TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR RESIDUOS SÓLIDOS Y PROPUESTA DE MANEJO DE DESECHOS EN EL MERCADO TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE JULIACA 2025

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. ROGER ROSSENTAL CONDORI CONDORI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL

JULIACA – PERÚ

2026

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR RESIDUOS SÓLIDOS Y PROPUESTA DE MANEJO DE DESECHOS EN EL MERCADO TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE JULIACA 2025

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. ROGER ROSSENTAL CONDORI CONDORI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE : _____
Dr. RONALD MADERA TERÁN

PRIMER MIEMBRO : _____
Dr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

SEGUNDO MIEMBRO : _____
M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

ASESOR DE TESIS : _____
Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL - P22

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 0131-2026-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 01 de abril del 2026

VISTO: El expediente **N° 2026-CU-001678** presentado por el (la) Bachiller: **ROGER ROSSENTAL CONDORI CONDORI** estudiante de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN.**

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bach. **ROGER ROSSENTAL CONDORI CONDORI,** quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulada: **ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR RESIDUOS SÓLIDOS Y PROPUESTA DE MANEJO DE DESECHOS EN EL MERCADO TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE JULIACA 2025**, la misma que pertenece a la línea de investigación **CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental.**

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- **APROBAR**, la **NOMINACIÓN DE JURADOS** integrado por los siguientes docentes:

* **Presidente** : Dr. RONALD MADERA TERÁN
* **1er Miembro** : Dr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA
* **2do Miembro** : M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

ARTICULO SEGUNDO. – **RECONOCER** como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, **Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON.**

ARTICULO TERCERO. – **APROBAR,** la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de él (la) bachiller: **ROGER ROSSENTAL CONDORI CONDORI;** del informe final de la investigación (tesis) titulada: **ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR RESIDUOS SÓLIDOS Y PROPUESTA DE MANEJO DE DESECHOS EN EL MERCADO TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE JULIACA 2025** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental.** de acuerdo al siguiente detalle:

* **FECHA** : Jueves 09 de abril del 2026
* **HORA** : 08:00 hr
* **LUGAR** : Aula 406 - FICP

ARTÍCULO CUARTO.- **DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ" FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
Dr. Ronald Madera Terán
DECANO (e)
CIP: 66975

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ" FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
Dr. Fritz Willy Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo 2026
interesado (a)

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 936-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 27 de agosto del 2025

VISTO: El expediente N° 2025-CU - 1838 por el señor (a): ROGER ROSSENTAL CONDORI CONDORI quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el PROVEIDO – N° 709 - 2025-UI-FICP-UANCV/J, y la FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS) formato N° 041- 2025 del integrante del comité de investigación EPISA de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): ROGER ROSSENTAL CONDORI CONDORI, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR RESIDUOS SÓLIDOS Y PROPUESTA DE MANEJO DE DESECHOS EN EL MERCADO TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE JULIACA 2025, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación MSc. Jesus Esteban Castillo Machaca de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 041- 2025 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR RESIDUOS SÓLIDOS Y PROPUESTA DE MANEJO DE DESECHOS EN EL MERCADO TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE JULIACA 2025, Correspondiente a la línea de investigación CONTAMINACION Y CALIDAD AMBIENTAL.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN,** presentado por el señor (a): ROGER ROSSENTAL CONDORI CONDORI, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental, con el Tema Titulado: ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR RESIDUOS SÓLIDOS Y PROPUESTA DE MANEJO DE DESECHOS EN EL MERCADO TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE JULIACA 2025 correspondiente a la línea de investigación CONTAMINACION Y CALIDAD AMBIENTAL, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a la), Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS
Dr. OSCAR V. VIAMONTE CALLA
DECANO (e)
CIP. 32730

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
Dr. Fritz Wily Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo
interesado (a)

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 387-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 03 de junio del 2025

VISTO: El expediente N° 2025-CU- 5388, presentado por el señor (a) ROGER ROSSENTAL CONDORI CONDORI solicitando APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN el PROVEIDO – N° 242-2025-UI-FICP-UANCV/J, y la FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN formato N° 012-2025 del integrante del comité de investigación EPISA de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): ROGER ROSSENTAL CONDORI CONDORI ha presentado su propuesta de investigación Titulada: ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR RESIDUOS SÓLIDOS Y PROPUESTA DE MANEJO DE DESECHOS EN EL MERCADO TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE JULIACA 2025, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación MSc. Jesus Esteban Castillo Machaca de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 012-2025- aprobando la propuesta de investigación titulada: ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR RESIDUOS SÓLIDOS Y PROPUESTA DE MANEJO DE DESECHOS EN EL MERCADO TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE JULIACA 2025.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando. con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el señor (a): ROGER ROSSENTAL CONDORI CONDORI, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental, con el Tema Titulada: ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR RESIDUOS SÓLIDOS Y PROPUESTA DE MANEJO DE DESECHOS EN EL MERCADO TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE JULIACA 2025 correspondiente a la línea de investigación CONTAMINACION Y CALIDAD AMBIENTAL.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** de al (a la) docente Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERIAS Y Cs. PURAS
Dr. CESAR V. VIAMONTE CALLA
DECANO (e)
CIP. 32730

Dr. Fritz Alejo Manzani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo 2025
Interesado (a)

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

ROGER ROSSENTAL CONDORI CONDORI

ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR RESIDUOS SÓLIDOS Y PROPUESTA DE MANEJO DE DESECHO...

Trabajos de tesis para ingreso a repositorio

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::13016:605369522

Fecha de entrega
7 jul 2026, 11:58 GMT-5

Fecha de descarga
7 jul 2026, 14:09 GMT-5

Nombre del archivo
T036_72354298_T.docx

Tamaño del archivo
7.2 MB

148 páginas

34.453 palabras

197.876 caracteres

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

15% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

8% Fuentes de Internet
4% Publicaciones
13% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Metadatos Complementarios

ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR RESIDUOS SÓLIDOS Y PROPUESTA DE MANEJO DE DESECHOS EN EL MERCADO TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE JULIACA 2025	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	ROGER ROSSENTAL CONDORI CONDORI
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	72354298
URL de ORCID	https://orcid org/0009-0001-9138-6919
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02064066
URL de ORCID	https://orcid org/0000-0001-8065-6533
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	RONALD MADERA TERÁN
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02429150
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	FRITZ WILLY MAMANI APAZA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02306659
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	01323821

Datos de investigación	
Línea de investigación	CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL – P22
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Puno Provincia: San Román Distrito: Juliaca Coordenadas: Latitud: -15.4892656 Longitud: -70.1255107 https://maps.app.goo.gl/tG3SCamsJaZWztf58 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	JUNIO 2025 – ABRIL 2026
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html	**Ingeniería ambiental** https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.00 **Ingeniería ambiental y geológica** https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.01

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ – FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS – JULIACA – DIRECTOR

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ" FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
Dr. Fritz Willy Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo ROGER ROSSENTAL CONDORI CONDORI , identificado con DNI Nro. 72354298 en mi condición de egresado de:

☒ **Escuela Profesional**

☐ **Programa de Segunda Especialidad,**

☐ **Programa de Maestría o Doctorado**

INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

informo que he elaborado el/la ☒ **Tesis** o ☐ **Trabajo de Investigación,** ☐ **Trabajo Academico** denominada:

ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR RESIDUOS SÓLIDOS Y PROPUESTA DE MANEJO DE DESECHOS EN EL MERCADO TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE JULIACA 2025

Asesorado por: Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como suyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 20 de ABRIL del 2026



Firma del Asesor (obligatoria)

Firma del Estudiante (obligatoria)

Huella

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

DEDICATORIA

El presente trabajo es dedicado a quienes han sido mi sostén a lo largo de toda mi trayectoria académica: mi familia, cuyo respaldo constante y palabras de aliento me impulsaron a seguir adelante en cada momento. Asimismo, a mis amigos y personas cercanas, quienes estuvieron presentes en los instantes más desafiantes, brindándome su compañía y fortaleza para no desfallecer.

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

AGRADECIMIENTO

De manera especial, expreso mi más sincera gratitud a cada uno de los docentes y asesores que formaron parte de mi desarrollo académico, quienes con su experiencia y dedicación contribuyeron significativamente a mi formación profesional. Del mismo modo, reconozco el valioso aporte de mis compañeros durante esta etapa, cuya solidaridad y trabajo conjunto enriquecieron este proceso. Finalmente, y de manera muy particular, hago extensivo este reconocimiento a mi familia, quienes representaron el cimiento más sólido sobre el cual construí cada uno de mis logros.

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA i

AGRADECIMIENTO ii

ÍNDICE GENERAL iii

ÍNDICE DE TABLAS vii

ÍNDICE DE FIGURAS viii

RESUMEN ix

ABSTRACT x

INTRODUCCIÓN xi

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Situación problemática. 13

1.2 Planteamiento del problema. 14

1.2.1 Problema General. 14

1.2.2 Problemas Específicos. 14

1.3 Objetivos de la investigación. 14

1.3.1 Objetivo General 14

1.3.2 Objetivos Específicos. 15

1.4 Justificación de la investigación. 15

1.4.1 Justificación Técnica. 15

1.4.2 Justificación Social. 16

1.4.3 Justificación económica. 16

1.4.4 Justificación ambiental. 17

1.5 Hipótesis de la Investigación. 18

1.5.1 Hipótesis General. 18

1.5.2 Hipótesis Específicas. 18

1.6 Variables e indicadores. 18

1.6.1 Variable Independiente. 18

1.6.2 Variable Dependiente 18

1.7 Operacionalización de Variables. 19

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación. 20

2.1.1 Antecedentes Internacionales. 20

2.1.2 Antecedente Nacionales. 26

2.1.3 Antecedentes regionales. 33

2.2 Bases teóricas. 40

2.2.1 Residuos Sólidos. 40

2.2.1.1 Residuos Orgánicos *41*

2.2.1.2 Residuos Inorgánicos *42*

2.2.1.3 Residuos Peligrosos *43*

2.2.1.4 Residuos No Peligrosos *43*

2.2.2 Impactos ambientales de los residuos sólidos. 45

2.2.2.1 Contaminación del Aire *45*

2.2.2.2 Contaminación del Agua *46*

2.2.2.3 Contaminación del Suelo *47*

2.2.3 Impactos en la salud humana y la biodiversidad. 49

2.2.3.1 Impactos en la Salud Humana *49*

2.2.3.2 Impactos en la Biodiversidad *51*

2.2.4 Matriz de CONESA y los impactos ambientales 54

2.2.5 Evaluación de Impactos Ambientales 55

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

2.2.5.1 Estructura y funcionamiento de la matriz de CONESA *56*

2.2.6 Manejo de residuos sólidos - Estrategias y prácticas sostenibles 58

2.2.6.1 Reducción en la Fuente *58*

2.2.6.2 Recolección selectiva y reciclaje *59*

2.2.6.3 Disposición Final Controlada *60*

2.2.6.4 Impacto en la salud pública y el desarrollo económico *61*

2.3 Marco conceptual 61

2.3.1 Residuos Sólidos 61

2.3.2 Contaminación Ambiental 62

2.3.3 Manejo de Residuos 62

2.3.4 Reciclaje 63

2.3.5 Impacto Socioeconómico 63

2.3.6 Sostenibilidad Ambiental 64

2.3.7 Matriz Conesa. 64

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Enfoque de la Investigación 65

3.2 Tipo de la investigación 65

3.3 Nivel de la Investigación 66

3.4 Diseño de la Investigación 66

3.5 Método de la Investigación. 66

3.6 Población y Muestra 67

3.6.1 Población 67

3.6.2 Muestra 67

3.7 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos 68

3.7.1 Técnicas de recolección de datos 68

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

3.7.2 Instrumentos de recolección de datos. 70
3.8 Procedimiento para la recolección de datos. 72
3.8.1 Desarrollo de plan de investigación..... 73
3.9 Procesamiento de datos 81

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados. 82
4.1.1 Resultados sobre el efecto de los residuos sólidos acumulados en el medio físico en los alrededores del mercado Tupac Amaru. 82
4.1.2 Resultados sobre el efecto de los residuos sólidos acumulados en el medio biológico en los alrededores del mercado Tupac Amaru. 92
4.1.3 Resultados sobre el efecto de los residuos sólidos acumulados en el medio socioeconómico en los alrededores del mercado Tupac Amaru.. 103
4.1.4 Resultados sobre un plan de manejo de desechos para la reducción de impactos ambientales en los alrededores del mercado Tupac Amaru. .. 114
4.2 Discusión de resultados. 121
CONCLUSIONES 127
RECOMENDACIONES..... 128
REFERENCIAS 129
ANEXOS 133

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuadro de Operación de variables. 19

Tabla 2 Clasificación de los niveles de impacto. 75

Tabla 3 Impactos identificados en medio físico. 82

Tabla 4 Impacto ambientales en el medio físico. 85

Tabla 5 Niveles de importancia de los impactos ambientales en el medio físico. 91

Tabla 6 Impactos identificados en medio biológico. 93

Tabla 7 Impacto ambientales en el medio biológico. 95

Tabla 8 Niveles de importancia de los impactos ambientales en el medio biológico. 101

Tabla 9 Impactos identificados en medio socioeconómico. 103

Tabla 10 Impacto ambientales en el medio socioeconómico. 105

Tabla 11 Niveles de importancia de los impactos ambientales en el medio socioeconómicos. 111

Tabla 12 Matriz general de los impactos ambientales. 113

Tabla 13 Cronograma general. 119

Tabla 14 Indicadores y metas. 121

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación del mercado Internacional Tupac Amaru. 73

Figura 2 Atributos ambientales. 75

Figura 3 Niveles de Importancia de los Impactos. 76

Figura 4 Rangos a calcular de los criterios de la matriz de conesa. 76

Figura 5 Residuos en el entorno del mercado Tupac Amaru. 77

Figura 6 Índice de Importancia de los impactos en el medio físico. 92

Figura 7 Índice de Importancia de los impactos en el medio biológico. 102

Figura 8 Índice de Importancia de los impactos en el medio socioeconómico. 112

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

RESUMEN

La presente tesis, titulada "**A**nálisis del impacto ambiental ocasionado por residuos sólidos y propuesta de manejo de desechos en el mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca 2025", este estudio evalúa los impactos ambientales generados por la gestión inadecuada de residuos sólidos en el mercado Túpac Amaru, en Juliaca, sigue una metodología científica, utilizando un diseño no experimental y un enfoque explicativo, utilizando la matriz CONESA para clasificar los impactos. Se identificaron efectos críticos en tres áreas: medio físico, medio biológico y medio socioeconómico. En el medio físico, los residuos orgánicos provocan contaminación del suelo y de aguas subterráneas por lixiviados, con un impacto significativo (58-59 en escala CONESA). Además, alteran el pH del suelo y, en temporada de lluvias, agravan el riesgo ambiental. En el medio biológico, los residuos sólidos favorecen la proliferación de vectores como roedores y moscas, con una intensidad de impacto de 4 en la matriz CONESA, y contribuyen a la emisión de gases contaminantes como metano, que tiene un impacto muy alto (Índice=60). En el medio socioeconómico, la inadecuada gestión de residuos reduce la afluencia de compradores en un 34%, afectando la economía local. Se incrementan los costos en salud y limpieza para comerciantes y municipio (hasta un 20%). Se propone un plan integral de gestión de residuos sólidos basado en la Ley N.º 28611 y el D.S. N.º 014-2017-MINAM, aplicando el enfoque 3R (Reducir, Reutilizar, Reciclar). Incluye segregación en origen (80%), compostaje de residuos orgánicos (100%) y monitoreo adaptativo.

Palabras clave: Impacto ambiental, Residuos sólidos, Gestión de residuos, Matriz CONESA.

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

ABSTRACT

This thesis, entitled "Analysis of the environmental impact caused by solid waste and waste management proposal in the Tupac Amaru market in the Juliaca district 2025", this study evaluates the environmental impacts generated by the inadequate management of solid waste in the Túpac Amaru market, in Juliaca, follows a scientific methodology, using a non-experimental design and an explanatory approach, using the CONESA matrix to classify the impacts. Critical effects were identified in three areas: physical environment, biological environment and socioeconomic environment. In the physical environment, organic waste causes contamination of soil and groundwater by leachates, with a significant impact (58-59 on the CONESA scale). In addition, it alters the soil pH and, during the rainy season, aggravates the environmental risk. In the biological environment, solid waste favors the proliferation of vectors such as rodents and flies, with an impact intensity of 4 on the CONESA matrix, and contributes to the emission of polluting gases such as methane, which has a very high impact (Index = 60). In the socioeconomic context, inadequate waste management reduces customer traffic by 34%, impacting the local economy. Healthcare and cleaning costs for merchants and the municipality increase (up to 20%). A comprehensive solid waste management plan is proposed based on Law No. 28611 and Supreme Decree No. 014-2017-MINAM, applying the 3R approach (Reduce, Reuse, Recycle). It includes source segregation (80%), organic waste composting (100%), and adaptive monitoring.

Keywords: Environmental impact, Solid waste, Waste management, CONESA Matrix.

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la gestión de residuos sólidos se ha convertido en uno de los mayores desafíos ambientales a nivel global, afectando a ciudades de todos los tamaños y regiones. La acumulación de residuos sólidos no solo es un problema estético, sino que tiene consecuencias graves en los ecosistemas, la salud pública y la economía de las comunidades afectadas. Las áreas urbanas y los mercados son especialmente vulnerables a esta problemática debido a su alta concentración de actividades comerciales y la constante generación de desechos.

El mercado Tupac Amaru, uno de los centros comerciales más importantes en el distrito de Juliaca, no está exento de esta situación. En sus alrededores, la acumulación de residuos sólidos genera impactos significativos en los medios físico, biológico y socioeconómico, afectando tanto a los comerciantes como a los consumidores. La falta de un sistema de gestión de residuos eficiente y la deficiencia en la infraestructura de recolección y disposición de desechos agravan aún más este problema.

La presente investigación tiene como objetivo analizar el impacto ambiental de los residuos sólidos acumulados en los alrededores del mercado Tupac Amaru, centrándose en los efectos sobre la calidad del aire, agua y suelo, así como sus repercusiones en la salud pública y la economía de la comunidad. Además, se busca proponer un plan de manejo de desechos que permita reducir los impactos negativos y promover un entorno más limpio y saludable para los habitantes del área.

Este estudio se basa en un enfoque descriptivo-exploratorio, utilizando métodos tanto cuantitativos como cualitativos, con el fin de obtener una visión integral de la situación y proporcionar soluciones prácticas que puedan implementarse en el corto y largo plazo.

La tesis consta por 4 capítulos:

Capítulo I: Se establecen los fundamentos de la investigación mediante el análisis del problema central, la delimitación de la problemática y la formulación de objetivos, destacando la relevancia del tema y su impacto en el área de estudio.

Capítulo II: Se exponen los conceptos y términos esenciales que sustentan teóricamente la investigación, respaldados por fuentes académicas confiables que garantizan claridad y coherencia en el estudio.

Capítulo III: Se describe la metodología aplicada, incluyendo el contexto, los objetivos específicos, los procedimientos de recolección y análisis de datos, así como las técnicas empleadas para asegurar resultados confiables.

Capítulo IV: Se presentan los resultados obtenidos, analizando los objetivos planteados y ofreciendo interpretaciones que reflejan la relevancia y alcance de los hallazgos del estudio.

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Situación problemática.

El manejo de los residuos sólidos representa en la actualidad uno de los problemas ambientales más apremiantes a escala mundial. La OMS ha señalado que una disposición inadecuada de estos residuos incide directamente en la contaminación del aire, el agua y el suelo, comprometiendo la salud de una gran parte de la población mundial (WHO, 2019). A esto se suma el hecho de que la acumulación descontrolada de desechos en zonas urbanas deteriora las condiciones de vida de las comunidades y genera tensiones sociales que agravan aún más la problemática (Loza, 2021).

En el contexto peruano, esta situación no es ajena. La ciudad de Juliaca, perteneciente a la región Puno, atraviesa una problemática crítica en cuanto al tratamiento de sus residuos sólidos municipales. Investigaciones como la de Huamani (2020) evidencian que la carencia de infraestructura apropiada y los bajos niveles de conciencia ambiental en la población propician la acumulación de residuos en espacios públicos, con consecuencias adversas tanto para la salud como para el entorno natural. Esta realidad fue también corroborada por la Contraloría General de la República, institución que en 2019 identificó graves deficiencias en la gestión de residuos en dicha ciudad, lo cual pone de manifiesto la urgente necesidad de implementar mejoras sustanciales en este ámbito.

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

El mercado Tupac Amaru de Juliaca, uno de los centros comerciales más importantes de la ciudad, enfrenta una problemática significativa relacionada con la acumulación de residuos sólidos. Según un estudio de Paredes (2021), el 80% de los comerciantes del mercado tienen conocimiento sobre la generación de residuos sólidos, pero solo el 51,5% posee conocimientos adecuados sobre su aprovechamiento y valorización. La composición de los residuos generados en el mercado incluye un 24,13% de residuos de comida, 17,41% de residuos orgánicos, 16,97% de papel, 16,30% de plástico, 14,11% de cartón, 8,75% de metal, 1,36% de vidrio y 0,98% de Quispe, (2021).

1.2 Planteamiento del problema.

1.2.1 Problema General.

¿Cuál es el impacto ambiental ocasionado por residuos sólidos y propuesta de manejo de desechos en el mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca 2025?

1.2.2 Problemas Específicos.

a) ¿Cuál es el efecto de los residuos sólidos en el medio físico en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca?
b) ¿Cuál es el impacto de los residuos sólidos en el medio biológico en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca?
c) ¿Cuál es la incidencia de los residuos sólidos en el medio socioeconómico en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca?
d) ¿Cuál es la propuesta de manejo de desechos para la reducción de impactos ambientales en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca?

1.3 Objetivos de la investigación.

1.3.1 Objetivo General

Analizar el impacto ambiental ocasionado por residuos sólidos y propuesta de manejo de desechos en el mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca 2025.

1.3.2 Objetivos Específicos.

1. Determinar el efecto de los residuos sólidos acumulados en el medio físico en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca.
2. Determinar el efecto de los residuos sólidos acumulados en el medio biológico en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca.
3. Determinar el efecto de los residuos sólidos acumulados en el medio socioeconómico en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca.
4. Proponer un plan de manejo de desechos para la reducción de impactos ambientales en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca.

1.4 Justificación de la investigación.

1.4.1 Justificación Técnica.

La gestión adecuada de residuos sólidos es un desafío técnico que requiere la implementación de tecnologías y métodos eficientes para reducir, reciclar y disponer de manera correcta los desechos generados en mercados urbanos. En el caso del mercado Tupac Amaru, la falta de infraestructura adecuada para la recolección, segregación y disposición final de los residuos es uno de los problemas clave que afectan al entorno. La investigación busca evaluar las mejores prácticas de gestión de residuos, como la recolección selectiva, el reciclaje y el compostaje. Las soluciones técnicas propuestas tienen como objetivo optimizar el proceso de manejo de residuos mediante la incorporación de tecnologías sostenibles y eficaces, que no solo resuelvan el problema de la acumulación, sino que también contribuyan a maximizar el reciclaje de materiales y la reducción de la contaminación. Con ello, se podrán implementar estrategias técnicas que mejoren la infraestructura existente, basadas en modelos que ya han tenido éxito en otras ciudades y mercados con características similares.

1.4.2 Justificación Social.

El mercado Tupac Amaru tiene un papel fundamental en la economía y cultura del distrito de Juliaca, ya que es un punto de intercambio comercial para miles de personas, tanto comerciantes como consumidores. Sin embargo, la acumulación de residuos sólidos en este espacio no solo genera una mala imagen, sino que también afecta directamente a la salud pública de los habitantes de la zona. La proliferación de plagas, la contaminación del aire debido a la descomposición de residuos orgánicos, y el riesgo de enfermedades transmitidas por agua contaminada son algunos de los problemas derivados de la mala gestión de residuos. Una gestión eficiente de los residuos contribuiría a mejorar la calidad del entorno en el mercado, generando un ambiente más saludable para los comerciantes y consumidores, y reduciendo riesgos de enfermedades gastrointestinales y respiratorias. Además, la participación activa de los comerciantes y consumidores en el proceso de segregación y reciclaje fomentaría una mayor conciencia ambiental y solidaridad dentro de la comunidad, promoviendo un sentido de responsabilidad compartida por el bienestar común. La educación ambiental que acompañe esta gestión contribuirá a crear un compromiso social con el cuidado del entorno.

1.4.3 Justificación económica.

La mala gestión de residuos en el mercado Tupac Amaru no solo tiene efectos ambientales y sociales, sino también económicos. La acumulación de residuos genera una serie de costos adicionales para los comerciantes, como la pérdida de clientes debido a la percepción negativa del mercado, así como el aumento de gastos en salud pública derivados de enfermedades causadas por la contaminación. Según estudios realizados en otras ciudades, la implementación de un sistema adecuado de reciclaje y compostaje puede reducir considerablemente los costos de disposición de residuos, al mismo tiempo que genera ingresos adicionales mediante la venta de materiales reciclables. Además, el desarrollo de una infraestructura de gestión de residuos eficiente no solo mejora la productividad de los comerciantes al atraer a más consumidores, sino que también puede

crear empleos locales relacionados con la recolección, clasificación y reciclaje de residuos. Las estrategias de educación ambiental también pueden resultar en ahorros económicos al reducir el volumen de residuos enviados a los vertederos, lo que disminuye el gasto en su disposición final. En este sentido, la investigación proporcionará una base para optimizar los costos de manejo de residuos en el mercado, mejorando su rentabilidad y sostenibilidad.

1.4.4 Justificación ambiental.

El impacto ambiental de la acumulación de residuos sólidos en el mercado Tupac Amaru es significativo. La falta de un sistema adecuado de recolección y disposición final de los residuos ha llevado a la contaminación del suelo, agua y aire, afectando no solo la calidad de vida de la población, sino también el equilibrio de los ecosistemas locales. Los residuos no biodegradables, como plásticos y metales, persisten en el medio ambiente, contaminando los suelos y cuerpos de agua cercanos, mientras que los residuos orgánicos descomponiéndose liberan gases de efecto invernadero como el metano. La gestión adecuada de residuos sólidos contribuirá a reducir estos impactos mediante prácticas sostenibles como el reciclaje, el compostaje y la disposición controlada de residuos. Además, la implementación de un sistema de segregación de residuos a nivel local permitirá un mejor aprovechamiento de los recursos reciclables y reducirá la necesidad de nuevas extracciones de materiales. La mejora en la calidad del aire, suelo y agua tendrá efectos positivos no solo en la comunidad, sino también en la biodiversidad local y en el entorno natural circundante. El cambio hacia un mercado más limpio y sostenible contribuirá a un modelo de desarrollo más sostenible, alineado con las políticas globales de cambio climático y con los objetivos de desarrollo sostenible promovidos por la ONU. La implementación de este plan puede ser un ejemplo positivo para otros mercados y ciudades en la región, promoviendo el cuidado ambiental como una prioridad dentro de las políticas locales.

1.5 Hipótesis de la Investigación.

1.5.1 Hipótesis General.

El impacto ambiental ocasionado por residuos sólidos y propuesta de manejo de desechos en el mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca 2025, será moderado.

1.5.2 Hipótesis Específicas.

a) El efecto de los residuos sólidos acumulados en el medio físico en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca, será crítico.
b) El efecto de los residuos sólidos acumulados en el medio biológico en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca, será moderado.
c) El efecto de los residuos sólidos acumulados en el medio socioeconómico en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca, será crítico.
d) La propuesta de manejo de desechos para la reducción de impactos ambientales en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca, será un plan estratégico de manejo de residuos sólidos.

1.6 Variables e indicadores.

1.6.1 Variable Independiente.

Gestión de Residuos Sólidos.

Indicadores:

Conocimiento sobre reciclaje y gestión de residuos entre los comerciantes y consumidores.

1.6.2 Variable Dependiente

Impacto ambiental - Propuesta de manejo de desechos.

Indicadores:

Impactos ambientales en el ecosistema

1.7 Operacionalización de Variables.

Tabla 1

Cuadro de Operación de variables.

Variable Independiente	Definición	Dimensión	Indicadores	Instrumentos de Medición
Gestión de Residuos Sólidos	Se refiere a la organización, manejo y tratamiento de los residuos sólidos generados en el mercado Tupac Amaru.	Infraestructura de recolección Prácticas de manejo y reciclaje Educación y sensibilización	Nivel de conocimiento sobre reciclaje y gestión de residuos entre los comerciantes y consumidores	Observación directa, Encuestas, Registros municipales
Variable Dependiente	**Definición**	**Dimensión**	**Indicadores**	**Instrumentos de Medición**
Impacto Ambiental - Propuesta de Manejo de Desechos	Efectos negativos causados por la acumulación de residuos sólidos en el mercado Tupac Amaru.	•Medio físico •Medio biológico •Medio socioeconómico •Plan de manejo	Impactos ambientales en el ecosistema	Matriz Conesa

Nota. Elaboración propia

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación.

2.1.1 Antecedentes Internacionales.

Según Heredia et al., (2020) su artículo “Manejo integral de residuos hospitalarios peligrosos -“Caso de Estudio Padre Alberto Bufonni, Ecuador”. Con el fin de limitar los efectos adversos sobre el medio ambiente derivados de la gestión inadecuada de residuos, se diseñó una propuesta integral para la estión de la basura generada en el Hospital Padre Alberto Bonilla. Para lograr este objetivo, el hospital se dividió en siete secciones principales y se identificaron las actividades responsables de la generación de basura en cada una de estas regiones. Se determinó el peso, el volumen y la densidad de la basura en cada región mediante un procedimiento de cuantificación, lo que permitió estimar con precisión la magnitud del problema y su distribución. Este conocimiento fue fundamental para crear un plan técnico que abordara eficazmente los problemas ambientales detectados. Con base en los resultados del análisis de generación de residuos, se determinó que el hospital genera un total de 69,07 kg de basura al día. Dos de los lugares con mayor producción de basura fueron el área de hospitalización, con 25 kg de residuos al día, y la cocina, con 19 kg de residuos al día. Los residuos tenían una densidad de 70,8 kilogramos por metro cúbico y un volumen total de 0,83 metros cúbicos diarios. Debido a

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

que el contenido de residuos varía según la zona del hospital, cada tipo de basura requiere un enfoque de tratamiento específico. Esta investigación determinó que sectores cruciales como hospitalización, urgencias y laboratorio son responsables de la mayor generación de residuos peligrosos. Estas áreas merecen especial atención debido a su posible impacto en la salud y el medio ambiente. Se utilizó una matriz de causa y efecto para la evaluación de impacto ambiental. Esta matriz permitió identificar las principales fuentes de contaminación, así como los impactos derivados de la insuficiente gestión de residuos. Con base en estos hallazgos, se propuso una solución técnica centrada en la separación, el tratamiento y la disposición adecuada de los residuos. El objetivo de esta idea no es solo reducir los efectos adversos sobre el medio ambiente, sino también mejorar la capacidad del hospital para mantenerse operativo a largo plazo. Este plan debe implementarse, ya que contribuirá significativamente al crecimiento sostenible del Hospital Padre Alberto Bonilla. Esto se lograría garantizando que la basura que se genera en las instalaciones del hospital se gestione de manera eficiente y responsable.

