

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental

Tesis

**Evaluación del impacto ambiental del manejo de  
residuos sólidos del botadero "El Cebollar" del distrito  
de Paucarpata - Arequipa, 2023**

Bryan Leoncio Surco Reyes

Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Ambiental

Arequipa, 2024

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TESIS

**A** : Felipe Gutarra Meza  
Decano de la Facultad de Ingeniería

**DE** : Anieval Peña Rojas  
Asesor de tesis

**ASUNTO** : Remito resultado de evaluación de originalidad de tesis

**FECHA** : 22 de enero de 2024

---

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para saludarlo y en vista de haber sido designado asesor de la tesis titulada: "**EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL BOTADERO "EL CEBOLLAR" DEL DISTRITO DE PAUCARPATA-AREQUIPA 2023**", perteneciente al/la/los/las estudiante(s) **BRYAN LEONCIO SURCO REYES**, de la E.A.P. de Ingeniería Ambiental; se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 20 % de similitud (informe adjunto) sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI  NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores (Nº de palabras excluidas: 15 ) SI  NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI  NO

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

Recae toda responsabilidad del contenido de la tesis sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios de legalidad, presunción de veracidad y simplicidad, expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI y en la Directiva 003-2016-R/UC.

Esperando la atención a la presente, me despido sin otro particular y sea propicia la ocasión para renovar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,

## **DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD**

Yo, Bryan Leoncio Surco Reyes, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 72144033, de la E.A.P. de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: "Evaluación del Impacto Ambiental del manejo de Residuos Sólidos del botadero "El Cebollar" del distrito de Paucarpata-Arequipa 2023", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

06 de enero de 2024.

# Tesis Bryan Surco

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

**20%**

INDICE DE SIMILITUD

**18%**

FUENTES DE INTERNET

**13%**

PUBLICACIONES

**4%**

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

## ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

---

11%

★ 1library.co

Fuente de Internet

---

Excluir citas      Activo

Excluir bibliografía      Activo

Excluir coincidencias < 15 words

## **ASESOR**

Dr. Peña Rojas, Anieval Cirilo

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por bendecirme con unos padres extraordinarios, quienes me inculcaron valores y principios que me han permitido ser un individuo comprometido con la sociedad. Además, me motivaron a completar mi educación universitaria y a ejercer mi profesión con ética y pasión.

A mi hermano Juan Diego el cual me enseñó que con dedicación y amor a lo que uno hace se pueden cumplir las metas trazadas y poder lograr nuestros objetivos.

A mi tía Rosita la cual se ha convertido en una segunda madre para mí por ser ese motor que me impulsó a poder culminar mis estudios profesionales.

A la Universidad Continental por permitirme cumplir con mi objetivo de culminar mis estudios profesionales.

## **DEDICATORIA**

A mis padres Juan Carlos y Mary Esther que desde el cielo  
guían y bendicen mi camino



# ÍNDICE

ASESOR	v
AGRADECIMIENTOS	vi
DEDICATORIA	vii
ÍNDICE	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	xvi
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	17
1.1. Planteamiento y formulación del problema:	17
1.1.1. Planteamiento del problema:	17
1.1.2. Formulación del problema	18
1.2. Objetivos	19
1.2.1. Objetivo general	19
1.2.2. Objetivos específicos	19
1.3. Justificación e importancia	19
1.3.1. Justificación	19
1.3.2. Importancia	20
1.4. Hipótesis y descripción de variables	20
1.4.1. Hipótesis	20
1.4.2. Variables	21
1.4.3. Operacionalización de variables:	22
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	24
2.1. Antecedentes del problema	24
2.1.1. Antecedentes internacionales	24
2.1.2. Antecedentes nacionales	26
2.1.3. Antecedentes locales	28
2.2. Fundamento teórico	29
2.2.1. Marco legal internacional	29
2.2.2. Convención de Rotterdam (Plaguicidas y Compuestos Químicos)	29
2.2.3. Convención de Basilea (Residuos Peligrosos)	29
2.2.4. Marco legal nacional	30
2.2.5. El ser humano y la generación de residuos sólidos	33
2.2.6. Residuos sólidos	34
2.2.7. Impactos ambientales producidos por la eliminación de residuos sólidos	35
	viii

2.2.8.	Evaluación del impacto ambiental	37
2.2.9.	Componentes ambientales involucrados en la disposición de residuos sólidos	37
2.3.	Ubicación Geográfica	38
2.3.1.	Unidad de estudio	38
2.4.	Términos Básicos	39
CAPÍTULO III METODOLOGÍA		40
3.1.	Métodos y alcance de la investigación	40
3.1.1.	Método de investigación	40
3.1.2.	Alcance de la investigación	40
3.2.	Diseño de la Investigación	40
3.2.1.	Tipo de Diseño de Investigación	40
3.3.	Población y muestra	41
3.3.1.	Población	41
3.3.2.	Muestra	41
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	42
3.4.1.	Técnicas de recolección de datos	42
3.4.2.	Equipos	42
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN		44
4.1.	Resultados y análisis de la información	44
4.1.1.	Manejo de los residuos sólidos en el botadero “El Cebollar”	44
4.1.2.	Composición física de los residuos manejados en el botadero “El Cebollar”:	45
4.1.3.	Resultados del Monitoreo de los componentes ambientales que son impactados por los residuos sólidos que son vertidos en el botadero “El Cebollar”	48
4.1.4.	Determinación de las actividades que se practican en el botadero “El Cebollar”	70
4.1.5.	Determinación de los aspectos ambientales	72
4.1.6.	Determinación de los impactos ambientales en el botadero “El Cebollar”	74
4.1.7.	Evaluación del Impacto Ambiental del manejo de residuos sólidos del botadero “El Cebollar” mediante la matriz de Leopold	78
4.1.8.	Interpretación y análisis de la matriz de Leopold	83
4.1.9.	Valoración de la Importancia de los Impactos	84
4.2.	Prueba de hipótesis	91
4.2.1.	Hipótesis general	91
4.2.2.	Hipótesis específicas	91
4.3.	Discusión de resultados	102
CONCLUSIONES		108
RECOMENDACIONES		110
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		111

ANEXOS	116
Anexo n°1: matriz de consistencia:	116
Anexo n°2: Cuestionario previamente validado realizado a la población pertenecientes a la asociación de vivienda el cebollar realizado en el año 2023	118
Anexo n°3: Formato de ficha de observación previamente validado	119
Anexo n°4: Validación de instrumentos	120
Anexo n°5: Resultados de análisis de aguas arriba	124
Anexo n°6: Resultados de análisis de aguas abajo	126
Anexo n°7: Resultados de análisis del suelo	128
Anexo n°8: Panel fotográfico	130

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables .....	22
Tabla 2. Colores para la segregación de residuos sólidos en la fuente .....	35
Tabla 3. Manejo de los residuos sólidos en el botadero “El Cebollar” .....	44
Tabla 4. Peso y composición física de los residuos manejados en el botadero “El Cebollar” .....	46
Tabla 5. Resultados fisicoquímicos del punto A (aguas arriba) y el punto B (aguas abajo) del análisis de la calidad del agua del río Socabaya en función al impacto generado por el botadero “El Cebollar” .....	49
Tabla 6. Registro de cálculo de Concentración de PM10 (PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en el aire del botadero “El Cebollar” .....	54
Tabla 7. Concentración de PM10 en el aire del botadero “El Cebollar” .....	55
Tabla 8. Registro de cálculo de Concentración de material particulado (PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en el aire del botadero “El Cebollar” .....	56
Tabla 9. Concentración de monóxido de carbono en el aire del botadero “El Cebollar” .....	57
Tabla 10. Concentración de dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ) en el aire del botadero “El Cebollar” .....	57
Tabla 11. Concentración de Sulfuro de hidrogeno (H <sub>2</sub> S) en el aire del botadero “El Cebollar” .....	58
Tabla 12. <i>Concentración de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) en el aire del botadero “El Cebollar”</i> .....	58
Tabla 13. Concentración de ozono (O <sub>3</sub> ) en el aire del botadero “El Cebollar” .....	58
Tabla 14. Resultados del monitoreo tomado de suelo del botadero “El Cebollar” .....	59
Tabla 15. Actividades realizadas en la etapa de operación en el botadero “El Cebollar” .....	70
Tabla 16. Aspectos ambientales por actividades .....	72
Tabla 17. Determinación de los impactos ambientales generados en el botadero “El Cebollar” según las acciones realizadas .....	74
Tabla 18: Acciones o Actividades Realizadas en el Botadero “El Cebollar” .....	78
Tabla 19. Factores Ambientales Afectados.....	79
Tabla 20: Matriz de Leopold para la evaluación del Impacto Ambiental en el botadero “El Cebollar” .....	80
Tabla 21. Valoración de la Importancia de los Impactos en el botadero “El Cebollar” .....	84
Tabla 22. Evaluación del componente Agua.....	92
Tabla 23. Resultados fisicoquímicos del punto A (aguas arriba) y el punto B (aguas abajo) del análisis de la calidad del agua del río Socabaya en función al impacto generado por el botadero “El Cebollar” .....	93
Tabla 24. Resultados del monitoreo de aire del botadero “El Cebollar” .....	96
Tabla 25. <i>Evaluación del componente Suelo</i> .....	97
Tabla 26. Resultados del monitoreo tomado de suelo del botadero “El Cebollar” .....	98

