	<u>Conservación de material</u>	64
4.4	<u>Documentación</u>	64
4.5	<u>Acceso</u>	64
4.6	<u>Gestión de calidad</u>	64
4.6.1	<u>Punto de control de calidad</u>	64
4.6.2	<u>Verificación cruzada</u>	64
5.	<u>Procedimientos generales</u>	65
5.1	<u>Recepción de materiales</u>	65
5.1.1	<u>Material recibido</u>	65
5.1.2	<u>Verificación de tipo de material</u>	65
5.1.3	<u>Revisión inicial</u>	65
5.1.4	<u>Clasificación e inventario</u>	65
5.1.5	<u>Almacenamiento temporal</u>	65
5.2	<u>Uso de los laboratorios</u>	65
5.3	<u>Mantenimiento de equipo</u>	66
5.3.1	<u>Cronograma de mantenimiento</u>	66
5.3.2	<u>Inspección periódica</u>	66
5.3.3	<u>Mantenimiento correctivo</u>	66
5.3.4	<u>Documentación</u>	66
6.	<u>Procedimiento específico para cada laboratorio</u>	66
6.1	<u>Laboratorio de Cerámica y Lítica</u>	66
6.1.1	<u>Limpieza de materiales</u>	66
6.1.2	<u>Clasificación e inventariado</u>	66

6.2	<u>Laboratorio de Arqueobotánica</u>	67
6.2.1	<u>Preparación de muestras</u>	67
6.2.2	<u>Análisis y Documentación de muestras</u>	67
6.3	<u>Proceso de diferenciado por Finalidad</u>	67
6.3.1	<u>Finalidad del material</u>	67
6.3.2	<u>Proceso por cada finalidad</u>	67
6.4	<u>Informe final</u>	68
6.5	<u>Almacenamiento de información</u>	68
7.	<u>Responsabilidades</u>	68
7.1	<u>Responsable de laboratorio</u>	68
7.2	<u>Usuario interno</u>	68
7.3	<u>Usuario externo</u>	68
8.	<u>Anexos</u>	68
8.1	<u>Protocolos de emergencia</u>	68
8.1.1	<u>Plan de evacuación</u>	69
8.1.2	<u>Procedimiento en caso de desastres naturales</u>	69
8.1.3	<u>Lista de contactos de emergencia</u>	69
8.2	<u>Flujograma de Procesos</u>	69
8.2.1	<u>Flujograma del Laboratorio de Cerámica y Licia</u>	69
8.2.2	<u>Flujograma del Laboratorio de Arqueo Botánica</u>	69
8.3	<u>Formatos de registro y Solitud</u>	70
8.3.1	<u>Anexo 1: Recepción de Material</u>	70
8.3.2	<u>Anexo 2: Solicitud de uso de Laboratorio</u>	70
8.3.3	<u>Anexo 3: Registro de mantenimiento de Equipos</u>	71
8.4	<u>Resumen de normativas y Políticas empleadas</u>	71
8.5	<u>Política de capacitación del personal</u>	71
8.6	<u>Indicadores de desempeño</u>	72

Ilustraciones:

Ilustración 1 Flujograma de Cerámica y Lítica.....	69
Ilustración 2 Flujograma del Laboratorio de Arqueo Botánica	70

Tabla

<u>Tabla 1 Formulario de Recepción de Materiales</u>	70
<u>Tabla 2 Formulario Solicitud de Uso de Laboratorios</u>	71
<u>Tabla 3 Formulario de Registro de Mantenimiento de Equipos</u>	71

1. Introducción

El manual es indispensable para la estandarización los procesos de los laboratorios de arqueología de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas de ESPOL.

Los laboratorios se dirigen a actividades académicas, de investigación y, en menor medida, a actividades de servicios.

Las actividades académicas buscan formar y capacitar a los estudiantes de arqueología con prácticas, talleres, tareas y evaluaciones teóricas para desarrollar habilidades analíticas y técnicas sobre los materiales de arqueología en el estudiante.

Las actividades de investigación constan en la aplicación de metodología científica. Ayuda con el desarrollo del conocimiento a través del estudio detallado de los materiales arqueológicos, la investigación contribuye con el avance continuo de la arqueología como disciplina.