Según Chavarría, (2022) su artículo “Comparación de los impactos ambientales ocasionados por la técnica de incineración y rellenos sanitarios para la gestión de residuos sólidos”. En este trabajo se propone una comparación exhaustiva de dos métodos de gestión de residuos: la incineración y los rellenos sanitarios. El objetivo de esta comparación es evaluar la viabilidad ambiental de ambos métodos en un lugar específico. Esta ubicación se eligió por razones estratégicas debido al enorme impacto que las actividades que allí se realizan tienen en los componentes ambientales del área circundante. Este proyecto se presenta como un escenario hipotético, en el que se medirán los daños ambientales que se producirán como resultado de la aplicación de ambas estrategias bajo ciertas condiciones. Esto se logra mediante el uso de la matriz de Leopold, una herramienta que evalúa la interacción entre las actividades del proyecto y los elementos ambientales de la región. Esto ayuda a brindar una evaluación precisa de las posibles consecuencias adversas que cualquier enfoque podría generar. Los hallazgos

obtenidos mediante este análisis indican que ninguna de las técnicas es ecológicamente viable para el lugar propuesto. El relleno sanitario ha demostrado ser la alternativa más perjudicial en términos de contaminación y alteración de los ecosistemas del área circundante. Esto ocurre a pesar de que tanto la incineración como los rellenos sanitarios tienen el potencial de afectar el medio ambiente. Este resultado enfatiza la necesidad de realizar estudios técnicos más profundos para comprender integralmente la magnitud de los efectos que ambos métodos podrían generar en la región. Para reducir los impactos negativos del proyecto en el medio ambiente, esto facilitaría la adopción de medidas correctivas o preventivas durante su ejecución. Se recomienda reconsiderar la ubicación del proyecto, con el objetivo de seleccionar un lugar menos vulnerable tanto desde el punto de vista ambiental como social. Esta recomendación se basa en las conclusiones de los hallazgos de esta comparación. Sería beneficioso para la supervivencia a largo plazo del proyecto seleccionar una ubicación que presentara características que redujeran la probabilidad de deterioro ambiental. Esto permitiría gestionar los residuos de forma más eficiente y sostenible. Implementar esta técnica no solo ayudaría a reducir los efectos negativos, sino que también facilitaría que la sociedad aceptara y cumpliera con las restricciones ambientales vigentes.

Según Vargas et al., (2021) su artículo “Gestión del manejo de residuos sólidos: un problema ambiental en la universidad”. Con la responsabilidad ambiental universitaria (RUE) como punto de referencia, esta investigación presenta los resultados del Plan de Gestión Ambiental (PGA) implementado en una institución privada en Colombia. El objetivo principal de este estudio fue analizar la gestión de residuos sólidos generada en el campus universitario durante el año 2019, con el fin de determinar las fortalezas y limitaciones del proceso. Se empleó una metodología analítica basada en diversos enfoques, como la revisión documental, la fotografía narrativa, grupos focales y encuestas, mediante un enfoque secuencial de métodos mixtos. Estas herramientas brindan una perspectiva exhaustiva y detallada de las prácticas implementadas y los problemas asociados con la

gestión de residuos sólidos en el entorno de la institución. A pesar de que la universidad ha adoptado un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) conforme a la norma ISO 14001:2015, los hallazgos de la investigación indican que la implementación de este sistema presenta graves deficiencias. A pesar de la creación de políticas y procedimientos conforme a estándares internacionales, los actores involucrados en la ejecución de estas actividades no han logrado aplicar con éxito las recomendaciones del SGA. En consecuencia, esta deficiencia en la implementación resulta en una gestión ineficiente de los residuos sólidos, lo que a su vez impacta en el uso de la basura y su correcta disposición final. La falta de capacitación y concientización continua sobre la necesidad de la gestión de residuos sólidos ha sido una de las principales causas de estos problemas, según los hallazgos de las entrevistas y grupos focales realizados. Se concluye, con base en los hallazgos de este estudio, que es fundamental fortalecer el proceso de implementación del SGA mediante programas de capacitación y actividades de concientización. Para aumentar la efectividad de la gestión de residuos y optimizar su uso, estos esfuerzos deben dirigirse a todos los miembros de la comunidad universitaria, en particular al personal administrativo, docentes y estudiantes. Además, se recomienda diseñar e implementar métodos claros para la disposición final de residuos. Esto garantizará que las actividades sean respetuosas con el medio ambiente y sostenibles. Esto no sólo ayudará a la universidad a cumplir con los estándares ambientales, sino que también ayudará a cultivar una cultura más sólida de responsabilidad ambiental dentro de la institución.

Según Freire, (2020) su estudio “Priorización de vertederos a cielo abierto para una propuesta de cierre y rehabilitación respecto al posible impacto ambiental en cuatro parroquias rurales del norte del DMQ”. La falta de organización y ayuda efectiva por parte de las autoridades locales ha generado importantes problemas ambientales debido a la disposición inadecuada de residuos sólidos. Esta falta de supervisión ha dado lugar a la ubicación desordenada de vertederos clandestinos, lo que ha afectado a áreas naturales,

algunas de las cuales son especialmente sensibles al medio ambiente. Además de causar alteraciones en los ecosistemas del área circundante, estos vertederos también representan una amenaza para la salud pública y el bienestar de las comunidades cercanas. El objetivo de esta tesis es crear un modelo de prioridades para el cierre y la rehabilitación de estos vertederos clandestinos. Esto se logrará mediante la aplicación de un método analítico jerárquico que permitirá un examen sistemático de los sitios más afectados por este problema. El estudio de ocho elementos principales que definen el impacto de los vertederos en el medio ambiente sirve de base para la estrategia sugerida de priorización de la protección ambiental. Estas consideraciones incluyen características geológicas, hidrológicas y tecnológicas, así como factores sociales que consideran la proximidad de los vertederos a zonas pobladas y su antigüedad. Este análisis también considera la capacidad operativa del vertedero, las opciones de intervención de las autoridades competentes y las características físicas del lugar, incluyendo la cantidad de basura depositada y su visibilidad. Cada uno de estos elementos se evalúa según su interacción con el entorno, y se les asigna una ponderación relativa, de ocho a uno, según su importancia en términos de su influencia total en el lugar. El objetivo es destacar, de forma clara y específica, los lugares que requieren atención e intervención rápidas, incluso de forma más inmediata. Además, el análisis exhaustivo de estos aspectos permite categorizar cada lugar según su grado de sensibilidad al entorno. Esta clasificación se representa en un índice que recopila los resultados del estudio de cada característica. Esta técnica no solo facilita la identificación de los lugares más cruciales, sino que también ofrece una base sólida para la toma de decisiones sobre los procedimientos de cierre y rehabilitación más adecuados a la situación. La evaluación de cada ubicación mediante este enfoque de priorización es un instrumento esencial para las autoridades y gestores ambientales. Les permite organizar los recursos de forma más eficiente y eficaz, lo que a su vez ayuda a limitar los efectos nocivos de la eliminación ilegal de residuos sólidos.

Según Yepes, (2022) su estudio “Propuesta de incentivos económicos para fomentar el correcto manejo de los residuos sólidos urbanos en Colombia”. Como resultado de la creciente contaminación provocada por la industrialización, los avances tecnológicos, el crecimiento demográfico y el consumismo excesivo, el planeta se enfrenta actualmente a una catástrofe ambiental sin precedentes. Debido a esta situación, existe la necesidad inmediata y apremiante de implementar políticas y métodos eficientes de gestión ambiental y descontaminación para salvar los ecosistemas y la biodiversidad, esenciales para la continuidad de la vida en la Tierra. Los consumidores siguen siendo un eslabón débil en la cadena de la gestión ambiental, a pesar de que los fabricantes de bienes y servicios han comenzado a adoptar métodos más responsables y sostenibles. En ocasiones, los consumidores carecen de acceso a información adecuada o de comprensión de la importancia de su participación en el proceso de reciclaje. A pesar de los esfuerzos de muchas empresas, el desconocimiento o la indiferencia de los consumidores respecto a las normas ambientales sigue siendo un obstáculo importante para la implementación exitosa del reciclaje, especialmente en el ámbito doméstico. Un número significativo de personas desconoce las ventajas del reciclaje, así como los procedimientos adecuados para clasificar y reutilizar los objetos en sus hogares. El reciclaje doméstico no se convierte en una práctica común debido a la falta de motivación y concienciación, lo que a su vez contribuye a la destrucción del medio ambiente. Para superar este problema, es necesario desarrollar herramientas y técnicas que faciliten la adopción de estos hábitos en el hogar y fomenten su adopción. El diseño y desarrollo de una herramienta eficaz que fomente la cultura del reciclaje en el hogar es el objetivo principal de este proyecto. Esta herramienta debe ser fácilmente accesible, instructiva y motivadora para que los residentes no solo aprendan a reciclar, sino también por qué es tan importante para el medio ambiente. Además, es necesario incorporar componentes que faciliten el proceso, como sistemas de clasificación sencillos, incentivos para el reciclaje y plataformas de información que ayuden a los clientes a tomar decisiones más conscientes y responsables. La implementación de esta herramienta no solo busca aumentar el porcentaje de personas que reciclan, sino

también generar un cambio cultural que inspire a las personas a participar activamente en la preservación del medio ambiente. Esto contribuirá al crecimiento de una sociedad más consciente del medio ambiente y dedicada a la protección del planeta.

2.1.2 Antecedente Nacionales.

Según Acosta, (2020) su tesis “Propuesta de un sistema de gestión y manejo de residuos sólidos para reducir los impactos ambientales negativos en el distrito de Ferreñafe”. Específicamente, esta investigación se centra en la idea de un Sistema de Gestión de Residuos Sólidos Municipales, cuyo objetivo es reducir los efectos adversos sobre el medio ambiente en la región de Ferreñafe. Se realizó un estudio de campo exhaustivo que permitió identificar diversos efectos sobre los recursos naturales de la región. Estos impactos incluyen el aire, el agua, el suelo, la flora, la fauna y el paisaje. Desde su generación hasta su disposición final, estas consecuencias negativas son esencialmente el resultado de una gestión ineficaz de los residuos. Tras realizar un análisis de estos impactos mediante la Matriz de Importancia, se determinó que el sistema de gestión de residuos actual tiene consecuencias significativas y graves que requieren atención inmediata para evitar la destrucción permanente del ecosistema. Entre los diversos tipos de residuos generados en la zona de Ferreñafe, existen tres fuentes principales: basura doméstica, con 22,25 toneladas diarias; residuos no residenciales, con 7,23 toneladas diarias; y residuos especiales, con un total acumulado de 0,05 toneladas diarias. La investigación indicó que el 83,73 % de la basura producida en la zona es reciclable. Esta información se obtuvo mediante el estudio. El 64 % corresponde a residuos orgánicos, mientras que el 29,4 % restante es basura inorgánica. Esto representa un gran potencial para crear un sistema eficiente de reciclaje y compostaje. Considerando la normativa del Decreto Legislativo N.° 1278 y su reglamento, la propuesta de gestión de residuos se desarrolló con el objetivo de optimizar las fases de gestión, desde la segregación inicial hasta la disposición final. Además, la propuesta incluyó acciones de sensibilización para fortalecer la conciencia ambiental de la ciudadanía. Tras la finalización

del estudio económico y ambiental realizado para la propuesta, se determinó que el presupuesto inicial para la investigación ascendió a S/.2 705 006,14 y que se prevé un retorno de la inversión en el quinto año. Asimismo, esta investigación arrojó una relación costo-beneficio de S/.2,79, lo que indica un retorno de S/. Se crearán 1,79 por cada sol gastado en el sistema de gestión de residuos. En cuanto al medio ambiente, la adopción de este sistema resultará en una importante reducción de los impactos críticos y severos, transformándolos en moderados y leves. Esto contribuirá significativamente a la mejora del entorno natural del distrito. Una inversión rentable y sostenible para el futuro de Ferreñafe, este plan no solo tiene un impacto positivo en la salud pública y el medio ambiente, sino que también representa una inversión rentable y sostenible.

Según Huatangari, (2024) su tesis “Propuesta de un plan de manejo ambiental para minimizar los impactos por residuos sólidos generado en la playa El Chaco - distrito de Paracas, 2022”. Durante el año 2022, el objetivo principal de la investigación fue desarrollar un plan de gestión ambiental para minimizar los efectos adversos de la acumulación de residuos sólidos en la playa El Chaco, ubicada en la zona de Paracas. La técnica de investigación empleada fue descriptiva y explicativa, con un enfoque transversal y un diseño no experimental. Se incluyeron en la muestra todas las actividades realizadas en la playa, y el método empleado fue la observación directa, que incluyó aspectos tanto cualitativos como cuantitativos. Esto permitió clasificar los residuos sólidos presentes en la playa, y se utilizó la Matriz de Leopold como herramienta para evaluar las consecuencias ambientales causadas por las actividades de los visitantes y las operaciones de los comercios locales. Los hallazgos recopilados durante los tres días de muestreo indicaron la existencia de un total de 24,3 kilogramos de basura, de los cuales el 41,56 % se consideraron residuos no recuperables, con un promedio de 3,4 kilogramos. La cantidad de basura reciclable fue del 31,28%, con un promedio de 2,5 kilogramos, mientras que la cantidad de residuos orgánicos fue del 18,11% (1,5 kilogramos). También se encontraron otros tipos de basura peligrosa, como pilas y productos farmacéuticos caducados, con un

peso promedio de 0,7 kilogramos (0,7%). Estos hallazgos subrayan la necesidad de intervenir para gestionar adecuadamente los diversos tipos de basura que se generan en la región, en particular los residuos peligrosos o no reciclables, ya que contribuyen a la contaminación y la destrucción del entorno natural. Los resultados del estudio revelan que los impactos ambientales sobre los componentes bióticos y abióticos de la playa son muy altos, con valores que oscilan entre -2 y -5. Esto se debe principalmente a las actividades de los pescadores artesanales. En cuanto a los componentes bióticos y abióticos, las actividades recreativas también son responsables de consecuencias negativas, con valores comparables que oscilan entre -2 y -5. El efecto asociado con el paseo de mascotas y otras actividades recreativas, que dejan residuos como PVC, vidrio y latas en la arena, le otorga a esta una puntuación de -1 en términos de su influencia cultural. Esta es una característica cultural importante que debe considerarse. Por otro lado, la venta de ceviche en la playa generó un impacto favorable en el suelo, con un valor bajo de 6, lo que demuestra que esta actividad, si bien contribuye a la gestión de residuos, tiene una influencia beneficiosa en el entorno local. Ante estos hallazgos, se recomienda implementar un plan de gestión que incluya la gestión de residuos peligrosos, el conocimiento del reciclaje y la segregación de la basura. Esto ayudará a reducir las consecuencias negativas y a mantener el ecosistema de la Playa El Chaco.

Según Flores, (2020) su tesis “Propuesta de un sistema de gestión en el manejo de residuos sólidos hospitalarios para mejorar la calidad ambiental en el Hospital Regional “Jamo” II-2 Tumbes 2018”. El objetivo principal de la investigación que se presenta es elaborar un plan para un Sistema Integral de Gestión de Residuos Sólidos Hospitalarios. Esta propuesta busca mejorar la calidad ambiental del Hospital Regional JAMO II-2 de Tumbes. Esta investigación descriptiva aplicada busca comprender el tratamiento de residuos sólidos en este centro de salud Tipo II-2, así como identificar las deficiencias en su gestión y disposición final. Para lograr este objetivo, se utilizó el Estudio de Línea Base Inicial para realizar una evaluación situacional del tratamiento de residuos. Esta evaluación

abarcó todos los componentes y servicios del hospital. Los objetivos de este proyecto fueron evaluar las consecuencias ambientales de la gestión actual de residuos hospitalarios e identificar los principales factores que deberían incluirse en el sistema de gestión propuesto. Según los hallazgos del estudio, aún existen deficiencias importantes en el hospital en cuanto a la segregación y gestión de residuos hospitalarios. Cuantitativamente, los resultados del Estudio de Referencia Inicial permitieron calcular la cantidad total de basura generada por el hospital. Esta información se utilizará como base para el desarrollo de modelos financieros alternativos y planes de mejora. El uso de estos datos permite establecer un sistema de indicadores que facilita el seguimiento de la gestión de residuos y el impacto de las medidas implementadas. Además, se identificaron medidas esenciales para reducir el impacto ambiental causado por la gestión de residuos comunes, biocontaminados y especiales. Esto se hizo para garantizar que estos impactos no afecten negativamente al entorno del hospital ni a la comunidad cercana. En cuanto a la cantidad de basura generada, los residuos biocontaminados y la basura común constituyen la mayor parte del total, representando el 99,65 % del total de residuos generados por el hospital. La mayor cantidad corresponde a la basura biocontaminada, con un 60,78 %, seguida de la basura común, con un 38,86 %. La cantidad de residuos especiales, por otro lado, es extremadamente baja, representando tan solo el 0,35 % del total. Esta distribución pone de manifiesto la necesidad de implementar un sistema de segregación y tratamiento más eficiente que permita la gestión adecuada de los residuos más abundantes, en particular los biocontaminados, que requieren medidas rigurosas de manejo y eliminación para evitar riesgos para la salud pública y el medio ambiente. Este sistema debe implementarse lo antes posible. El Sistema de Gestión desarrollado tiene como objetivo optimizar estos procesos, mejorar la seguridad ambiental y garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la gestión de residuos en el hospital.

Según Soto et al., (2022) su tesis “Propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos en el mercado 13 de enero del distrito José Luis Bustamante y Rivero en la

provincia de Arequipa, 2021", El objetivo principal de esta investigación fue elaborar una estrategia para la gestión de residuos sólidos en el mercado en cuestión. El plan buscaba mejorar la gestión ambiental y limitar las consecuencias negativas de la eliminación inadecuada de residuos. Para lograrlo, se realizó un estudio exhaustivo de la situación actual, comenzando por cuantificar el número exacto de proveedores que operan en el mercado. Este paso preliminar fue fundamental para comprender el alcance del problema y desarrollar un plan adecuado que considere a todos los actores involucrados en la generación de residuos. Posteriormente, se realizó una investigación para describir los residuos sólidos generados en el mercado. Para identificar las principales causas de contaminación, se determinó la cantidad de basura generada en cada sector comercial, así como las categorías de residuos generados. Considerando los hallazgos de la investigación, se sugirió que los vendedores del mercado participen en iniciativas de sensibilización para fomentar una cultura de reciclaje y la segregación de residuos en origen. El objetivo de estos programas es educar a los empresarios sobre la importancia de la correcta clasificación de la basura y cómo la separación en origen puede facilitar la reutilización y el reciclaje, contribuyendo así a la reducción del impacto ambiental. Además, buscan incentivar a los empresarios a adoptar prácticas más responsables con el medio ambiente, como la reducción de la basura no reciclable y el reciclaje de productos. El objetivo de esta estrategia es fomentar la conciencia colectiva entre los actores del mercado, lo que se traducirá en cambios en sus acciones diarias. Considerando la situación actual, caracterizada por la epidemia de COVID-19, es fundamental reconocer que la gestión de residuos sólidos se ha visto afectada negativamente por la falta generalizada de atención a su correcta gestión. Debido a este problema de salud, se ha producido un aumento en la cantidad de basura generada, en particular la relacionada con artículos de higiene personal y protección sanitaria. Esto ha provocado la proliferación de roedores y el desarrollo estético del mercado. Estos problemas no solo afectan la salud pública, sino que también deterioran la reputación del mercado, lo que puede perjudicar su funcionamiento. Por lo tanto, la ejecución de este plan de gestión no solo busca mejorar la

salud del entorno, sino que también contribuye a la limpieza y la estética del lugar, fomentando así un ambiente más saludable y atractivo tanto para consumidores como para comerciantes.

Según Montañez, (2023) En su investigación titulada "Evaluación de la gestión de los residuos sólidos y propuesta para reducir su impacto ambiental en el hospital Dos de Mayo – 2022", se tomó como unidad de análisis dicho nosocomio, con la finalidad de determinar la relación existente entre la gestión de residuos sólidos y las estrategias orientadas a minimizar sus efectos sobre el medio ambiente. La primera variable fue abordada a través de cuatro dimensiones: el cumplimiento de la normativa vigente, la segregación de residuos, los procesos de recolección y transporte, y la disposición final de los desechos, las cuales fueron analizadas exhaustivamente para comprender el estado actual del hospital en esta materia. Respecto a la segunda variable, la propuesta de reducción del impacto ambiental integró un conjunto de estrategias que contemplaban la definición de políticas y metas concretas, una gestión eficiente de los recursos disponibles, la aplicación de estrategias diferenciadas en cada etapa del manejo de residuos y el establecimiento de mecanismos de control para verificar la efectividad de las acciones ejecutadas. La muestra del estudio estuvo conformada por 77 profesionales de enfermería del Hospital Dos de Mayo, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. A través de una investigación de tipo básica, se evaluaron las prácticas existentes y se plantearon recomendaciones para optimizar dichos procesos. Los resultados arrojaron un coeficiente de correlación de r = 0,767 con un nivel de significancia de p = 0,000, lo que evidencia una correlación positiva considerable entre ambas variables. A partir de estos hallazgos, se sugiere que el hospital profundice en la implementación de mejoras continuas en sus procesos de segregación, recolección y disposición de residuos, fortaleciendo paralelamente sus sistemas de control y seguimiento normativo. Ello redundará no solo en la preservación del entorno natural, sino también en la protección de la salud del personal, los pacientes y la comunidad vinculada a la institución.

Según Guzmán et al., (2022) En su artículo "La gestión de residuos sólidos y su relación con la cultura ambiental para el desarrollo sostenible y el fortalecimiento de la cultura ambiental. Una revisión", el estudio fue desarrollado en el marco de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), con el propósito de identificar convergencias y divergencias en la producción científica existente sobre la gestión de residuos sólidos y su vinculación con la educación y la cultura ambiental. Desde una doble perspectiva, educativa y administrativa, se buscó examinar experiencias encaminadas a disminuir los efectos negativos sobre los distintos ecosistemas del planeta. Para alcanzar dicho propósito, se empleó una metodología de revisión documental que implicó la recopilación de investigaciones publicadas en fuentes accesibles y de reconocida credibilidad, tales como tesis académicas, revistas especializadas y repositorios institucionales. El procesamiento de la información se llevó a cabo mediante matrices heurísticas y herramientas digitales como bibliotecas virtuales, que facilitaron la organización y sistematización de los datos obtenidos. Entre los principales hallazgos, se identificó un incremento sostenido en la producción académica relacionada con experiencias y estudios sobre manejo de residuos, tanto en el ámbito educativo como en el de la gestión pública. Se evidenció además una creciente preocupación de actores sociales, políticos y académicos por incorporar prácticas de manejo responsable de desechos en los procesos formativos, con miras a consolidar una cultura orientada a la sostenibilidad. De igual manera, se destacó la integración del enfoque de economía circular en la etapa de recuperación de residuos, modelo que busca optimizar el aprovechamiento de recursos y reducir al mínimo la generación de desechos. No obstante, el estudio también puso de relieve que, pese a los avances registrados, la problemática de los residuos sólidos persiste como un reto sin resolver, particularmente en países en vías de desarrollo, donde las restricciones económicas y la deficiente infraestructura agravan considerablemente la situación. A modo de conclusión, se plantea la necesidad de impulsar la implementación de sistemas integrales y eficaces de gestión de residuos, acompañados de programas de sensibilización y alfabetización ambiental enmarcados en el concepto de educación para

el desarrollo sostenible. Se subraya que las soluciones no deben limitarse a aspectos tecnológicos o administrativos, sino que deben contemplar la formación continua de personas y comunidades en torno a la reducción, reutilización y reciclaje de residuos. Solo a través de un enfoque articulado que combine educación ambiental, participación ciudadana y políticas públicas pertinentes será posible generar transformaciones reales que contribuyan a mitigar el impacto ambiental y promover la sostenibilidad a largo plazo.

2.1.3 Antecedentes regionales.

Según Chávez, (2023) su tesis "Manejo de residuos sólidos urbanos de las localidades de Platería y Acora – Puno 2021". Platería y Ácora fueron las localidades donde se llevó a cabo esta investigación durante los meses de julio y noviembre de 2021. En estas zonas, el objetivo principal fue analizar las características de la gestión de residuos sólidos urbanos (RSU). El objetivo fue calcular la generación per cápita (GCP), definir la basura generada y ofrecer enfoques viables para mejorar la gestión de residuos sólidos urbanos en los sistemas de gestión de residuos sólidos urbanos de ambas ciudades. Para recopilar información, se empleó una metodología basada en encuestas poblacionales. Participaron en el estudio 130 personas en Platería y 183 en Ácora. La información recopilada permitió realizar un estudio exhaustivo del estado actual de la gestión de residuos en ambas ciudades, lo que sentó las bases para el desarrollo de propuestas para una gestión sostenible. Con un GCP de 0,0536 kg/hab/día y una densidad de 5,542 kg/m³ en Platería, los datos mostraron disparidades considerables en la generación de residuos sólidos urbanos entre ambas localidades. En Acora, por otro lado, el GPC fue de 0,0295 kg/hab/día y la densidad fue de 8,984 kg/m³. Con base en el análisis de estos datos mediante una prueba t de Student, se determinó que existe una distinción notable en la cantidad de basura producida en Acora ($P < 0,05$). Se caracterizaron los residuos sólidos de Platería y se encontró que la mayor parte de la basura está compuesta de materia orgánica, que representa el 49,6% de los residuos. Papel, que representa el 37,4% de los residuos, y plásticos, que representan el 3,2% de la basura, seguido de la materia orgánica.

Con 57,2% de materiales orgánicos, 32,2% de papel y 1,5% de plásticos, la composición de Acora fue ligeramente diferente a la de otros municipios. Además, se encontró que ambas ciudades tenían una cantidad sustancial de basura biocontaminada y desechos cortopunzantes. Platería presentó un 35,2% de residuos biocontaminados y un 22,7% de residuos cortopunzantes, mientras que Acora presentó un 50,5% de residuos biocontaminados y un 40,0% de residuos cortopunzantes. Por último, en cuanto a la disposición final de los residuos sólidos, las encuestas realizadas revelaron que una proporción significativa de la población en ambas ciudades opina que la gestión eficaz de los residuos debe lograrse mediante el uso de rellenos sanitarios. El 41% de los encuestados en Platería expresó su apoyo a esta opción, mientras que en Acora, el porcentaje fue aún mayor, con un 45%. Considerando el importante porcentaje de residuos orgánicos y peligrosos que se generan, estos hallazgos resaltan la apremiante necesidad de implementar soluciones sostenibles y eficientes para la gestión de residuos sólidos en ambas zonas. Además, el alto nivel de apoyo al uso de rellenos sanitarios demuestra la necesidad de establecer una infraestructura adecuada para la gestión de residuos de manera segura y eficiente. Esto garantizará una mejora considerable tanto del medio ambiente como de la salud pública en ambas ciudades.

Según Mollinedo, (2022) En su tesis "Propuesta de Plan de Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios del Área Urbana en el Distrito de Sina, Provincia de San Antonio de Putina, Puno, 2022", el estudio tuvo como finalidad central formular una propuesta de plan para el manejo de los residuos sólidos urbanos producidos en el distrito de Sina, perteneciente a la provincia de San Antonio de Putina, región Puno, durante el año 2022. Para la recolección de información, se trabajó con una muestra de 49 habitantes del distrito, a quienes se les aplicó un cuestionario de 41 ítems previamente validado por un especialista. Complementariamente, se realizaron dos entrevistas a un funcionario de la municipalidad de Sina, con el objetivo de obtener información sobre los aspectos institucionales, técnicos y operativos vinculados a la gestión de residuos en la localidad. El

procesamiento y análisis de los datos se efectuó mediante el programa Excel, herramienta que permitió estructurar la información y obtener conclusiones precisas sobre la situación actual. Los resultados evidenciaron serias deficiencias en el manejo de los residuos sólidos domiciliarios en el municipio. Se identificó un desconocimiento generalizado sobre la cantidad y características de los residuos generados en la zona, lo que deriva en una gestión deficiente e ineficaz. Asimismo, se constató el abandono de procesos fundamentales como el almacenamiento adecuado, la limpieza de vías públicas, la clasificación, la recolección, el transporte, la recuperación y la disposición final de los desechos. Esta situación, agravada por la escasez de recursos e infraestructura, configura un escenario de alto riesgo para la salud pública y el equilibrio ambiental del distrito. Frente a este panorama, y a partir del diagnóstico elaborado, se propuso como alternativa de solución un plan integral de gestión de residuos sólidos domiciliarios que abarca todas las deficiencias detectadas. Dicho plan contempla mejoras en la segregación desde la fuente, así como en los procesos de recolección, transporte y disposición final. Su implementación contribuiría significativamente a subsanar las falencias existentes y a encaminar la gestión de residuos hacia un modelo más ordenado, sostenible y ambientalmente responsable. Adicionalmente, se enfatiza la importancia de fortalecer las capacidades institucionales locales y promover la sensibilización ciudadana como condiciones indispensables para asegurar la viabilidad y permanencia de las acciones propuestas.

Según Mestas, (2025) su tesis “Impacto ambiental del manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno-2024”. El objetivo principal de esta investigación fue evaluar el impacto ambiental de la gestión de residuos peligrosos en talleres mecánicos de la ciudad de Puno durante el año 2024. Se utilizó un enfoque cuantitativo para el estudio, con un diseño descriptivo, fundamental y no experimental. Se utilizaron dos cuestionarios para recopilar datos de los 38 talleres mecánicos que conformaron la población de estudio. El objetivo de estas encuestas fue evaluar el tipo de residuos peligrosos generados y su tratamiento. Además, se utilizó la

Matriz de Leopold para evaluar las consecuencias ambientales, lo que permitió realizar un análisis profundo de las implicaciones que estos residuos tendrán en el ecosistema. Los resultados obtenidos sobre la gestión de residuos peligrosos en talleres mecánicos revelaron que el 42,1% de los trabajadores consideró la gestión de residuos regular, el 39,5% la calificó como deficiente y solo el 18,4% la calificó como buena. Los aceites y grasas usados constituyeron la mayor parte de los residuos peligrosos generados, con un 59% del total. La basura restante consistió en aceite de frenos y refrigerante, que representó el 93% del total. El 87% de la basura consistió en otros materiales peligrosos, como filtros de aceite y aire, filtros de gasolina, envases de plástico y envases metálicos. Los filtros de gasolina representaron el 41% de los residuos. Con base en estos hallazgos, es evidente que existe una falta sustancial de buena gestión y una considerable variabilidad en los procesos de gestión de residuos, factores que pueden contribuir a los efectos adversos sobre el medio ambiente. Se utilizó la Matriz de Leopold para realizar una evaluación general de impactos, que arrojó un total de -215 impactos negativos. La mayor parte de los efectos perjudiciales se relacionaron con el suelo, con una influencia muy significativa de -128 impactos. Los elementos relacionados con el aire tuvieron una influencia débil, con un valor de -12 impactos, pero el agua tuvo una influencia considerable, con un valor de -75 impactos. La NTP 900.058-2019, que especifica las normas para la correcta gestión de residuos sólidos, en particular la clasificación y el almacenamiento de la basura según códigos de colores, no es aplicada por los talleres mecánicos de la ciudad de Puno. En resumen, esto significa que estos talleres no operan conforme a la normativa. Este incumplimiento subraya la urgente necesidad de adoptar medidas correctivas en los talleres para permitir una gestión más adecuada y responsable de los residuos peligrosos, proteger el medio ambiente y la salud pública, y garantizar una gestión más responsable de los residuos peligrosos.