Tabla 27. *Evaluación del componente Social*..... 100

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Políticas del plan de manejo de residuos sólidos en el distrito de Paucarpata. Tomado de (24).....	33
Figura 2. Ubicación geográfica del distrito de Paucarpata. Tomado de (4).....	38
Figura 3. Imagen satelital del Botadero “El Cebollar”. Tomado de Google Earth Cerca al vertedero “El Cebollar” esta la quebrada El Cebollar. ....	39
Figura 4. Porcentaje de peso y composición física de los residuos sólidos domiciliarios Botadero “El Cebollar”. Tomado de (32).....	47
Figura 5. Datos obtenidos del monitoreo de calidad de agua del parámetro de Demanda Química de Oxígeno (DQO) relacionados al Botadero “El Cebollar”.....	50
Figura 6. Datos obtenidos del monitoreo de calidad de agua del parámetro de Sólidos Totales en Suspensión (STS) relacionados al Botadero “El Cebollar” .....	51
Figura 7. Datos obtenidos del monitoreo de calidad de agua del parámetro de Oxígeno Disuelto (OD) relacionados al Botadero “El Cebollar” .....	52
Figura 8. Datos obtenidos del monitoreo de calidad de agua del parámetro de Conductividad Eléctrica (CE) relacionados al Botadero “El Cebollar” .....	53
Figura 9. Imagen satelital del punto CA-01 del monitoreo de la calidad de aire en el Botadero “El Cebollar” en el año 2023. Tomado de Google Earth.....	54
Figura 10. Concentración de PM10 ( $PM_{10} \mu g/m^3$ ) en el aire del botadero “El Cebollar”.....	55
Figura 11. Concentración de ( $PM_{2.5} \mu g/m^3$ ) en el aire del botadero “El Cebollar” .....	56
Figura 12. <i>¿Usted tiene conocimiento del manejo de residuos sólidos en el municipio distrital de Paucarpata?</i> .....	60
Figura 13. <i>¿La municipalidad distrital le brinda educación ambiental con respecto al manejo de residuos sólidos?</i> .....	62
Figura 14. <i>Conoce usted ¿Cuántos compactadores por día llegan a depositar residuos sólidos al botadero “El Cebollar”?</i> .....	63
Figura 15. <i>¿Considera que la municipalidad distrital de Paucarpata realiza una adecuada clasificación de residuos orgánicos e inorgánicos?</i> .....	64
Figura 16. <i>¿De qué forma han experimentado la contaminación del botadero “El Cebollar”?</i> .....	65
Figura 17. <i>¿Creen que están protegidos de la contaminación del botadero “El Cebollar”?</i> ....	66
Figura 18. <i>¿Cómo califica la contaminación producida por el botadero “El Cebollar”?</i> .....	67
Figura 19. <i>¿Cree que se realiza un adecuado manejo de residuos en el botadero?</i> .....	68
Figura 20. <i>¿En cuánto piensa que se redujo la flora en la zona?</i> .....	69
Figura 21. <i>¿En cuánto piensa que se redujo la flora en la zona?</i> .....	70
Figura 22. <i>¿De qué forma han experimentado la contaminación del botadero “El Cebollar”?</i> .....	101

## RESUMEN

El propósito de este proyecto es evaluar el impacto ambiental del manejo de residuos sólidos del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata. El método general de esta investigación es el inductivo, es de tipo aplicada, el nivel es descriptivo simple y el diseño no experimental, descriptivo, transversal. Este proyecto se realizó entre enero a agosto del 2023, para la caracterización de los desechos sólidos en el botadero se llevó a cabo un estudio bibliográfico en el cual se identificó que en el vertedero informal “El Cebollar” se vierten por día 40 toneladas de desperdicios, siendo la mayor concentración de estos de composición orgánica es por eso que al momento de descomponerse producen olores desagradables causando malestar en la población y generan lixiviados que alteran la calidad del suelo y en especial la del agua, debido que cerca del botadero se encuentra la quebrada El Cebollar la cual se anexa con el río Socabaya el cual es influenciado negativamente por el botadero. Se tuvo como instrumentos, el análisis documental, la observación y el análisis de laboratorio a través del monitoreo de agua, aire y suelo, se aplicó también una encuesta a 34 habitantes que viven alrededor del botadero con el objetivo de saber su percepción con respecto a la contaminación que produce el botadero. La Evaluación de Impactos Ambientales se efectuó a través de la matriz de Leopold obteniéndose una puntuación total de -360, debido al arrojar negativo demuestra que es perjudicial para los componentes ambientales, los cuales son agua, aire, suelo y social. Es por eso que en la zona del botadero “El Cebollar” según la política ambiental de residuos sólidos no se debe dar la disposición final de estos, por tal motivo se debe dar el cierre de este o convertirlo a un relleno sanitario.

**Palabras clave:** Evaluación de Impacto ambiental, Composición, Manejo de residuos sólidos, Botadero.

## ABSTRACT

The purpose of this project is to evaluate the environmental impact of solid waste management from the “El Cebollar” dump in the district of Paucarpata. The general method of this research is inductive, it is applied, the level is simple descriptive and the design is non-experimental, descriptive, transversal. This project was carried out between January and August 2023, to characterize the solid waste in the landfill, a bibliographic study was carried out in which it was identified that 40 tons of waste are dumped per day in the “El Cebollar” informal landfill. , the highest concentration of these being of organic composition is why when they decompose they produce unpleasant odors, causing discomfort in the population and generating leachate that alters the quality of the soil and especially that of the water, due to the fact that near the dump is the El Cebollar stream which is annexed to the Socabaya River which is negatively influenced by the dump. The instruments were documentary analysis, observation and laboratory analysis through monitoring of water, air and soil. A survey was also applied to 34 inhabitants who live around the dump with the objective of knowing their perception regarding the pollution produced by the dump. The Environmental Impact Assessment was carried out through the Leopold matrix, obtaining a total score of -360, due to the negative result showing that it is harmful to the environmental components, which are water, air, soil and social. That is why in the area of the “El Cebollar” dump, according to the environmental policy for solid waste, final disposal should not occur; for this reason, it should be closed or converted to a sanitary landfill.

**Keywords:** Environmental Impact Assessment, Solid Waste Management, Composition, Dump.



## INTRODUCCIÓN

El estudio de investigación que se titula "Evaluación del Impacto Ambiental del manejo de residuos sólidos del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata" tiene como objetivo principal evaluar el impacto ambiental del manejo de residuos sólidos del botadero “El Cebollar” ubicado en el distrito de Paucarpata.

La investigación se inspiró en un problema medioambiental acuciante en Arequipa (Perú), donde actualmente los residuos sólidos se depositan en vertederos al aire libre sin ningún tipo de tratamiento, debido a que la ciudad cuenta con un solo relleno sanitario situado en el municipio de Yura, llamado Quebrada Honda, y está tratada para que los residuos puedan eliminarse. Sin embargo, como hay muchos residuos, este vertedero controlado no es suficiente, por lo que los residuos se siguen vertiendo en contenedores abiertos sin ningún tratamiento (1). En Arequipa existen 27 botaderos informales a cielo abierto, siendo uno de ellos el basurero “El Cebollar” situado en Paucarpata.

En el vertedero "El Cebollar", se depositan diariamente 40 toneladas de desechos, y hasta la fecha se han acumulado un total de 338,000 toneladas de residuos, los cuales carecen de cualquier forma de gestión adecuada. Esta coyuntura ha convertido el depósito de desechos en un punto de propagación de infecciones que perjudica a los habitantes de la Asociación de Vivienda El Cebollar, al mismo tiempo que afecta negativamente la calidad del entorno.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

### 1.1. Planteamiento y formulación del problema:

#### 1.1.1. Planteamiento del problema:

En todos los países de nuestro gran mundo se producen residuos sólidos conocidos como basuras. Estos residuos pueden tener características orgánicas o inorgánicas, como resultado de diversas actividades provocadas por el hombre. Los residuos sólidos son más frecuentes en la actualidad que en épocas anteriores por diversas razones, como el crecimiento demográfico, la industrialización, las prácticas agrícolas, etc. Los residuos sólidos en países desarrollados, reciben un mejor tratamiento en su disposición final; en cambio en países sub desarrollados, este tratamiento es casi ínfimo debido al inadecuado control de los desperdicios y a que se desechan en lugares algo alejados a las ciudades conocidos como vertederos pero que por causa del crecimiento demográfico muchos de estos están cerca a la población y como los residuos solo se desechan sin recibir un adecuado manejo, se deteriora el agua, el suelo, el aire y los organismos de salud pública se ven afectados negativamente por el deterioro de la calidad del medio ambiente, ya que se convierten en focos infecciosos de diversas enfermedades.