Las actividades de servicio se definen como aquellas actividades específicas que el laboratorio ofrece a un ente externo, si bien estas actividades son menos frecuentes, su propósito es ser una fuente de ingresos y medio para generar vínculos institucionales.

La guía posee las políticas y procedimientos para gestionar correctamente los materiales arqueológicos para conservar, clasificar y dar un uso adecuado.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Proporcionar a los laboratorios de Arqueología un manual estandarizado para la mejora de los procesos actuales, como, la eficiencia operativa, la comunicación interna y el manejo de recursos.

2.2 Objetivo Especifico

Establecer una guía formal para la documentación, clasificación y conservación de materiales.

Formalizar los procedimientos actuales de forma que se puedan diferenciar las actividades académicas, de investigación y de servicios.

3. Alcance

El manual es exclusivo de los laboratorios de arqueología de la ESPOL, pero esto no es limitado para que el mismo sirva de guía para otros laboratorios.

Todo personal, estudiante y usuario externo que hagan uso de los laboratorios de arqueología acaten las reglas registradas en el manual.

4. Políticas Generales

4.1 Uso de laboratorios

Los laboratorios están destinados para las actividades académicas, investigación y servicios autorizados. Todo uso e ingreso debe ser previamente aprobado y registrado por las personas responsables de cada laboratorio.

Estas políticas se fundamentan en el documento de "Servicios de Arqueología y Antropología" y el "Protocolo de Manejo de Bienes Arqueológicos". Documentos que establecen pautas específicas para el uso controlado de los recursos y el espacio arqueológicos.

4.2 Seguridad

Es importante velar que se cumplan las normas establecidas. El uso de un equipo de protección es indispensable en cada actividad que lo requiera.

4.3 Conservación de material

Para almacenar bien el material arqueológico se emplearán los protocolos establecidos para evitar el deterioro de las piezas. Se debe elaborar un respaldo en el que se lleve un registro detallado de cada pieza y de su estado de conservación.

4.4 Documentación

Los procesos en los laboratorios deben ser documentados y archivados manteniendo un control integral de las actividades realizadas. Las políticas por seguir se respaldan en el "Protocolo de Manejo de Bienes Arqueológicos" y el documento de "Gestión y Uso Social de Reserva Arqueología". Dentro de estos documentos podemos encontrar procedimientos de registro y documentación necesarios para brindar un adecuado manejo de los materiales arqueológicos.

4.5 Acceso

El acceso a los laboratorios de limitado el ingreso debe ser solo al personal autorizado. El personal del laboratorio siempre que dure su visita debe registrarse y acompañarse a las personas visitantes.

4.6 Gestión de calidad

En todas las etapas los procesos se debe emplear un sistema de control de calidad, asegurando que se cumplan los estándares establecidos para cada uno, los mismos incluirán:

4.6.1 Punto de control de calidad

Se fijarán puntos de revisión en las etapas del flujo de trabajo. Aquí se espera comprobar que se han cumplido los estándares de calidad ante de ir al siguiente paso.

4.6.2 Verificación cruzada

Los materiales deben ser revisados en diferentes fases del proceso desde su ingreso hasta su interpretación final, garantizando la precisión de los resultados.

5. Procedimientos generales

Se implementa un sistema de copias de seguridad digital para asegurar la integridad y disponibilidad de los registros y documentos generados en los laboratorios. Esto se debe de realizar de manera periódica, el periodo debe ser definido por la persona encargada, realizar esto garantiza un acceso seguro y eficiente de la información en caso de pérdida de datos.

5.1 Recepción de materiales

5.1.1 Material recibido

El responsable asignado debe registrar detalladamente el material ingresado o recibido usando el formulario de recepción de materiales, que se encuentra en el Anexo 1. El registro debe poseer la información sobre el origen del material, la fecha de recepción y una descripción general que sirva como una guía detalla para su correcta identificación.

5.1.2 Verificación de tipo de material

Es de suma importancia determinar si el material es una donación o proviene de una excavación arqueológica. Hacer esta verificación es indispensable para destinar el material a su procedimiento designado para dar un manejo adecuado.

5.1.3 Revisión inicial

La persona responsable del laboratorio deberá hacer una inspección visual para evaluar el estado de los materiales verificando su conservación y determinando si requiere algún tratamiento especial.