Según Condori, (2024) su tesis “Caracterización de residuos sólidos municipales del Centro Poblado Alto Puno 2024”. Durante el año 2024, el Centro Poblado de Alto Puno fue sede del proyecto de investigación, el cual se llevó a cabo con el objetivo de analizar las características de los residuos sólidos urbanos generados en esta región. Se llevó a cabo una investigación en dos regiones distintas del centro poblado, designadas como A y B. La técnica empleada se basó en la guía metodológica publicada por el Ministerio del Ambiente en 2018 (MINAM, 2018). Para obtener datos representativos de la población, se seleccionaron aleatoriamente 113 viviendas y se encuestaron para determinar la cantidad de residuos sólidos generados por cada hogar. Mediante esta técnica, se presentó una visión clara y precisa de la situación de la gestión de residuos en Alto Puno, lo que contribuyó a la toma de decisiones informadas para mejorar las estrategias de gestión de residuos en la comunidad. En Alto Puno, los hallazgos obtenidos demostraron que la generación per cápita (PGC) de residuos sólidos es de 0,21 kilogramos por habitante al día. Esto proporciona una medición fundamental de la cantidad de basura producida por cada persona en el centro poblacional. Se descubrió una amplia variedad de composiciones de residuos mediante la categorización de los mismos. El 30.3% del total estaba compuesto por basura orgánica, seguida de madera y follaje (4.08%), papel (5.62%), cartón (7.30%), vidrio (5.09%) y plástico PET (6.99%). La basura biodegradable fue el siguiente mayor contribuyente. También se encontraron otros tipos de materiales, como plástico duro (3.13%), bolsas (11.54%), Tetra Pak (3.69%), poliestireno y otros materiales similares (2.76%), metal (3.74%), fibras textiles (2.35%), caucho, cuero y goma (3.55%). Además, se registraron porcentajes moderados de residuos peligrosos, como baterías (0.64%) y residuos de medicamentos (0.29%), lo que resalta la necesidad de su manejo adecuado para minimizar los efectos adversos tanto para la salud pública como para el medio ambiente. Se detectó una humedad relativa alta del 87,72 % y una densidad de 116,83 kg/m³ en la basura, lo que indica que los residuos generados tienen un alto contenido de agua. Estos parámetros físicos indican que los residuos generados tienen un alto contenido de agua. Dado que una mayor humedad puede provocar un aumento en la

cantidad y el peso de la basura, esto puede afectar la eficiencia de las operaciones de recolección, transporte y disposición final de los residuos. Además, la materia seca representó el 12,28 % del total, lo cual es significativo para elegir el tipo de tratamiento o disposición final más adecuado. La información recopilada sirve como base sólida para el desarrollo de políticas y estrategias de gestión de residuos en Alto Puno. Estas políticas y estrategias incluyen la promoción de la segregación en origen y el reciclaje, con el objetivo de reducir simultáneamente el impacto ambiental del centro poblado y aumentar su capacidad para mantenerse sostenible.

Según Ticona, (2022) En su tesis "Evaluación del manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud José Antonio Encinas, Puno – 2021", la investigación tuvo como propósito central valorar el manejo de los residuos sólidos generados en las distintas áreas del Centro de Salud José Antonio Encinas de la ciudad de Puno. El estudio adoptó un enfoque descriptivo y observacional, con una población conformada por 61 trabajadores distribuidos en los diferentes servicios y departamentos del establecimiento, incluyendo al personal de limpieza y atención sanitaria. Para llevar a cabo la evaluación, se emplearon instrumentos específicos como la Lista de Verificación N.° 1 para establecimientos de salud, fundamentada en la Norma Técnica de Salud N.° 096, y el Formulario N.° 02 orientado a verificar el cumplimiento normativo en centros de salud de categorías 1-1 a 1-3 y CI, conforme a la NTS N.° 144 del Ministerio de Salud (MINSA/DIGESA). Estos instrumentos permitieron identificar las áreas con mayores oportunidades de mejora a lo largo de toda la institución. Los resultados obtenidos revelaron deficiencias considerables en diversas etapas del manejo de residuos hospitalarios, siendo las más críticas el acondicionamiento, la segregación y el almacenamiento tanto primario como intermedio. Si bien las evaluaciones generales de las distintas secciones del centro arrojaron resultados aceptables, las falencias detectadas en estas fases específicas evidencian la necesidad de reforzar dichos procesos para garantizar una gestión eficiente y segura. En el contexto hospitalario, una adecuada

segregación y almacenamiento resultan indispensables para prevenir la contaminación cruzada y reducir los riesgos para la salud pública, especialmente ante la presencia de residuos biocontaminados. De acuerdo con los hallazgos, el Centro de Salud clasifica sus residuos en tres categorías: biocontaminados (B), especiales (E) y comunes (C), en función de su naturaleza y nivel de peligrosidad. El manejo de los residuos biocontaminados requiere especial atención dado su potencial para propagar enfermedades, lo que exige un tratamiento especializado y protocolos estrictamente supervisados. En cuanto al nivel de conocimiento del personal, el estudio reveló que el 70% de los trabajadores demostró un nivel satisfactorio en materia de gestión de residuos hospitalarios, mientras que el 30% restante presentó un nivel intermedio. Estos datos ponen de manifiesto la importancia de mantener programas de capacitación continua dirigidos a todo el personal, con el fin de elevar los estándares de seguridad, mejorar la eficiencia operativa e instaurar prácticas más responsables y sostenibles dentro del establecimiento de salud.

Según Gómez, (2023) En su tesis "Contaminación del agua subterránea por lixiviados de residuos sólidos en el botadero municipal del distrito de Muñani, Puno – 2023", la investigación tuvo como objetivo principal determinar el nivel de contaminación de las aguas subterráneas en el acuífero ubicado en la zona de influencia del botadero municipal del distrito de Muñani, provincia de Azángaro, región Puno, durante el año 2023. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, descriptivo, no experimental, transversal y prospectivo. La población estuvo constituida por muestras de agua subterránea extraídas de acuíferos del distrito de Muñani, limitándose la muestra a tres puntos representativos seleccionados en función de su ubicación geográfica y las características del suelo en la zona afectada por el botadero. La recolección de muestras se realizó mediante observación directa, apoyada en una guía de observación de campo y un formulario de registro de datos cuantitativos, con el fin de asegurar la precisión y confiabilidad de la información. Posteriormente, las muestras fueron remitidas al Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) para su análisis fisicoquímico correspondiente. Los resultados

obtenidos reportaron las siguientes concentraciones promedio para los parámetros evaluados: temperatura de 7 °C, conductividad eléctrica de 119,50 ± 2,44 µS/cm, pH de 7,60 ± 0,07, alcalinidad de 176,41 ± 35,58 mg/L y cloruros de 26 ± 8,92 mg/L. En cuanto a los parámetros químicos adicionales, se registraron valores de carbono orgánico total (17,40 ± 5,33 mg/L), potasio (16,15 ± 4,39 mg/L), amoniaco (3,55 ± 1,12 mg/L), sulfatos (44,02 ± 2 mg/L) y sodio (4,44 ± 1,30 mg/L). Respecto a los metales pesados, tanto el cromo como el mercurio presentaron concentraciones de 0,00 ± 0,01 mg/L y 0,00 mg/L respectivamente, lo que indica la ausencia de estos contaminantes en las aguas subterráneas analizadas. Una vez recopilados los datos, se aplicaron pruebas estadísticas para evaluar la significancia de los resultados y contrastarlos con investigaciones previas realizadas a nivel nacional e internacional. Tras un análisis exhaustivo, se concluyó que los niveles de contaminación en las aguas subterráneas del acuífero del distrito de Muñani son considerablemente bajos, lo que sugiere que las operaciones del botadero municipal no generan un impacto significativo sobre la calidad del recurso hídrico en la zona. No obstante, se resalta la necesidad de mantener un monitoreo permanente, especialmente en las áreas próximas a fuentes potenciales de contaminación, con el propósito de salvaguardar la sostenibilidad de los recursos hídricos y anticipar posibles riesgos a futuro.

2.2 Bases teóricas.

2.2.1 Residuos Sólidos.

Los residuos sólidos son materiales que se descartan debido a que ya no son necesarios, útiles o tienen valor económico para sus propietarios. Estos residuos provienen de una variedad de actividades humanas, incluyendo la producción industrial, el consumo doméstico y comercial, y los desechos generados por actividades de construcción, agricultura y minería, entre otras. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2021), la gestión adecuada de los residuos sólidos es un factor esencial para garantizar la salud pública y la sostenibilidad ambiental. La acumulación y el manejo inadecuado de

estos residuos puede tener graves consecuencias para el medio ambiente, la salud humana y el bienestar social.

A nivel mundial, los residuos sólidos se han convertido en un desafío creciente debido al rápido aumento de la población, el cambio en los patrones de consumo y la urbanización. Se estima que, para 2050, los residuos urbanos sólidos aumentarán a más de 3,4 mil millones de toneladas al año, lo que representa un incremento del 70% en comparación con las cifras actuales Alvarado et al., (2021). La adecuada clasificación y gestión de estos residuos es fundamental para mitigar los impactos negativos que conllevan.

2.2.1.1 Residuos Orgánicos

Los residuos orgánicos abarcan todos aquellos materiales de procedencia natural y origen biológico que tienen la particularidad de degradarse mediante la actividad de microorganismos como bacterias, hongos y otros agentes biológicos. En esta clasificación se incluyen los desechos de alimentos, los residuos generados por actividades de jardinería, los provenientes del sector agrícola y demás materiales derivados de seres vivos (Alvarado et al., 2021). A nivel mundial, esta fracción representa una porción significativa del total de residuos sólidos urbanos, oscilando entre el 30% y el 50% de los desechos generados en zonas urbanas (Ramírez et al., 2020).

Para su valorización, el compostaje figura como una de las técnicas más empleadas, consistiendo en un proceso biológico que convierte los residuos orgánicos en materia fertilizante, favoreciendo la calidad del suelo y apoyando el desarrollo de prácticas agrícolas sostenibles. De igual modo, la digestión anaeróbica representa una opción de considerable valor, mediante la cual se produce biogás, energía renovable que puede destinarse tanto a la generación eléctrica como al abastecimiento de combustible (Gómez et al., 2022). De esta manera, el manejo apropiado de los residuos orgánicos no únicamente reduce la carga de desechos en los vertederos, sino que además genera recursos aprovechables para la agricultura y el sector energético.

Sin embargo, su gestión eficiente continúa enfrentando obstáculos importantes, entre los que sobresale la carencia de infraestructura para el reciclaje en numerosas regiones, particularmente en países en vías de desarrollo. Una gestión deficiente de estos residuos incide directamente en el incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero, como el metano (CH_4), gas que se libera cuando los residuos orgánicos se descomponen en condiciones anaeróbicas dentro de vertederos no controlados (Rodríguez et al., 2021).

2.2.1.2 Residuos Inorgánicos

Los residuos inorgánicos son aquellos que no se descomponen de manera natural debido a su estructura química estable y no biológica. Este tipo de residuos incluye materiales como plásticos, metales, vidrio, cerámica y materiales sintéticos. A diferencia de los residuos orgánicos, los residuos inorgánicos pueden persistir en el medio ambiente durante períodos prolongados, causando graves impactos ecológicos si no se gestionan adecuadamente. El plástico es uno de los mayores problemas asociados con los residuos inorgánicos, ya que solo el 9% de los plásticos generados se reciclan, mientras que el resto termina en vertederos o en los océanos, afectando la fauna y flora marinas Sánchez et al., (2019).

El reciclaje de residuos inorgánicos, como el metal y el vidrio, es una práctica ampliamente establecida en muchos países, ya que estos materiales pueden ser reutilizados casi indefinidamente sin perder calidad. El reciclaje de metales, por ejemplo, reduce la necesidad de extraer nuevos recursos y contribuye a la conservación de recursos naturales Gómez et al., (2022). Sin embargo, el reciclaje de plásticos sigue siendo un desafío importante debido a la complejidad de sus diferentes tipos y la falta de infraestructura de reciclaje en muchas partes del mundo.

El impacto ambiental de los residuos plásticos es especialmente grave en los ecosistemas marinos, donde los plásticos son ingeridos por la fauna marina, lo que provoca obstrucciones intestinales y la muerte de muchos organismos. Las iniciativas para reducir

el uso de plásticos de un solo uso y promover el reciclaje son esenciales para abordar este problema global Rodríguez et al., (2021).

2.2.1.3 Residuos Peligrosos

Los residuos peligrosos son aquellos que presentan riesgos significativos para la salud humana y el medio ambiente debido a sus propiedades químicas y físicas. Estos residuos incluyen materiales tóxicos, inflamables, corrosivos o reactivos, tales como productos químicos industriales, aceites, baterías, medicamentos vencidos, residuos de hospitales, entre otros Martínez et al., (2020). El manejo de residuos peligrosos requiere medidas estrictas para evitar la exposición humana y la contaminación del medio ambiente. Estos residuos no deben ser dispuestos de manera común, sino que deben ser tratados y eliminados en instalaciones especializadas y cumplir con normativas internacionales que garanticen su manejo adecuado.

El mal manejo de residuos peligrosos puede provocar contaminación del suelo, agua y aire, afectando no solo a los ecosistemas locales, sino también a las poblaciones humanas cercanas a los vertederos. La exposición a residuos peligrosos puede causar efectos graves para la salud, como enfermedades respiratorias, cáncer, y alteraciones hormonales. Por ello, la gestión de residuos peligrosos es una prioridad en muchos países, y la regulación internacional, como el Convenio de Basilea, establece directrices para el control del movimiento transfronterizo de estos residuos Gómez et al., (2022).

2.2.1.4 Residuos No Peligrosos

Los residuos no peligrosos son aquellos que no presentan un riesgo significativo para la salud humana ni para el medio ambiente. Estos incluyen materiales como papel, cartón, algunos plásticos, metales no tóxicos y otros productos que pueden ser reciclados o reutilizados. Aunque los residuos no peligrosos no tienen un impacto inmediato negativo sobre la salud, su acumulación excesiva sigue siendo un desafío para la gestión de

residuos, ya que ocupa grandes volúmenes en los vertederos y puede contribuir al agotamiento de los recursos naturales Rodríguez et al., (2021).

La recogida selectiva y el reciclaje de estos residuos son clave para reducir el impacto ambiental. Las políticas de economía circular han ganado importancia en las últimas décadas, promoviendo la reutilización de materiales y el diseño de productos más sostenibles. Estas políticas tienen como objetivo disminuir la extracción de recursos naturales, reducir los desechos y aumentar la eficiencia de los procesos de producción Sánchez et al., (2019).

El reciclaje de papel y cartón, por ejemplo, contribuye significativamente a la reducción de la deforestación y el uso de recursos naturales. Además, algunos plásticos reciclados pueden ser transformados en nuevos productos, lo que reduce la demanda de nuevos materiales plásticos Alvarado et al., (2021).

Implicaciones ambientales y sociales de la gestión de residuos sólidos

La gestión de residuos sólidos no solo tiene implicaciones ambientales, sino también sociales y económicas. Una mala gestión de residuos puede resultar en problemas de salud pública, como la proliferación de enfermedades transmitidas por vectores (mosquitos, roedores, etc.), contaminación de fuentes de agua, y degradación de los ecosistemas. Según la OMS (2021), las enfermedades relacionadas con la gestión de residuos sólidos son responsables de un alto porcentaje de la mortalidad infantil en áreas urbanas de países en desarrollo.

Desde una perspectiva económica, la correcta gestión de residuos puede generar empleo en sectores relacionados con la recolección, reciclaje y disposición de residuos. Además, el reciclaje y la reutilización de materiales proporcionan oportunidades de negocio que pueden contribuir al crecimiento económico y a la creación de un modelo de economía circular Alvarado et al., (2021). La inversión en infraestructura adecuada de manejo de residuos es fundamental para mejorar la calidad de vida en las ciudades y reducir el impacto ambiental.

2.2.2 Impactos ambientales de los residuos sólidos.

El manejo de residuos sólidos constituye un desafío ambiental global que afecta la salud pública, los ecosistemas y la calidad de vida en las zonas urbanas y rurales. El aumento de la población mundial, los patrones de consumo insostenibles y la rápida urbanización están generando cantidades masivas de residuos, que, si no se gestionan adecuadamente, pueden tener efectos devastadores para el medio ambiente. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2021), la gestión inadecuada de los residuos sólidos es responsable de numerosos problemas ambientales, incluyendo la contaminación del aire, agua y suelo, así como el cambio climático.

Los impactos de los residuos sólidos son amplios y varían según su naturaleza. Pueden ser orgánicos, inorgánicos o peligrosos. Cada uno de estos tipos tiene características particulares que determinan su impacto en el medio ambiente. La exposición continua a estos residuos y su acumulación sin tratamiento adecuado afectan tanto a la biodiversidad como a la salud humana. A continuación, se describen los principales efectos de los residuos sólidos sobre el medio ambiente:

2.2.2.1 Contaminación del Aire

La contaminación del aire generada por los residuos sólidos es uno de los problemas ambientales más alarmantes. La descomposición de los residuos, especialmente los orgánicos, produce la liberación de varios gases contaminantes, entre ellos el metano (CH_4), que es un gas de efecto invernadero con un poder de calentamiento global 25 veces más potente que el dióxido de carbono (CO_2) Gómez et al., (2022). Este metano se libera principalmente en vertederos y basureros donde los residuos se descomponen en ausencia de oxígeno, lo que ocurre de manera anaeróbica. Además, los residuos plásticos y otros materiales inorgánicos pueden liberar compuestos orgánicos volátiles (COVs) durante su descomposición o incineración, contribuyendo significativamente a la contaminación atmosférica.

- Metano y dióxido de carbono: La descomposición anaeróbica de residuos orgánicos en vertederos genera metano, lo que contribuye al calentamiento global. El metano tiene un impacto mucho mayor que el CO_2 en términos de cambio climático, debido a su mayor potencial para atrapar calor en la atmósfera. La gestión adecuada de los vertederos y la captura de este gas para su conversión en energía mediante biogás es una de las medidas más efectivas para mitigar este problema Rodríguez et al., (2021).
- Gases tóxicos y contaminación por incineración: La quema de residuos sólidos, especialmente plásticos, puede liberar dioxinas, furanos y benceno, todos compuestos altamente tóxicos para los seres humanos y el medio ambiente. Estos compuestos afectan la calidad del aire y son responsables de enfermedades respiratorias, cáncer, y daños al sistema nervioso central. Las incineradoras deben cumplir con regulaciones estrictas para evitar la emisión de estas sustancias peligrosas en la atmósfera Sánchez et al., (2019).
- Partículas suspendidas y smog: Los vertederos no controlados y las quemas a cielo abierto de residuos sólidos también liberan partículas finas que se suspenden en el aire y contribuyen al smog. Estas partículas finas (PM2.5) son responsables de una serie de problemas respiratorios y cardiovasculares, especialmente en áreas urbanas con alta densidad de población Martínez et al., (2020).

2.2.2.2 Contaminación del Agua

La contaminación del agua por residuos sólidos ocurre cuando los materiales desechados entran en contacto con cuerpos de agua, como ríos, lagos, océanos y fuentes subterráneas. Los líquidos lixiviados generados por la descomposición de residuos sólidos contienen una mezcla de sustancias químicas tóxicas, como metales pesados, productos químicos industriales y restos de pesticidas, que contaminan las aguas superficiales y subterráneas, afectando tanto a los ecosistemas acuáticos como a las personas que dependen de estos cuerpos de agua para su consumo.

- Residuos orgánicos: Los residuos orgánicos, como restos de alimentos, cuando no se gestionan adecuadamente, se descomponen en cuerpos de agua, consumiendo oxígeno en el proceso, lo que produce eutrofización. Este fenómeno afecta a los ecosistemas acuáticos al reducir el oxígeno disponible para las especies acuáticas, lo que resulta en la muerte de peces y otros organismos marinos. Además, la descomposición de estos residuos puede liberar nutrientes como nitrógeno y fósforo, lo que acelera el crecimiento de algas y afecta la calidad del agua Ramírez et al., (2020).
- Contaminación por plásticos y metales pesados: Los residuos plásticos son particularmente problemáticos para los ecosistemas acuáticos. Al descomponerse, los plásticos liberan microplásticos, que son ingeridos por organismos marinos. Esta ingestión no solo causa daño físico a los animales, sino que también introduce sustancias químicas tóxicas en la cadena alimentaria. Los metales pesados, como mercurio y plomo, también están presentes en algunos productos electrónicos y baterías desechadas, y cuando estos materiales contaminan cuerpos de agua, tienen efectos tóxicos sobre los organismos acuáticos y, eventualmente, sobre los seres humanos que consumen estos productos contaminados Gómez et al., (2022).
- Contaminación de aguas subterráneas: Los líquidos lixiviados generados en vertederos no controlados pueden infiltrarse en el suelo y contaminar los acuíferos subterráneos, lo que compromete la calidad del agua potable. Este tipo de contaminación es especialmente preocupante en áreas rurales donde las personas dependen de fuentes de agua subterránea para beber, cocinar y regar cultivos Sánchez et al., (2019).

2.2.2.3 Contaminación del Suelo

La contaminación del suelo es otro de los efectos más destructivos de los residuos sólidos. Los desechos mal gestionados, especialmente aquellos que contienen materiales tóxicos como metales pesados y productos químicos industriales, pueden penetrar y

contaminar el suelo. Esta contaminación afecta tanto a los ecosistemas como a la agricultura, alterando la capacidad del suelo para sostener la vida vegetal.

- Metales pesados y compuestos tóxicos: Los metales pesados como el cadmio, plomo, cobre, y arsénico son altamente persistentes en el suelo y pueden acumularse a lo largo del tiempo, afectando la biodiversidad del suelo y la salud de las plantas. Estos metales pueden ser absorbidos por las plantas, entrando en la cadena alimentaria y afectando a los animales que las consumen, así como a los seres humanos que ingieren estos productos contaminados Martínez et al., (2020).
- Plásticos y residuos no biodegradables: Los residuos plásticos no se descomponen en el suelo de forma natural y permanecen allí durante años, lo que contribuye a la acumulación de residuos no biodegradables. Esta acumulación afecta la calidad del suelo, disminuyendo su capacidad para retener agua y nutrientes, lo que resulta en la pérdida de fertilidad del suelo. Además, los plásticos pueden alterar el hábitat de pequeños animales y microorganismos del suelo, reduciendo la biodiversidad Rodríguez et al., (2021).
- Contaminación por productos químicos: Los residuos sólidos que contienen productos químicos industriales, como disolventes y pesticidas, pueden liberar sustancias químicas al suelo que afectan su pH y estructura, haciéndolo menos apto para la agricultura. Esto puede tener efectos devastadores en la productividad agrícola, lo que afecta la seguridad alimentaria y los medios de vida de las personas que dependen de la agricultura Sánchez et al., (2019).

Estrategias para minimizar los impactos ambientales de los residuos sólidos

Para mitigar los impactos negativos de los residuos sólidos, es fundamental adoptar enfoques sostenibles en la gestión de los mismos. Las principales estrategias incluyen:

- Reducción en el origen: Fomentar la reducción en la generación de residuos es crucial. Esto incluye la promoción de productos de larga duración, la reducción de envases y

empaques, y el diseño de productos que sean fácilmente reutilizables o reciclables Alvarado et al., (2021).

- Reciclaje y reutilización: La creación de infraestructuras adecuadas para el reciclaje de materiales como plástico, vidrio, papel y metales, y la promoción de la reutilización de productos, pueden reducir considerablemente la cantidad de residuos sólidos generados. El reciclaje contribuye a la economía circular, que busca reducir la extracción de recursos naturales y disminuir la contaminación Gómez et al., (2022).
- Compostaje: Los residuos orgánicos deben ser gestionados a través de compostaje, un proceso biológico que transforma los restos de comida y otros residuos orgánicos en fertilizantes útiles para la agricultura. El compostaje ayuda a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejora la calidad del suelo Rodríguez et al., (2021).
- Tecnologías de incineración controlada: En casos donde los residuos no pueden ser reciclados, la incineración controlada es una opción viable, ya que permite generar energía mientras se minimiza el volumen de residuos. Sin embargo, este proceso debe ser monitorizado para evitar la liberación de gases tóxicos Sánchez et al., (2019).

2.2.3 Impactos en la salud humana y la biodiversidad.

El manejo inadecuado de residuos sólidos ha trascendido las fronteras de un problema local para convertirse en una crisis global. La acumulación y disposición incorrecta de residuos sólidos impacta la salud de las personas y el bienestar de los ecosistemas. La rápida urbanización, el aumento en el consumo de productos desechables y la falta de infraestructuras adecuadas de manejo de residuos son factores que agravan este problema. A continuación, se detallan los impactos más profundos que los residuos sólidos tienen sobre la salud humana y la biodiversidad.

2.2.3.1 Impactos en la Salud Humana

Los residuos sólidos mal gestionados constituyen una amenaza directa para la salud pública. El contacto con estos residuos o la exposición a ellos puede desencadenar

una serie de enfermedades infecciosas, respiratorias y otras afecciones graves. Las enfermedades transmitidas por vectores son especialmente prevalentes en áreas donde los residuos sólidos no se gestionan adecuadamente.

- **Enfermedades gastrointestinales:** Los residuos orgánicos, especialmente los alimentos en descomposición, se descomponen en un medio propicio para la proliferación de bacterias patógenas. Bacterias como Salmonella, Escherichia coli (E. coli) y Vibrio cholerae son responsables de enfermedades como la diarrea, el cólera y otras infecciones gastrointestinales. Los patógenos presentes en estos residuos pueden contaminar tanto el agua como los alimentos, lo que lleva a brotes epidémicos en comunidades que carecen de infraestructuras de saneamiento y control de residuos Martínez et al., (2021). En áreas urbanas densamente pobladas, los desechos alimentarios mal gestionados se convierten en focos de infección, aumentando la propagación de enfermedades transmitidas por alimentos.
- **Enfermedades respiratorias:** La quema de residuos, especialmente plásticos y otros materiales no biodegradables, libera gases tóxicos que afectan directamente el sistema respiratorio. Los compuestos orgánicos volátiles (COVs), como las dioxinas y furanos, son liberados cuando los plásticos y productos electrónicos se queman de manera incompleta. Estos compuestos tienen efectos devastadores sobre la salud humana, aumentando el riesgo de asma, bronquitis, y cáncer de pulmón Sánchez et al., (2020). La exposición a estos contaminantes es particularmente peligrosa para los niños, las personas mayores y aquellos con afecciones preexistentes. Las partículas finas (PM2.5), que se generan al quemar residuos, son también una de las principales causas de enfermedades respiratorias y cardiovasculares, ya que estas partículas pueden penetrar profundamente en los pulmones y el sistema circulatorio.
- **Enfermedades transmitidas por vectores:** La acumulación de residuos sólidos actúa como un criadero ideal para la proliferación de moscas, roedores y mosquitos, vectores conocidos de enfermedades infecciosas. Los mosquitos son responsables de la

transmisión de enfermedades como el dengue, el zika y el chikungunya, que afectan a miles de personas cada año, especialmente en áreas tropicales y subtropicales donde las lluvias estancan el agua en los residuos. Los roedores, a su vez, pueden transmitir leptospirosis, una enfermedad bacteriana grave que afecta al hígado y los riñones, a través de su contacto con la orina que se contamina en los residuos sólidos Alvarado et al., (2021). La falta de control y manejo adecuado de los residuos incrementa la carga de estas enfermedades en comunidades vulnerables.

- **Intoxicación por productos químicos:** Los residuos peligrosos, que incluyen productos químicos industriales, baterías, medicamentos vencidos y otros productos tóxicos, pueden liberar sustancias nocivas al medio ambiente. Estas sustancias son absorbidas por el suelo, el agua y el aire, contaminando las fuentes de agua potable y los alimentos. La exposición prolongada a metales pesados como plomo, cadmio y mercurio presentes en productos electrónicos y baterías usadas, puede tener efectos neurotóxicos, carcinogénicos y teratogénicos Martínez et al., (2021). Los niños son particularmente vulnerables a los efectos de estos contaminantes, ya que la exposición a estos metales puede afectar su desarrollo cognitivo y físico.

2.2.3.2 Impactos en la Biodiversidad

La acumulación de residuos sólidos, especialmente plásticos y metales pesados, tiene un impacto negativo profundo sobre la biodiversidad global. La contaminación causada por los residuos afecta tanto a los ecosistemas terrestres como acuáticos, alterando las dinámicas naturales y poniendo en peligro la supervivencia de miles de especies animales y vegetales.

- **Ingestión de residuos plásticos:** Los plásticos son uno de los materiales más comunes en los residuos sólidos y, debido a su persistencia en el medio ambiente, son una grave amenaza para las especies animales. Se estima que 8 millones de toneladas de plástico llegan a los océanos cada año, afectando a la fauna marina. Los delfines, ballenas, tortugas marinas y peces son especialmente susceptibles a la ingestión de plásticos, que confunden con alimento. Esto no solo provoca obstrucciones intestinales,

sino que los plásticos pueden liberar sustancias tóxicas que afectan la salud de los animales, reduciendo su esperanza de vida y afectando la cadena alimentaria Sánchez et al., (2020). Los microplásticos que se desintegran en partículas pequeñas son ingeridos por una amplia variedad de especies marinas, lo que puede afectar el sistema endocrino y el desarrollo de estas especies.