Debido al crecimiento demográfico en la ciudad de Arequipa, y la falta de procedimiento adecuado de los desperdicios han originado verterlos en lugares afuera de la ciudad o en sus alrededores. Debido al poco interés de las autoridades, los pobladores de estos asentamientos humanos o pueblos jóvenes los cuales, debido a la falta de educación y conocimiento ponen en peligro su salud, lo que sugiere la aparición de enfermedades gastrointestinales, enfermedades que afectan el sistema inmunológico, enfermedades oculares, enfermedades de la piel, enfermedades alérgicas, enfermedades respiratorias en la población; es decir, la salud pública se resiente, especialmente para los residentes que trabajan como recicladores informales en las empresas embotelladoras. Dado que estos lugares se convierten en focos infecciosos, el hecho de que estos trabajadores operen clandestinamente sin equipos de protección individual (EPI) los pone en grave riesgo para su salud (1).

El deficiente control de la basura en la ciudad de Arequipa ha provocado por muchas épocas deterioros en el ecosistema, la mala gestión de los residuos, consecuencia de una gobernanza municipal inadecuada, sigue teniendo consecuencias imprevistas. No se prevén más redadas sanitarias y, en lugar de buscar activamente respuestas, los gobiernos locales especulan sobre

posibles inserciones de sistemas de tratamiento. En la ciudad de Arequipa existen alrededor de 27 vertederos informales siendo uno de ellos el botadero El Cebollar ubicado en Paucarpata.

Según la autoidentificación de la Autoridad Municipal del Distrito de Paucarpata, se ha determinado que todos los residuos generados en el municipio en la actualidad se depositaron en el vertedero "El Cebollar". Sin embargo, otras municipalidades, como la de Sabandía, también han utilizado de manera inapropiada dicho vertedero, ya que el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) ha prohibido su uso (2). Pero igual se siguen vertiendo desechos.

Los distritos de Paucarpata y Sabandía disponen sus residuos sólidos al botadero "El Cebollar"; poniendo en riesgo de la población aledaña pertenecientes a la Asociación de Vivienda El Cebollar y deteriorando la calidad del medio ambiente (3).

En el vertedero El Cebollar de Paucarpata se arrojan diariamente 40 toneladas de desechos, acumulando más de 338,000 toneladas de residuos. En esta área residen muchas familias, y los habitantes han observado signos de contaminación, como olores desagradables, causados por la acumulación de restos orgánicos e inorgánicos en montones que no están debidamente separados ni gestionados de manera apropiada (1).

Otro impacto derivado del vertedero El Cebollar, ubicado en el municipio de Paucarpata, es la generación considerable de gas metano (CH<sub>4</sub>) debido a la descomposición de residuos orgánicos que han estado presentes durante varias décadas. Esta situación ha propiciado incendios en la zona, resultando en la contaminación del aire. Además, en épocas de lluvias, se producen lixiviados que dañan el componente del suelo y contaminan el agua, ya que el vertedero se encuentra en las proximidades del río Socabaya (4).

El uso de botaderos está prohibido debido a los impactos ambientales negativos que causan, según la normativa vigente establecida en particular en la Ley N° 1278, que establece que la forma más segura de realizar una correcta disposición final de la base es a través de gravas sanitarias (5).

La finalidad de este proyecto es evaluar los impactos ambientales del botadero "El Cebollar" del municipio de Paucarpata, provincia de Arequipa.

## **1.1.2. Formulación del problema**

### **1.1.2.1. Problema general**

¿Cuál es el impacto ambiental del manejo de residuos sólidos del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata-Arequipa 2023?

### **1.1.2.2. Problemas específicos**

- a) ¿Cuáles son los impactos ambientales del manejo de residuos sólidos en el componente agua del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata-Arequipa 2023?
- b) ¿Cuáles son los impactos ambientales del manejo de residuos sólidos en el componente aire del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata-Arequipa 2023?
- c) ¿Cuáles son los impactos ambientales del manejo de residuos sólidos en el componente suelo del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata-Arequipa 2023?
- d) ¿Cuáles son los impactos ambientales del manejo de residuos sólidos en el componente social del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata-Arequipa 2023?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Evaluar el impacto ambiental del manejo de residuos sólidos del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata-Arequipa 2023.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- a) Identificar los Impactos Ambientales del manejo de residuos sólidos en el componente Agua.
- b) Identificar los Impactos Ambientales del manejo de residuos sólidos en el componente Aire.
- c) Identificar los Impactos Ambientales del manejo de residuos sólidos en el componente Suelo.
- d) Identificar los Impactos Ambientales del manejo de residuos sólidos en el componente Social.

## **1.3. Justificación e importancia**

### **1.3.1. Justificación**

#### **1.3.1.1. Ambiental**

Al analizar el nivel de impacto ambiental causado por los desechos sólidos depositados en el vertedero "El Cebollar", es viable implementar acciones de remediación con el objetivo de disminuir el impacto en los aspectos socioambientales. Esto permitiría maximizar los beneficios ambientales mediante la reducción de la degradación y promover la revitalización de las áreas afectadas. En última instancia, se busca mejorar las condiciones ambientales en beneficio de la salud y el bienestar de los habitantes pertenecientes a la Asociación de Vivienda El Cebollar.

### **1.3.1.2. Social**

Alrededor del botadero "El Cebollar" ya se encuentra habitado por lo que al evaluar el impacto ambiental de los desechos sólidos en este se plantearan soluciones para proteger a los pobladores pertenecientes a la Asociación de Vivienda el Cebollar.

### **1.3.1.3. Económico**

Al analizar el impacto del vertedero "El Cebollar" y al proponer un plan de acción, se logrará disminuir los gastos relacionados con enfermedades de los habitantes. Además, se podrán reducir los efectos negativos sobre el medio ambiente, mejorando así la calidad de vida. Este enfoque también puede generar un aumento en la actividad económica del sector inmobiliario debido a la mayor expansión urbana.

## **1.3.2. Importancia**

La relevancia de esta investigación reside en evaluar los impactos ambientales ocasionados por el depósito de residuos sólidos en el vertedero "El Cebollar", sin pasar por ningún proceso de tratamiento. Es crucial comprender la situación actual de la calidad ambiental en la zona, así como determinar cómo esta realidad afecta a los entornos circundantes y a la salud de la población que reside en las proximidades del vertedero, perteneciente a la Asociación de Vivienda El Cebollar. De esta manera, se busca comprender de qué manera influye en el medio ambiente y proporcionar medidas de solución adecuadas.

## **1.4. Hipótesis y descripción de variables**

### **1.4.1. Hipótesis**

#### **1.4.1.1. Hipótesis general**

La gestión de desechos sólidos en el vertedero "El Cebollar" genera un impacto ambiental considerable en los aspectos del agua, aire, suelo y en la dimensión social.

#### **1.4.1.2. Hipótesis específicas**

- a) El impacto más significativo en el componente agua por el manejo de residuos sólidos del botadero "El Cebollar" del distrito de Paucarpata-Arequipa es la generación de lixiviados.
- b) El impacto más significativo en el componente aire por el manejo de residuos sólidos del botadero "El Cebollar" del distrito de Paucarpata-Arequipa es la generación de la polución.
- c) El impacto más significativo en el componente suelo por el manejo de residuos sólidos del botadero "El Cebollar" del distrito de Paucarpata-Arequipa es el vertimiento de residuos sólidos.
- d) El impacto más significativo en el componente social por el manejo de residuos sólidos del botadero "El Cebollar" del distrito de Paucarpata-Arequipa es la generación de malos olores y la presencia de vectores de focos infecciosos.