5.1.4 Clasificación e inventario

El material revisado debe ser clasificado según el tipo y las características que posea. Luego debe registrarse en el inventario del Anexo 2.

5.1.5 Almacenamiento temporal

El material previamente revisado deberá ser almacenado temporalmente en el área designada asegurando que se cumplan los parámetros de conservación que se encuentra en el “Protocolo de Manejo de Bienes Arqueológicos”.

5.2 Uso de los laboratorios

Este procedimiento tiene como objetivo supervisar las tareas de los laboratorios. El proceso formalizado garantiza un uso eficiente y organizado del espacio y los recursos disponibles del laboratorio en uso. Realizar este proceso asegura que se desarrollen de forma segura cada una de las actividades. A continuación, de detalla el proceso a seguir para autorizar el uso del espacio:

1. Presentar una solicitud formal para informar el tipo de actividad a realizar.
2. Revisar y evaluar la solicitud presentada y emitir una respuesta de revisión y autorización.
3. Hacer el registro de la actividad a realizar.

5.3 Mantenimiento de equipo

Para garantizar el funcionamiento correcto, aumentar el tiempo de funcionamiento de los equipos del laboratorio de arqueología se debe realizar el procedimiento para el mantenimiento de los equipos, aquí se establecen las directrices para dar un mantenimiento preventivo y correctivo que permita minimizar los riesgos de daños al equipo. Realizar esto de manera periódica asegura que los equipos se mantengan en condiciones óptimas y estén disponibles para el uso del personal del laboratorio. Los pasos por seguir son:

5.3.1 Cronograma de mantenimiento

El responsable del laboratorio deberá elaborar un cronograma, semestral o anual en el que se contemple el mantenimiento preventivo y correctivo. Es importante que el mantenimiento preventivo se realice trimestral o semestralmente ya que el mismo se basa en la limpieza de los equipos, la revisión de las conexiones y la calibración del equipo.

5.3.2 Inspección periódica

Las inspecciones deben ser mensuales, esta tiene el propósito de validar el buen estado del equipo y detectar posibles fallas que requieran atención inmediata.

5.3.3 Mantenimiento correctivo

En caso de identificar fallas o problemas significativos se deben aplicar acciones de mantenimiento correctivo siguiendo recomendaciones del personal autorizado o el fabricante del equipo. Este proceso debe ser documentado.

5.3.4 Documentación

Las actividades de mantenimiento ya sean preventivas o correctivas deben documentarse en el sistema de registro de mantenimiento de equipo del Anexo 3. Se debe detallar la fecha tipo de mantenimiento, las observaciones presentadas en el proceso y finalmente la firma de la persona responsable de supervisar el proceso.

6. Procedimiento específico para cada laboratorio

6.1 Laboratorio de Cerámica y Lítica

6.1.1 Limpieza de materiales

1. Lavar con sumo cuidado el material empleando las herramientas designadas.
2. Dejar que las piezas sequen o reposen en las bandejas designadas.
3. Realizar en siglado del material utilizado el código empleando.

6.1.2 Clasificación e inventariado

1. Clasificar el material según las características morfológicas que presente.
2. Registrar las piezas en el inventario del laboratorio.

6.2 Laboratorio de Arqueobotánica

6.2.1 Preparación de muestras

1. Registrar y etiquetar las muestras al momento de su recepción.
2. Realizar un control de calidad inicial para definir el tratamiento que se usará.
3. Aplicar el tratamiento correspondiente, como la eliminación de partículas grandes, materia orgánica, etc.

6.2.2 Análisis y Documentación de muestras

1. La muestra previamente tratada debe ser acomodada para su análisis microscópico. Se asegurando que la muestra esté limpia y libre de impurezas que puedan obstruir en la observación.
2. Se emplea el microscopio según el tipo de material y el objetivo del análisis. Durante la observación, se deben tomar fotografías digitales de los elementos relevantes, que servirán para realizar el análisis detallado.
3. Se documentan los detalles de los elementos observados, como fitolitos, almidones, entre otros restos botánicos. Se debe incluir una descripción detallada, las mediciones de tamaño y forma, y cualquier otra característica relevante del material.
4. Se deben emplear sistemas de análisis con el propósito de analizar los datos registrados utilizando software especializado para identificar patrones, realizar comparaciones con bases de datos botánicas existentes.