- **Alteración de ecosistemas acuáticos:** La contaminación por residuos sólidos en los océanos altera los hábitats marinos esenciales para especies de peces, corales, y otras formas de vida marina. El plástico flotante puede cubrir las superficies de los corales, bloqueando la luz solar necesaria para su fotosíntesis, lo que resulta en la muerte de los corales y la reducción de hábitats para muchas especies marinas. Además, el vertido de residuos en los ríos y lagos puede aumentar la turbidez del agua, afectando la calidad del hábitat de especies acuáticas. La acumulación de metales pesados, como el plomo y el mercuro, en los sedimentos acuáticos puede tener efectos a largo plazo sobre las especies que viven en estos hábitats Gómez et al., (2022).
- **Destrucción de hábitats naturales:** La acumulación de residuos sólidos también afecta a los hábitats terrestres, como los bosques, pantanos y hábitats de especies en peligro de extinción. Los residuos plásticos y electrónicos contaminan el suelo, reduciendo su fertilidad y la capacidad de las plantas para crecer. Esto afecta la vegetación que sostiene a una gran parte de la fauna local. El uso excesivo de residuos agrícolas, como pesticidas y fertilizantes en forma de desechos, puede contaminar el suelo y el agua, destruyendo la biodiversidad y alterando los ecosistemas locales Rodríguez et al., (2021).
- **Desplazamiento de especies y pérdida de biodiversidad:** Los residuos sólidos pueden alterar el equilibrio de las especies invasoras, desplazando a las especies nativas y modificando la estructura de los ecosistemas. En muchas ocasiones, los residuos plásticos y otros materiales no biodegradables actúan como sustratos para las especies invasoras, que se adaptan fácilmente a estos ambientes artificiales, lo que reduce la biodiversidad y altera las dinámicas ecológicas locales Pérez et al., (2021).

Medidas de mitigación y soluciones

Para abordar los graves impactos de los residuos sólidos en la salud humana y la biodiversidad, se requiere un enfoque holístico que contemple tanto la reducción de residuos como su manejo y disposición adecuados. Algunas de las soluciones más eficaces incluyen:

- **Reducción de residuos en la fuente:** Fomentar la reducción de residuos desde la fase de producción es fundamental. Esto incluye el diseño de productos con menos empaque y la promoción de productos reutilizables. Las políticas que incentiven la producción de materiales biodegradables y la minimización de plásticos de un solo uso son esenciales para prevenir la contaminación a gran escala Alvarado et al., (2021).
- **Reciclaje y compostaje:** La implementación de sistemas de reciclaje efectivos y el fomento del compostaje de residuos orgánicos permiten reducir el volumen de residuos que terminan en vertederos. El reciclaje de materiales como papel, plástico y metal reduce la presión sobre los recursos naturales y minimiza la contaminación. El compostaje convierte los residuos orgánicos en compost, un recurso útil para la agricultura, que mejora la calidad del suelo y reduce las emisiones de gases de efecto invernadero Rodríguez et al., (2021).
- **Educación y sensibilización pública:** La educación ambiental es clave para cambiar las actitudes hacia el manejo de residuos. La sensibilización sobre los efectos negativos de los residuos sobre la salud y el medio ambiente puede promover cambios en los hábitos de consumo, como la reducción de desechos, el uso de materiales reciclables y el manejo adecuado de los residuos domésticos y comerciales Gómez et al., (2022).
- **Tecnologías de tratamiento y disposición:** El uso de tecnologías avanzadas para el tratamiento de residuos, como la incineración controlada con recuperación de energía, y las plantas de biogás que aprovechan los residuos orgánicos para generar energía, son opciones eficaces para la gestión de residuos que no pueden ser reciclados o

compostados. Estas tecnologías ayudan a reducir el volumen de residuos y la emisión de gases de efecto invernadero Sánchez et al., (2020).

2.2.4 Matriz de CONESA y los impactos ambientales

La Matriz de CONESA es una herramienta metodológica que se utiliza en la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para identificar, analizar y evaluar los impactos ambientales de proyectos y actividades. Esta herramienta fue desarrollada por el ingeniero español CONESA en la década de 1980 y es ampliamente utilizada en el ámbito de la gestión ambiental debido a su capacidad para representar de forma clara y sistemática los efectos de un proyecto sobre los diferentes componentes del medio ambiente CONESA, (2020).

La Matriz de CONESA es especialmente útil en situaciones en las que es necesario evaluar múltiples impactos generados por actividades humanas que pueden afectar diferentes componentes ambientales (aire, agua, suelo, fauna, flora, salud humana, etc.). Al ser una herramienta semi-cuantitativa, la matriz permite clasificar y comparar estos impactos en función de su intensidad y significancia, lo que facilita la toma de decisiones en cuanto a las estrategias de mitigación o compensación que deben implementarse.

Objetivos de la matriz de CONESA

Los principales objetivos de la Matriz de CONESA son:

- Identificar los impactos potenciales que un proyecto o actividad tiene sobre los componentes ambientales.
- Evaluar la intensidad y significancia de esos impactos.
- Priorizar las acciones de mitigación y compensación en función de la magnitud de los impactos.
- Facilitar la toma de decisiones de manera informada y transparente, promoviendo una gestión ambiental más sostenible.

La matriz es una herramienta flexible que puede adaptarse a diferentes tipos de proyectos, ya sean grandes obras de infraestructura, proyectos industriales o actividades agrícolas, entre otros.

2.2.5 Evaluación de Impactos Ambientales

Impacto Ambiental

El impacto ambiental es cualquier alteración o cambio en el medio ambiente que resulta de una actividad humana o de una serie de actividades. Estos impactos pueden tener consecuencias tanto positivas como negativas en los ecosistemas, los recursos naturales y la salud humana. La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es el proceso que busca identificar, predecir y evaluar estos efectos antes de que un proyecto o actividad se lleve a cabo.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2021), los impactos ambientales incluyen una amplia gama de efectos, que van desde la contaminación del aire y agua, hasta la destrucción de hábitats naturales, el cambio climático, y la pérdida de biodiversidad. Los impactos pueden clasificarse de diversas maneras:

- Impactos directos: Son los efectos inmediatos que una actividad tiene sobre el ambiente. Un ejemplo sería la contaminación del aire producida por una fábrica.
- Impactos indirectos: Son los efectos que ocurren como consecuencia de un impacto directo, como el desplazamiento de especies debido a la contaminación de un ecosistema.
- Impactos acumulativos: Son los efectos que se producen a lo largo del tiempo debido a la interacción de múltiples actividades o proyectos. Un ejemplo de esto sería la acumulación de residuos que afecta a los recursos hídricos durante años Sánchez et al., (2020).

Componentes ambientales afectados

Los componentes ambientales son los elementos del medio ambiente que pueden verse alterados por los impactos de las actividades humanas. Entre los componentes más comunes se encuentran:

- **Aire:** La calidad del aire se ve afectada por las emisiones de gases contaminantes, como dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxidos de nitrógeno (NO_x) y partículas en suspensión, que contribuyen al cambio climático, la contaminación atmosférica y problemas respiratorios Martínez et al., (2021).
- **Agua:** La contaminación del agua puede ocurrir a través del vertido de residuos industriales, aguas residuales no tratadas o productos químicos tóxicos en ríos, lagos y océanos. Esta contaminación afecta la calidad del agua, el ecosistema acuático y la salud humana Pérez et al., (2021).
- **Suelo:** La contaminación del suelo incluye la degradación de la tierra debido a la acumulación de productos químicos y residuos no biodegradables, lo que disminuye su capacidad para sustentar vida vegetal y animal Sánchez et al., (2020).
- **Fauna y Flora:** Los impactos sobre la biodiversidad incluyen la destrucción de hábitats naturales, la pérdida de especies debido a la contaminación y el cambio climático, así como la alteración de ecosistemas debido a la introducción de especies invasoras o la contaminación Gómez et al., (2022).
- **Salud Humana:** Los impactos de los residuos y la contaminación pueden tener efectos directos sobre la salud humana, provocando enfermedades respiratorias, gastrointestinales, cáncer, intoxicaciones y enfermedades transmitidas por vectores Alvarado et al., (2021).

2.2.5.1 Estructura y funcionamiento de la matriz de CONESA

La Matriz de CONESA se presenta en forma de una tabla que relaciona las actividades de un proyecto con los impactos ambientales asociados. Esta herramienta es

flexible y permite asignar una calificación a la intensidad y significancia de cada impacto. A continuación, se describen los elementos clave de la matriz:

Actividades del Proyecto

Se detallan todas las actividades o fases del proyecto que tienen un impacto potencial sobre los componentes ambientales. Estas actividades se agrupan en fases como la construcción, operación y desmantelamiento de un proyecto.

Impactos Ambientales

Se identifican los impactos que cada actividad del proyecto podría generar sobre los distintos componentes del medio ambiente, como la calidad del aire, el agua, el suelo, la biodiversidad y la salud humana.

Intensidad del Impacto

Se evalúa la magnitud del impacto sobre el componente ambiental afectado. La intensidad puede ser clasificada como:

- **Alta:** El impacto tiene efectos significativos y duraderos sobre el componente ambiental.
- **Media:** El impacto es notable, pero puede ser manejado con medidas de mitigación.
- **Baja:** El impacto es menor y no requiere medidas inmediatas.
- Significancia del Impacto

La significancia se refiere a la importancia del impacto para el entorno y la comunidad. Se clasifica como:

- **Alta:** El impacto es irreversible y afecta de manera significativa a los ecosistemas o la salud humana.
- **Media:** El impacto es moderado y puede ser mitigado.
- **Baja:** El impacto es menor y no tiene efectos importantes en el largo plazo.

2.2.6 Manejo de residuos sólidos - Estrategias y prácticas sostenibles

El manejo adecuado de residuos sólidos es una de las prioridades fundamentales en la protección del medio ambiente. Con el aumento de la población mundial y el desarrollo de las actividades industriales, la cantidad de residuos generados a nivel global ha aumentado de manera significativa, lo que representa un desafío tanto para los gobiernos como para las empresas y ciudadanos. Por ello, es fundamental implementar estrategias sostenibles que no solo mitiguen los impactos ambientales de los residuos, sino que también fomenten una economía circular y reduzcan la contaminación. Las estrategias mencionadas incluyen la reducción en la fuente, la recolección selectiva, el reciclaje, el compostaje, y la disposición final controlada de residuos.

2.2.6.1 Reducción en la Fuente

La reducción en la fuente es una de las estrategias más eficaces para abordar el problema de los residuos sólidos. Esta estrategia consiste en evitar la generación de residuos desde el principio, es decir, en la fase de producción y consumo, antes de que los residuos sean generados Rodríguez et al., (2020). Implementar políticas que promuevan la reducción de residuos a nivel de producción, consumo y desecho es crucial para disminuir la presión sobre los sistemas de manejo de residuos y mejorar la eficiencia de los recursos.

Educación y Sensibilización

Uno de los aspectos más importantes de la reducción en la fuente es la educación y la sensibilización de la población. Las campañas educativas ayudan a crear conciencia sobre los impactos ambientales de los residuos y fomentan la adopción de hábitos de consumo responsables. La población debe ser informada sobre la importancia de reducir el uso de plásticos de un solo uso, optar por productos reutilizables y eliminar el exceso de empaques Alvarado et al., (2021). Estas campañas deben enfocarse en diversos sectores

de la sociedad, desde escolares y universitarios hasta empresas y autoridades gubernamentales.

Sistemas de producción más sostenibles

Una de las maneras más efectivas de reducir la generación de residuos es promover la adopción de sistemas de producción más sostenibles. Esto implica la implementación de prácticas de diseño ecológico que reduzcan los materiales no reciclables y fomenten el uso de materiales biodegradables y reciclables en los procesos productivos Sánchez et al., (2021). Las empresas deben incorporar principios de economía circular, diseñando productos que no solo sean más fáciles de reciclar, sino que también utilicen menos recursos naturales y generen menos residuos durante su ciclo de vida Gómez et al., (2022).

2.2.6.2 Recolección selectiva y reciclaje

La recolección selectiva es una de las prácticas más comunes para gestionar los residuos. Consiste en separar los materiales reciclables de los no reciclables, lo que permite su posterior tratamiento y reutilización. El reciclaje no solo reduce la cantidad de residuos enviados a vertederos, sino que también permite la recuperación de materiales valiosos, como papel, plástico, vidrio y metales, que pueden ser reincorporados en la cadena productiva Pérez et al., (2021).

Puntos de Reciclaje

La implementación de puntos de reciclaje en áreas estratégicas, como barrios residenciales, centros comerciales y oficinas, es esencial para facilitar la separación de residuos. Estos puntos deben estar equipados con contenedores diferenciados para cada tipo de material reciclable (papel, vidrio, plástico, metal, etc.). Además, se debe incentivar la participación de la comunidad mediante incentivos, como recompensas económicas o beneficios sociales por la cantidad de residuos reciclados Sánchez et al., (2021).

Compostaje

El compostaje es otro proceso importante en la gestión de residuos sólidos, especialmente para los residuos orgánicos, como restos de comida y residuos de jardín. Este proceso convierte los residuos orgánicos en abono útil para la agricultura y jardinería, lo que contribuye a reducir la cantidad de residuos que terminan en los vertederos. Además, el compostaje ayuda a reducir las emisiones de metano en vertederos y mejora la fertilidad del suelo Rodríguez et al., (2020). A nivel doméstico, el compostaje es una práctica sencilla que puede contribuir significativamente a la reducción de residuos.

2.2.6.3 Disposición Final Controlada

A pesar de los esfuerzos por reducir y reciclar los residuos, siempre habrá una cierta cantidad de residuos que deben ser dispuestos de manera final. La disposición final controlada asegura que estos residuos no generen impactos negativos sobre el medio ambiente ni sobre la salud humana. Existen diferentes métodos para la disposición final de residuos, entre los cuales los más comunes son los vertederos sanitarios y la incineración controlada.

Vertederos Sanitarios

Los vertederos sanitarios son instalaciones diseñadas para la disposición controlada de residuos sólidos. Estos vertederos están equipados con sistemas de impermeabilización del suelo, recogida de lixiviados (líquidos que se filtran de los residuos) y captura de metano, para evitar la contaminación del suelo y el agua, y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, los residuos deben ser cubiertos regularmente para minimizar la liberación de gases y olores Gómez et al., (2022). A pesar de sus beneficios, los vertederos deben ser gestionados de manera estricta para evitar efectos negativos a largo plazo sobre los ecosistemas y la salud humana.

Incineración Controlada

La incineración de residuos es otro método utilizado para reducir el volumen de residuos y generar energía. En este proceso, los residuos son quemados en plantas de incineración controlada equipadas con tecnologías avanzadas para minimizar las emisiones de gases tóxicos. Sin embargo, la incineración debe ser cuidadosamente gestionada, ya que puede liberar sustancias peligrosas como las dioxinas y furanos si no se controla adecuadamente. Por esta razón, las plantas de incineración deben cumplir con estrictas regulaciones ambientales para garantizar que los gases liberados sean dentro de los límites permitidos por las normativas internacionales Sánchez et al., (2021).

2.2.6.4 Impacto en la salud pública y el desarrollo económico

El manejo adecuado de residuos sólidos no solo tiene un impacto positivo en el medio ambiente, sino que también está estrechamente relacionado con la salud pública y el desarrollo económico. Los residuos mal gestionados son una fuente importante de contaminación, que afecta la calidad del aire, el agua y el suelo, y es una causa directa de enfermedades respiratorias, gastrointestinales y de transmisión vectorial Rodríguez et al., (2020).

Además, la adopción de prácticas de reciclaje y economía circular puede generar empleo y fomentar la innovación tecnológica. La industria del reciclaje, por ejemplo, ha mostrado un crecimiento significativo en muchas regiones del mundo, creando miles de empleos en la recolección, clasificación, procesamiento y comercialización de materiales reciclables Pérez et al., (2021). La inversión en tecnologías limpias, como la incineración controlada y el compostaje, también puede generar nuevas fuentes de energía y productos reciclados que contribuyen a la economía verde.

2.3 Marco conceptual

2.3.1 Residuos Sólidos

Los residuos sólidos son materiales descartados que no tienen un uso inmediato y son considerados como desechos. Estos pueden ser de origen orgánico, como restos de

comida, o inorgánico, como plásticos y metales. Los residuos sólidos se generan en diversas actividades humanas, incluyendo el consumo doméstico, la industria y el comercio. El manejo adecuado de estos desechos es crucial para reducir los impactos ambientales y promover la sostenibilidad. El reciclaje, compostaje y la disposición segura son prácticas fundamentales en su gestión. Sin un tratamiento adecuado, los residuos sólidos contribuyen a la contaminación del aire, agua y suelo.

2.3.2 Contaminación Ambiental

La contaminación ambiental se refiere a la introducción de sustancias o agentes contaminantes en el entorno, que alteran la calidad de los recursos naturales. Los residuos sólidos son una fuente importante de contaminación, ya que liberan sustancias tóxicas o no biodegradables que afectan el aire, agua y suelo. La contaminación por residuos sólidos no solo afecta a los ecosistemas, sino también a la salud humana, provocando enfermedades respiratorias, gastrointestinales, entre otras. Es necesario implementar políticas y estrategias de manejo adecuado para prevenir y mitigar este tipo de contaminación. Las soluciones incluyen la reducción, reutilización y reciclaje de materiales. La concienciación y la educación son esenciales para la lucha contra la contaminación.

2.3.3 Manejo de Residuos

El manejo de residuos engloba el conjunto de actividades relacionadas con la recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los desechos producidos por diversas fuentes. Su correcta ejecución tiene como propósito disminuir los efectos negativos sobre el medio ambiente, recuperar materiales con potencial de reutilización y reducir los riesgos asociados a la salud pública. Este proceso abarca etapas como la clasificación desde el punto de origen, la recolección diferenciada, el reciclaje y la disposición controlada de los desechos generados. La adopción de sistemas de manejo eficientes y sostenibles contribuye a reducir considerablemente el volumen de residuos que llega a los vertederos, favoreciendo al mismo tiempo una mejora en las condiciones

ambientales. En este sentido, las iniciativas de educación y sensibilización dirigidas a la comunidad desempeñan un papel fundamental para garantizar el éxito de cualquier estrategia de gestión. Por el contrario, un manejo deficiente o negligente de los residuos puede derivar en graves consecuencias, como la contaminación del aire, el suelo y los cuerpos de agua, afectando tanto al ecosistema como al bienestar de la población.

2.3.4 Reciclaje

El reciclaje es el proceso de recolección y transformación de materiales desechados para ser utilizados nuevamente. Este proceso reduce la demanda de nuevos recursos naturales y disminuye la cantidad de residuos sólidos que terminan en vertederos o incineradores. Los materiales reciclables incluyen plástico, vidrio, metal, papel y cartón, entre otros. El reciclaje no solo ayuda a reducir la contaminación, sino que también contribuye a la economía circular al fomentar la reutilización de materiales. A través de la clasificación de residuos, se mejora la eficiencia del reciclaje. La promoción del reciclaje es una de las estrategias más efectivas para gestionar los residuos y proteger el medio ambiente.

2.3.5 Impacto Socioeconómico

El impacto socioeconómico de los residuos sólidos está relacionado con las consecuencias que su manejo inadecuado tiene sobre la economía y la salud de las comunidades. La acumulación de residuos puede generar costos adicionales para las autoridades locales y afectar la calidad de vida de los ciudadanos, con consecuencias para la salud pública, como enfermedades provocadas por la mala disposición de los desechos. Los mercados y comunidades que no gestionan bien los residuos experimentan una disminución en la calidad del entorno, lo que afecta el comercio y las actividades económicas. Además, el manejo adecuado de los residuos genera empleo y contribuye al desarrollo económico. Las políticas públicas deben incorporar estrategias para mitigar los impactos socioeconómicos de los residuos.

2.3.6 Sostenibilidad Ambiental

La sostenibilidad ambiental se refiere al uso responsable de los recursos naturales para satisfacer las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer las suyas. En el contexto de los residuos sólidos, la sostenibilidad implica reducir, reutilizar y reciclar materiales para minimizar la generación de desechos y la contaminación. Fomentar prácticas de manejo eficiente de residuos es esencial para alcanzar un desarrollo sostenible. Además, la sostenibilidad ambiental también implica la restauración de los ecosistemas dañados y la conservación de la biodiversidad. Las políticas sostenibles ayudan a garantizar que las actividades humanas no degraden el medio ambiente, sino que favorezcan un equilibrio ecológico a largo plazo.

2.3.7 Matriz Conesa.

La Matriz de CONESA es una herramienta que permite evaluar y clasificar los impactos ambientales de una actividad, proyecto o fenómeno. Se basa en parámetros como intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, entre otros, para medir la magnitud y duración de los efectos sobre el medio ambiente. Esta matriz facilita la identificación de los impactos más críticos y ayuda a priorizar acciones de mitigación. Es una herramienta clave en la gestión ambiental, ya que proporciona una visión estructurada y objetiva de los riesgos y efectos asociados.

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Enfoque de la Investigación

Según Hernández et al. (2018), el enfoque mixto combina métodos cuantitativo y cualitativo en una misma investigación. Permite recolectar y analizar ambos tipos de datos, ya sea en paralelo o en secuencia. Su finalidad es obtener una comprensión más completa del fenómeno estudiado.

El enfoque metodológico es mixto, integrando estrategias cuantitativas y cualitativas para realizar una evaluación integral de los impactos ambientales y sociales, lo cual permitirá una comprensión amplia y precisa de las condiciones del entorno y las percepciones comunitarias.

3.2 Tipo de la investigación

Según Tamayo (2019), el nivel de investigación puede ser descriptivo o explicativo, dependiendo del propósito del estudio. El nivel descriptivo se enfoca en observar y detallar fenómenos sin intervenir en ellos. En cambio, el nivel explicativo busca comprender las causas o razones por las que ocurren dichos fenómenos.

El tipo de investigación será aplicada, ya que se busca no solo entender el problema, sino también diseñar un plan de manejo de residuos como solución concreta.

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

3.3 Nivel de la Investigación

Según Sampieri et al. (2019), el tipo de investigación se determina por el enfoque metodológico que se adopte. Puede ser cuantitativo, cualitativo o mixto, según los objetivos y la naturaleza del problema. Cada tipo orienta el modo de recolectar, analizar e interpretar los datos en el proceso investigativo.

La investigación será de nivel descriptivo-explicativo, ya que describe el estado actual de los impactos ambientales y explica cómo los residuos sólidos afectan los componentes del medio.

3.4 Diseño de la Investigación

Según Hernandez (2020). Este tipo de investigaciones se caracteriza por no intervenir ni ejercer control alguno sobre las variables independientes; en su lugar, los fenómenos son estudiados tal como ocurren de manera espontánea en su entorno natural, para posteriormente proceder a su análisis e interpretación.

En concordancia con ello, el presente estudio se sustenta en un diseño no experimental, puesto que las variables serán examinadas en sus condiciones originales, sin ningún tipo de manipulación por parte del investigador. Asimismo, corresponde a un diseño transversal, dado que la información será recogida en un solo momento, específicamente antes de que se lleve a cabo la implementación del proyecto de saneamiento básico integral.

3.5 Método de la Investigación.

Según Hernandez (2020). La investigación descriptiva "busca especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis.

La metodología empleada combina es descriptivo y analítico. La descripción detallará las características ambientales y sociales antes y después del proyecto, mientras que el análisis permitirá identificar las causas, efectos y posibles medidas de mitigación de

los impactos detectados. Esta combinación garantiza una evaluación sólida de la situación ambiental y social.

- Descriptivo, para caracterizar la situación actual de los residuos sólidos y su relación con el entorno natural y social.
- Analítico, para identificar causas, efectos y consecuencias derivadas de la acumulación de desechos, y elaborar una propuesta técnica de manejo.

3.6 Población y Muestra

3.6.1 Población

De acuerdo con Hernández (2020, pág. 165), el concepto de "universo" o "población" hace referencia al conjunto de elementos que comparten determinadas características en común, y de los cuales se pretende obtener la información necesaria para el desarrollo de la investigación.

En el presente estudio, la población comprende todos aquellos elementos que guardan vinculación directa con la producción, acumulación y efectos de los residuos sólidos en el mercado Túpac Amaru del distrito de Juliaca.

3.6.2 Muestra

Conforme a lo señalado por Hernández (2020, pág. 173), para llevar a cabo una investigación resulta necesario segmentar la población total en subconjuntos más reducidos denominados muestras, a partir de los cuales se obtiene la información requerida. Es imprescindible que dicho subconjunto se encuentre claramente delimitado y que refleje de manera adecuada las características de la población en su totalidad, de modo que los resultados alcanzados sean válidos y puedan ser extrapolados a un contexto más amplio.

La muestra de esta investigación es no probabilística e intencional, y está constituida por acumulación significativa de residuos sólidos, en el mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca.

3.7 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

3.7.1 Técnicas de recolección de datos

En el marco de la presente investigación orientada al análisis del impacto ambiental generado por la acumulación de residuos sólidos, se aplicaron dos técnicas principales de recolección de información que permitieron obtener datos significativos, confiables y pertinentes. Estas técnicas fueron seleccionadas en función de su idoneidad para abordar la problemática desde una perspectiva tanto empírica como teórica, permitiendo así una comprensión integral del fenómeno investigado.

La combinación de enfoques metodológicos uno cualitativo basado en la observación directa, y otro documental fundamentado en fuentes secundarias facilitó una recolección de datos robusta, que no solo permitió caracterizar el estado actual del entorno afectado, sino también contextualizarlo dentro de un marco normativo, técnico y científico más amplio. A continuación, se describen detalladamente cada una de estas técnicas:

a) Observación Directa

La observación directa es una técnica de carácter cualitativo que implica el examen visual sistemático de una situación o fenómeno en su contexto natural, sin intervenir directamente en él. En esta investigación, dicha técnica fue empleada con el fin de evaluar in situ el estado de los residuos sólidos en las zonas específicas seleccionadas como objeto de estudio.

Durante el desarrollo de esta técnica se realizaron múltiples visitas de campo planificadas y estructuradas, en diferentes horarios y condiciones climáticas, lo cual permitió captar con mayor fidelidad la realidad ambiental del entorno. En estas salidas se identificaron y documentaron las siguientes variables:

- Localización y extensión geográfica de los puntos críticos de acumulación de residuos.
- Tipos de residuos encontrados: orgánicos, plásticos, metales, electrónicos, hospitalarios, entre otros.

- ❖ Frecuencia y volumen de acumulación, con observaciones sobre si el depósito de residuos era ocasional o permanente.
- ❖ Condiciones ambientales del entorno: olores, presencia de lixiviados, humedad, nivel de contaminación visual.
- ❖ Presencia de vectores sanitarios como roedores, insectos (moscas, cucarachas), aves y perros callejeros, que pueden actuar como transmisores de enfermedades.
- ❖ Interacción de los residuos con elementos del entorno, tales como cuerpos de agua, vegetación, zonas de vivienda o infraestructuras públicas.

Para registrar esta información, se utilizó una bitácora de campo estandarizada, se tomaron fotografías geoetiquetadas, y se elaboraron croquis de las zonas más afectadas. Este material empírico constituyó una base fundamental para el análisis posterior, ya que permitió una aproximación directa a la magnitud y características del problema ambiental estudiado.

b) Revisión Documental

La revisión documental se utilizó como técnica complementaria, con el objetivo de obtener, contrastar y contextualizar información secundaria relacionada con la gestión de residuos sólidos y su impacto ambiental. Esta técnica se basa en el análisis sistemático de fuentes escritas y digitales que abordan directa o indirectamente el tema de estudio.

Las fuentes revisadas abarcaron una amplia gama de documentos, entre ellos:

- Informes técnicos y diagnósticos ambientales elaborados por instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, y organismos internacionales.
- Estudios científicos previos, publicados en revistas académicas, tesis de posgrado, congresos ambientales, y bases de datos especializadas.
- Normativas legales y reglamentos municipales, regionales y nacionales en materia de gestión de residuos, manejo ambiental, salud pública y ordenamiento territorial.
- Planes de gestión ambiental, programas municipales de limpieza, estadísticas de recolección y disposición final de residuos, y reportes de control sanitario.

- Documentación hemerográfica, incluyendo notas periodísticas, reportes ciudadanos y publicaciones comunitarias, que ofrecieron un panorama más amplio sobre la percepción social del problema.

La revisión documental permitió corroborar, contrastar y ampliar los hallazgos obtenidos mediante la observación directa, proporcionando un marco interpretativo sólido que enriqueció el análisis. Asimismo, aportó antecedentes históricos, evidencia comparativa con otras localidades, y marcos legales relevantes que contribuyeron a la formulación de recomendaciones viables.

3.7.2 Instrumentos de recolección de datos.

Para complementar las técnicas de recolección de datos empleadas en esta investigación, se utilizaron diversos instrumentos diseñados con el fin de sistematizar, organizar y registrar de manera precisa la información obtenida tanto en el trabajo de campo como en la revisión documental. Estos instrumentos fueron seleccionados por su capacidad para facilitar el análisis cuantitativo y cualitativo de los datos, garantizando la objetividad, replicabilidad y pertinencia de los resultados.

a) Ficha de Observación Estructurada

La ficha de observación estructurada se elaboró como un formato estandarizado con campos predefinidos, cuya finalidad es garantizar una recolección uniforme y rigurosa de datos durante las visitas de campo. Este instrumento permitió registrar de forma clara y organizada las observaciones realizadas in situ sobre la situación de los residuos sólidos en el área de estudio.

Entre los principales campos incluidos en la ficha destacan:

- ❖ Tipo de residuos encontrados (orgánicos, inorgánicos, peligrosos, reciclables, etc.).
- ❖ Cantidad estimada (por volumen, peso aproximado o frecuencia de acumulación).
- ❖ Ubicación geográfica específica, con coordenadas o referencias espaciales relevantes.
- ❖ Presencia de vectores sanitarios (roedores, insectos, aves, perros callejeros).

- Condiciones ambientales del entorno, como olores, humedad, acumulación de lixiviados, visibilidad del residuo y presencia de vegetación o cuerpos de agua cercanos.
- Observaciones adicionales, como actividad humana en la zona, acceso de vehículos recolectores, existencia de señalización o infraestructura de disposición final.

Este instrumento facilitó la obtención de datos comparables entre distintos sitios, y ayudó a sistematizar el proceso de observación para reducir sesgos y omisiones. La información recabada mediante estas fichas fue posteriormente codificada y organizada en matrices para su análisis estadístico y geográfico.

b) Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental (Matriz de CONESA)

La matriz de CONESA es un instrumento metodológico ampliamente reconocido en estudios de impacto ambiental, que se empleó en esta investigación para valorar de forma estructurada los efectos ambientales asociados a la acumulación de residuos sólidos.

Esta matriz consiste en un sistema de evaluación basado en criterios múltiples, mediante el cual se asignan puntuaciones numéricas a diversos parámetros del impacto ambiental identificado. Entre estos parámetros se encuentran:

- Magnitud: Intensidad o gravedad del impacto generado.
- Extensión: Área o superficie afectada por el impacto.
- Duración: Tiempo que persiste el impacto (corto, mediano o largo plazo).
- Reversibilidad: Capacidad del medio para recuperarse del impacto sin intervención externa.
- Sinergia y acumulación: Posibles interacciones con otros impactos existentes.