#### **1.4.2. Variables**

##### **1.4.2.1. Variable independiente (X)**

Manejo de residuos sólidos

##### **1.4.2.2. Variable dependiente (Y)**

Impacto Ambiental

### 1.4.3. Operacionalización de variables:

**Tabla 1. Operacionalización de variables**

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	INSTRUMENTOS
V. Independiente: Manejo de residuos sólidos	Son aquellas acciones de gestión desde una adecuada reducción, segregación, recojo, traslado, tratamiento de residuos sólidos urbanos para así realizar una adecuada colocación final de los desechos para que no generen un efecto adverso en el medio ambiente ni en la salud poblacional (6).	Diagnostico actual de los desechos sólidos.  Caracterización de desechos sólidos.	Producción per cápita. Composición de desechos sólidos Volumen de la basura. Distancia de las columnas de residuos a los domicilios.	%  Kg/Hab-día  Kg  tn/día  m (metros)	Fichas de observación  PIGARS.  Fichas de observación
V. Dependiente: Impacto Ambiental	Es la alteración o variación del ambiente o en algunos de sus componentes físicos como el suelo, aire, agua y seres vivos; provocados por actividades antropogénicas como el vertimiento de los desperdicios (7).	Calidad del aire	Material Particulado (PM10) Monóxido de carbono (CO) Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ) Sulfuro de hidrogeno (H <sub>2</sub> S) Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) Ozono (O <sub>3</sub> )	µg /m <sup>3</sup>  µg /m <sup>3</sup>  µg /m <sup>3</sup> µg /m <sup>3</sup>  µg /m <sup>3</sup>	Monitoreo del aire

		Calidad del agua	Demanda química de oxígeno (DQO) Sólidos totales en suspensión (STS) oxígeno disuelto (OD) Potencial de hidrogeniones (pH) Conductividad Eléctrica (C.E)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$  mg/l  mg/l  mg/l	Monitoreo del agua
		Componente Social	Percepción de los pobladores	Hab.	Encuesta



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes del problema**

##### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

Cuesta Borja (8) en su estudio realiza un análisis entre diferentes dimensiones sobre los efectos adversos en el ecosistema, que genera el tiradero de desperdicios de la ciudad de Quibdó, la cual es la capital del departamento del Chocó en Colombia realizada en el año 2008; cuyo propósito es brindar soluciones para desarrollar un adecuado control de los desechos. Dicha investigación se hizo en cuatro fases; en la fase 1 se hizo una revisión de la información de los temas y conceptos, en la etapa 2, se llevaron a cabo visitas técnicas al vertedero de Quibdó. En la fase 3, se identificaron y analizaron los impactos ambientales a través de diversas dimensiones. Finalmente, en la fase 4, se presentaron las conclusiones y recomendaciones para implementar un sistema de control de residuos. Este trabajo ofrece una metodología analítica que aborda diferentes dimensiones, utilizando una matriz para describir y señalar los impactos adversos al medio ambiente a través de relaciones entre estas dimensiones. Se evidencia que el vertedero afecta los componentes físicos, como el suelo, agua y aire, así como la flora, la fauna y el bienestar de las poblaciones circundantes. Para lo cual el investigador realizó dos visitas de campo al botadero de Quibdó, la cual fue una visita multidisciplinaria juntamente con otros profesionales como un ingeniero agrónomo, un biólogo para poder analizar el impacto del botadero al medio ambiente. Con respecto a la metodología las dimensiones que presenta son: Dimensión física en la cual se analiza la cantidad de desechos que genera la ciudad de Quibdó la cual es de 1.500 toneladas/mes la cual es arrojada directamente al basural sin tratarse ni remediarse y dañando la calidad del medio ambiente, Cuesta Borja propone un plan de gestión de residuos que garantice su correcta recogida, gestión y eliminación; también propone, como medidas técnicas, caracterizar los residuos y su ubicación para evaluar si el vertedero se ha transformado o no en un vertedero sanitario en el que los residuos reciben un tratamiento adecuado antes de ser eliminados. Como otra dimensión es la biótica la cual busca recuperar el hábitat natural del lugar que por causa de la contaminación los seres vivos han migrado de este lugar y los vegetales han desaparecido, así como el deterioro de los recursos hídricos como medida de solución el investigador plantea realizar fumigaciones al lugar para eliminar los vectores que producen enfermedades, así mismo en utilizar biorremediación a través de microorganismos que descompongan los residuos orgánicos para eliminar los olores desagradables por causa de la descomposición de la materia de origen vegetal la cual genera

diferentes gases tóxicos y también que ya no haya animales carroñeros como gallinazos e insectos como escarabajos.

Kassandra Trujillo (9) en su proyecto de investigación, el objetivo principal es examinar los efectos perjudiciales causados por un vertedero al aire libre en un radio de 500 metros en el cantón Quevedo, Ecuador. Llegan a la conclusión de que uno de los impactos más significativos se centra en su repercusión en la salud de la población cercana al vertedero, manifestándose a través de diversas enfermedades infecciosas que afectan a las familias residentes. Este estudio respalda la idea de que los vertederos impactan negativamente en la salud de las comunidades circundantes al vertedero informal, resultando en un deterioro de la calidad ambiental que afecta directamente la salud y el bienestar de las poblaciones vecinas.

Calvo junto con Zamorano y Moreno (10); según sus proyectos, en muchos países de todo el mundo, la falta de un sistema de gestión de residuos es evidente, y es esencial implementar uno, comenzando a nivel municipal. En su proyecto, el objetivo principal fue proporcionar una descripción detallada del manejo de desechos en vertederos al aire libre y crear una ficha técnica para abordar los problemas ambientales asociados. La investigación tenía como propósito evaluar el control de residuos en vertederos, asegurándose de cumplir con los requisitos ambientales. Se llevó a cabo un diagnóstico y se caracterizaron las áreas afectadas para desarrollar un plan de acción adecuado. Este trabajo de investigación cuenta con un método que permite cuantificar la relación entre los factores medioambientales y el vertedero de ladrillos mediante una ecuación matemática, lo que nos proporciona datos sobre los impactos del vertedero de ladrillos en los medios del ecosistema, incluidos el agua, el suelo y el aire. Se recopiló información sobre la falta de gestión de los residuos en los vertederos, que degrada los factores medioambientales y provoca la propagación de enfermedades entre las poblaciones cercanas y la fauna silvestre a medida que se descomponen. Como solución proponen la ejecución de sistemas para el manejo de los desechos en vertederos mejorando su infraestructura y si lleva muchos años proponer un plan de cierre adecuado. Este trabajo es de mucha utilidad porque nos proporciona la metodología de solucionar los impactos de los desperdicios para mejorar la cualidad del ambiente a través del ordenamiento territorial y un correcto control de la basura.

Bonilla y Núñez (11) en su proyecto de investigación el objetivo principal fue evaluar el efecto adverso producido por el vertedero formal ubicado en la ciudad de Logroño. Esta instalación de gestión de residuos es un almacén controlado donde se manipulan y tratan los residuos de forma que se minimice el efecto medioambiental. Se caracterizaron los residuos sólidos y se comprobó que la producción por metro cúbico de basalto es de 0,57 kg/hab/día. Por tanto, en

el vertedero oficial de la ciudad de Logroño se eliminan 3,32 Tn/día de residuos, de los cuales el 61% son residuos orgánicos, por lo que el 11% se utiliza como residuo orgánico, cerca del 40% del total de residuos son inorgánicos de los cuales se segregan el 17% reciclando plástico, papeles y cartón.

Córdova (12) propuso examinar los efectos de los residuos sólidos en la población y el medio ambiente del cantón Tisaleo, en la provincia de Tungurahua, en el país sudamericano de Ecuador. La variable independiente de este estudio fue el derroche, mientras que la variable dependiente fue el confort social. La propuesta de investigación es de carácter descriptivo. Se aplicó a una encuesta a 193 pobladores del cantón con el fin de conocer su percepción con respecto a los desechos sólidos que se disponen en el cantón Tisaleo. El 90% de los encuestados indica que un factor de contaminación que se produce en el cantón es debido a la generación de aguas servidas lo cual repercute en el bienestar socioambiental del cantón Tisaleo.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Chucos (13). En su proyecto de investigación busca valorizar los efectos adversos del basural “El Porvenir”, para lo cual contó con una ficha técnica para identificar en qué riesgo se encuentra el botadero, en el cual se determinó que el riesgo hacia el medio ambiente es moderado con un 61,5 para el impacto antrópico del botadero “El Porvenir”. El sistema de gestión de residuos es la variable principal investigada, mientras que los aspectos biológicos, físicos y sociales del entorno sirven de variables dependientes. Para evaluar el efecto ambiental y determinar su valor, se utilizó el método de Conesa. Se descubrió que los olores desagradables causados por la descomposición de la basura afectan más la salud de los pobladores (con una significación estimada de -64). En el componente físico el efecto de mayor importancia es la producción de lixiviados con una estimación de -71 debido a la descomposición de los residuos inorgánicos teniendo mayor intensidad en la época de lluvias y en la parte biológica el mayor efecto es que no crezcan organismos vegetales con una estimación de -54 de significación. Se observó también que la mayor concentración de desperdicios son los orgánicos y estos al descomponerse emanan gases tóxicos los cuales incrementan el calentamiento global estos gases de efecto invernadero son metano (CH<sub>4</sub>), óxidos de azufre, etc.

