

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental

Tesis

**Evaluación del impacto ambiental en la biodiversidad que
genera la agricultura intensiva en la cuenca del río Mantaro
en el tramo Izcuchaca-La Merced, Huancavelica-2024**

Ivan Fernando Huachos Ramos
Patrick Anderson Arredondo Villanes

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Ambiental

Huancayo, 2024

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A : Decano de la Facultad de Ingeniería
DE : Steve Dann Camargo Hinojosa
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 11 de enero de 2025

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

"EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EN LA BIODIVERSIDAD QUE GENERA LA AGRICULTURA INTENSIVA EN LA CUENCA DEL RÍO MANTARO, EN EL TRAMO IZCUCHACA – LA MERCED, HUANCANELICA – 2024"

Autores:

1. Ivan Fernando Huachos Ramos – EAP. Ingeniería Ambiental
2. Patrick Anderson Arredondo Villanes – EAP. Ingeniería Ambiental

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 19% de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- | | | |
|---|--|--|
| • Filtro de exclusión de bibliografía | SI ☒ | NO ☐ |
| • Filtro de exclusión de grupos de palabras menores
Nº de palabras excluidas: 05 | SI ☒ | NO ☐ |
| • Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante | SI ☐ | NO ☒ |

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,



Asesor de trabajo de investigación

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	iii
DEDICATORIA	v
ÍNDICE	vi
Índice de Tablas.....	ix
Índice de figuras	x
RESUMEN.....	xi
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	14
1.1. Planteamiento y formulación del problema	14
1.1.1. Problema General.....	16
1.1.2. Problemas Específicos.....	16
1.2. Objetivos.....	16
1.2.1. Objetivo general.....	16
1.2.2. Objetivos específicos	17
1.3. Justificación e importancia	17
1.4. Delimitación del proyecto.....	17
1.5. Hipótesis	18
1.6. Operacionalización de variables	18
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	20
2.1. Antecedentes de la investigación	20
2.1.1. Antecedentes Internacionales	20
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	23
2.2. Bases teóricas.....	26
2.2.1. Agricultura Intensiva.....	26
2.2.2. Uso de insumos agrícolas	27
2.2.3. Tecnología y mecanización	27
2.2.4. Irrigación y uso de agua	27
2.2.5. Diversidad de cultivos.....	27
2.2.6. Manejo de residuos y nutrientes	28
2.2.7. Impacto Ambiental.....	28
2.2.8. Medio Físico.....	31
2.2.9. Medio Biológico	31
2.2.10. Medio Socioeconómico.....	31
2.3. Definición de términos básicos	32

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	34
3.1. Método y alcance de la investigación.....	34
3.1.1. Método General	34
3.1.2. Método Específico	34
3.1.3. Tipo de investigación	34
3.1.4. Nivel de investigación.....	34
3.2. Diseño de la investigación	34
3.3. Población y muestra	35
3.3.1. Población.....	35
3.3.2. Muestra.....	35
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	35
3.4.1. Técnicas e instrumentos	35
3.4.2. Materiales, Equipos e Insumos	36
3.4.3. Procedimientos	36
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
4.1. Validez y confiabilidad de los instrumentos.....	40
4.2. Presentación de resultados.....	40
4.2.1. Análisis estadístico.....	40
4.2.2. Análisis de suelo	57
4.2.2.1. Caracterización del suelo agrícola	57
4.2.2.2. Análisis de los resultados del análisis de suelo por espectrometría de fluorescencia de rayos X de energía dispersiva.	58
4.2.3. Evaluación de impactos ambientales.....	62
4.2.3.1. Áreas de influencia.....	62
4.2.3.2. Descripción de impactos ambientales	63
4.3. Discusión de resultados	74
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	78
5.1. Conclusiones.....	78
5.2. Recomendaciones.....	79
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	80
ANEXOS.....	86
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	87
Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables.	89
Anexo 3: Instrumentos de recolección de datos.....	91
Anexo 4: Análisis de composición química por espectrometría de fluorescencia de rayos X	95