6.3 Proceso de diferenciado por Finalidad

6.3.1 Finalidad del material

Se determina la finalidad del material.

- Académico

El uso del material está destinado al aprendizaje y la práctica supervisada.

- Investigativo

El uso del material está destinado a proyectos de investigación.

- De servicio

El uso del material está destinado al análisis y procesamiento de un servicio solicitado por un ente diferente al académico e investigativo.

6.3.2 Proceso por cada finalidad

- Académico

1. Recepción y registro del material por parte de los estudiantes, con supervisión del docente.
2. Preparación y tratamiento del material como parte de una práctica formativa.
3. Análisis y registro de hallazgos.
4. Evaluación del aprendizaje mediante la preparación de informes y la retroalimentación.

- Investigativo

1. Análisis avanzado del material mediante técnicas especializadas establecidas para el proyecto específico.
 2. Documentar de forma detallada el procesos y resultados.
 3. Publicar hallazgos relevantes en las plataformas designadas, como, revistas científicas.
 4. Almacenar el material bajo condiciones controladas.
- De servicio
 1. Analizar el material según los requerimientos indicado por el cliente.
 2. Generación de un informe técnico detallado.
 3. Entrega formal de informe al cliente junto con el material solo si corresponde.

6.4 Informe final

Se debe elaborar un informe final detallado que incluya:

- Introducción de la actividad y el análisis realizado.
- Descripción de metodología empleada.
- Resultados obtenidos con imágenes y gráficos ilustrativos.
- Comparación de los hallazgos en relación con los objetivos del análisis.
- Conclusiones y recomendaciones.

6.5 Almacenamiento de información

El informe final garantizando su resguardo y disponibilidad para futuras consultas o auditorías.

7. Responsabilidades

7.1 Responsable de laboratorio

Supervisa el desarrollo de las actividades y procesos, además de aprobar el uso de los espacios y velar por el cumplimiento de los procedimientos.

7.2 Usuario interno

Es la persona estudiante o docente que hace uso del laboratorio con fines académicos o de investigación.

7.3 Usuario externo

Es la persona destinada a hacer una investigación o un profesional que solicite el uso de los laboratorios para proyectos específicos.

8. Anexos

8.1 Protocolos de emergencia

Se incluye un anexo destinado a emplear protocolos de emergencia para garantizar la protección del personal y los materiales de arqueología, los protocolos indispensables son:

8.1.1 Plan de evacuación

El documento debe contener un plan detallado para la evacuación segura personal en caso de emergencias

8.1.2 Procedimiento en caso de desastres naturales

El documento debe contener las acciones por seguir ante eventos catastróficos asegurando la preservación de los bienes arqueológicos.

8.1.3 Lista de contactos de emergencia

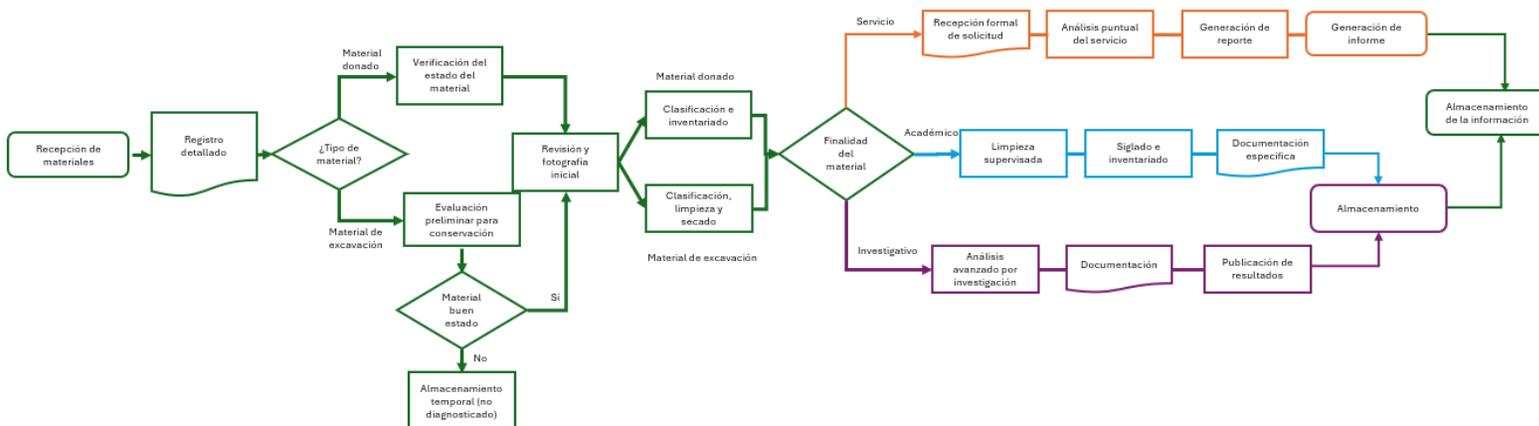
El documento debe contener información de contactos clave, incluyendo autoridades, servicios de emergencia y responsables del laboratorio