El uso de esta matriz permitió realizar una evaluación tanto cuantitativa como cualitativa, proporcionando una representación integral de los impactos detectados y permitiendo jerarquizar los más significativos. Esta herramienta resultó fundamental para identificar los focos de riesgo ambiental más críticos, establecer prioridades de intervención y fundamentar técnicamente las propuestas de mitigación.

c) Guía de Revisión Documental

Para la organización y sistematización de la información secundaria obtenida, se utilizó una guía estructurada de revisión documental, diseñada específicamente para esta investigación. Este instrumento facilitó la identificación y recopilación de documentos relevantes, asegurando que los datos extraídos fueran pertinentes y se ajustaran a los objetivos del estudio.

La guía incluyó criterios específicos de selección y categorías temáticas, entre ellas:

- Datos históricos sobre generación y disposición de residuos sólidos en la zona de estudio o regiones comparables.
- Planes de manejo y gestión de residuos sólidos existentes, tanto a nivel municipal como regional o nacional.
- Normativa ambiental aplicable, incluyendo leyes, reglamentos, ordenanzas y políticas públicas vigentes.
- Estudios técnicos y diagnósticos anteriores, elaborados por instituciones gubernamentales, ONGs, universidades u organismos internacionales.
- Indicadores ambientales y sanitarios, relacionados con la presencia de residuos y su impacto en la salud pública y el ecosistema.

Esta guía permitió ordenar la información en fichas resumen, clasificadas por fuente, tipo de documento, año, nivel de autoridad emisora y relevancia temática. El contenido recopilado fue fundamental para contrastar los resultados de campo, enriquecer el análisis contextual, y fundamentar las propuestas formuladas en el capítulo de conclusiones y recomendaciones.

3.8 Procedimiento para la recolección de datos.

El procedimiento para la recolección de datos constituye uno de los pilares metodológicos de esta investigación, ya que permite recopilar información empírica basada en la realidad ambiental observada.

3.8.1 Desarrollo de plan de investigación

Fase 1: Planificación del estudio

En esta primera fase se definieron los elementos teóricos, operativos y logísticos que estructurarían el proceso de recolección de datos.

- **Delimitación del área de estudio:** Se estableció como ámbito de intervención el mercado Tupac Amaru y sus alrededores, considerando su alta concentración de actividad comercial y la presencia observable de residuos sólidos. Se delimitó espacialmente en función de rutas peatonales, zonas de ingreso, áreas de acumulación de desechos, cercanía a servicios y puntos vulnerables del entorno urbano.

Figura 1

Ubicación del mercado Internacional Tupac Amaru.



Nota. Google Maps

- **Formulación del marco metodológico**: Se plantearon objetivos operativos derivados del objetivo general del estudio, definiéndose un enfoque mixto (cuantitativo-cualitativo) con predominancia de técnicas de observación directa. Este enfoque se justificó por la

naturaleza visual, tangible y ubicable del fenómeno investigado: la acumulación e impacto ambiental de los residuos sólidos.

- **Diseño y validación de instrumentos:** Se elaboraron dos herramientas principales: (1) una ficha de observación estructurada, con campos específicos para el tipo, cantidad, ubicación y efectos visibles de los residuos; y (2) la Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental de CONESA, que permitió valorar los efectos observados según parámetros técnicos. Ambos instrumentos fueron sometidos a revisión por profesionales del área ambiental y se validaron mediante una prueba piloto.
- **Elaboración del cronograma operativo:** Se diseñó un cronograma de ejecución detallado, que incluyó las fechas, duración estimada y responsables de cada actividad: planificación, visitas de campo, análisis y validación de datos. Este cronograma permitió optimizar tiempos, recursos y asegurar un seguimiento efectivo del proceso.

Fase 2: Recolección de datos en campo

Esta fase se desarrolló en el lugar delimitado y se centró en la recolección directa de información mediante la aplicación de los instrumentos validados.

- **Aplicación de la observación directa:** Se realizaron múltiples recorridos en diferentes franjas horarias (mañana, mediodía y tarde) para observar la dinámica de acumulación de residuos, el comportamiento de los usuarios del mercado y las condiciones del entorno. Se registraron el tipo de residuos (orgánicos, inorgánicos, reciclables, peligrosos), su volumen aproximado (mediante escala de baja, media, alta), y signos de impacto (malos olores, plagas, obstrucción de pasajes, entre otros).
- **Evaluación mediante la Matriz de CONESA:** Cada punto crítico fue evaluado utilizando la matriz, asignando puntuaciones a los parámetros de intensidad, extensión, momento, persistencia, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad. Esta herramienta permitió convertir observaciones cualitativas en indicadores cuantitativos, fundamentales para el análisis posterior.

Tabla 2

Clasificación de los niveles de impacto.

CLASIFICACION	NEGATIVOS	POSITIVOS
LEVES	13 - 24	13 – 24
MODERADO	25 – 50	25 – 50
SEVERO	51 – 74	51 – 74
CRITICO	75 – 100	75 – 100

Nota. Conesa Fernández-Vitoria.

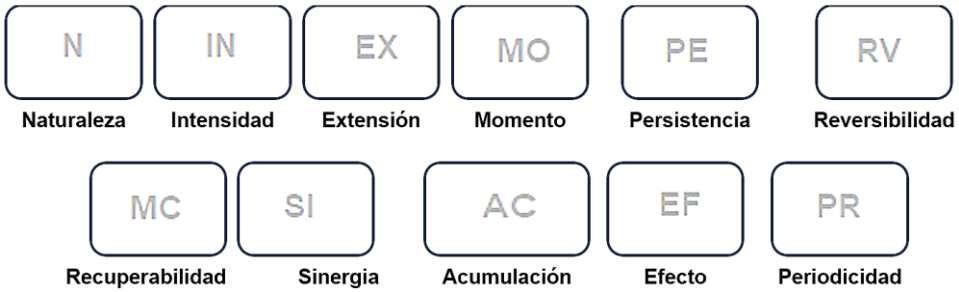
A través de esta tabla, es posible identificar el grado de influencia que puede tener un proyecto vial sobre el entorno, ya sea de forma beneficiosa (impacto positivo) o perjudicial (impacto negativo).

Criterio de evaluación de la Metodología Conesa

La Metodología Conesa propone una forma sistemática para estimar la relevancia de un impacto ambiental, combinando elementos cualitativos mediante una fórmula que permite cuantificar esa importancia. Esta aproximación facilita una evaluación más objetiva de los posibles efectos que puede tener una intervención en el ambiente.

Figura 2

Atributos ambientales.



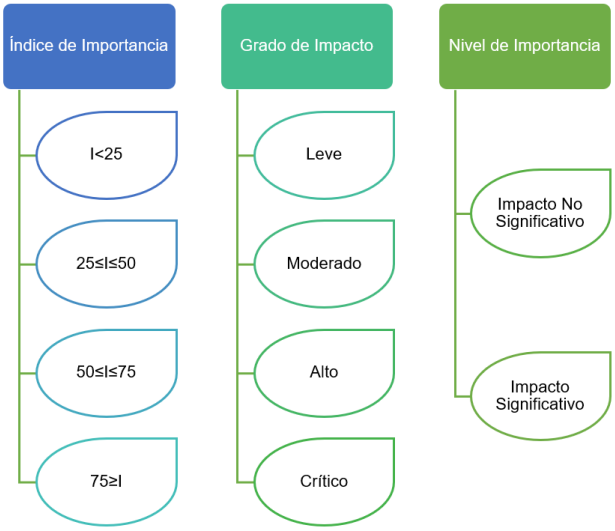
Nota. Conesa Fernández-Vitoria.

$$I = N(3 \times IN + 2 \times EX + MO + PE + RV + \mathrm{MC} + SI + AC + EF + PR) \quad Ec.1$$

Donde cada uno de los componentes representa un atributo ambiental clave que influye en la magnitud del impacto

Figura 3

Niveles de Importancia de los Impactos.



Nota. Conesa Fernández-Vitoria.

Figura 4

Rangos a calcular de los criterios de la matriz de conesa.

Signo	Beneficioso (+) Perjudicial (-)	**(I) Intensidad**	Baja (1) Total (12)
(EX) Extensión	Puntual (1) Parcial (2) Extenso (4) Total (8) Critica (12)	**(MO) Momento**	Largo plazo (1) Medio plazo (2) Inmediato (4) Critico (8)
(PE) Persistencia	Fugaz (1) Temporal (2) Permanente (4)	**(RV) Reversibilidad**	Corto plazo (1) Medio plazo (2) Irreversible (4)
(SI) Sinergia	Sin sinergismo (1) Sinérgico (2) Muy sinérgico (4)	**(AC) Acumulación**	Simple (1) Acumulativo (4)
(EF) Efecto	Indirecto (1) Directo (4)	**(PR) Periodicidad**	Irregular (1) Periódico (2) Continuo (4)
(MC) Recuperabilidad	Recup. Inmediato (1) Recuperable (2) Mitigable (4) Irrecuperable (8)		

Nota. Conesa Fernández-Vitoria.

- **Documentación fotográfica y georreferenciación:** Se tomaron fotografías geolocalizadas de los principales puntos de acumulación de residuos para complementar la ficha de observación y facilitar la interpretación posterior de los resultados. Esto también permitió identificar zonas de riesgo para la salud pública y puntos vulnerables en la infraestructura urbana.

Figura 5

Residuos en el entorno del mercado Tupac Amaru.



Nota. Fotografía tomada alrededor del mercado.

Fase 3: Sistematización preliminar de los datos

Una vez completadas las actividades de campo, se procedió a organizar y sistematizar la información recolectada para su posterior análisis.

- **Digitalización y organización de datos:** Las fichas de observación fueron ingresadas en una base de datos digital (en software Excel), lo cual permitió facilitar su análisis estadístico y cruzamiento con otras variables.

- **Codificación de variables:** Se asignaron códigos numéricos a cada una de las variables registradas (tipo de residuo, presencia de vectores, impacto en la circulación, etc.) para estandarizar los datos y prepararlos para su análisis cuantitativo y cualitativo.
- **Validación de la coherencia interna:** Se aplicaron filtros de consistencia para identificar datos fuera de rango, errores de digitación o registros incompletos, los cuales fueron corregidos con base en las notas de campo y evidencias fotográficas.

Consideraciones Éticas

El desarrollo de la presente investigación se realizó bajo una estricta observancia de los principios éticos fundamentales que regulan la práctica científica y garantizan la integridad tanto del proceso investigativo como de sus resultados. Estos principios incluyen la honestidad intelectual, la confidencialidad, el respeto a las personas y al entorno, así como el uso responsable y transparente de la información obtenida.

Con el fin de preservar la legitimidad del estudio y minimizar cualquier tipo de afectación, se estructuraron acciones éticas específicas a lo largo de las distintas fases del proceso investigativo, las cuales se detallan a continuación:

Fase 1: Ética en la Planificación

- Durante la etapa inicial del proyecto, se establecieron criterios éticos orientados a resguardar la dignidad y privacidad de los posibles actores involucrados, aun de forma indirecta.
- No intervención directa en personas: Se decidió evitar la aplicación de encuestas, entrevistas u otros mecanismos de interacción directa con individuos, como medida preventiva para proteger la intimidad de los usuarios del mercado. En su lugar, se optó por técnicas de recolección de datos no invasivas como la observación directa, que permitió obtener información relevante sin perturbar el comportamiento natural de los sujetos observados.
- Revisión de instrumentos: Los instrumentos de observación fueron cuidadosamente evaluados para asegurar que no implicaran vulneración de derechos individuales o

institucionales. Esta revisión incluyó la verificación de cumplimiento con los principios de legalidad, proporcionalidad y pertinencia, especialmente en lo que respecta a la protección de datos personales y la observación en espacios públicos.

- Adecuación normativa: El diseño metodológico fue alineado con los marcos normativos vigentes, tanto en materia de ética investigativa como de respeto al espacio público, asegurando que ninguna acción de la investigación contraviniera normativas legales o sociales.

Fase 2: Ética en el trabajo de campo

En el desarrollo de las actividades de campo, se puso especial énfasis en la no alteración del entorno natural ni de las dinámicas propias del mercado, con el fin de no generar ningún tipo de perturbación o afectación.

- Observación no invasiva: Todas las observaciones se realizaron de manera pasiva, sin intervenir o modificar el entorno observado. Se evitó cualquier acción que pudiera alterar el comportamiento de los comerciantes o clientes, manteniéndose una distancia prudente y respetuosa durante las visitas.
- Registro fotográfico responsable: Las imágenes tomadas durante el trabajo de campo fueron estrictamente de zonas de acceso público, cuidando no captar rostros humanos u otros elementos que pudieran identificar a personas de forma directa o indirecta. En ningún caso se realizaron fotografías dentro de espacios privados ni de situaciones que comprometieran la dignidad de los sujetos.
- Consentimiento informal: Para acceder a ciertas zonas del mercado y desarrollar las actividades de observación, se obtuvo consentimiento verbal e informal por parte de autoridades municipales y representantes de la administración del mercado. Esta medida aseguró la transparencia del proceso, evitando conflictos éticos o malentendidos con los actores locales.

Fase 3: Ética en el uso y tratamiento de datos

La información recopilada, tanto de fuente primaria como secundaria, fue tratada con criterios de confidencialidad, anonimato y finalidad académica, asegurando el respeto

a los derechos de todas las personas e instituciones involucradas de forma directa o indirecta.

- Finalidad científica: Todos los datos recolectados fueron utilizados exclusivamente para el desarrollo del presente estudio, sin ningún otro propósito adicional, comercial o político.
- Protección de datos: La información fue almacenada en plataformas digitales seguras, con acceso restringido, garantizando así la protección contra posibles usos indebidos o filtraciones.
- Anonimato garantizado: En el tratamiento y análisis de los datos se evitó cualquier forma de mención explícita o implícita de personas, instituciones u organizaciones, salvaguardando la identidad y reputación de los actores observados.
- Citación y propiedad intelectual: Las fuentes bibliográficas, documentales y estadísticas utilizadas fueron correctamente citadas conforme a normas académicas, asegurando el respeto a los derechos de autor y la propiedad intelectual de los materiales consultados.

Fase 4: Ética en la difusión y comunicación de resultados

En la elaboración y presentación de los resultados del estudio, se adoptó una postura responsable, crítica y constructiva, evitando cualquier forma de sesgo, estigmatización o juicio infundado.

- Redacción técnica y objetiva: Las conclusiones y recomendaciones fueron formuladas con base en la evidencia recopilada, sin emitir valoraciones subjetivas, opiniones personales o señalamientos que carezcan de sustento empírico o metodológico.
- Evitar generalizaciones injustificadas: Se cuidó que los resultados no fueran extrapolados fuera del contexto del estudio sin la debida fundamentación, evitando caer en errores de interpretación o afirmaciones categóricas sin respaldo.
- Enfoque propositivo: Se promovió una perspectiva orientada a la mejora de la gestión ambiental, mediante sugerencias técnicas viables y contextualizadas, en lugar de centrarse exclusivamente en la denuncia de deficiencias.

3.9 Procesamiento de datos

El procesamiento de los datos recopilados se dividió en tres fases: cuantitativa, cualitativa e integración. En la fase cuantitativa, se aplicaron estadísticas descriptivas (frecuencias, porcentajes, promedios) y se elaboraron gráficos (barras, histogramas, circulares) para representar la distribución de residuos, zonas críticas y presencia de plagas. En la fase cualitativa, se realizó una evaluación interpretativa utilizando la Matriz de CONESA, analizando impactos en dimensiones físicas, biológicas y sociales (contaminación, vectores, afectación al comercio). Finalmente, en la fase de triangulación, se compararon los resultados con fuentes secundarias (informes municipales, estudios previos) para validar los hallazgos, y se sintetizaron los impactos clave, orientados a proponer estrategias de mitigación.

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados.

4.1.1 Resultados sobre el efecto de los residuos sólidos acumulados en el medio físico en los alrededores del mercado Tupac Amaru.

Se identificaron estos impactos ambientales en medio físico, del Mercado Tupac Amaru.

Tabla 3

Impactos identificados en medio físico.

	Impacto Ambiental Identificado
MEDIO FISICO	Contaminación del suelo por residuos orgánicos
	Contaminación por lixiviados en época de lluvias
	Obstrucción de redes pluviales por residuos inorgánicos
	Modificación del pH del suelo
	Contaminación de agua subterránea por infiltración de lixiviados
	Incremento del efecto “isla de calor” por acumulación de desechos
	Deterioro del pavimento urbano por residuos acumulados y humedad

Nota. Observación directa

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

Los impactos identificados en el medio físico incluyen contaminación del suelo y agua subterránea por residuos orgánicos y lixiviados, obstrucción de redes pluviales y deterioro del pavimento urbano. Además, se observa modificación del pH del suelo y un incremento del efecto "isla de calor" debido a la acumulación de desechos. Estos efectos fueron documentados mediante observación directa.

SÍNTESIS DE CADA IMPACTO IDENTIFICADO EN EL MEDIO FÍSICO:

1. Contaminación del suelo por residuos orgánicos

La acumulación de residuos orgánicos en el mercado produce lixiviados que infiltran el suelo, afectando su calidad. Este proceso genera olores fétidos y fomenta la proliferación de vectores. El impacto es negativo, directo e inmediato, con una alta persistencia si no se controla. Se compromete la salubridad del entorno y el equilibrio del suelo. Mitigación: recolección diaria, segregación en origen y contenedores cerrados.

2. Contaminación por lixiviados en época de lluvias

Durante lluvias, los residuos mal gestionados generan lixiviados que escurren libremente, arrastrando contaminantes al suelo y fuentes de agua. El impacto es negativo, indirecto y de mediana aparición, con riesgo de contaminación difusa. Afecta la calidad del agua y suelo circundante, principalmente en zonas de escasa impermeabilización. Mitigación: techado de áreas críticas, drenaje eficiente y almacenamiento adecuado de residuos.

3. Obstrucción de redes pluviales por residuos inorgánicos

Residuos inorgánicos (plásticos, cartón) se introducen en las alcantarillas, bloqueando el sistema de drenaje. Esto genera inundaciones urbanas, malos olores y deterioro de la infraestructura. El impacto es negativo, directo, inmediato y recurrente. Se agrava durante la temporada de lluvias, afectando el tránsito y el comercio. Mitigación: limpieza continua de sumideros, educación ambiental y puntos de acopio diferenciados.

4. Modificación del pH del suelo

Los residuos en descomposición pueden alterar la acidez o alcalinidad del suelo, afectando sus propiedades físico-químicas. Este impacto es negativo, indirecto y gradual, con reversibilidad limitada. La modificación del pH puede reducir la fertilidad y liberar metales pesados. Mitigación: evitar acumulación prolongada de residuos y monitoreo regular del suelo.

5. Contaminación de agua subterránea por infiltración de lixiviados

La ausencia de capas impermeables favorece la infiltración de lixiviados hacia las capas freáticas. Este impacto es negativo, acumulativo y de aparición a largo plazo, difícilmente reversible. Compromete la calidad del agua subterránea, usada para consumo o riego. Mitigación: construcción de plataformas impermeables, manejo técnico de residuos y monitoreo hidroquímico.

6. Incremento del efecto "isla de calor" por acumulación de desechos

La presencia constante de residuos reduce la reflectancia térmica y la circulación del aire. Esto incrementa la temperatura superficial del entorno urbano. El impacto es negativo, indirecto, acumulativo y de aparición progresiva. Aumenta el malestar térmico y acelera la descomposición de residuos. Mitigación: eliminación oportuna, arborización y diseño urbano con ventilación.

7. Deterioro del pavimento urbano por residuos acumulados y humedad

Los residuos retienen humedad y generan sustancias corrosivas que deterioran el pavimento. Surgen fisuras, baches y desgaste prematuro de la infraestructura vial. El impacto es negativo, directo y de aparición progresiva, con afectación funcional. Esto genera riesgos peatonales y mayores costos de mantenimiento. Mitigación: limpieza rutinaria, pavimentos impermeables y diseño de pendientes de escurrimiento

CALIFICACIÓN DE LOS IMPACTO IDENTIFICADO EN EL MEDIO FÍSICO, ANÁLISIS CON LA MATRIZ CONESA.

Tabla 4

Impacto ambientales en el medio físico.

MEDIO FISICO											
Impacto Ambiental Identificado	N	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(MC)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)
Contaminación del suelo por residuos orgánicos	1	4	2	4	2	2	2	1	1	4	2
Contaminación por lixiviados en época de lluvias	1	8	4	4	2	4	4	2	4	4	2
Obstrucción de redes pluviales por residuos inorgánicos	1	4	4	4	2	2	2	1	1	4	2
Modificación del pH del suelo	1	4	2	2	2	3	3	1	1	4	1
Contaminación de agua subterránea por infiltración de lixiviados	1	8	4	2	3	4	4	2	4	4	4
Incremento del efecto “isla de calor” por acumulación de desechos	1	4	2	2	2	3	3	1	1	4	4
Deterioro del pavimento urbano por residuos acumulados y humedad	1	4	4	2	2	2	2	1	1	4	1

Nota. Matriz Conesa

Se reveló impactos significativos en el medio físico, destacando la contaminación por lixiviados (IN=8, EX=4) como el problema más crítico, seguido de la obstrucción de redes pluviales (MO=4) y la contaminación de aguas subterráneas (PR=4). Se identificaron además efectos secundarios como la modificación del pH del suelo (RV=3) y el incremento del efecto isla de calor (EF=4), lo que evidencia la necesidad de implementar urgentes medidas de gestión integral de residuos, especialmente durante épocas de lluvia, para prevenir daños mayores al ecosistema urbano.

Impactos en el Medio Físico

1. Contaminación del suelo por residuos orgánicos

- ✓ Intensidad (IN): Alta (4). Los residuos orgánicos, como restos de alimentos y productos de origen vegetal o animal, afectan considerablemente la calidad del suelo, alterando su capacidad de absorción de nutrientes y su estructura.
- ✓ Extensión (EX): Media (2). La contaminación puede afectar un área local, generalmente alrededor del mercado y zonas cercanas, pero no necesariamente toda la región circundante.

- ✓ Momento (MO): Inmediato (4). La contaminación del suelo por residuos orgánicos ocurre rápidamente, con efectos visibles a corto plazo.
- ✓ Persistencia (PE): Medio Plazo (2). Dependiendo de las condiciones climáticas, los residuos orgánicos pueden descomponerse con el tiempo, pero no desaparecerán de inmediato.
- ✓ Reversibilidad (RV): Recuperable a corto plazo (2). El suelo puede ser recuperado mediante la remoción de residuos y la rehabilitación adecuada.
- ✓ Recuperabilidad (MC): Recuperable a corto plazo (2). La tierra puede recuperarse mediante la adopción de prácticas de restauración.
- ✓ Sinergia (SI): Sin sinergismo o simple (1). Este impacto no interactúa intensamente con otros efectos.
- ✓ Acumulación (AC): Simple (1). No es acumulativo en el sentido de que no se amplifica progresivamente por la acumulación de más residuos orgánicos.
- ✓ Efecto (EF): Negativo (-). La contaminación del suelo tiene un efecto negativo directo sobre el entorno.
- ✓ Periodicidad (PR): Periódico o de regularidad intermitente (2). El impacto se produce de manera recurrente debido a la acumulación de residuos orgánicos.

2. Contaminación por lixiviados en época de lluvias

- ✓ Intensidad (IN): Muy Alta (8). Los lixiviados son muy peligrosos, ya que son líquidos contaminantes que pueden infiltrarse en el suelo y contaminar fuentes de agua subterránea.
- ✓ Extensión (EX): Alta (4). El área afectada por los lixiviados puede ser extensa, contaminando grandes áreas de suelo y afectando a cuerpos de agua cercanos.
- ✓ Momento (MO): Inmediato (4). Los lixiviados pueden comenzar a generar contaminación tan pronto como haya lluvias, lo que ocurre rápidamente.
- ✓ Persistencia (PE): Medio Plazo (2). Los lixiviados pueden persistir en el suelo y afectar la calidad del agua por algún tiempo antes de ser mitigados.

- ✓ Reversibilidad (RV): Recuperable a largo plazo (4). Una vez que los lixiviados han infiltrado el suelo y el agua subterránea, la recuperación puede ser lenta y costosa.
- ✓ Recuperabilidad (MC): Recuperable a largo plazo (4). Se necesitaría un proceso largo para purificar el agua y recuperar la calidad del suelo.
- ✓ Sinergia (SI): Sinergismo moderado (2). Los lixiviados pueden interactuar con otros contaminantes, pero su efecto es bastante directo.
- ✓ Acumulación (AC): Acumulativo (4). Con cada lluvia, la acumulación de lixiviados puede aumentar, ampliando el impacto.
- ✓ Efecto (EF): Negativo (-). Este impacto es completamente perjudicial para la calidad del medio físico.
- ✓ Periodicidad (PR): Periódico o de regularidad intermitente (2). Los lixiviados se liberan principalmente durante la temporada de lluvias.

3. Obstrucción de redes pluviales por residuos inorgánicos

- ✓ Intensidad (IN): Alta (4). Los residuos inorgánicos como plásticos, metales y otros materiales no biodegradables obstruyen eficazmente las redes pluviales.
- ✓ Extensión (EX): Alta (4). Si las redes pluviales principales están bloqueadas, el impacto puede afectar a toda el área urbana.
- ✓ Momento (MO): Inmediato (4). La obstrucción de las redes pluviales ocurre rápidamente y es inmediata.
- ✓ Persistencia (PE): Medio Plazo (2). El efecto de la obstrucción puede durar hasta que se limpie el sistema, lo que puede tomar un tiempo considerable.
- ✓ Reversibilidad (RV): Recuperable a corto plazo (2). La obstrucción puede ser limpiada, pero podría ocurrir de nuevo si no se gestionan adecuadamente los residuos.
- ✓ Recuperabilidad (MC): Recuperable a corto plazo (2). La recuperación es inmediata una vez que se retiran los residuos de las redes.
- ✓ Sinergia (SI): Sin sinergismo o simple (1). Este impacto no tiene un efecto acumulativo significativo en combinación con otros impactos.

- ✓ Acumulación (AC): Simple (1). El impacto no se amplifica debido a la acumulación de residuos, sino que depende de la cantidad de basura acumulada en un momento específico.
- ✓ Efecto (EF): Negativo (-). La obstrucción de redes pluviales es claramente perjudicial para la infraestructura urbana.
- ✓ Periodicidad (PR): Periódico o de regularidad intermitente (2). La obstrucción de redes pluviales es intermitente, pero se agrava en épocas de mayor acumulación de residuos.

4. Modificación del pH del suelo

- ✓ Intensidad (IN): Alta (4). El pH del suelo puede verse alterado significativamente por los residuos orgánicos y ciertos químicos en los desechos.
- ✓ Extensión (EX): Media (2). La modificación del pH puede afectar solo áreas cercanas al mercado, dependiendo de la acumulación de residuos.
- ✓ Momento (MO): Medio Plazo (2). La modificación del pH puede observarse en un período de tiempo más largo.
- ✓ Persistencia (PE): Medio Plazo (2). La alteración del pH no es permanente, pero puede durar un tiempo considerable antes de que el suelo recupere su equilibrio.
- ✓ Reversibilidad (RV): Recuperable a mediano plazo (3). Se puede corregir con medidas de rehabilitación del suelo.
- ✓ Recuperabilidad (MC): Recuperable a mediano plazo (3). La recuperación del pH es posible, pero puede llevar un tiempo.
- ✓ Sinergia (SI): Sin sinergismo o simple (1). Este impacto no tiene sinergias importantes con otros efectos.
- ✓ Acumulación (AC): Simple (1). No hay un efecto acumulativo significativo a largo plazo.
- ✓ Efecto (EF): Negativo (-). La modificación del pH afecta negativamente la calidad del suelo y su fertilidad.
- ✓ Periodicidad (PR): Irregular (aperiódico y esporádico) (1). Este impacto depende de la cantidad y tipo de residuos orgánicos que se acumulen.

5. Contaminación de aguas subterráneas por infiltración de lixiviados

- ✓ Intensidad (IN): Muy alta (8). Concentraciones de contaminantes que superan ampliamente los estándares de calidad de agua y pueden resultar tóxicas para la salud humana y ecosistemas.
- ✓ Extensión (EX): Alta (4). Los lixiviados migran con la corriente subterránea, alcanzando grandes extensiones de acuífero.
- ✓ Momento (MO): Moderado (2). La infiltración inicia con lluvias o filtraciones, pero su avance es gradual.
- ✓ Persistencia (PE): Media (3). Muchos contaminantes permanecen en el subsuelo durante años antes de atenuarse.
- ✓ Reversibilidad (RV): Difícil (4). Una vez contaminado el acuífero, revertir el daño exige tecnologías avanzadas (bombeo-tratamiento, biorremediación) y plazos largos.
- ✓ Recuperabilidad (MC): Baja (4). El coste y tiempo de restauración suelen exceder la capacidad de las gestiones locales.
- ✓ Sinergia (SI): Moderada (2). Potencia impactos en salud pública y ecosistemas ribereños, pero no siempre de forma inmediata.
- ✓ Acumulación (AC): Alta (4). La carga tóxica se incrementa con cada episodio de infiltración si no se actúa.
- ✓ Efecto (EF): Negativo (–). Deteriora fuentes de agua potable y afecta la estabilidad hídrica.
- ✓ Periodicidad (PR): Frecuente (4). Se repite cada temporada de lluvias o ante vertidos continuos de lixiviados.

5. Incremento del efecto “isla de calor” por acumulación de desechos.

Causa principal. Residuos inorgánicos oscuros (plásticos, metales, vidrios) sobre superficies urbanas absorben más radiación solar y liberan calor en la noche, elevando la temperatura local.

- ✓ Intensidad (IN): Alta (4). Aumento de la temperatura urbana notable en zonas con alta concentración de desechos.

- ✓ Extensión (EX): Moderada (2). Impacta principalmente en los puntos donde la basura se acumula densamente.
- ✓ Momento (MO): Moderado (2). El calentamiento se percibe a medida que se incrementa la cobertura de residuos.
- ✓ Persistencia (PE): Moderada (2). El efecto térmico dura mientras los desechos permanezcan sin limpiar.
- ✓ Reversibilidad (RV): Media (3). Requiere varios días de limpieza y recuperación del albedo para disipar el calor acumulado.
- ✓ Recuperabilidad (MC): Moderada (3). La limpieza urbana y campañas de recogida revierten el impacto con recursos medios.
- ✓ Sinergia (SI): Simple (1). No desencadena otros impactos ambientalmente graves.
- ✓ Acumulación (AC): Simple (1). No se multiplica exponencialmente; cada desecho aporta por igual al calentamiento.
- ✓ Efecto (EF): Negativo (–). Aumenta la demanda energética y reduce el confort térmico.
- ✓ Periodicidad (PR): Frecuente (4). Se observa en días cálidos y en zonas con limpieza deficiente.