Anexo 5: Cuestionarios	97
Anexo 6: Panel fotográfico.....	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables.....	19
Tabla 2 Fragmento de una lista de chequeo simple.	29
Tabla 3 Fragmento de una matriz de causa-efecto.....	30
Tabla 4 Clasificación de impactos ambientales según su nivel de importancia.....	31
Tabla 5 Validez del cuestionario sobre impacto ambiental generada por la agricultura intensiva.	40
Tabla 6 Confiabilidad del cuestionario sobre impacto ambiental generada por la agricultura intensiva.	40
Tabla 7 Tabla cruzada de la frecuencia y cantidad de fertilizantes usados en los cultivos. ...	41
Tabla 8 La tabla cruzada de tipo de pesticidas, ropa usada para manipularlos y posibles efectos adversos en la salud y medio ambiente.	43
Tabla 9 Tabla cruzada de comparación del tipo de maquinaria, eficacia de labranza con nuevas tecnologías y consumo diario de combustible.	45
Tabla 10 Tabla cruzada de comparación de la disponibilidad de agua para riego constante durante todo el año, eficiencia y principales técnicas de riego utilizadas en sus cultivos.	47
Tabla 11 Tabla cruzada de comparación de los tipos de cultivos plantados en una temporada agrícola y el porcentaje de tierra dedicado a cada tipo.....	49
Tabla 12 Tabla cruzada de comparación de rotación de cultivos, experiencia con la rotación y variedad de plantas cultivadas en campos.	51
Tabla 13 Tabla cruzada de comparación de la preferencia y beneficios de los agricultores en el uso de productos locales, cultivos de cobertura y mejoradores del suelo.....	53
Tabla 14 Tabla cruzada de comparación de prácticas post-cosecha: uso de restos de cultivos, consideración de estiércol y materiales orgánicos para mejorar el suelo, y gestión de residuos.	55
Tabla 15 Caracterización de los suelos agrícolas.....	57
Tabla 16 Análisis de composición química elemental.	58
Tabla 17 Análisis de composición química expresada en óxidos.	60
Tabla 18 Descripción de impactos ambientales en el medio físico.....	63
Tabla 19 Descripción de impactos ambientales en el medio biológico.....	65
Tabla 20 Descripción de impactos ambientales en el medio socioeconómico.	66
Tabla 21 Matriz de identificación de impactos ambientales.....	69
Tabla 22 Matriz de importancia (CONESA).	70
Tabla 23 Cuadro comparativo de impactos negativos y positivos.	71
Tabla 24 Distribución de impactos positivos por nivel de importancia y medio afectado.	72
Tabla 25 Distribución de impactos negativos por nivel de importancia y medio afectado. ...	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Deslizamiento generado por saturación del suelo con agua.	16
Figura 2. Delimitación del área de estudio.	18
Figura 3. Grafico de barras de la frecuencia y cantidad de fertilizantes usados en los cultivos.	42
Figura 4: Grafico comparativo de efectos negativos de pesticidas en la salud o el medio ambiente según tipo y ropa utilizada.....	44
Figura 5. Gráfico de barras de comparación del tipo de maquinaria, eficacia de labranza con nuevas tecnologías y consumo diario de combustible.	45
Figura 6. Gráfico de barras de comparación de la disponibilidad de agua para riego constante durante todo el año, eficiencia y principales técnicas de riego utilizadas en sus cultivos.	48
Figura 7. Grafico de barras de comparación de los tipos de cultivos plantados en una temporada agrícola y el porcentaje de tierra dedicado a cada tipo	50
Figura 8: Grafico de barras de comparación de rotación de cultivos, experiencia con la rotación y variedad de plantas cultivadas en campos.....	51
Figura 9. Grafico de barras de comparación de la preferencia y beneficios de los agricultores en el uso de productos locales, cultivos de cobertura y mejoradores del suelo.	54
Figura 10. Gráfico de barras de comparación de prácticas post-cosecha: uso de restos de cultivos, consideración de estiércol y materiales orgánicos para mejorar el suelo, y gestión de residuos.	56
Figura 11. Puntos de muestreo para el análisis de suelo.	57
Figura 12. Análisis de composición química elemental.....	59
Figura 13: Análisis de composición química expresada en óxidos.	61
Figura 14. Área de influencia de la agricultura intensiva.....	62
Figura 15. Comparación de impactos negativos y positivos.	71
Figura 16. Distribución de impactos positivos por nivel de importancia y medio afectado..	72
Figura 17. Distribución de impactos positivos por nivel de importancia y medio afectado...	73