8.2 Flujograma de Procesos

Se presenta el flujograma detallado de los procedimientos realizados en los laboratorios.

8.2.1 Flujograma del Laboratorio de Cerámica y Licia

8.2.2 Flujograma del Laboratorio de Arqueo Botánica



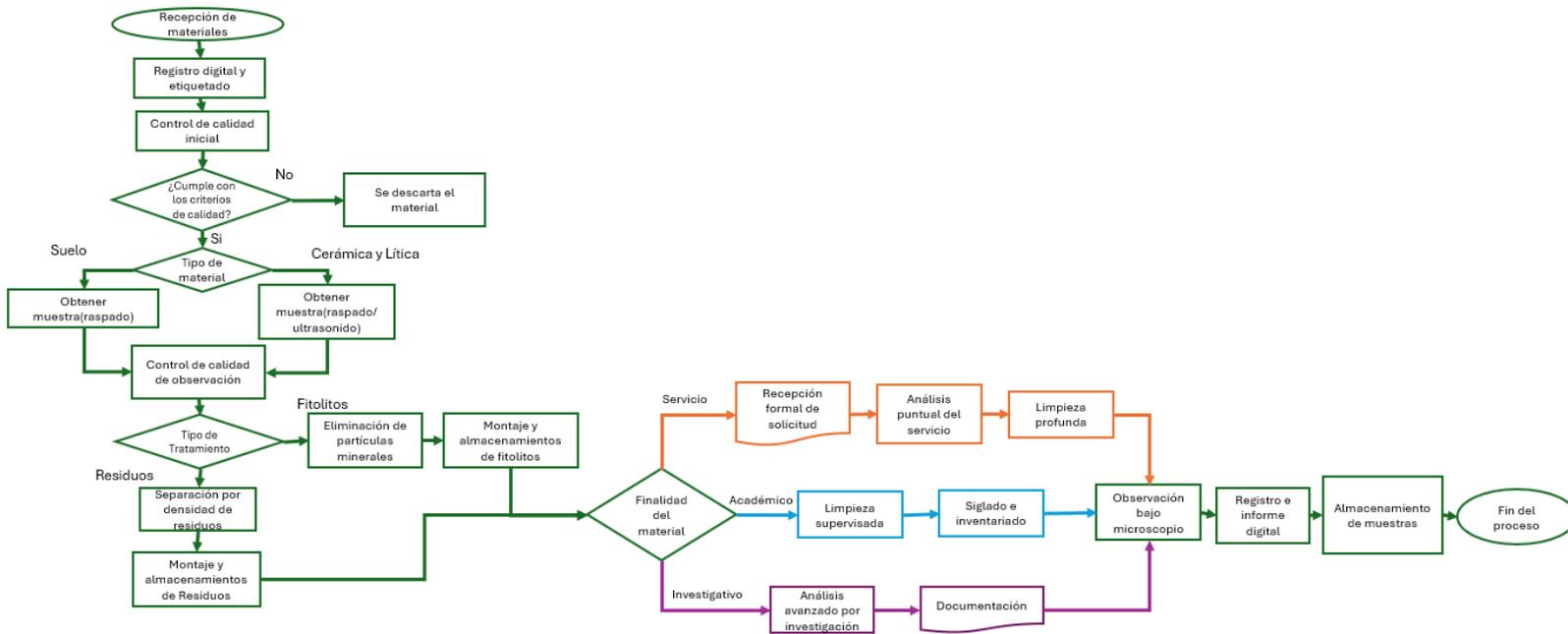


Ilustración 15 Flujograma del Laboratorio de Arqueo Botánica

8.3 Formatos de registro y Solicitud

8.3.1 Anexo 1: Recepción de Material

FORMULARIO DE RECEPCIÓN DE MATERIALES		
Laboratorio:	Responsable de recepción:	Fecha de recepción:
Datos del material		
Origen:	Tipo de material:	
Descripción general:		
Firma del responsable		

Tabla 14 Formulario de Recepción de Materiales

8.3.2 Anexo 2: Solicitud de uso de Laboratorio

FORMULARIO SOLICITUD DE USO DE LABORATORIOS		
Nombre del solicitante:	Propósito de la solicitud:	Fecha de solicitud:
Detalle de la actividad		
Duración estimada:		

Descripción:	
Firma del responsable:	Firma del solicitante:

Tabla 15 Formulario Solicitud de Uso de Laboratorios

8.3.3 Anexo 3: Registro de mantenimiento de Equipos

FORMULARIO DE REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS		
Nombre del equipo:	Tipo de mantenimiento:	Fecha de mantenimiento:
Descripción		
Descripción de las actividades:		
Observaciones:		
Firma del responsable:		

Tabla 16 Formulario de Registro de Mantenimiento de Equipos

8.4 Resumen de normativas y Políticas empleadas

El presente resumen incluye las referencias de los documentos que sustentan las políticas y procedimientos descritos en este manual.

- **Protocolo de Manejo de Bienes Arqueológicos:**
Se referencia en los procedimientos de recepción, clasificación e inventario descritos en las secciones 5.1 Procedimiento de Recepción de Materiales y 6.1.2 Procedimiento de Clasificación e Inventario.
- **Servicios de Arqueología y Antropología:**
Sostiene las políticas de uso de los laboratorios y el procedimiento de solicitud de la sección 5.2 Procedimiento de Solicitud de Uso de los Laboratorios.
- **Gestión y Uso Social de la Reserva Arqueológica:**