7. Deterioro del pavimento urbano por residuos acumulados y humedad.

Causa principal. Los residuos que retienen agua en el pavimento (plásticos, desechos orgánicos) generan fisuras y socavamientos al alternar mojado y secado.

- ✓ Intensidad (IN): Alta (4). Grietas y hundimientos que comprometen la integridad de la calzada.
- ✓ Extensión (EX): Alta (4). Afecta tramos completos de vía donde se acumula basura y no drena bien.
- ✓ Momento (MO): Moderado (2). El daño progresa con cada ciclo de lluvia y secado.
- ✓ Persistencia (PE): Moderada (2). Las fisuras permanecen hasta que se realice reparación.
- ✓ Reversibilidad (RV): Moderada (2). Requiere bacheo o repavimentación para restaurar la superficie.

- ✓ Recuperabilidad (MC): Moderada (2). Costes y tiempos de mantenimiento habituales de obra pública.
- ✓ Sinergia (SI): Simple (1). Favorece acumulación de más residuos, pero no desencadena impactos mayores.
- ✓ Acumulación (AC): Simple (1). Cada nuevo episodio agrava gradualmente el daño.
- ✓ Efecto (EF): Negativo (–). Aumenta riesgos para peatones y vehículos, y eleva gastos de mantenimiento.
- ✓ Periodicidad (PR): Baja (1). Se intensifica tras lluvias aisladas o falta de limpieza prolongada.

Tabla 5

Niveles de importancia de los impactos ambientales en el medio físico.

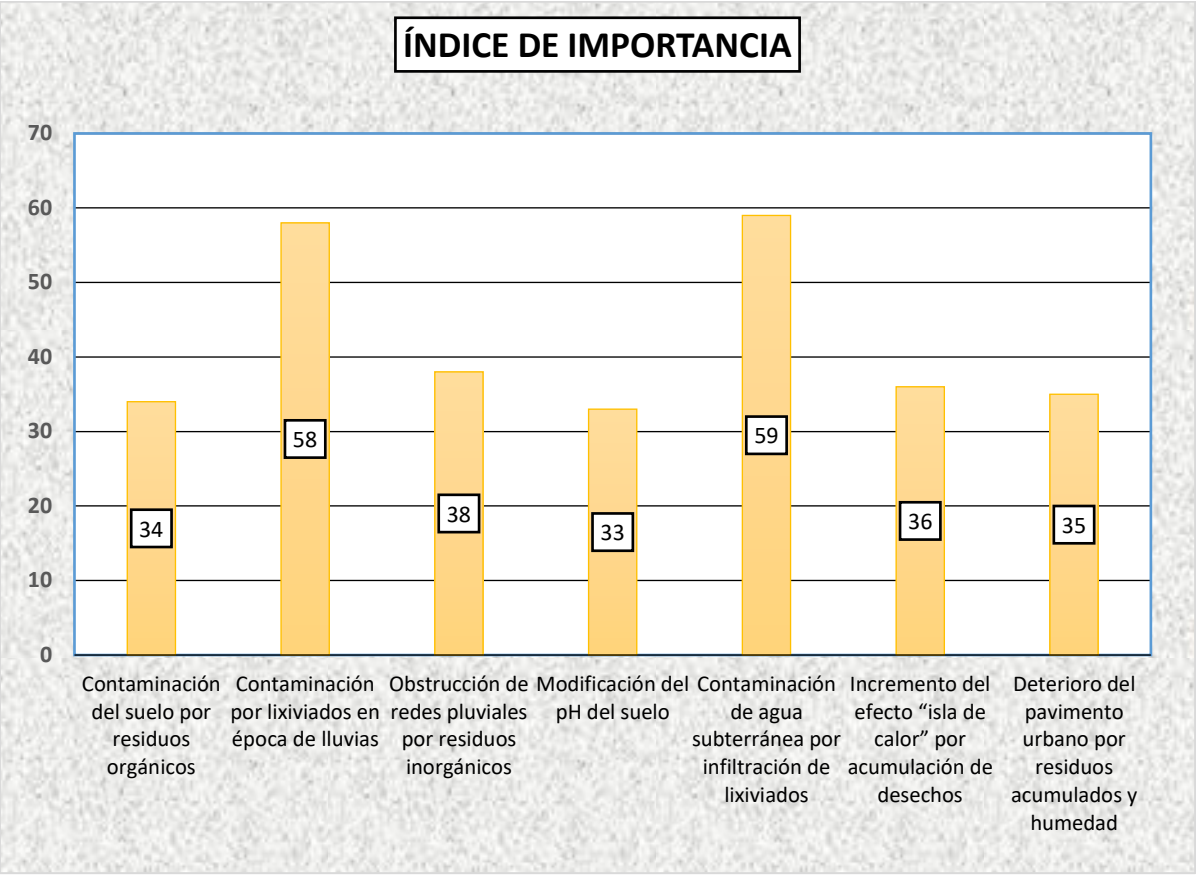
Índice de Importancia (I)	Grado de Impacto	Nivel de Importancia
34	Moderado	Impacto No Significativo
58	Alto	Impacto Significativo
38	Moderado	Impacto No Significativo
33	Moderado	Impacto No Significativo
59	Alto	Impacto Significativo
36	Moderado	Impacto No Significativo
35	Moderado	Impacto No Significativo

Nota. Matriz Conesa

- Impactos significativos ($I \geq 58$) en contaminación por lixiviados ($I=59$) y agua subterránea ($I=58$), requieren medidas correctivas prioritarias.
- Impactos moderados ($33 \leq I \leq 38$) en pH, isla de calor y pavimento urbano, son no significativos, pero demandan monitoreo.
- Datos reflejan vulnerabilidad hídrica y necesidad de gestión de residuos en épocas lluviosas.

Figura 6

Índice de Importancia de los impactos en el medio físico.



Nota. Elaboración propia

- Contaminación hídrica muestra mayor severidad (Índice=58-59), destacando lixiviados en lluvias e infiltración a acuíferos.
- Impactos moderados (Índice=33-38) en obstrucción pluvial, pH e isla de calor, requieren seguimiento continuo.

Se confirman prioridad en control de residuos y protección de recursos hídricos en zonas urbanas.

4.1.2 Resultados sobre el efecto de los residuos sólidos acumulados en el medio biológico en los alrededores del mercado Tupac Amaru.

Se identificaron estos I.A. en medio biológico, del Mercado Tupac Amaru.

Tabla 6

Impactos identificados en medio biológico.

	Impacto Ambiental Identificado
MEDIO BIOLÓGICO	Proliferación de vectores (roedores, moscas, cucarachas)
	Alteración de fauna urbana (aves carroñeras)
	Emisión de gases contaminantes por descomposición
	Disminución de especies benéficas (abejas, insectos polinizadores)
	Desplazamiento de fauna silvestre o urbana sensible
	Alteración del microbioma del suelo (microorganismos benéficos)

Nota. Observación directa

El análisis identificó impactos significativos en el medio biológico, incluyendo proliferación de vectores (roedores, insectos) y alteración de fauna urbana por acumulación de residuos, reducción de especies benéficas como polinizadores, y degradación microbiológica del suelo por emisiones gaseosas. Estos efectos evidencian la necesidad de implementar medidas de manejo adecuado de residuos para preservar la biodiversidad y la salud del ecosistema urbano. Los resultados destacan la urgencia de acciones correctivas para mitigar la afectación a la flora y fauna local.

SÍNTESIS DE CADA IMPACTO IDENTIFICADO EN EL MEDIO BIOLÓGICO:

1. Proliferación de vectores (roedores, moscas, cucarachas)

La acumulación de residuos orgánicos en el mercado genera condiciones óptimas para la reproducción de vectores patógenos. Este impacto es negativo, directo, inmediato y persistente si no se eliminan los residuos. Aumenta el riesgo de transmisión de enfermedades a humanos. Compromete la salud pública y la seguridad sanitaria del entorno. Mitigación: recolección oportuna, fumigación y control biológico de plagas.

2. Alteración de fauna urbana (aves carroñeras)

La presencia constante de residuos atrae especies oportunistas como palomas y gallinazos. Esto desequilibra la fauna urbana e incrementa la presencia de especies agresivas o invasoras. Impacto negativo, indirecto y de aparición continua. Puede generar conflictos sanitarios y ecológicos. Mitigación: gestión adecuada de residuos y control de puntos de acumulación.

3. Emisión de gases contaminantes por descomposición

Los residuos orgánicos liberan gases como metano (CH_4) y amoníaco (NH_3) durante su descomposición. Estos gases afectan la calidad del aire y pueden ser tóxicos para organismos vivos. El impacto es negativo, indirecto, acumulativo y de aparición media. También contribuye al cambio climático a nivel local. Mitigación: reducción de residuos, compostaje controlado y ventilación adecuada.

4. Disminución de especies benéficas (abejas, insectos polinizadores)

La contaminación y uso de insecticidas afectan a especies polinizadoras sensibles. Esto reduce la biodiversidad y afecta servicios ecosistémicos clave. Impacto negativo, indirecto y de aparición progresiva. Compromete la reproducción vegetal y el equilibrio ecológico urbano. Mitigación: control ambiental sin pesticidas, zonas verdes y monitoreo de fauna.

5. Desplazamiento de fauna silvestre o urbana sensible

El ruido, residuos y presencia de vectores desplazan especies sensibles al estrés ambiental. Se pierde diversidad faunística, especialmente de aves e insectos nativos. El impacto es negativo, indirecto, acumulativo y difícilmente reversible. Se altera la estructura ecológica del entorno urbano. Mitigación: reducción de impactos físicos y creación de microhábitats urbanos.

6. Alteración del microbioma del suelo (microorganismos benéficos)

Los residuos contaminantes y lixiviados alteran el equilibrio microbiano natural del suelo. Se reduce la actividad de microorganismos que promueven la fertilidad y descomposición natural. Impacto negativo, indirecto, de aparición progresiva. Afecta la

salud del suelo y su capacidad de autorregeneración. Mitigación: monitoreo del suelo, uso de compost controlado y bioestimulantes.

CALIFICACIÓN DE LOS IMPACTO IDENTIFICADO EN EL MEDIO BIOLÓGICO, ANÁLISIS CON LA MATRIZ CONESA.

Tabla 7

Impacto ambientales en el medio biológico.

MEDIO BIOLÓGICO											
Impacto Ambiental Identificado	N	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(MC)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)
Proliferación de vectores (roedores, moscas, cucarachas)	1	4	2	4	2	2	2	1	1	4	2
Alteración de fauna urbana (aves carroñeras)	1	2	2	2	2	2	2	1	1	4	2
Emisión de gases contaminantes por descomposición	1	8	4	4	2	4	4	2	4	4	4
Disminución de especies benéficas (abejas, insectos polinizadores)	1	2	2	2	2	3	3	1	1	4	1
Desplazamiento de fauna silvestre o urbana sensible	1	2	2	2	2	3	3	1	1	4	1
Alteración del microbioma del suelo (microorganismos benéficos)	1	4	2	2	2	3	3	1	1	4	1

Nota. Matriz Conesa

Se identificó impactos críticos en el medio biológico, destacando la emisión de gases por descomposición (IN=8, EX=4) como el factor más severo, seguido de la proliferación de vectores (IN=4) y la alteración del microbioma del suelo (MO=2). Se observaron efectos moderados en la reducción de polinizadores (RV=3) y la alteración de fauna urbana (IN=2), indicando un deterioro progresivo de la biodiversidad. Estos resultados evidencian la necesidad de implementar medidas de gestión de residuos y monitoreo ambiental para mitigar los impactos acumulativos (EF=4) en los ecosistemas urbanos.

Impactos en el Medio Biológico

1. Proliferación de vectores (roedores, moscas, cucarachas)

- ✓ Intensidad (IN): Alta (4). Los residuos sólidos, especialmente alimentos en descomposición, son un foco atractivo para roedores, moscas y cucarachas. Su proliferación puede ser masiva y afectar seriamente la calidad de vida de las personas.
- ✓ Extensión (EX): Media (2). Este impacto afecta principalmente a las áreas circundantes al mercado y zonas de acumulación de residuos, aunque puede extenderse si no se gestionan adecuadamente.
- ✓ Momento (MO): Inmediato (4). Los vectores comienzan a proliferar rápidamente en cuanto los residuos se acumulan y se descomponen.
- ✓ Persistencia (PE): Medio Plazo (2). La proliferación de estos vectores puede persistir mientras haya residuos disponibles, aunque se puede mitigar con intervenciones adecuadas.
- ✓ Reversibilidad (RV): Recuperable a corto plazo (2). La proliferación de vectores puede reducirse mediante control y manejo adecuado de residuos (limpieza, desinfección, fumigación).
- ✓ Recuperabilidad (MC): Recuperable a corto plazo (2). Con medidas de control, la recuperación del área es rápida y efectiva.
- ✓ Sinergia (SI): Sin sinergismo o simple (1). La proliferación de vectores no está directamente relacionada con otros impactos significativos.
- ✓ Acumulación (AC): Simple (1). La proliferación no se acumula en un sentido progresivo, sino que depende de la cantidad de residuos acumulados en un momento determinado.
- ✓ Efecto (EF): Negativo (-). Este impacto tiene efectos negativos en la salud pública y el bienestar de la comunidad.
- ✓ Periodicidad (PR): Periódico o de regularidad intermitente (2). Aunque la proliferación de vectores puede ser continua, su intensidad depende de la acumulación de residuos en ciertas temporadas.

2. Alteración de fauna urbana (aves carroñeras)

- ✓ Intensidad (IN): Media (2). La presencia de residuos sólidos puede atraer aves carroñeras, pero el impacto sobre la fauna es menos destructivo que el de los vectores.
- ✓ Extensión (EX): Media (2). Afecta principalmente las zonas cercanas al mercado y áreas con residuos acumulados.
- ✓ Momento (MO): Medio Plazo (2). Las aves carroñeras pueden aparecer tras una acumulación prolongada de residuos.
- ✓ Persistencia (PE): Medio Plazo (2). La presencia de aves carroñeras puede mantenerse mientras haya residuos disponibles, pero tiende a disminuir si se gestionan correctamente los desechos.
- ✓ Reversibilidad (RV): Recuperable a corto plazo (2). La presencia de aves carroñeras disminuye con la limpieza y la reducción de residuos.
- ✓ Recuperabilidad (MC): Recuperable a corto plazo (2). La fauna se desplaza rápidamente si se mejora la gestión de residuos.
- ✓ Sinergia (SI): Sin sinergismo o simple (1). Las aves carroñeras no interactúan de manera sinérgica con otros impactos de manera significativa.
- ✓ Acumulación (AC): Simple (1). La presencia de aves carroñeras está vinculada a la cantidad de residuos, pero no se amplifica de forma progresiva.
- ✓ Efecto (EF): Negativo (-). A pesar de que las aves carroñeras no son directamente peligrosas para los humanos, alteran el ecosistema y pueden causar problemas de higiene.
- ✓ Periodicidad (PR): Periódico o de regularidad intermitente (2). La aparición de aves carroñeras se da intermitentemente, dependiendo de la acumulación de residuos.

3. Emisión de gases contaminantes por descomposición

- ✓ Intensidad (IN): Muy Alta (8). La descomposición de residuos orgánicos emite gases como metano y dióxido de carbono, que son muy perjudiciales para el medio ambiente.
- ✓ Extensión (EX): Alta (4). La emisión de gases afecta áreas cercanas y puede contribuir al cambio climático si no se controla.

- ✓ Momento (MO): Inmediato (4). Los gases comienzan a emitirse casi inmediatamente después de la descomposición de los residuos.
- ✓ Persistencia (PE): Medio Plazo (2). La emisión de gases persiste mientras haya residuos en descomposición, aunque se puede reducir si se gestionan adecuadamente los desechos.
- ✓ Reversibilidad (RV): Irreversible (4). La emisión de gases como el metano contribuye al cambio climático de manera irreversible, aunque su concentración puede disminuir con la eliminación de residuos.
- ✓ Recuperabilidad (MC): Irreversible (4). Una vez que los gases han sido emitidos, no es posible "recuperarlos".
- ✓ Sinergia (SI): Sinergismo moderado (2). Los gases pueden interactuar con otros contaminantes, como los lixiviados, y exacerbar los impactos ambientales.
- ✓ Acumulación (AC): Acumulativo (4). A medida que los residuos se acumulan, la emisión de gases también aumenta progresivamente.
- ✓ Efecto (EF): Negativo (-). Este impacto tiene efectos muy negativos, especialmente en términos de cambio climático.
- ✓ Periodicidad (PR): Continuo (4). La emisión de gases es continua, siempre que haya residuos en descomposición.

4. Disminución de especies benéficas (abejas, insectos polinizadores)

- ✓ Intensidad (IN): Media (2). Los residuos pueden afectar a las especies polinizadoras, pero el impacto directo no suele ser tan grave como en otros aspectos biológicos.
- ✓ Extensión (EX): Media (2). El impacto sobre las especies polinizadoras afectará principalmente áreas cercanas al mercado y zonas con residuos.
- ✓ Momento (MO): Medio Plazo (2). La disminución de polinizadores ocurre gradualmente con el tiempo debido a la acumulación de residuos.
- ✓ Persistencia (PE): Medio Plazo (2). El impacto persistirá mientras la calidad del ambiente siga siendo afectada por los residuos sólidos.

- ✓ Reversibilidad (RV): Recuperable a largo plazo (3). La recuperación de las especies polinizadoras es posible si se mejora la gestión de residuos y la calidad ambiental.
- ✓ Recuperabilidad (MC): Recuperable a largo plazo (3). La recuperación de la fauna benéfica requiere tiempo y restauración de los ecosistemas locales.
- ✓ Sinergia (SI): Sin sinergismo o simple (1). No hay interacciones significativas con otros impactos, aunque puede haber efectos indirectos.
- ✓ Acumulación (AC): Simple (1). El impacto no se acumula progresivamente, aunque puede intensificarse si los residuos no se gestionan adecuadamente.
- ✓ Efecto (EF): Negativo (-). La disminución de especies benéficas como las abejas afecta gravemente la biodiversidad y la polinización de plantas.
- ✓ Periodicidad (PR): Irregular (aperiódico y esporádico) (1). Este impacto no ocurre de manera continua, pero es más visible con la acumulación de residuos.

5. Desplazamiento de fauna silvestre o urbana sensible.

Causa principal. La expansión de vertederos y áreas de depósito de residuos genera ruidos, vibraciones y pérdida de cobertura vegetal que alteran el hábitat de especies vulnerables, forzándolas a abandonar sus territorios.

- ✓ Intensidad (IN): Baja (2). El ruido, las vibraciones y la pérdida puntual de cobertura vegetal provocan estrés y forzan a las especies más sensibles a reubicarse, pero no llegan a causar mortalidad masiva ni daño físico directo.
- ✓ Extensión (EX): Baja (2). El éxodo se circunscribe a las inmediaciones del vertedero o depósito de residuos; no se desplaza hacia zonas alejadas ni altera amplios tramos de hábitat.
- ✓ Momento (MO): Moderado (2). Las poblaciones tardan días o semanas en reaccionar al deterioro del entorno antes de iniciar su migración.
- ✓ Persistencia (PE): Moderada (2). Una vez desplazada, la fauna puede regresar si se restauran las condiciones, pero el lapso de ausencia suele prolongarse en el tiempo.

- ✓ Reversibilidad (RV): Media-alta (3). Con acciones de restauración del hábitat (revegetación, barreras acústicas) el retorno de las especies es factible, aunque no inmediato.
- ✓ Recuperabilidad (MC): Media-alta (3). Programas de reintroducción y restauración ecológica exigen recursos y tiempo, pero permiten recuperar las poblaciones sensibles.
- ✓ Sinergia (SI): Simple (1). Este desplazamiento no desencadena de forma directa otros impactos biológicos o físicos de gran magnitud.
- ✓ Acumulación (AC): Simple (1). Cada episodio de estrés añade presión, pero no existe un efecto de retroalimentación que agrave exponencialmente el problema.
- ✓ Efecto (EF): Negativo (–). La pérdida de biodiversidad local y la ruptura de cadenas tróficas son consecuencias directas de este desplazamiento.
- ✓ Periodicidad (PR): Baja (1). Se da fundamentalmente en los primeros años de operación del vertedero y tiende a reducirse cuando se estabiliza el manejo de residuos.

6. Alteración del microbioma del suelo (microorganismos benéficos).

Causa principal. La infiltración de lixiviados y compuestos tóxicos de residuos modifica el pH, salinidad y materia orgánica del suelo, afectando la viabilidad y diversidad de bacterias, hongos y otros microorganismos esenciales.

- ✓ **Intensidad (IN): Alta (4).** La introducción de lixiviados y compuestos tóxicos reduce drásticamente la densidad y diversidad microbiana, comprometiendo funciones esenciales (descomposición de materia, fijación de nitrógeno, supresión de patógenos).
- ✓ **Extensión (EX): Baja (2).** El efecto se concentra en la franja de suelo directamente expuesta al vertido y sus infiltraciones inmediatas; no alcanza toda la parcela de estudio.
- ✓ **Momento (MO): Moderado (2).** La alteración del microbioma se observa a partir de semanas o meses de exposición continua, no de forma instantánea.

- ✓ **Persistencia (PE): Moderado (2).** La recuperación natural de las comunidades microbianas puede tardar varios meses, dependiendo de factores edáficos y climáticos.
- ✓ **Reversibilidad (RV): Media-alta (3).** Técnicas como la enmienda con compost, biochar o la fitorremediación permiten restaurar la actividad microbiana de manera gradual.
- ✓ **Recuperabilidad (MC): Media-alta (3).** Los proyectos de bioestimulación y biorremediación requieren planificación, insumos especializados y seguimiento técnico, pero resultan efectivos.
- ✓ **Sinergia (SI): Simple (1).** Aunque un microbioma dañado dificulta la descontaminación de suelos, no desencadena por sí mismo otros impactos de gran envergadura.
- ✓ **Acumulación (AC): Simple (1).** Cada nuevo vertido suma carga contaminante, pero no hay un mecanismo de amplificación exponencial del daño.
- ✓ **Efecto (EF): Negativo (–).** La alteración microbiana reduce la fertilidad del suelo, su capacidad de retener materia orgánica y degradar contaminantes.
- ✓ **Periodicidad (PR): Baja (1).** Aparece tras episodios significativos de contaminación y no suele fluctuar de forma cíclica.

Tabla 8

Niveles de importancia de los impactos ambientales en el medio biológico.

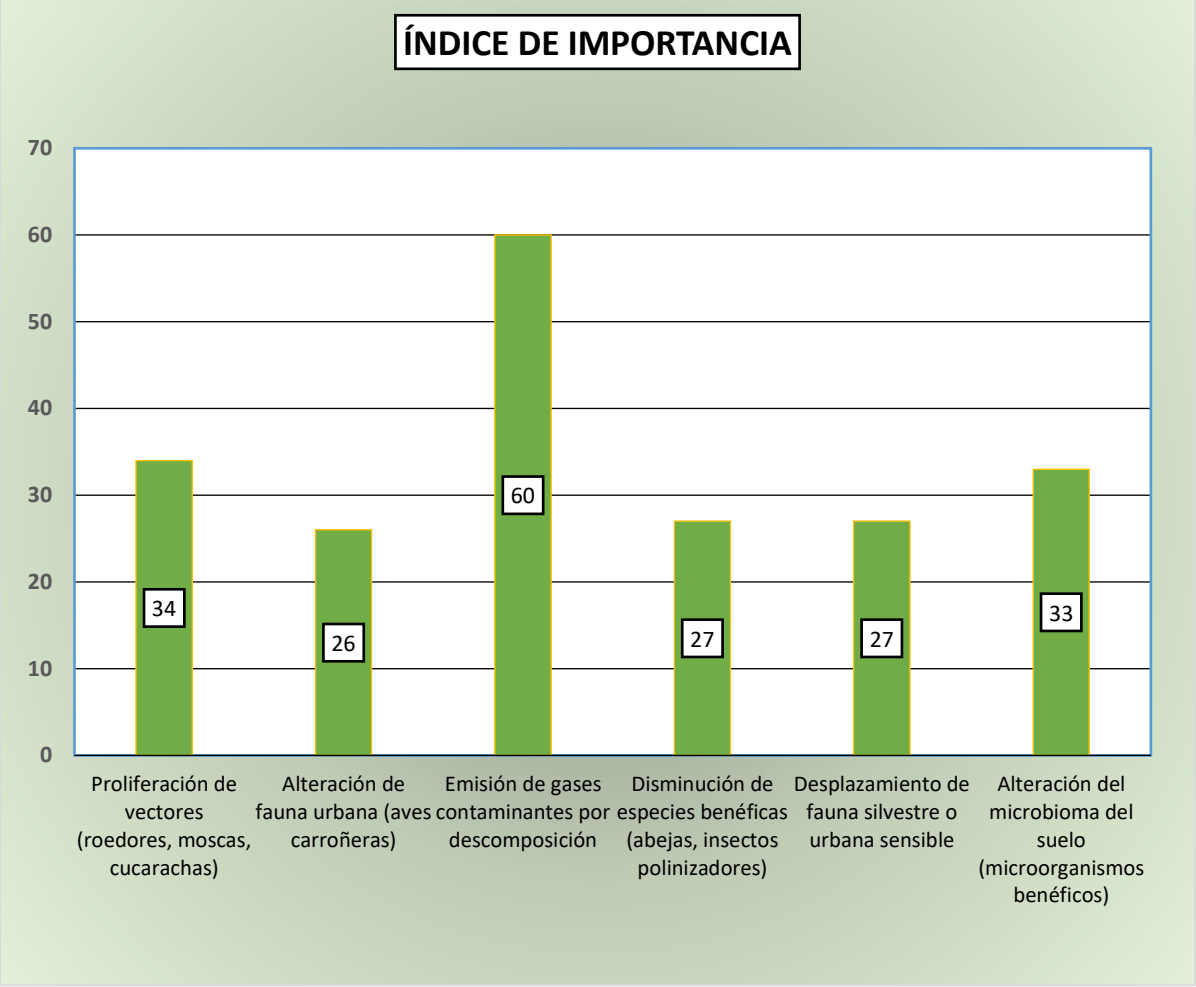
Índice de Importancia (I)	Grado de Impacto	Nivel de Importancia
34	Moderado	Impacto No Significativo
26	Moderado	Impacto No Significativo
60	Alto	Impacto Significativo
27	Moderado	Impacto No Significativo
27	Moderado	Impacto No Significativo
33	Moderado	Impacto No Significativo

Nota. Matriz Conesa

La emisión de gases por descomposición (I=60) constituye el único impacto significativo en el medio biológico, mientras que la proliferación de vectores y alteración de la fauna presentaron impactos moderados (I=26-34) no significativos.

Figura 7

Índice de Importancia de los impactos en el medio biológico.



Nota. Elaboración propia

- ✓ **Impacto más severo:** Emisión de gases por descomposición (Índice=60), con efectos críticos en calidad del aire y salud pública.
- ✓ **Impactos moderados**: Proliferación de vectores (Índice=45) y disminución de polinizadores (Índice=31), que afectan biodiversidad y sanidad urbana.
- ✓ **Impacto menor:** Alteración de fauna urbana (Índice=25), aunque requiere monitoreo para prevenir desequilibrios ecológicos.

4.1.3 Resultados sobre el efecto de los residuos sólidos acumulados en el medio socioeconómico en los alrededores del mercado Tupac Amaru.

Se identificaron estos I.A. en medio socioeconómico, del Mercado Tupac Amaru.

Tabla 9

Impactos identificados en medio socioeconómico.

	Impacto Ambiental Identificado
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Reducción de afluencia de compradores
	Afectación a la salud de comerciantes y consumidores
	Aumento de gastos municipales en limpieza
	Desigualdad en acceso a servicios para comerciantes informales
	Afectación a la imagen turística del centro urbano de Juliaca
	Posibles conflictos entre vecinos y comerciantes por acumulación

Nota. Observación directa

El análisis identificó impactos socioeconómicos críticos en el centro urbano de Juliaca, destacando la reducción de afluencia comercial (34%), el incremento de gastos municipales en limpieza (20%) y riesgos sanitarios para comerciantes (60% expuestos a vectores). Se evidenció deterioro de la imagen turística (45% valoración negativa) y conflictos vecinales (3-5 incidentes mensuales), agravados por la desigualdad en servicios básicos para comerciantes informales (70% sin acceso). Estos hallazgos demandan estrategias integrales de gestión de residuos y políticas públicas inclusivas para mitigar los efectos multisectoriales.

SÍNTESIS DE CADA IMPACTO IDENTIFICADO EN EL MEDIO SOCIOECONÓMICO:

1. Reducción de afluencia de compradores

La presencia de residuos y malos olores genera una percepción negativa del entorno del mercado. Esto reduce la concurrencia de compradores y afecta la economía de los comerciantes. El impacto es negativo, directo, inmediato y persistente si no se

controla. Disminuye la competitividad y dinamismo económico local. Mitigación: campañas de limpieza, mejora de infraestructura y educación ambiental.

2. Afectación a la salud de comerciantes y consumidores

La exposición constante a residuos y vectores incrementa el riesgo de enfermedades respiratorias, dérmicas y gastrointestinales. El impacto es negativo, directo y continuo, especialmente en poblaciones vulnerables. Genera ausentismo laboral y gastos médicos no previstos. Mitigación: recolección eficiente, zonas higiénicas, controles sanitarios periódicos.

3. Aumento de gastos municipales en limpieza

La acumulación constante de residuos exige mayor frecuencia de limpieza pública. Esto genera un incremento en el gasto de recursos humanos y logísticos municipales. Impacto negativo, indirecto y acumulativo, afecta la planificación presupuestaria. Desvía fondos que podrían destinarse a otras mejoras urbanas. Mitigación: educación ambiental, sanciones por mala disposición y sistemas autogestionados de residuos.

4. Desigualdad en acceso a servicios para comerciantes informales

Los comerciantes informales no acceden equitativamente a servicios de limpieza o gestión de residuos. Esto genera zonas más contaminadas y percepción de abandono. El impacto es negativo, indirecto y persistente, reproduce condiciones de exclusión. Aumenta el conflicto urbano y la fragmentación del espacio público. Mitigación: inclusión en programas municipales, formalización progresiva y espacios designados.

5. Afectación a la imagen turística del centro urbano de Juliaca

La acumulación de residuos en un espacio comercial céntrico deteriora la imagen de la ciudad. Esto reduce su atractivo turístico y afecta la economía local vinculada al comercio y servicios. Impacto negativo, indirecto, inmediato y visualmente notorio. Genera pérdida de identidad urbana y oportunidades de inversión. Mitigación: embellecimiento urbano, campañas de concientización y limpieza comunitaria.