Suaña y Murillo (14) investigación aborda las causas de la contaminación visual y sus impactos en la población de la provincia de Puno, señalando que uno de los resultados de los vertederos de basura al aire libre es la contaminación visual. Esto, a su vez, tiene consecuencias en la salud de los habitantes de la zona. Este trabajo muestra una consecuencia más del impacto negativo de un botadero de residuos sólidos afectando seriamente la salud poblacional y dando

indicadores que se pueden medir sobre las consecuencias de estos y brindando una metodología de plan de acción para mitigar los efectos adversos de la fermentación de la basura.

Ticona y Apaza (15) en su proyecto de investigación tiene la finalidad de examinar el impacto ambiental en los componentes ambientales por parte del vertimiento de los desechos en el basural de Cancharani, situado en el departamento de Puno. Se llevó a cabo una comparación entre los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos por la normativa peruana y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Esta comparación se realizó en conjunto con análisis de muestras de agua y suelo que se vieron afectados por residuos sólidos, con el objetivo de identificar las características fisicoquímicas de dichas muestras, para así corroborar que los resultados obtenidos son mayores a los Límites Máximos. Llegando a la conclusión que el vertimiento de desechos en el botadero de Cancharani produce altos niveles de contaminación hídrica a causa de las percolaciones producidas por la fermentación de los desperdicios, también se contamina el medio físico del suelo por el vertimiento y acumulación por varios años de desechos perjudicando e impactando a la flora y fauna del lugar. Se identificaron enfermedades infecciosas que causan estragos en el sistema inmunitario, el tracto digestivo y el sistema respiratorio, así como los efectos de la contaminación visual. Se determinó que el impacto negativo más representativo es a causa de los lixiviados en el botadero de Cancharani que en la época de lluvia afecta los medios acuáticos y contamina el suelo deteriorando la calidad del medio ambiente.

Díaz y Robles (16) en su proyecto de investigación cuya finalidad es el diagnóstico de los efectos negativos originados por los desechos en la playa Santa Bárbara, estudio cuantitativo descriptivo con un diseño no experimental; la variable independiente es el despilfarro y la variable dependiente es el impacto negativo en la playa de Santa Bárbara. Utilizando la metodología Conesa, pudimos identificar 21 impactos ambientales negativos. El inadecuado control de la basura en la playa es un factor de alto riesgo debido a que los desechos son arrastrados al mar generando una gran contaminación en este cuerpo de agua y afectando los ecosistemas que habitan en él, debido a que las especies marinas confunden los desperdicios con alimentación y mueren al momento de consumirlos o se lastiman en su intento. A partir de los resultados del análisis de muestras y composición, se concluyó que el basalto tiene un efecto ambiental negativo en la playa de Santa Bárbara. A esta conclusión se llegó tras identificar 21 impactos negativos, de los cuales 9 son graves, 9 moderados y 3 leves.

López (17) en su proyecto de investigación, se adopta un enfoque cuantitativo de naturaleza descriptiva correlacional. La variable independiente en estudio es el vertedero de basura, mientras que la variable dependiente se centra en el Impacto Ambiental; esta investigación tiene

como finalidad identificar los efectos ambientales que causa el basurero informal situado en el caserío Rambrán en el cual se vierten los desechos generados en la provincia de Chota los cuales son 11.37 toneladas diarias de las cuales el 62.71% son residuos orgánicos. Utilizando el método Conesa para la evaluación del impacto ambiental, se determinó que el aserradero tiene efectos negativos sobre factores abióticos como el agua, el suelo y el aire, así como impactos sobre factores biológicos como la flora, la fauna y el paisaje, y representa una amenaza tanto para la salud de la población como para los recicladores informales que trabajan en esta zona. Se realizó también un monitoreo en los factores abióticos como el componente aire en el cual se analizó los parámetros de Sulfuro de Hidrógeno ( $H_2S$ ), Dióxido de azufre ( $SO_2$ ) y Ozono ( $O_3$ ) en el cual los valores obtenidos superan los parámetros establecidos por el ECA para aire. En las visitas técnicas realizadas al botadero se observó que el único manejo que se dan a los desechos es taparlos con cal para que no generen olores desagradables. Por lo tanto, el botadero produce un efecto negativo en el ecosistema y se propone el cierre de este.

### **2.1.3. Antecedentes locales**

Orihuela (18) en su proyecto de investigación llevado a cabo en 2018, el objetivo principal es determinar e identificar los efectos y riesgos ambientales asociados al vertedero "El Cebollar", situado en el distrito de Paucarpata. La metodología empleada en la investigación permitió identificar varios impactos ambientales, que incluyen el vertido de residuos sólidos, su incineración, la emisión de gas metano ( $CH_4$ ), la producción de lixiviados y la generación de focos infecciosos, los cuales contribuyen a la propagación de enfermedades. Los cuales producen los siguientes riesgos: en el vertimiento de los desechos se generan polvos a la atmósfera, en la incineración de residuos sólidos se generan gases tóxicos como dióxido de azufre y dióxidos de nitrógeno, a través de la fermentación de los desperdicios orgánicos se emite a la atmósfera gas metano ( $CH_4$ ), durante la época de lluvia se producen lixiviados en especial por los residuos inorgánicos, otro riesgo es la generación de vectores de enfermedades infecciosas poniendo en riesgo a la población que vive en los alrededores del botadero "El Cebollar".

Asenjo (3) en su proyecto de investigación sobre la Influencia del botadero "El Cebollar" en la calidad del río Socabaya, llevado a cabo en el año 2022, el propósito principal fue determinar en qué medida la contaminación generada por el vertedero afecta el agua del río Socabaya, que se encuentra en estrecha proximidad. El diseño de investigación utilizado fue de tipo experimental, aplicado y transversal. Con respecto a la metodología para determinar la cantidad de lixiviados se usó el modelo de Evaluación Hidrológica del Desempeño de los Rellenos Sanitarios (Software HELP V 4.0).

Huanca (19) en su proyecto de investigación realizada en el año 2020 proporciona las condiciones del deterioro ambiental de las zonas destruidas por el vertimiento y mala eliminación de los desechos urbanos en la ciudad de Arequipa tomando como referencia el vertedero informal situado en el distrito de Paucarpata conocido como “El Cebollar”. El tipo de investigación es de campo, gabinete y documental. El nivel de la investigación es descriptivo por que identifica el impacto del “Botadero el Cebollar” en las áreas que las afectan. Con respecto a la metodología se usa el método CONAM para identificar y valorar el impacto ambiental; la estimación obtenida en la clasificación corresponde al 90% siendo un indicio de riesgo elevado. Como recomendación se propone el cierre del botadero a cielo abierto para lo cual brinda una estructura del desarrollo de cierre de acuerdo con la dirección integrada de residuos sólidos urbanos que relaciona actividades que deben de ejecutar las autoridades competentes basándose en la normativa legal adecuada, teniendo en cuenta también los aspectos sociales y ambientales, lo que contribuye a reducir el efecto negativo al medio ambiente.

## **2.2. Fundamento teórico**

### **2.2.1. Marco legal internacional**

#### **2.2.2. Convención de Rotterdam (Plaguicidas y Compuestos Químicos)**

El Convenio de Rotterdam, un acuerdo mundial, pretende salvaguardar tanto la salud humana como la medioambiental. La capital de los Países Bajos fue la sede de este convenio, que tuvo lugar el 11 de septiembre de 1998 y entró en vigor el 24 de febrero de 2004. El objetivo principal es el compromiso entre los países gratificantes sobre el comercio internacional de ciertos plaguicidas y compuestos químicos peligrosos que contribuyen a la degradación del medio ambiente y afectan a la salud humana. Este convenio es aplicable al Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo (CFP) vigente a algunos plaguicidas y compuestos químicos en función a su comercio internacional, debido al aumento en la generación y su posterior comercio de compuestos químicos aumento los peligros relacionados al comercio internacional de estos productos químicos y a los plaguicidas. El objetivo de la convención se centró en aquellos países donde no había una infraestructura idónea para el control de estos compuestos peligrosos. Hacia el año 2002 la convención tenía 73 países firmantes y 22 países integrantes. El objetivo de este convenio es fomentar el comercio de compuestos químicos nocivos como PBPB, PCB, DDT, pesticidas y sustancias que contienen mercurio.