Fundamentan las políticas de documentación y el almacenamiento de información que se encuentran en las secciones 5.3 Procedimiento de Mantenimiento de Equipos y 6.5 Almacenamiento de la Información.

8.5 Política de capacitación del personal

- **Inducción inicial**
Destinada a los nuevos usuarios, la inducción se basa en la gestión de los equipos y materiales.

- Capacitaciones periódicas
Realizar talleres o cursos sobre técnicas necesarias para la protección de los materiales, el análisis y la conservación.
- Actualización de las normativas
El personal debe recibir capacitaciones anuales sobre los cambios en las normativas nacionales e internacionales.
- Prevención
Brindar capacitaciones de prevención para materiales arqueológicos para el correcto manejo y almacenamiento de las piezas.
- Uso de equipo especializado
Formación práctica para usar equipos especializados en los laboratorios, incluyendo microscopios ópticos y herramientas de análisis digital.

8.6 Indicadores de desempeño

Para determinar la efectividad de los procedimientos ejecutados los indicadores presentados permitirán al responsable de cada laboratorio validar y monitorear el desempeño. Se presentarán los siguientes indicadores:

- Porcentaje de cumplimiento del cronograma de mantenimiento
Relación entre el número de mantenimientos proyectados y los realizados.
- Tiempo promedio de respuesta a solicitudes
Medida del tiempo desde que se presenta una solicitud hasta que es autorizada.
- Porcentaje de materiales documentados de forma correcta
Relación entre el total de materiales registrados y los materiales que cumplen con los requisitos de documentación.
- Número de incidencias reportadas
Relación entre el número de problemas reportados en el laboratorio y las acciones correctivas tomadas.

Este manual de políticas y procedimientos está sujeto a actualizaciones continuas conforme a los avances en las políticas y normativas arqueológicas aplicables. Se aconseja revisar de manera anual la efectividad del manual.