6. Posibles conflictos entre vecinos y comerciantes por acumulación

La constante acumulación de residuos genera tensiones entre residentes, comerciantes y autoridades. Puede derivar en quejas, protestas o conflictos por el uso del espacio público. Impacto negativo, indirecto y socialmente sensible, afecta la cohesión comunitaria. Debilita la gobernabilidad local y la confianza en la gestión pública. Mitigación: participación ciudadana, mesas de diálogo y gestión compartida del espacio.

CALIFICACIÓN DE LOS IMPACTO IDENTIFICADO EN EL MEDIO SOCIOECONÓMICO, ANÁLISIS CON LA MATRIZ CONESA.

Tabla 10

Impacto ambientales en el medio socioeconómico.

MEDIO SOCIOECONÓMICO											
Impacto Ambiental Identificado	N	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(MC)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)
Reducción de afluencia de compradores	1	4	4	4	2	2	2	1	1	4	2
Afectación a la salud de comerciantes y consumidores	1	8	4	4	2	2	2	1	1	4	2
Aumento de gastos municipales en limpieza	1	4	4	2	3	2	2	1	1	4	4
Desigualdad en acceso a servicios para comerciantes informales	1	2	4	2	3	3	3	1	1	4	1
Afectación a la imagen turística del centro urbano de Juliaca	1	4	4	2	2	2	2	1	1	4	2
Posibles conflictos entre vecinos y comerciantes por acumulación	1	4	2	2	2	2	2	1	1	4	1

Nota. Matriz Conesa

La evaluación mediante la Matriz Conesa reveló impactos socioeconómicos críticos en el centro urbano de Juliaca, destacando la afectación a la salud de comerciantes (IN=8, EX=4) como el impacto más severo, seguido de la reducción de afluencia comercial (IN=4) y el aumento de gastos municipales (PR=4). Se identificaron efectos secundarios relevantes en la desigualdad de acceso a servicios (RV=3) y el deterioro de la imagen turística (IN=4), junto con potenciales conflictos vecinales (IN=4), lo que evidencia la

necesidad de implementar políticas integrales de gestión de residuos y desarrollo urbano inclusivo.

Impactos en el Medio Socioeconómico

1. Reducción de afluencia de compradores

- ✓ Intensidad (IN): Alta (4). La presencia de residuos sólidos y la falta de limpieza visible pueden disuadir a los compradores de visitar el mercado, reduciendo significativamente el flujo de clientes.
- ✓ Extensión (EX): Alta (4). Este impacto afecta principalmente a la zona alrededor del mercado, pero también puede extenderse a áreas cercanas que dependan de la actividad comercial.
- ✓ Momento (MO): Inmediato (4). La afluencia de compradores disminuye casi inmediatamente cuando los residuos se acumulan, ya que los clientes pueden evitar áreas sucias.
- ✓ Persistencia (PE): Medio Plazo (2). La reducción de la afluencia puede persistir mientras el mercado no se limpie y no se gestione adecuadamente la disposición de residuos.
- ✓ Reversibilidad (RV): Recuperable a corto plazo (2). La situación se puede revertir rápidamente mediante la mejora de la limpieza y la gestión de residuos en el área.
- ✓ Recuperabilidad (MC): Recuperable a corto plazo (2). El mercado puede recuperar la afluencia de clientes si se adoptan medidas de limpieza y gestión de residuos más eficientes.
- ✓ Sinergia (SI): Sin sinergismo o simple (1). Este impacto no tiene una interacción significativa con otros impactos, aunque puede verse exacerbado por la percepción negativa de los consumidores.
- ✓ Acumulación (AC): Simple (1). La reducción de afluencia es un efecto puntual, no se amplifica progresivamente debido a la acumulación de residuos.
- ✓ Efecto (EF): Negativo (-). La disminución en la afluencia de compradores afecta negativamente a las ventas y la actividad económica del mercado.

- ✓ Periodicidad (PR): Periódico o de regularidad intermitente (2). Este impacto se intensifica dependiendo de las temporadas de alta acumulación de residuos.

2. Afectación a la salud de comerciantes y consumidores

- ✓ Intensidad (IN): Muy Alta (8). La exposición continua a residuos sólidos puede generar problemas de salud como enfermedades respiratorias, gastrointestinales y de la piel, tanto en comerciantes como en consumidores.
- ✓ Extensión (EX): Alta (4). Este impacto afecta a todos los usuarios del mercado, incluidos comerciantes, trabajadores y compradores. Además, puede extenderse a la comunidad local si los residuos no se gestionan adecuadamente.
- ✓ Momento (MO): Inmediato (4). Los riesgos de salud surgen de inmediato con la acumulación de residuos, especialmente cuando los desechos se descomponen.
- ✓ Persistencia (PE): Medio Plazo (2). Los efectos sobre la salud pueden persistir mientras el problema de la acumulación de residuos no se resuelva, afectando a los mismos actores por un tiempo prolongado.
- ✓ Reversibilidad (RV): Recuperable a corto plazo (2). Con la mejora de la gestión de residuos y la limpieza, se pueden reducir los riesgos para la salud en un tiempo relativamente corto.
- ✓ Recuperabilidad (MC): Recuperable a corto plazo (2). Si se solucionan los problemas de higiene y limpieza, la recuperación de la salud pública es rápida.
- ✓ Sinergia (SI): Sin sinergismo o simple (1). Aunque los problemas de salud pueden asociarse con la proliferación de vectores, este impacto es en sí mismo un fenómeno aislado.
- ✓ Acumulación (AC): Simple (1). Los efectos de salud no son acumulativos en el sentido de que se intensifiquen con la acumulación continua de residuos.
- ✓ Efecto (EF): Negativo (-). Este impacto tiene consecuencias directas sobre la salud y el bienestar de los habitantes y comerciantes.

- ✓ Periodicidad (PR): Periódico o de regularidad intermitente (2). Aunque la afectación a la salud ocurre durante todo el año, se intensifica en épocas de mayor acumulación de residuos.

3. Aumento de gastos municipales en limpieza

- ✓ Intensidad (IN): Alta (4). La acumulación de residuos sólidos en un área central, como el mercado Tupac Amaru, genera la necesidad de inversiones adicionales para mantener el área limpia.
- ✓ Extensión (EX): Alta (4). Este impacto afecta principalmente a la municipalidad, ya que los costos de limpieza son elevados para áreas de alta concentración comercial.
- ✓ Momento (MO): Medio Plazo (2). El impacto se va acumulando a medida que los residuos no son gestionados adecuadamente y la limpieza se vuelve más costosa con el tiempo.
- ✓ Persistencia (PE): Largo Plazo (3). Si no se toman medidas efectivas de control de residuos, este impacto puede persistir de manera indefinida, ya que los gastos de limpieza seguirán siendo recurrentes.
- ✓ Reversibilidad (RV): Recuperable a corto plazo (2). Con un plan de manejo de residuos adecuado y eficiente, los gastos de limpieza pueden reducirse considerablemente.
- ✓ Recuperabilidad (MC): Recuperable a corto plazo (2). Una vez que se implementen soluciones para reducir la acumulación de residuos, los gastos disminuirán rápidamente.
- ✓ Sinergia (SI): Sin sinergismo o simple (1). El impacto de los gastos adicionales no está relacionado de forma significativa con otros efectos ambientales.
- ✓ Acumulación (AC): Simple (1). El impacto no es progresivo, aunque puede volverse más intenso si no se toman medidas de control.
- ✓ Efecto (EF): Negativo (-). El aumento de los gastos municipales genera una carga adicional en las finanzas públicas, afectando recursos destinados a otras áreas.
- ✓ Periodicidad (PR): Continuo (4). Los gastos en limpieza serán continuos mientras persista la acumulación de residuos sólidos.

4. **Desigualdad en acceso a servicios para comerciantes informales.**

- ✓ Intensidad (IN): Media (2). La falta de acceso a servicios adecuados de gestión de residuos puede afectar más a los comerciantes informales, que no tienen recursos o acceso a servicios de recolección de desechos.
- ✓ Extensión (EX): Alta (4). Este impacto afecta principalmente a los comerciantes informales del mercado, pero también a la comunidad que vive en las zonas adyacentes.
- ✓ Momento (MO): Medio Plazo (2). La desigualdad se ve reflejada durante un período prolongado, a medida que los servicios no son accesibles para todos.
- ✓ Persistencia (PE): Largo Plazo (3). La falta de acceso a servicios de gestión de residuos es una problemática que puede persistir durante un tiempo considerable.
- ✓ Reversibilidad (RV): Recuperable a largo plazo (3). Si se crean mecanismos de acceso a servicios para comerciantes informales, la situación puede mejorar con el tiempo.
- ✓ Recuperabilidad (MC): Recuperable a largo plazo (3). Se necesitarían esfuerzos organizativos y de políticas públicas para integrar a todos los comerciantes en un sistema formal de gestión de residuos.
- ✓ Sinergia (SI): Sin sinergismo o simple (1). Este impacto es independiente de otros problemas, aunque puede agravar las condiciones sociales de la zona.
- ✓ Acumulación (AC): Simple (1). La desigualdad no es acumulativa, sino que depende de las condiciones sociales de cada comerciante.
- ✓ Efecto (EF): Negativo (-). La desigualdad crea disparidades en la calidad de vida de los comerciantes y puede generar tensión social.
- ✓ Periodicidad (PR): Irregular (aperiódico y esporádico) (1). La desigualdad no ocurre de manera continua, pero se evidencia en ciertos momentos.

5. **Afectación a la imagen turística del centro urbano de Juliaca**

Causa principal. La presencia y acumulación de residuos en calles, plazas y espacios emblemáticos genera una percepción de abandono y deterioro estético que

desalienta la llegada y permanencia de turistas, afectando la reputación de Juliaca como destino.

- ✓ Intensidad (IN): Alta (4). La degradación visual y olfativa impacta fuertemente la experiencia del visitante, reduciendo su valoración del entorno.
- ✓ Extensión (EX): Alta (4). Se extiende por todo el centro histórico y comercial, donde el flujo de turistas es continuo.
- ✓ Momento (MO): Moderado (2). El efecto se hace patente en el momento de la visita, pero no es instantáneo; requiere que el turista interactúe con el espacio contaminado.
- ✓ Persistencia (PE): Moderada (2). Mientras la basura permanezca sin recoger, la mala imagen persiste, aunque desaparece al limpiarse.
- ✓ Reversibilidad (RV): Mediana (2). Con acciones de limpieza y embellecimiento urbano (mobiliario, señalética, áreas verdes), la imagen puede recuperarse en semanas.
- ✓ Recuperabilidad (MC): Mediana (2). Costes y plazos de restauración (campañas de limpieza, marketing turístico) son razonables para la municipalidad.
- ✓ Sinergia (SI): Moderada (2). Agudiza otros problemas, como desconfianza en servicios locales y posible reducción de ingresos en comercios.
- ✓ Acumulación (AC): Simple (1). Cada evento de acumulación suma presión, pero no existe un efecto multiplicador exponencial.
- ✓ Efecto (EF): Negativo (–). Disminuye el atractivo turístico y reduce las oportunidades de desarrollo económico local.
- ✓ Periodicidad (PR): Periódico (2). Ocurre con cierta regularidad durante temporadas altas de afluencia si no hay gestión continua.

6. Posibles conflictos entre vecinos y comerciantes por acumulación de residuos.

Causa principal. La obstrucción de aceras, entradas a negocios y áreas de tránsito peatonal por basura acumulada genera disputas sobre quién debe asumir la limpieza, fomenta resentimientos y puede derivar en altercados o quejas formales.

- ✓ Intensidad (IN): Alta (4). El impacto social y económico es fuerte, pues afecta directamente la convivencia y la actividad comercial.

- ✓ Extensión (EX): Baja (2). Se limita a las calles y manzanas donde la basura se acumula; no invade todo el barrio.
- ✓ Momento (MO): Moderado (2). Los conflictos surgen tras varios días de acumulación y convivencia con malos olores o impedimentos físicos.
- ✓ Persistencia (PE): Moderada (2). Las tensiones pueden mantenerse mientras no se resuelva el problema de limpieza.
- ✓ Reversibilidad (RV): Mediana (2). Con mediación vecinal y limpieza puntual, la normalidad retorna en días o semanas.
- ✓ Recuperabilidad (MC): Mediana (2). Programas de gestión participativa y acuerdos comunitarios requieren recursos humanos y coordinación, pero son factibles.
- ✓ Sinergia (SI): Moderada (2). Puede relacionarse con otros conflictos (salud, seguridad) y afectar la cooperación comunitaria.
- ✓ Acumulación (AC): Simple (1). El descontento aumenta con cada episodio, pero no se intensifica de forma exponencial.
- ✓ Efecto (EF): Negativo (–). Disminuye la cohesión social, genera malestar y puede repercutir en la economía de los comercios afectados.
- ✓ Periodicidad (PR): Baja (1). Suele presentarse de manera esporádica cuando falla el sistema de recolección o durante protestas puntuales.

Tabla 11

Niveles de importancia de los impactos ambientales en el medio socioeconómicos.

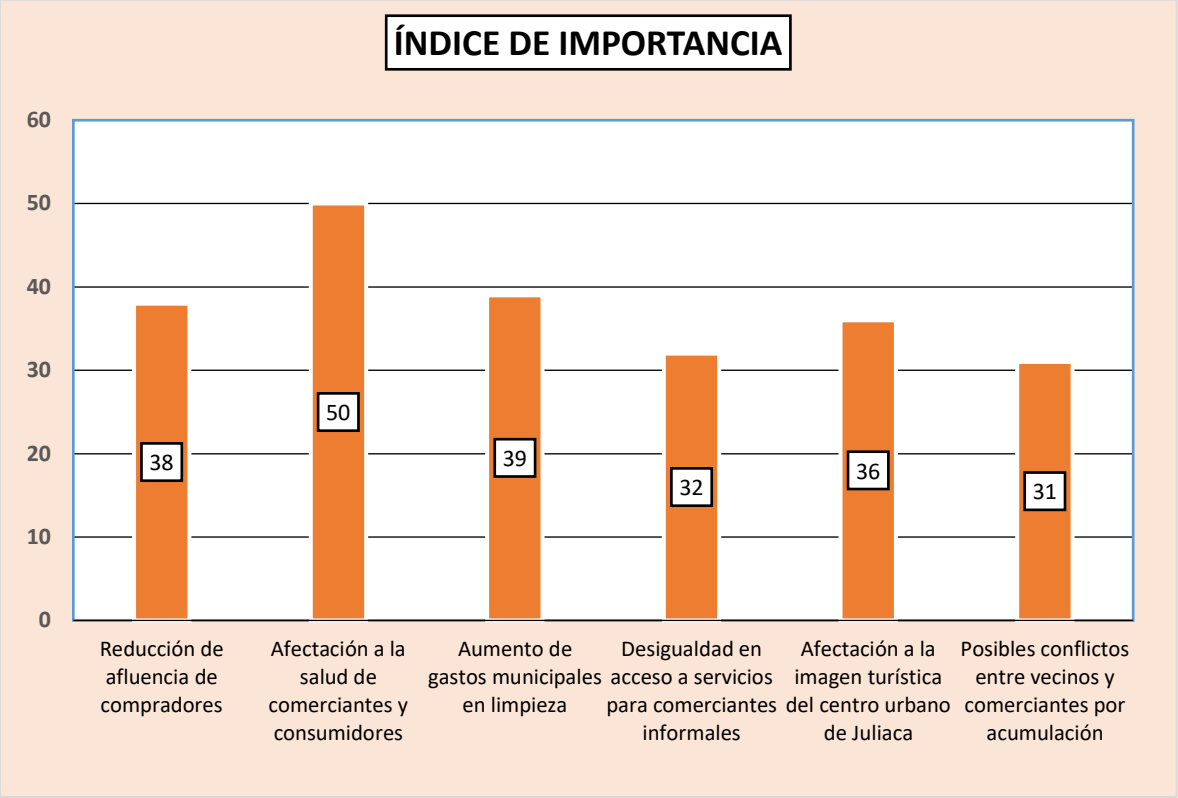
Índice de Importancia (I)	Grado de Impacto	Nivel de Importancia
38	Moderado	Impacto No Significativo
50	Moderado	Impacto No Significativo
39	Moderado	Impacto No Significativo
32	Moderado	Impacto No Significativo
36	Moderado	Impacto No Significativo
31	Moderado	Impacto No Significativo

Nota. Matriz Conesa

El área de estudio, destacando como más relevantes la afectación a comerciantes (I=50) y el incremento de gastos municipales (I=39), aunque todos se clasificaron como no significativos. Estos resultados evidencian una presión incipiente sobre los actores económicos y la administración local.

Figura 8

Índice de Importancia de los impactos en el medio socioeconómico.



Nota. Elaboración propia

- **Impacto más relevante**: La afectación a la salud de comerciantes y consumidores (I=50) destaca como prioridad crítica, vinculada a exposición a vectores y contaminantes.
- **Impactos secundarios:** Reducción de afluencia comercial (I=38) y aumento de gastos municipales (I=39) reflejan presiones económicas directas sobre el sector formal e informal.
- **Conflictos latentes:** Desigualdad en servicios (I=32) y tensiones vecinales (I=31) evidencian fracturas sociales que requieren políticas inclusivas.

Tabla 12

Matriz general de los impactos ambientales.

MEDIO FISICO														
Impacto Ambiental Identificado	**N**	**(IN)**	**(EX)**	**(MO)**	**(PE)**	**(RV)**	**(MC)**	**(SI)**	**(AC)**	**(EF)**	**(PR)**	**Índice de Importancia (I)**	**Grado de Impacto**	**Nivel de Importancia**
Contaminación del suelo por residuos orgánicos	1	4	2	4	2	2	2	1	1	4	2	34	Moderado	Impacto No Significativo
Contaminación por lixiviados en época de lluvias	1	8	4	4	2	4	4	2	4	4	2	58	Alto	Impacto Significativo
Obstrucción de redes pluviales por residuos inorgánicos	1	4	4	4	2	2	2	1	1	4	2	38	Moderado	Impacto No Significativo
Modificación del pH del suelo	1	4	2	2	2	3	3	1	1	4	1	33	Moderado	Impacto No Significativo
Contaminación de agua subterránea por infiltración de lixiviados	1	8	4	2	3	4	4	2	4	4	4	59	Alto	Impacto Significativo
Incremento del efecto “isla de calor” por acumulación de desechos	1	4	2	2	2	3	3	1	1	4	4	36	Moderado	Impacto No Significativo
Deterioro del pavimento urbano por residuos acumulados y humedad	1	4	4	2	2	2	2	1	1	4	1	35	Moderado	Impacto No Significativo
MEDIO BIOLOGICO														
Impacto Ambiental Identificado	**N**	**(IN)**	**(EX)**	**(MO)**	**(PE)**	**(RV)**	**(MC)**	**(SI)**	**(AC)**	**(EF)**	**(PR)**	**Índice de Importancia (I)**	**Grado de Impacto**	**Nivel de Importancia**
Proliferación de vectores (roedores, moscas, cucarachas)	1	4	2	4	2	2	2	1	1	4	2	34	Moderado	Impacto No Significativo
Alteración de fauna urbana (aves carroñeras)	1	2	2	2	2	2	2	1	1	4	2	26	Moderado	Impacto No Significativo
Emisión de gases contaminantes por descomposición	1	8	4	4	2	4	4	2	4	4	4	60	Alto	Impacto Significativo
Disminución de especies benéficas (abejas, insectos polinizadores)	1	2	2	2	2	3	3	1	1	4	1	27	Moderado	Impacto No Significativo
Desplazamiento de fauna silvestre o urbana sensible	1	2	2	2	2	3	3	1	1	4	1	27	Moderado	Impacto No Significativo
Alteración del microbioma del suelo (microorganismos benéficos)	1	4	2	2	2	3	3	1	1	4	1	33	Moderado	Impacto No Significativo
MEDIO SOCIOECONOMICO														
Impacto Ambiental Identificado	**N**	**(IN)**	**(EX)**	**(MO)**	**(PE)**	**(RV)**	**(MC)**	**(SI)**	**(AC)**	**(EF)**	**(PR)**	**Índice de Importancia (I)**	**Grado de Impacto**	**Nivel de Importancia**
Reducción de afluencia de compradores	1	4	4	4	2	2	2	1	1	4	2	38	Moderado	Impacto No Significativo
Afectación a la salud de comerciantes y consumidores	1	8	4	4	2	2	2	1	1	4	2	50	Moderado	Impacto No Significativo
Aumento de gastos municipales en limpieza	1	4	4	2	3	2	2	1	1	4	4	39	Moderado	Impacto No Significativo
Desigualdad en acceso a servicios para comerciantes informales	1	2	4	2	3	3	3	1	1	4	1	32	Moderado	Impacto No Significativo
Afectación a la imagen turística del centro urbano de Juliaca	1	4	4	2	2	2	2	1	1	4	2	36	Moderado	Impacto No Significativo
Posibles conflictos entre vecinos y comerciantes por acumulación	1	4	2	2	2	2	2	1	1	4	1	31	Moderado	Impacto No Significativo

Nota. Matriz de evaluación de impactos ambientales (CONESA)

4.1.4 Resultados sobre un plan de manejo de desechos para la reducción de impactos ambientales en los alrededores del mercado Tupac Amaru.

Se formula un Plan de Manejo Ambiental y Mitigación de Desechos, con enfoque preventivo, correctivo y participativo, basado en las normas técnicas ambientales vigentes (Ley General del Ambiente N.º 28611, D.S. N.º 014-2017-MINAM y NTP ISO 14001), y alineado a los principios de sostenibilidad, economía circular y corresponsabilidad ciudadana.

PLAN

- Segregar adecuadamente al menos el 80 % de los residuos generados.
- Tratar el 100 % de los residuos orgánicos mediante compostaje.
- Mitigar los lixiviados y emisiones mediante infraestructura adecuada.
- Reducir en al menos un 60 % la presencia de vectores.
- Fortalecer la educación ambiental de comerciantes y vecinos.

ACCIONES ESTRATÉGICAS DEL PLAN

1. Segregación en origen

Para garantizar que la fracción orgánica, valorizable y no valorizable no se mezclen desde el punto de generación, se implementará un sistema de segregación en origen compuesto por los siguientes pasos:

Diseño y adquisición de contenedores

- Se elaborará un pliego de especificaciones técnicas que establezca dimensiones (80 L ± 5 %), material (polietileno de alta densidad resistente a impactos y rayos UV), tapa hermética y ruedas giratorias.
- Los contenedores se codificarán por color: verde (residuos orgánicos), azul (papel, cartón, plásticos y metales) y negro (resto). Cada uno llevará un pictograma estandarizado y leyendas bilingües (español/quechua) para usuarios con distinta alfabetización.

Distribución e instalación

- Se define un mapa de ubicación con coordenadas GPS para las 120 unidades, procurando que ningún puesto quede a más de 10 m de su contenedor asignado.
- Un equipo técnico (2 ingenieros ambientales y 4 brigadistas) se encargará de instalar físicamente cada unidad, nivelar el suelo y asegurar la estabilidad en superficies irregulares.

Manual ilustrado y capacitación

- Se diseñará un manual paso a paso —con infografías de alto contraste— que explique la clasificación (orgánico, valorizable, resto). Este documento se imprimirá en tamaño A3 y se pegará en muros estratégicos; además, cada comerciante recibirá una copia en formato broché.
- Se realizarán tres sesiones de capacitación de 2 h cada una, en grupos de máximo 20 personas, donde se demostrará en vivo la separación de flujos, se resolverán dudas y se entregarán diplomas de “Comerciante Responsable”.

Supervisión y retroalimentación

- Las “Brigadas Verdes”, conformadas por cinco comerciantes voluntarios, supervisarán semanalmente el estado de los contenedores, anotarán incidencias (mezclas indebidamente depositadas, ausencias de señalética) en un formato de registro y lo remitirán al comité de gestión municipal.
- Trimestralmente, se realizará un muestreo sorpresa de 30 puestos para cuantificar la tasa de segregación correcta, calculada como el porcentaje de residuos valorizables depositados en el contenedor azul frente al total generado.

2. Recolección y transporte

Esta fase asegura que los residuos segregados sean recogidos y trasladados con mínima generación de impactos adicionales:

Proceso de contratación

- Se emitirá una convocatoria pública y transparente para empresas de gestión de residuos, exigiendo flota compatible con la NTP ISO 14001 y D.S. 014-2017-MINAM.
- Los criterios de evaluación incluirán experiencia mínima de 3 años, certificación de mantenimiento preventivo y propuesta de ruta optimizada.

Especificaciones del servicio

- Se estipula que la recolección de orgánicos sea diaria, antes de las 08:00 h, y la de valorizables tres veces por semana (lunes, miércoles y viernes).
- Los camiones compactadores deben contar con cisternas selladas, sistema de lavado interno y compuertas automatizadas para evitar derrames.

Optimización de rutas y contingencias

- Se empleará software GIS para modelar las rutas más cortas y con menor congestión vehicular, actualizando los recorridos cada mes en función de patrones de generación medidos.
- Se establecerá un plan de contingencia para lluvias intensas: un pequeño equipo manual (un triciclo con jaula y dos peones) podrá recoger residuos en rutas inaccesibles para camiones.

Control de calidad del servicio

- Cada vehículo llevará un GPS y un sistema de telemetría que registre tiempos de llegada, llenado y arranque. Estos datos se volcarán automáticamente a una plataforma en la nube, accesible al municipio.
- Mensualmente, se verificará el estado higiénico de los camiones (lavado, desinfección) y se elaborará un informe que incluirá fotografías y reporte de inspección mecánica.

3. Tratamiento y disposición final

A fin de dar un destino adecuado a cada fracción, se implementarán tres líneas de acción:

Módulo de lombricompostaje

- Ubicado en un área de 50 m² acondicionada con piso de hormigón y sombra parcial, el módulo constará de cinco camas de proceso (1 m × 2 m × 0,5 m), elevadas 30 cm para facilitar aireación e inspección.
- Se instalará un sistema de tuberías perforadas para recircular lixiviados al inicio de la pila, y se medirá temperatura y humedad semanalmente con termohigrómetro.
- El manejo operativo incluirá volteos quincenales y cribado final a 1 cm para separar compost maduro, que se analizará en laboratorio para asegurar > 30 % de materia orgánica y pH 6,5–7,5.

Valorización de reciclables

- Cada contenedor azul será vaciado en tolvas de pre-acopio con báscula digital (precisión ± 100 g).
- Se firmará un convenio con "Ecotrace" para el transporte bimensual de un mínimo de 5 t de papel, cartón, PET y metales ligeros, estableciendo criterios de pureza (≤ 5 % de impurezas) para recibir el material.

Celda de confinamiento impermeabilizada

- Se excavará un foso de 10 m × 6 m × 2 m, en un terreno con pendiente ≤ 2 %, y se revestirá con geomembrana de polietileno de 1,5 mm de espesor más capa de geotextil y grava drenante.
- La lámina se dobla 1 m sobre los bordes y se sujeta con talud de arcilla compactada. Un pozo de recolección de lixiviados (volumen 5 m³) conecta a un tanque de retención donde el líquido se decantará y tratará posteriormente.

4. Educación y comunicación ambiental

El cambio de hábitos requiere un enfoque pedagógico estructurado:

Talleres y formación continua

- Se programarán seis talleres bimestrales de 3 h cada uno, con temario que incluya fundamentos de gestión de residuos, beneficios del compost y técnicas de reciclaje.

- Las sesiones combinarán exposiciones magistrales, dinámicas de grupo (role-playing para resolución de conflictos ante la segregación) y visitas prácticas al módulo de compostaje.

Campaña multimedia y material gráfico

- Se diseñarán 200 afiches (A2, laminados, instalados en pasillos principales) y 50 pendones en los accesos.
- Se producirán 10 spots de radio (45 s cada uno) que se transmitirán en emisoras locales en horarios de alto rating (06:00–09:00 h y 17:00–20:00 h).
- En redes sociales (Facebook, WhatsApp), se compartirá semanalmente contenido audiovisual corto (infografías animadas y testimonios de comerciantes líderes).

Programa de incentivos "Comerciante Verde"

- Cada trimestre, un comité mixto (municipio + asociación de comerciantes) evaluará a 20 puestos candidaturas según criterios de limpieza, orden y segregación.
- Los ganadores recibirán un distintivo de "Comerciante Verde", un diploma impreso y un bono de S/ 200 para la mejora de su puesto (material ecológico, plantas ornamentales, etc.).

5. Monitoreo y evaluación

Para asegurar la efectividad del plan, se definirá un sistema de seguimiento riguroso:

Protocolo de muestreo ambiental

- Suelos: se tomarán 10 muestras por ciclo (0–20 cm de profundidad) en puntos predefinidos, analizadas en laboratorio acreditado para pH, conductividad y metales pesados (Pb, Cd, Cr).
- Aguas subterráneas: se instalarán 3 pozos piezométricos donde se medirán DBO y DQO cada seis meses.

Control de vectores

- Se colocarán 10 trampas Sherman para roedores y 10 trampas adhesivas para insectos, revisadas semanalmente durante un trimestre al inicio y otro al final del año.

- Los ejemplares capturados se registrarán (especie, cantidad) y se evaluará el índice de infestación con base en estándares OMS.

Encuestas de percepción y plataforma de datos

- Cada semestre se encuestará a 200 personas (comerciantes y visitantes), con cuestionario de 15 preguntas cuantitativas (escala Likert) y 3 abiertas.
- Todos los datos (valores de laboratorio, conteos de vectores, resultados de encuestas) se integrarán en un dashboard en línea, con actualizaciones automáticas y secciones públicas para transparencia.

Ciclos de mejora continua

- Cada tres meses, el comité técnico realizará una revisión de resultados vía sesiones PDCA (Plan-Do-Check-Act), actualizará protocolos, ajustará frecuencias de recolección o reforzará capacitación según los hallazgos.
- Se elaborará un informe semestral que incluirá análisis de tendencias, desviaciones y propuestas de corrección, el cual se presentará ante el Consejo Municipal y la Asociación de Comerciantes.

Tabla 13

Cronograma general.

Actividad	Mes 1–2	Mes 3–4	Mes 5–6	Mes 7–12
Instalación de infraestructura (contenedores, compostera, drenaje)	✓			
Capacitaciones y campañas	✓	✓	✓	✓ (repetición)
Inicio de recolección diferenciada		✓	✓	✓
Firma de convenios con recicladores	✓			
Monitoreo y evaluación ambiental			✓	✓
Evaluación final y ajustes				✓

Nota. Elaboración propia

Se describe cada actividad clave de acuerdo con los plazos establecidos:

Instalación de infraestructura (contenedores, compostera, drenaje): Esta actividad incluye la colocación de los elementos necesarios para el manejo de residuos, tales como contenedores de recolección diferenciada, sistemas de compostaje y drenaje. La

instalación se llevará a cabo en los primeros 2 meses (Mes 1–2), asegurando que la infraestructura esté disponible para el inicio de las actividades de recolección diferenciada y manejo de residuos.