#### **2.2.3. Convención de Basilea (Residuos Peligrosos)**

La ratificación del Convenio de Basilea tuvo lugar el 22 de marzo de 1989 en la ciudad suiza de Basilea, con la participación de 116 países. El convenio está en vigor desde el 22 de mayo

de 1992 y su objetivo es salvaguardar la salud humana y medioambiental de los efectos nocivos de los residuos peligrosos, el propósito de este convenio es el manejo transfronterizo de desechos peligrosos los cuales debido a su toxicidad deben tener un manejo especial y adecuado. Entre las muchas formas de residuos se pueden encontrar materiales peligrosos que presentan las siguientes características: peligrosos para la salud humana y el medio ambiente debido a sus propiedades corrosivas, combustibles, explosivas, reactivas, venenosas y patógenas.

Este convenio se relaciona con nuestro trabajo de investigación ya que busca minimizar la producción de residuos peligrosos y realizar una eliminación adecuada de estos; debido a que en el botadero El Cebollar no existen ningún tipo de gestión de desperdicios y ni se da una segregación adecuada de la basura (20).

#### **2.2.4. Marco legal nacional**

##### **2.2.4.1. Ley N° 28611, Ley General del Ambiente (2005)**

**La Ley General de Ambiente, Ley N° 28611, fue promulgada en octubre del 2005.**

La ley N°28611, brinda las directrices legales para desarrollar una adecuada dirección en la gestión ambiental de nuestro país, para que las acciones antropogénicas no afecten ni deterioren el ecosistema y poder contar con una adecuada calidad ambiental así mismo contar con un desarrollo sostenible en el cual las generaciones la posibilidad de que las generaciones venideras disfruten de los recursos naturales mediante una explotación equilibrada. Vivir en un entorno sano, equilibrado y adecuado para el propio desarrollo es un derecho intrínseco de todo ser humano, y que todas las sociedades humanas tienen la responsabilidad de gestionar eficazmente el medio ambiente y proteger sus diversos componentes -especialmente en aras de la salud y el progreso humano- se establece en la presente norma.

El objetivo de esta normativa es lograr un desarrollo sostenible en Perú y mejorar las condiciones de vida de la población.

La Ley General de Ambiente tiene un vínculo muy cercano con nuestro proyecto de investigación debido a que establece los pilares normativos para un correcto control de la basura, tal como se establece en el artículo 67, que las autoridades de nuestro país desde todos los enfoques deben anteponer las actividades de saneamiento primario, que incluyen la elaboración y gestión de una construcción adecuada para el tratamiento y manejo de los desechos en cada zona en la que se habitan en nuestro país ya sea urbana o rural. El artículo

119 especifica que los municipios de distrito son responsables de la gestión de la basura doméstica y comercial, los cuales deben de contar con una adecuada disposición final para que no generen un efecto adverso en el ecosistema ya sean en sus componentes ambientales como así no perjudicar la salud de las personas (21).

Por esa razón, se requieren carillas formales para un adecuado vertimiento de la base, pero lamentablemente no hay suficientes. Por ejemplo, en Arequipa, el único sanatorio se encuentra en la Quebrada honda-Yura, y esta carilla se ha saturado debido al rápido crecimiento demográfico de nuestra ciudad y al aumento de la producción de residuos sólidos, no se abastece con todos los desechos que se producen es por eso que se siguen vertiendo los residuos sólidos en botaderos informales siendo uno de ellos el botadero de El cebollar ubicado en Paucarpata en nuestra ciudad lo cual no se está cumpliendo con lo propuesto en la normativa general del ambiente en el cual indica que las autoridades locales deben realizar infraestructuras adecuadas para un correcto control de los desechos que se generan.

#### **2.2.4.2. D.L. N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2016)**

Esta ley establece las bases regulatorias en nuestro país para el manejo, procesamiento, control, mantenimiento, reducción y valorización de los residuos sólidos desde su producción hasta su eliminación, considerando los diversos sectores socioeconómicos y áreas rurales/urbanas que contribuyen a la generación de estos residuos.

Su objetivo es maximizar la producción de harina minimizando los residuos, clasificándolos, reutilizándolos y finalmente eliminándolos, todo ello considerando las medidas de higiene necesarias para garantizar que no dañen el medio ambiente ni la salud de la población (5).

Esta ley está relacionada en función a los siguientes lineamientos políticos:

- Impulsar los esfuerzos de formación para una gestión de residuos sólidos cualificada, eficiente y sostenible.
- Los volúmenes de producción, los residuos y las propiedades potencialmente peligrosas deben reducirse al mínimo.
- Para disminuir la probabilidad de que se produzcan situaciones peligrosas, efectos adversos sobre la salud humana y degradación del medio ambiente, se establecerá un sistema de responsabilidades compartidas y gestión integrada de residuos en las zonas urbanas.



- El coste real total exacto de la reducción, prevención, control, evaluación y segregación en relación con el control de la eliminación de residuos podrá reflejarse con exactitud mediante la introducción de medidas contables a las entidades que generan residuos.
- Utilizando infraestructuras adecuadas, se fomentará el reciclaje y la eliminación correcta de los residuos sólidos.
- El objetivo es fomentar la gestión selectiva de los residuos e identificar formas de tratarlos sin que supongan riesgos para la salud o el medio ambiente.
- Las zonas que se encargaban de la eliminación de residuos sólidos se restablecerán aplicando nuevas medidas.
- Animar a la población local y al sector privado a colaborar para desarrollar prácticas de gestión de residuos que no perjudiquen la calidad del aire y del agua ni la salud de las personas.
- Es vital poner en práctica las bases normativas de un sistema territorial de gestión de residuos bien organizado para minimizar los efectos medioambientales negativos. Esto permitirá una recogida, clasificación, transporte y eliminación más eficientes de los residuos sólidos.
- Dar prioridad a la prestación de servicios de control de la deuda del sector privado con arreglo a criterios empresariales y de sostenibilidad.
- Perseguir el concepto de que las políticas de residuos sólidos contribuyen a combatir los impactos del cambio climático mediante la reducción de los GEI.
- Se establecen medidas con el fin de prevenir la contaminación de zonas acuáticas como raras, lagos, mares, etc., causada por el vertido de residuos sólidos. Ya que los residuos deben poseer un plan de manejo adecuado para realizar una correcta disposición final sin afectar el medio ambiente (5).

Esta norma es fundamental en nuestro trabajo de investigación ya que nos brinda los parámetros políticos para un adecuado control y gestión de los desechos sólidos y en sus lineamientos establece que se deben remediar los lugares que han sido afectados por la eliminación de la basura.

#### **2.2.4.3. Ley N.º 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (2001)**

La ley N.º 27446 fue publicada el 23 de abril de 2001; cuyo propósito es la formación del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), el cual se encarga de gestionar, monitorear los impactos que dañan al medio ambiente provocados por actividades

antropogénicas. El apartado b del artículo 5 del Reglamento prevé el cuidado de la calidad al medio ambiente y los impactos potenciales (23).

#### 2.2.4.4. Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Distrito de Paucarpata

Una herramienta que ayuda a la entidad local de Paucarpata a alcanzar sus objetivos de gestión de residuos sólidos es el Plan de Gestión de Residuos Sólidos del municipio de Paucarpata. En este plan, se realiza una evaluación del diagnóstico actual de la gestión integral y control de residuos en el distrito, y a partir de esto, se establece el plan de gestión de residuos sólidos, que incluye directrices políticas, metas y proyectos (24).