RESUMEN

Este estudio se centró en evaluar el impacto de la agricultura intensiva en la biodiversidad de la cuenca del río Mantaro, específicamente en el tramo Izcuchaca – La Merced, Huancavelica, en el año 2024. La metodología adoptada fue de enfoque hipotético-deductivo, basada en una investigación aplicada, y se desarrolló bajo un diseño descriptivo para entender el comportamiento de las variables y el estado de los fenómenos en el contexto estudiado. La muestra incluyó agricultores y ecosistemas de la zona de influencia de la cuenca del río Mantaro, a quienes se les administró un cuestionario como instrumento de recolección de datos, complementado con un muestreo de suelos para análisis posterior. Los resultados indicaron que tanto el análisis de composición química del suelo como el de óxidos mostraron altas concentraciones de silicio, calcio, magnesio, hierro y potasio, y menores niveles de micronutrientes como manganeso, fósforo y zinc, sugiriendo una alta fertilidad del suelo, además de un porcentaje significativo de aluminio. Asimismo, se observó que la mayoría de los impactos evaluados fueron negativos, constituyendo el 77.78% del total, con impactos de importancia moderada siendo los más frecuentes (43.70%), seguidos por los de alta importancia (25.93%) y los de importancia irrelevante (8.15%). Los impactos positivos fueron menos comunes, representando solo el 22.22% del total, mayormente de alta importancia (18.52%) y en menor medida de importancia moderada (3.70%). No se identificaron impactos muy beneficiosos o críticos. Se concluye que la distribución de impactos predominantes es negativa, lo que sugiere la necesidad de medidas correctivas para mejorar los resultados.

Palabras claves: Biodiversidad, impacto ambiental, agricultura intensiva, medio físico, medio biológico, medio socioeconómico.

ABSTRACT

This study focused on assessing the impact of intensive agriculture on biodiversity in the Mantaro river basin, specifically in the Izcuchaca - La Merced section, Huancavelica, in the year 2024. The methodology adopted was a hypothetical-deductive approach, based on applied research, and was developed under a descriptive design to understand the behaviour of the variables and the state of the phenomena in the context studied. The sample included farmers and ecosystems in the area of influence of the Mantaro river basin, to whom a questionnaire was administered as a data collection instrument, complemented by soil sampling for subsequent analysis. The results indicated that both the soil chemical composition and oxide analyses showed high concentrations of silicon, calcium, magnesium, iron and potassium, and lower levels of micronutrients such as manganese, phosphorus and zinc, suggesting high soil fertility, as well as a significant percentage of aluminium. It was also observed that most of the impacts assessed were negative, constituting 77.78% of the total, with impacts of moderate importance being the most frequent (43.70%), followed by those of high importance (25.93%) and those of irrelevant importance (8.15%). Positive impacts were less common, representing only 22.22% of the total, mostly of high importance (18.52%) and to a lesser extent of moderate importance (3.70%). No highly beneficial or critical impacts were identified. It is concluded that the distribution of predominant impacts is negative, suggesting the need for corrective measures to improve the results.

Keywords: Biodiversity, environmental impact, intensive agriculture, physical environment, biological environment, socioeconomic environment.