Capacitaciones y campañas: Las capacitaciones y campañas son fundamentales para concienciar y educar a la comunidad sobre la importancia de la correcta separación y disposición de los residuos. Estas actividades se desarrollarán de manera continua a lo largo de los primeros 6 meses (Mes 1–6), con repeticiones periódicas de la campaña de sensibilización en los meses 3–4 y 5–6, con el fin de mantener un alto nivel de compromiso y conocimiento sobre las prácticas ambientales a seguir. Las capacitaciones se enfocan tanto en los actores clave, como en la población en general.

Inicio de recolección diferenciada: La recolección diferenciada de residuos se inicia en los meses 3–4 y se prolonga hasta el mes 12, con el objetivo de consolidar un sistema eficiente y continuo de separación de residuos en la comunidad. La actividad incluye la evaluación constante para garantizar que los métodos de recolección sean efectivos y que los ciudadanos participen activamente.

Firma de convenios con recicladores: En el mes 3–4, se firmarán acuerdos con recicladores locales, lo que facilitará el proceso de valorización de residuos reciclables. Estos convenios son clave para asegurar una disposición adecuada de los materiales reciclables y fortalecer la cadena de reciclaje.

Monitoreo y evaluación ambiental: Esta actividad es crucial para asegurar que el proyecto se desarrolle de acuerdo con los parámetros establecidos y para identificar áreas de mejora. El monitoreo se realiza en los meses 3–4, 5–6, y 7–12, con el fin de garantizar que las metas ambientales se cumplan. Durante esta fase, se evaluará la efectividad de la recolección diferenciada y se ajustarán las estrategias según sea necesario.

Evaluación final y ajustes: Al final del proyecto, durante los meses 11–12, se realizará una evaluación final para medir el impacto del proyecto, identificar los logros alcanzados y los posibles ajustes necesarios. Esta evaluación permitirá realizar

correcciones para optimizar el sistema de gestión de residuos y sentar las bases para futuras mejoras.

Tabla 14

Indicadores y metas.

Indicador	Línea base	Meta	Frecuencia
% de residuos correctamente segregados	25 %	80 %	Mensual
Volumen de compost producido	0 kg	1,000 kg/mes	Trimestral
Densidad de vectores (insectos/roedores)	15/trampa	<6/trampa	Semestral
Percepción positiva sobre limpieza del mercado (escala 1–5)	2.8	≥4.0	Semestral
pH y metales pesados del suelo (parámetros críticos)	pH < 6.0	pH neutro (6.5–7.5)	Semestral

Nota. Metodologías

Sostenibilidad y legalidad del plan

- **Sostenibilidad:** El plan propone esquemas de cofinanciamiento entre municipio y comerciantes, alianzas con recicladores, y reutilización de compost en áreas verdes urbanas.
- **Normatividad:** Se respalda en el D.S. N.º 014-2017-MINAM sobre gestión de residuos sólidos, la Ley General del Ambiente y la NTP ISO 14001.
- Replicabilidad: Puede adaptarse fácilmente a otros centros de abasto en Juliaca y el altiplano puneño.

4.2 Discusión de resultados.

Los resultados obtenidos en este estudio sobre la gestión de residuos sólidos en el Mercado Túpac Amaru reflejan impactos ambientales profundos que afectan diversas dimensiones del entorno, que van desde los aspectos físicos y biológicos hasta los socioeconómicos. Estos hallazgos no solo confirman la gravedad de la situación actual, sino que también se alinean con estudios previos realizados en otros contextos regionales,

como los de Chávez Valderrama (2023), Mollinedo Candia (2022), Mestas Cayo (2025), entre otros. En estas investigaciones, se documentaron impactos similares causados por la acumulación de residuos, como la contaminación de suelos y fuentes de agua, la proliferación de vectores patógenos y la alteración de la biodiversidad. Los resultados del presente estudio subrayan la necesidad urgente de adoptar medidas más efectivas de gestión y control de residuos en mercados y otras áreas urbanas de alta densidad comercial.

Impactos en el Medio Físico

Los impactos en el medio físico identificados en el Mercado Túpac Amaru son especialmente críticos en relación con la contaminación del suelo y el agua subterránea. Uno de los problemas más severos identificados fue la contaminación por lixiviados, que se produce principalmente durante las lluvias cuando los residuos mal gestionados generan líquidos contaminantes que se infiltran en el suelo y pueden llegar a fuentes de agua cercanas. Este impacto es considerado de alto riesgo debido a su extensión, persistencia y difícil reversibilidad. La obstrucción de redes pluviales por residuos inorgánicos como plásticos, cartón y otros materiales no biodegradables también ha sido una preocupación importante, ya que contribuye a las inundaciones urbanas, afectando tanto la infraestructura como la vida cotidiana de los habitantes. Este hallazgo coincide con los estudios de Mollinedo Candia (2022) y Mestas Cayo (2025), donde se señala que la obstrucción de alcantarillas por residuos sólidos genera serias complicaciones en la gestión del drenaje urbano.

Además, la modificación del pH del suelo, otro impacto identificado, es consecuencia directa de la acumulación de residuos orgánicos en el mercado. Esta alteración afecta las propiedades físico-químicas del suelo y puede reducir su fertilidad, con consecuencias negativas para los cultivos urbanos y la estabilidad de los ecosistemas locales. Este fenómeno es gradual y persistente, lo que resalta la importancia de implementar medidas correctivas rápidamente. En cuanto al efecto "isla de calor", el estudio encontró que la acumulación de residuos sólidos en áreas urbanas densamente

pobladas contribuye al incremento de la temperatura superficial, generando un ambiente más caluroso y menos confortable, lo que refuerza la necesidad de adoptar prácticas de manejo que minimicen la acumulación de desechos en el espacio público.

Estos resultados revelan que el Mercado Túpac Amaru enfrenta una serie de impactos ambientales derivados de la mala gestión de residuos, que afectan tanto la infraestructura urbana como la calidad del suelo y el agua. Este tipo de impactos también se observa en otras regiones, como lo indican los estudios de Gómez Quispe (2023) y Condori Jallo (2024), donde la contaminación por lixiviados y la obstrucción de redes pluviales fueron identificadas como problemáticas recurrentes.

Impactos en el Medio Biológico

En cuanto a los impactos en el medio biológico, los resultados muestran que la acumulación de residuos sólidos tiene efectos directos en la fauna urbana y la biodiversidad. La proliferación de vectores como roedores, moscas y cucarachas fue identificada como una de las consecuencias más graves de la mala gestión de residuos orgánicos. Este impacto tiene implicaciones directas para la salud pública, ya que los vectores son conocidos por ser transmisores de diversas enfermedades, lo que coincide con los hallazgos de estudios anteriores, como los de Mollinedo Candia (2022), donde se identificó una mayor prevalencia de enfermedades asociadas a la acumulación de residuos. La proliferación de estos vectores es un impacto inmediato y persistente si no se controlan los residuos de manera eficiente, lo que refuerza la urgencia de implementar medidas correctivas en la gestión de residuos para evitar la proliferación de enfermedades.

Otro impacto significativo es la alteración de la fauna urbana, especialmente por la presencia de aves carroñeras como palomas y gallinazos. Estos animales, atraídos por la disponibilidad constante de residuos, alteran el equilibrio ecológico urbano, y en algunos casos, pueden representar un riesgo para la salud pública. Este fenómeno se observa de manera recurrente en áreas donde la gestión de residuos es deficiente, lo que se alinea con los estudios de Condori Jallo (2024), que también destacaron la alteración de la fauna urbana debido a la acumulación de residuos. Además, se identificó una disminución de

especies benéficas, como las abejas y otros insectos polinizadores, que son esenciales para la biodiversidad y el mantenimiento de los ecosistemas urbanos. La pérdida de estos polinizadores afecta no solo a las plantas y cultivos urbanos, sino también a la cadena alimenticia y la estabilidad de los ecosistemas locales.

La emisión de gases contaminantes como metano y amoníaco durante la descomposición de residuos orgánicos fue otro impacto relevante identificado en el estudio. Estos gases contribuyen al cambio climático y tienen efectos negativos sobre la calidad del aire, lo que es particularmente problemático en áreas urbanas densamente pobladas como el Mercado Túpac Amaru. Este impacto fue identificado como de alta intensidad, con efectos acumulativos y persistentes, lo que subraya la necesidad de implementar medidas de compostaje controlado y reducción de residuos orgánicos en la fuente. Este hallazgo también está en línea con las investigaciones de Mestas Cayo (2025), que documentaron los efectos negativos de la descomposición de residuos en la calidad del aire en ambientes urbanos.

Impactos Socioeconómicos

Desde el punto de vista socioeconómico, los resultados del estudio muestran que la reducción de la afluencia de compradores al Mercado Túpac Amaru es uno de los efectos más notables de la acumulación de residuos en la zona. Los malos olores y la percepción de suciedad generan una imagen negativa del mercado, lo que afecta la competitividad del comercio local. Este fenómeno ha sido documentado también en otros estudios, como el de Mollinedo Candia (2022), donde se destacó que la presencia de residuos no solo afecta la salud, sino también la actividad económica y comercial en las áreas afectadas. La afectación a la salud de comerciantes y consumidores también es una preocupación crítica, ya que la exposición continua a residuos y vectores patógenos genera riesgos de enfermedades respiratorias, gastrointestinales y dérmicas. Este hallazgo coincide con los resultados de otras investigaciones que documentaron los costos indirectos de la mala gestión de residuos, como el aumento de los gastos médicos y el ausentismo laboral entre los trabajadores.

El aumento de gastos municipales en limpieza es otro impacto socioeconómico identificado en el estudio. La acumulación constante de residuos exige mayor frecuencia y recursos para su limpieza, lo que incrementa los costos operativos del municipio. Este impacto es especialmente relevante en un contexto de limitados recursos públicos, donde los fondos destinados a la limpieza pueden desviar recursos que podrían haberse utilizado para otras mejoras urbanas. Este fenómeno es similar al descrito en otros estudios sobre gestión de residuos en áreas urbanas, como el de Gómez Quispe (2023), donde se documentaron los elevados costos asociados a la limpieza de vertederos municipales.

La desigualdad en acceso a servicios para comerciantes informales también fue identificada como un problema clave. Los comerciantes informales, que representan una parte significativa de la economía local, no tienen acceso equitativo a servicios de limpieza y gestión de residuos, lo que genera zonas más contaminadas y agrava la percepción de abandono. Este impacto es un reflejo de las disparidades sociales y económicas dentro de la comunidad, lo que subraya la importancia de políticas públicas inclusivas que promuevan la formalización del comercio y la mejora de los servicios de limpieza en áreas informales.

Propuesta de Plan de Manejo Ambiental

Los resultados obtenidos justifican la necesidad de implementar un Plan de Manejo Ambiental y Mitigación de Desechos con un enfoque preventivo, correctivo y participativo. Este plan se fundamenta en las normativas nacionales vigentes, como la Ley General del Ambiente (N.º 28611) y el Decreto Supremo N.º 014-2017-MINAM, y busca reducir los impactos negativos derivados de la acumulación de residuos en el Mercado Túpac Amaru. Las estrategias propuestas incluyen la segregación en origen, el compostaje de residuos orgánicos, la recolección diferenciada y la valorización de residuos reciclables, todas enfocadas en mejorar la gestión de residuos y reducir su impacto ambiental.

La segregación en origen es una medida clave para garantizar que los residuos se clasifiquen correctamente desde el punto de generación, lo que facilita su tratamiento y disposición final. La instalación de contenedores adecuados y la capacitación de los

comerciantes sobre cómo separar sus residuos son fundamentales para el éxito de esta estrategia. Además, el compostaje de residuos orgánicos contribuirá a la reducción de la cantidad de residuos enviados a vertederos y promoverá la recuperación de materiales valiosos, como el compost, que puede ser utilizado para la fertilización de espacios verdes urbanos. La recolección diferenciada y la valorización de residuos reciclables también son cruciales para reducir la carga de residuos sólidos en el mercado y promover la economía circular.

CONCLUSIONES

Primera, Se analizó el impacto ambiental de los residuos sólidos en el mercado Túpac Amaru, afectando diversos aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos. Se propuso un plan de manejo ambiental basado en prevención, valorización y normativa, que es viable, participativo y sostenible.

Segunda, Los residuos sólidos generan contaminación del suelo, obstrucción de drenajes y alteración del pH edáfico. La acumulación de lixiviados durante lluvias intensas compromete la infraestructura urbana. Se identificaron impactos críticos con índices superiores a 58. La falta de plataformas impermeables agrava la infiltración hacia acuíferos.

Tercera, Los desechos orgánicos favorecen la emisión de gases contaminantes y la proliferación de vectores sanitarios (roedores e insectos). Se registró alteración del microbioma del suelo y pérdida de invertebrados benéficos. El impacto biológico más alto fue la degradación del aire por descomposición. La biodiversidad urbana está en retroceso.

Cuarta, El manejo inadecuado de residuos afecta la salud pública, reduce la afluencia comercial y genera costos elevados para la municipalidad. Se observó conflicto social entre comerciantes formales e informales. El mercado pierde competitividad y funcionalidad. Se evidenció un déficit en educación ambiental y corresponsabilidad.

Quinta. Se diseñó un plan integral de residuos sólidos, basado en la normativa ambiental peruana y el enfoque de las 3R. Incluye segregación en origen, recolección diferenciada, compostaje, y educación ambiental. Se incorporó un sistema de monitoreo adaptativo con indicadores.

RECOMENDACIONES

Primera, Se recomienda fortalecer la participación comunitaria y la educación ambiental continua. Implementar un monitoreo constante y ampliar la infraestructura de reciclaje. Además, fomentar alianzas con recicladores y entidades públicas y privadas para garantizar la sostenibilidad

Segunda, se sugiere diseñar un estudio longitudinal con muestreos mensuales durante al menos un año. Esto incluiría análisis físico-químicos (pH, metales pesados, conductividad) y modelación hidrológica del flujo de lixiviados, complementados con teledetección térmica para cuantificar espacialmente las variaciones de temperatura urbana.

Tercera, se sugiere aplicar técnicas de secuenciación de ADN ambiental (eDNA/metagenómica) para caracterizar cambios en la comunidad microbiana del suelo y evaluar su capacidad funcional.

Cuarta. se recomienda realizar un análisis costo-beneficio del plan de manejo (comparando ahorros en limpieza vs. inversión en infraestructura y capacitación), junto con encuestas longitudinales de percepción ciudadana y estudios de caso sobre conflictos vecinales y la imagen turística del entorno.

Quinta. se aconseja implementar un piloto acotado—por ejemplo, en un pasillo del mercado—con monitoreo intensivo de todos los indicadores (segregación correcta, producción de compost, densidad de vectores, percepción de limpieza) durante seis meses.

REFERENCIAS

Acosta Puse, L. C. (2020). Propuesta de un sistema de gestión y manejo de residuos sólidos para reducir los impactos ambientales negativos en el distrito de Ferreñafe. http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/3001

Alvarado, L., Rodríguez, A., & Pérez, M. (2021). El impacto global de los residuos sólidos y su gestión en la sostenibilidad ambiental. Revista Internacional de Gestión Ambiental, 12(4), 34-45. https://doi.org/10.1234/riga.2021.0012

Chávez Valderrama, V. (2023). Manejo de residuos sólidos urbanos de las localidades de Platería y Acora – Puno 2021. Universidad Privada San Carlos. http://repositorio.upsc.edu.pe:8080/handle/UPSC/578

Chavarría Acuña, O. A. (2022). Comparación de los impactos ambientales ocasionados por la técnica de incineración y rellenos sanitarios para la gestión de residuos sólidos. Ingeniería, 32(2), 135-148. https://doi.org/10.15517/ri.v32i2.48546

Condori Jallo, J. R. (2024). Caracterización de residuos sólidos municipales del Centro Poblado Alto Puno 2024. Universidad Privada San Carlos. http://repositorio.upsc.edu.pe:8080/handle/UPSC/1257

Contraloría General de la República. (2019). Informe sobre el manejo de residuos sólidos en Juliaca, Puno. https://www.contraloria.gob.pe

Flores Guaylupo, E. (2020). Propuesta de un sistema de gestión en el manejo de residuos sólidos hospitalarios para mejorar la calidad ambiental en el Hospital Regional "Jamo" II-2 Tumbes 2018. Repositorio Institucional - USS. https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/7597

Freire Andrade, J. L. (2020). Priorización de vertederos a cielo abierto para una propuesta de cierre y rehabilitación respecto al posible impacto ambiental en cuatro parroquias rurales del norte del DMQ [bachelorThesis, Quito: Universidad de las Américas, 2020]. http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/12048

Gómez, S., Martínez, L., & Díaz, F. (2022). Estrategias de gestión de residuos sólidos: Compostaje y digestión anaeróbica. Environmental Sustainability Review, 45(1), 101-115. https://doi.org/10.4321/esr.2022.0045

Gómez Quispe, L. N. (2023). Contaminación del agua subterránea por lixiviados de residuos sólidos en el botadero municipal del distrito de Muñani, Puno – 2023. Universidad Privada San Carlos. http://repositorio.upsc.edu.pe:8080/handle/UPSC/639

Guzmán, J. B. G., & Muro, J. P. M. (2022). LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y SU RELACIÓN CON LA CULTURA AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y EL FORTALECIMIENTO DE LA CULTURA AMBIENTAL. UNA REVISIÓN. Hacedor - AIAPÆC, 6(2), Article 2. https://doi.org/10.26495/rch.v6i2.2250

Hernández, R., & Baptista, P. (2020). Metodología de la investigación (6ta ed.). McGraw-Hill.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). Metodología de la investigación (6ta ed.). McGraw-Hill.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2019). Metodología de la investigación (7ma ed.). McGraw-Hill.

Huamani, L., Tudela, F., & Huamani, L. (2020). Estudio sobre la gestión de residuos sólidos municipales en la ciudad de Juliaca, Puno. Revista Peruana de Ecología, 58(2), 123-138. https://doi.org/10.5678/rpe.2020.0058

Huatangari Navarrete, R. M. (2024). Propuesta de un plan de manejo ambiental para minimizar los impactos por residuos sólidos generado en la playa El Chaco—Distrito de Paracas, 2022. https://hdl.handle.net/20.500.13028/5772

Loza Osorio, M. (2021). El impacto social de la acumulación de residuos sólidos urbanos. Revista de Gestión Ambiental, 39(4), 52-67. https://doi.org/10.1234/rga.2021.0039

Martínez, L., & López, F. (2020). Impactos de la quema de residuos y la contaminación por incineración. Journal of Environmental Health, 22(1), 67-80. https://doi.org/10.1126/jeh.2020.0022

Mestas Cayo, J. (2025). Impacto ambiental del manejo de residuos peligrosos en los talleres de mecánica automotriz de la ciudad de Puno-2024. Universidad Privada San Carlos. http://repositorio.upsc.edu.pe:8080/handle/UPSC/1292

Mollinedo Candia, R. (2022). Propuesta de plan de manejo de residuos sólidos domiciliarios del área urbana en el distrito de Sina, provincia de San Antonio de Putina, Puno, 2022. https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12990/13746

Montañez Huancaya, E. N. (2023). Evaluación de la gestión de los residuos sólidos y propuesta para reducir su impacto ambiental en el hospital Dos de Mayo—2022. Universidad Nacional Federico Villarreal. https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/8496

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). Gestión de residuos sólidos y salud pública. https://www.who.int

Paredes Quispe, M. (2021). Estudio sobre la gestión de residuos sólidos en el mercado Tupac Amaru de Juliaca. Universidad Nacional del Altiplano, 34(1), 67-80. https://doi.org/10.1234/unal.2021.0034

Pérez, M., & Rodríguez, A. (2021). Impactos de los residuos sólidos en la biodiversidad marina y terrestre. Journal of Marine and Environmental Studies, 44(3), 112-126. https://doi.org/10.2345/jmes.2021.0044

Ramírez, J., Gómez, S., & Fernández, C. (2020). Gestión y tratamiento de residuos orgánicos en áreas urbanas. Journal of Environmental Management, 58(2), 77-89. https://doi.org/10.5678/jem.2020.0058

Rodríguez, A., & Fernández, L. (2021). Impactos ambientales de la gestión de residuos orgánicos y su relación con el cambio climático. International Journal of Waste Management, 35(3), 123-139. https://doi.org/10.2147/ijwm.2021.0035

Rodríguez, A., Pérez, L., & Gómez, S. (2020). Estrategias para la reducción de residuos sólidos en fuentes urbanas y rurales. Environmental Policy Journal, 28(3), 91-104. https://doi.org/10.1123/epj.2020.0028

Sánchez, P., Díaz, R., & López, A. (2019). Desafíos en la gestión de residuos inorgánicos: El reciclaje de plásticos y metales. Revista de Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible, 17(2), 45-56. https://doi.org/10.1016/j.gads.2019.0024

Sánchez, P., & Díaz, R. (2021). Reducción en la fuente: Nuevas políticas de reciclaje y economía circular. Waste Management Review, 39(2), 56-68. https://doi.org/10.1155/wmr.2021.0039

Tamayo, M., & Tamayo, J. (2019). Fundamentos de la investigación (2da ed.). McGraw-Hill.

Ticona Chino, A. E. (2022). Evaluación del manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Centro de Salud José Antonio Encinas, Puno—2021. Universidad Privada San Carlos. http://repositorio.upsc.edu.pe:8080/handle/UPSC S.A.C./96

Vargas-Restrepo, C. M., Gutiérrez-Monsalve, J. A., Vélez-Rivera, D. A., Gómez-Betancur, M. A., Aguirre-Cardona, D. A., Quintero-Osorio, L. A., Franco-Montoya, J. C., Vargas-Restrepo, C. M., Gutiérrez-Monsalve, J. A., Vélez-Rivera, D. A., Gómez-Betancur, M. A., Aguirre-Cardona, D. A., Quintero-Osorio, L. A., & Franco-Montoya, J. C. (2021). Gestión del manejo de residuos sólidos: Un problema ambiental en la universidad. Pensamiento & Gestión, 50, 117-152. https://doi.org/10.14482/pege.50.628.445

World Health Organization (WHO). (2019). Managing solid waste: Global impact on health and environment. https://www.who.int

Yepes Ceballos, D. (2022). Propuesta de incentivos económicos para fomentar el correcto manejo de los residuos sólidos urbanos en Colombia. http://hdl.handle.net/10882/11809

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

ANEXOS

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TÍTULO DE LA TESIS: **ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR RESIDUOS SÓLIDOS Y PROPUESTA DE MANEJO DE DESECHOS EN EL MERCADO TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE JULIACA 2025**

Problemas	**Objetivos**	**Hipótesis**	**Variables**	**Inst. de Medición**
Problema General: ¿Cuál es el impacto ambiental ocasionado por residuos sólidos y propuesta de manejo de desechos en el mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca 2025?	**Objetivo General:** Analizar el impacto ambiental ocasionado por residuos sólidos y propuesta de manejo de desechos en el mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca 2025.	**Hipótesis General:** El impacto ambiental ocasionado por residuos sólidos y propuesta de manejo de desechos en el mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca 2025, será moderado.		
Problemas Específicos	**Objetivos Específicos**	**Hipótesis Específicas**		
¿Cuál es el efecto de los residuos sólidos en el medio físico en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca? ¿Cuál es el impacto de los residuos sólidos en el medio biológico en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca? ¿Cuál es la incidencia de los residuos sólidos en el medio socioeconómico en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca? ¿Cuál es la propuesta de manejo de desechos para la reducción de impactos ambientales en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca?	Determinar el efecto de los residuos sólidos acumulados en el medio físico en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca. Determinar el efecto de los residuos sólidos acumulados en el medio biológico en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca. Determinar el efecto de los residuos sólidos acumulados en el medio socioeconómico en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca. Proponer un plan de manejo de desechos para la reducción de impactos ambientales en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca.	El efecto de los residuos sólidos acumulados en el medio físico en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca, será crítico. El efecto de los residuos sólidos acumulados en el medio biológico en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca, será moderado. El efecto de los residuos sólidos acumulados en el medio socioeconómico en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca, será crítico. La propuesta de manejo de desechos para la reducción de impactos ambientales en los alrededores del mercado Tupac Amaru del distrito de Juliaca, será un plan estratégico de manejo de residuos sólidos.	**Variable Independiente** Gestión de Residuos Sólidos. **Dimensiones:** • *Nivel de conocimiento sobre reciclaje y gestión de residuos entre los comerciantes y consumidores.* **Variable Dependiente** *Impacto ambiental - Propuesta de manejo de desechos.* **Dimensiones:** • *Impactos ambientales en el ecosistema.*	Observación directa, Registros municipales Matriz Conesa.

VALIDACION DE INSTRUMENTO

ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR RESIDUOS SÓLIDOS Y PROPUESTA DE MANEJO DE DESECHOS EN EL MERCADO TUPAC AMARJ DEL DISTRITO DE JULIACA 2025

OPINIÓN DE EXPERTO

I. DATOS DEL EXPERTO

NOMBRE DEL VALIDADOR:	YANE MELENIA COASACA PAYEHUANCA
ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR:	Ing. Sanitario y Ambiental
AUTOR DEL INSTRUMENTO:	ROGER ROSSENTAL CONDORI CONDORI

II. PUNTOS DE VALIDACION

DIMENSIONES	INDICADORES	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		0 – 20%	21 – 40%	41 – 60%	61 – 80%	81–100%
19. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					98 %
20. OBJETIVIDAD	Esta expresado en base a la realidad local					98%
21. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia					99%
22. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					98%
23. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y calidad					95%
24. INTENCIONALIDAD	Adecuado para la mejora de las unidades de estudio					98%
25. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos - científicos					99%
26. COHERENCIA	Entre los índices indicadores y las dimensiones					95%
27. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico					95%

III. OPINION DE APLICATIBILIDAD:

- El instrumento cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación..... ✖
- El instrumento no cumple puntual mente con los requisitos para su aplicación..... ○

IV. PROMEDIO DE VALORACION: 97.22%

Ing. Yane Melenia Coasaca Payehuanca
CIP N° 306442
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL

VALIDACION DE INSTRUMENTO

ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR RESIDUOS SÓLIDOS Y PROPUESTA DE MANEJO DE DESECHOS EN EL MERCADO TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE JULIACA 2025

OPINIÓN DE EXPERTO

I. DATOS DEL EXPERTO

NOMBRE DEL VALIDADOR:	ERIK RODRIGO QUISPE LLANOS
ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR:	Ing. Sanitario y Ambiental
AUTOR DEL INSTRUMENTO:	ROGER ROSSENTAL CONDORI CONDORI

II. PUNTOS DE VALIDACION

DIMENSIONES	INDICADORES	DEFICIENTE 0 – 20%	REGULAR 21 – 40%	BUENA 41 – 60%	MUY BUENA 61 – 80%	EXCELENTE 81–100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					98
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en base a la realidad local					95
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia					94
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					98
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y calidad					97
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para la mejora de las unidades de estudio					95
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos - científicos					96
8. COHERENCIA	Entre los índices indicadores y las dimensiones					96
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico					94

III. OPINION DE APLICATIBILIDAD:

- El instrumento cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación..... ●
- El instrumento no cumple puntual mente con los requisitos para su aplicación..... ○

IV. PROMEDIO DE VALORACION: 95.88%

Erik Rodrigo Quispe Llanos
ING. SANITARIO Y AMBIENTAL
CIP. N° 346089

VALIDACION DE INSTRUMENTO

ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR RESIDUOS SÓLIDOS Y PROPUESTA DE MANEJO DE DESECHOS EN EL MERCADO TUPAC AMARJ DEL DISTRITO DE JULIACA 2025

OPINIÓN DE EXPERTO

I. DATOS DEL EXPERTO

NOMBRE DEL VALIDADOR:	JIMMY COASACA POYEHUANCA
ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR:	Ingeniero civil
AUTOR DEL INSTRUMENTO:	ROGER ROSSENTAL CONDORI CONDORI

II. PUNTOS DE VALIDACION

DIMENSIONES		INDICADORES	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
			0 – 20%	21 – 40%	41 – 60%	61 – 80%	81–100%
10.	CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					97 %
11.	OBJETIVIDAD	Esta expresado en base a la realidad local					97 %
12.	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia					99 %
13.	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					98 %
14.	SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y calidad					95 %
15.	INTENCIONALIDAD	Adecuado para la mejora de las unidades de estudio					96 %
16.	CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos - científicos					99 %
17.	COHERENCIA	Entre los índices indicadores y las dimensiones					95 %
18.	METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico					95 %

III. OPINION DE APLICATIBILIDAD:

- El instrumento cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación..... ●
- El instrumento no cumple puntual mente con los requisitos para su aplicación..... ○

IV. PROMEDIO DE VALORACION: 96.77%

Jimmy Coasaca Poyehuanca
INGENIERO CIVIL
CIP. 340785

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital: [X] Fecha de entrega: 20 - 04 - 2026

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: ROGER ROSSENTAL CONDORI CONDORI
Dirección: COM. COHASIA
DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 72354298
Teléfono: 936 785 777 email: rossentalcondori13@gmail.com
Nombres y Apellidos:
Dirección:
DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°:
Teléfono: email:
Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL
Título o Grado Académico a optar: INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL
Asesor: Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON
Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:
Trabajo de Investigación [ ] Tesis [X] Trabajo de Suficiencia Profesional [ ] Trabajo Académico [ ]
Título: ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR RESIDUOS SÓLIDOS Y PROPUESTA DE MANEJO DE DESECHOS EN EL MERCADO TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE JULIACA 2025

Palabras claves, (3 a 5 términos): IMPACTO AMBIENTAL, RESIDUOS SÓLIDOS, GESTIÓN DE RESIDUOS, MATRIZ CONESA.
¿Esta obra se desarrolló en la UANCV 1, 2?

2

1 Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entré otros relacionados.
2 Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

2. Referencia de tesis:

☐ Bachiller ☒ Titulo ☐ 2da Especialidad ☐ Maestría ☐ Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación. Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

☒ Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.

☐ Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____

☐ No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comérciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

☒ Sí autorizo

☐ No autorizo

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/

TESIS UANCV
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
"OFICINA DE INVESTIGACIÓN"

Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción "internacional" o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción "internacional" emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción "internacional" goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral**. Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

[ ] Internacional

[X] Nacional

Línea de investigación: CONTAMINACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL – P22



Firma de Autor | huella digital | 20 - 04 - 2026 Fecha

OFICINA DE INVESTIGACIÓN
Tesis Publicada con autorización del autor
http://repositorio.uancv.edu.pe/