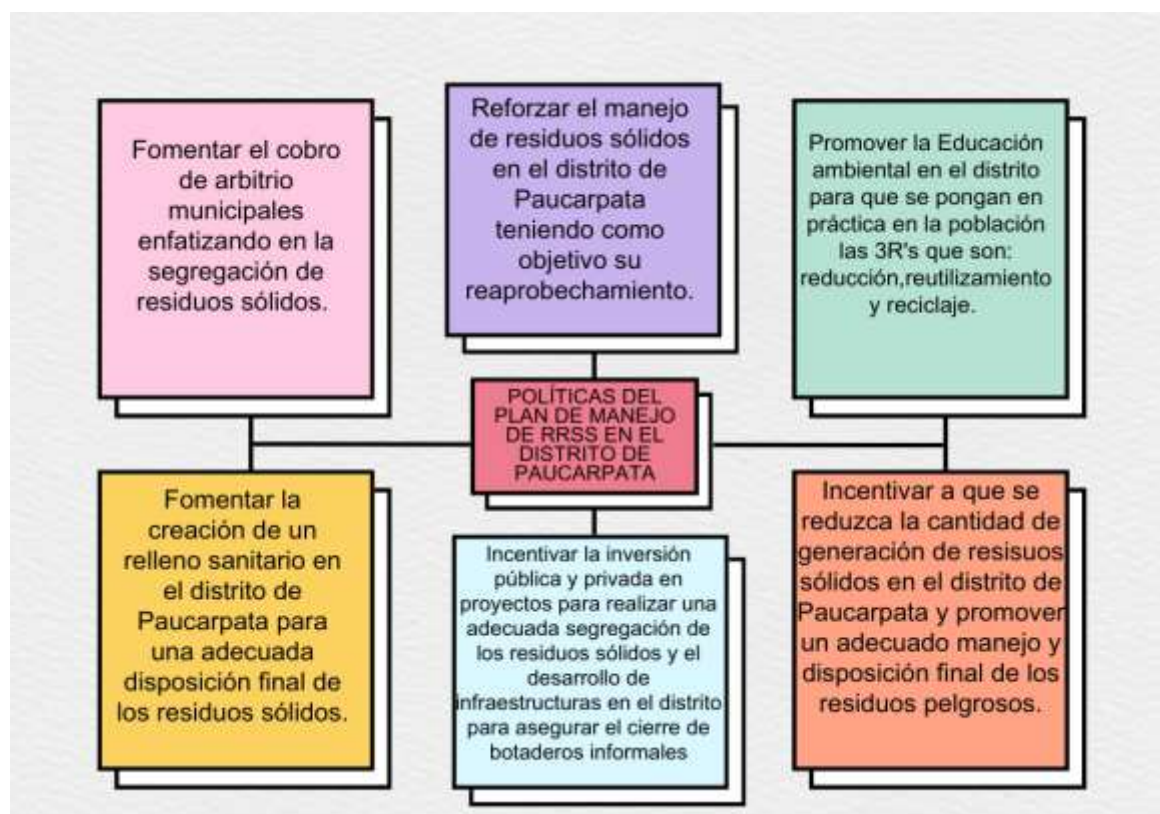


Figura 1. Políticas del plan de manejo de residuos sólidos en el distrito de Paucarpata. Tomado de (24)

#### 2.2.5. El ser humano y la generación de residuos sólidos

Desde el proceso evolutivo de la especie humana, el hombre ha tratado de desarrollar características que le han permitido sobrevivir y prosperar. Al principio esto se limita al consumo directo de los recursos proporcionados por el medio ambiente sin alteración de la naturaleza, porque los desperdicios producidos eran de origen vegetal, totalmente sostenible para el ecosistema. con el desarrollo de tareas como la ganadería o la agricultura en las primeras urbes, aumento la producción de residuos, los cuales eran dispuestos en botaderos al contorno del lugar donde se asentaba la población y eran usados como fertilizantes orgánicos, alimentos

para animales o material para construir casas, es decir los residuos eran reaprovechados y su impacto al ambiente era mínimo.

En la actualidad el control y manejo de los desperdicios en países industrializados es llevado a cabo de una manera más organizada y monitoreada, en cambio en países subdesarrollados el control de los desperdicios sigue siendo precario y en la mayoría los residuos no llevan un control adecuado y su disposición final es en vertederos a cielo abierto totalmente informales generando un efecto negativo en el ecosistema y la salud poblacional es por eso que las autoridades deben de establecer políticas adecuadas para un manejo de desechos sólidos eficiente (25).

## **2.2.6. Residuos sólidos**

### **2.2.6.1. Definición**

Los residuos sólidos, a menudo denominados basuras, son subproductos de la producción y transformación de materias primas que se desean una vez finalizada su vida útil. Estos residuos no pueden utilizarse para ningún otro fin o uso directo (26).





Otra definición de residuos sólidos es que son compuestos, productos o derivados de estos, los cuales quien los realizo está obligado a disponer de ellos (22). En lo que respecta a nuestro proyecto de investigación, esta definición es crucial porque es responsabilidad de los generadores de residuos eliminarlos adecuadamente, empezando por la minimización, segregación, gestión y transporte, de acuerdo con las directrices políticas nacionales establecidas para mitigar los impactos negativos de la basura en la salud humana y el medio ambiente.

### **2.2.6.2. Manejo de residuos sólidos**

Para reducir el impacto negativo sobre el medio ambiente y la salud humana, la gestión de residuos abarca una amplia gama de actividades técnicas que comienzan con la generación de residuos y continúan con su clasificación, transporte y eliminación final (25).

La ley de gestión integral de residuos sólidos, Ley N° 1278, regula la gestión del polvo en nuestro país. Para eliminar los residuos adecuadamente y reducir su influencia en el ecosistema, deben utilizarse vertederos sanitarios controlados. (5).

**Tabla 2. Colores para la segregación de residuos sólidos en la fuente**

Tipo de residuo	Color	Ejemplo
Aprovechables		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel y cartón</li> <li>• Vidrio</li> <li>• Plástico</li> <li>• Textiles</li> <li>• Madera</li> <li>• Cuero</li> <li>• Empaques compuestos(tetrabrik)</li> <li>• Metales (latas entre otros)</li> <li>• Residuos sanitarios (papel higiénico, pañales, paños húmedos, entre otros).</li> </ul>
No aprovechables		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel encerado, metalizado</li> <li>• Cerámicos</li> <li>• Colillas de cigarro</li> <li>• Residuos sanitarios (papel higiénico, pañales, paños húmedos, entre otros)</li> </ul>
Orgánico		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restos de alimentos</li> <li>• Restos de poda</li> <li>• Hojarasca</li> </ul>
Peligrosos		Desechos hospitalarios, agroquímicos, desechos de industria química

### 2.2.7. Impactos ambientales producidos por la eliminación de residuos sólidos

Desde la aparición del ser humano se generaron impactos en el medio ambiente ya sean negativos y positivos, pero al comienzo del proceso evolutivo la contaminación generada producía un impacto ínfimo debido a que era de origen orgánico y se descomponía de manera natural, con el pasar de los años y el incremento demográfico aumentando las necesidades de las poblaciones humanas y los avances tecnológicos comenzaron a incrementarse la contaminación hacia el medio ambiente, provocando un impacto negativo en el ecosistema.

El problema del inadecuado control de los desperdicios influye en diversos componentes:

a) Recursos hídricos: Ríos, lagos, lagunas, arroyos, océanos, manto de nieve, glaciares y acuíferos subterráneos como los manantiales forman parte de su cuerpo acuoso. Estos recursos hídricos sufren un impacto negativo debido al mal control de los desperdicios dado que estos

van a parar en estos cuerpos de agua contaminándolos afectando los ecosistemas que viven en ellos, perjudicando también los cuerpos de agua dulce que son fuente de agua potable (27).

Las aguas superficiales pueden contaminarse de varias formas:

**Materia orgánica:** La materia orgánica ( $C_xH_yO_z$ ) es producida por microorganismos autótrofos como bacterias y elementos oxigenados, producen sustancias que acidifican el cuerpo de agua superficial necesario para los organismos acuáticos, y los cuerpos de agua dulce necesarios para el consumo humano y bebidas de animales produciendo enfermedades que deterioran la salud de las personas (27).

Cuando los sedimentos, como muebles desechados o escombros de construcción, bloquean la cabecera de un río o arroyo, se interrumpe el flujo normal del agua. Debido al represamiento de las corrientes fluviales, muchas zonas bajas se inundan, causando dificultades a las personas que tienen sus hogares cerca de las fuentes de agua. Las zonas agrícolas también se ven afectadas. (27).

- **Contaminación de aguas subterráneas:** El acopio de desperdicios en basurales informales a cielo abierto cerca de cuerpos de agua y sin ningún tipo de control causa la generación de lixiviados los cuales se filtran en la capa freática contaminando los manantiales los cuales muchos de ellos sirven como fuente de agua de consumo humano (27).

b) **Medio atmosférico:** Cuando los residuos sólidos, especialmente los orgánicos, se descomponen, liberan gases de efecto invernadero y olores desagradables. El metano ( $CH_4$ ) es el más contaminante de estos gases, y el dióxido de carbono ( $CO_2$ ) contribuye a aumentar su generación. Esto, a su vez, provoca el calentamiento global y sus efectos, como la disminución de la capa de ozono, la lluvia ácida, el deshielo de los glaciares, etc. (27).

c) **Contaminación de los Suelos:** El suelo es el medio físico que sufre mayor impacto negativo por el mal manejo de los desperdicios y su inadecuada disposición final en especial la que se da en botaderos de basura informales los cuales no reciben ningún control debido que es en el suelo donde se vierten directamente los residuos sólidos. Esto provoca que el suelo comience el proceso de desertificación. Es posible observar la presencia de plagas y animales (ratas, ratones, cucarachas, polillas y mosquitos), que son portadores de varias enfermedades que afectan a la salud humana, en zonas dañadas donde los contaminantes del suelo impiden el crecimiento de las plantas. (27).

d) **Recurso paisajístico:** Los responsables de residuos sólidos informales tienen un impacto negativo sobre la cultura ambiental y el paisaje, modificando el recurso paisajístico. La

presencia de residuos sólidos, como peines, en espacios abiertos daña el paisaje, ya sea natural o urbano, y afecta a la salud de las personas, provocando estrés, dolores de cabeza, trastornos de atención y reducción de la capacidad de trabajo (27).

### **2.2.8. Evaluación del impacto ambiental**

La evaluación del efecto medioambiental es una herramienta utilizada en la gestión medioambiental con el objetivo de prevenir, mitigar y reparar los daños al entorno natural provocados por las actividades humanas (28).

Esta evaluación del impacto ambiental consta de 4 etapas:

1. Pre evaluación del desarrollo de tareas: Durante esta fase se define el alcance del proyecto o actividad y se decide si hay que desarrollar una estrategia de impacto (28).
2. Estudios y análisis para medir los efectos: Es un proceso interdisciplinario y se necesita tomar muestras en los medios físicos que van hacer afectados (28).
3. Se definen alcances y se ultiman detalles asegurar una adecuada Evaluación del Impacto ambiental (28).
4. Investigar las dimensiones de prevención, para que así el impacto que se genere sea el más ínfimo, así como la implementación de lineamientos de protección para reducir los efectos de la actividad (28).

### **2.2.9. Componentes ambientales involucrados en la disposición de residuos sólidos**

- Medio físico: La degradación producida por el acopio inadecuado de la basura afecta los medios atmosféricos (27).
- Medio biológico: La degradación producida por el acopio inadecuado de los desperdicios en el medio biológico afecta a los seres vivos incluyendo los ecosistemas terrestres y acuáticos, la flora y fauna del lugar y aspectos de vida silvestre, hábitat, sustentabilidad (27).
- Medio social: Es el impacto hacia las sociedades humanas y roles que desempeñan como costumbres, así como las actividades que se realizan como infraestructuras (viviendas, puentes, carreteras, estadios, centros de recreación, etc.), los cuales son indicios de calidad de vida (27).

## 2.3. Ubicación Geográfica

El vertedero "El Cebollar" está ubicado en el municipio de Paucarpata, a una distancia de 7.5 km de la ciudad de Arequipa. Se encuentra a una elevación de 2,487 metros sobre el nivel del mar, precisamente en las coordenadas geográficas de  $16^{\circ}25'46''$  de latitud sur y  $71^{\circ}30'08''$  de longitud oeste.

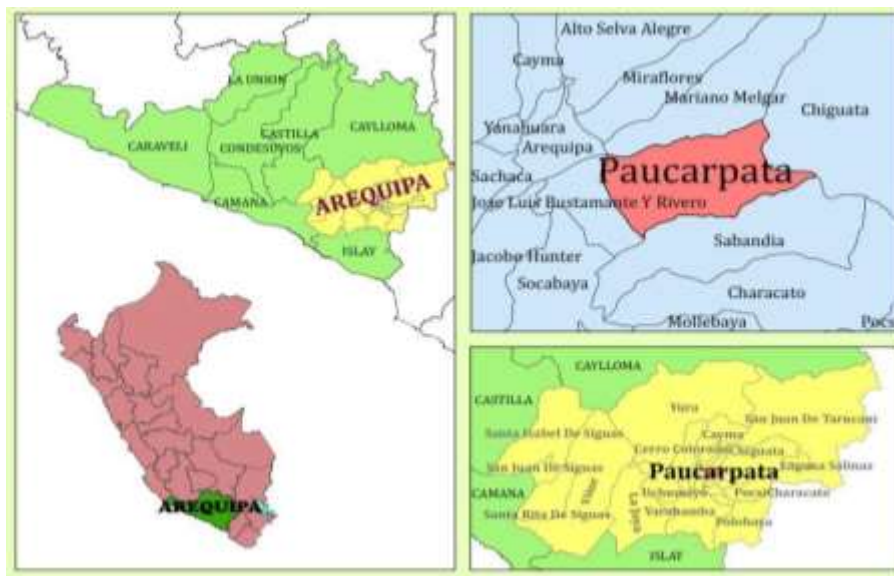


Figura 2. Ubicación geográfica del distrito de Paucarpata. Tomado de (4)

### 2.3.1. Unidad de estudio

La área de enfoque de esta tesis abarca la región correspondiente al vertedero "El Cebollar", que ocupa una extensión de 31.07 km<sup>2</sup>. Este vertedero a cielo abierto recibe residuos de los distritos de Paucarpata y Sabandía, con un promedio de aproximadamente 60 toneladas por día (24).

El vertedero a cielo abierto "El Cebollar" se localiza específicamente en el pueblo joven El Cebollar, como se mencionó previamente, dentro del distrito de Paucarpata, en la Provincia y Región de Arequipa.



**Figura 3. Imagen satelital del Botadero “El Cebollar”. Tomado de Google Earth Cerca al vertedero “El Cebollar” esta la quebrada El Cebollar.**

#### **2.4. Términos Básicos**

a. Botadero:

Recogida informal de residuos de las vías de transporte, en zonas urbanas o rurales, que tiene un impacto negativo en la salud medioambiental y el bienestar de la población. (29).

b. Disposición final:

Es el proceso o intervención de colocar los desechos en una zona determinada como último paso en el proceso de gestión de estos, según la normatividad se deben disponer los desperdicios en vertederos controlados (29).

c. Manejo Integral de residuos sólidos:

Conjunto de políticas y medidas que se aplican en todo el proceso de gestión de residuos, empezando por la producción, con el objetivo de reducir el impacto ambiental. (29).

d. Reducción

En esta etapa, la cantidad de la base se minimiza mediante estrategias de planificación con el fin de reducir el volumen de generación de escorrentía en la fuente (29).

e. Reutilizar:

Es el acto mediante técnicas para poder darle otro uso a los desechos sólidos el mismo o diferente a la finalidad en la que fueron creados, el objetivo es incentivar la concientización del ambiente para reducir el impacto de los desperdicios ni en la salud de las personas (29).

f. Reciclaje:

Permite eliminar los residuos mediante un proceso de modificación para reducir el efecto medioambiental (29).



## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Métodos y alcance de la investigación**

##### **3.1.1. Método de investigación**

###### **3.1.1.1. Método general o teórico de la investigación**

Dado que la siguiente investigación implica llevar a cabo los pasos de observación y experimentación para derivar conclusiones generales, el método utilizado en esta investigación es inductivo (30).

###### **3.1.1.2. Método específico de la investigación**

El método de investigación es tanto cuantitativo como cualitativo, ya que obtendrá datos medibles sobre parámetros basados en la calidad del agua, el aire, el suelo y los componentes sociales (30).

#### **3.1.2. Alcance de la investigación**

Dado que se van a describir los impactos ambientales y las etapas relacionadas con la gestión de residuos sólidos, el ámbito de la investigación es descriptivo (30).

##### **3.1.2.1. Tipo de Investigación**

El tipo de investigación utilizado es de índole aplicada (30), ya que se centra en la determinación de las etapas del manejo de residuos sólidos.

##### **3.1.2.2. Nivel de Investigación**

El nivel de investigación es descriptivo básico porque se describiría y diagnosticaría in situ cada etapa de la gestión de residuos sólidos en la embotelladora (30).

#### **3.2. Diseño de la Investigación**

Este proyecto de investigación tiene un diseño no experimental, descriptivo y transversal (30), ya que esta investigación utiliza la matriz de Leopold para la evaluación de los impactos ambientales, que se basa en la interpretación y las observaciones del investigador.

##### **3.2.1. Tipo de Diseño de Investigación**

El presente designio presenta diseño no experimental (30), descriptivo, transversal, considerado la siguiente forma:

O                  G                                   $\longrightarrow$

Donde:

-O: Observación del fenómeno.

-G: Botadero el Cebollar

### **3.3. Población y muestra**

#### **3.3.1. Población**

Impacto ambiental del botadero “El Cebollar” en el distrito de Paucarpata cuenta con 124 755 habitantes.

#### **3.3.2. Muestra**

Para realizar la toma de muestras, se consideró el número de viviendas dentro de un radio de 1000 metros cuadrados alrededor del vertedero. Esto permitió llevar a cabo encuestas dirigidas a las familias que forman parte de la Asociación de Vivienda "El Cebollar".

##### **3.3.2.1. Cálculo de la muestra**

La clasificación del muestreo es probabilístico, Si se conoce el número total de familias en el área afectada por el vertedero, el tamaño de la muestra se calcula usando la siguiente fórmula (31).

$$n = \frac{Z^2 \cdot N \cdot \sigma^2}{E^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot \sigma^2}$$

Donde:

N= 38 viviendas

E=5%=0.05

Z= 1.96 (95% de confianza)

$\sigma$ = 0.5 desviación estándar

-Reemplazando valores

$$n = \frac{(1.96)^2(38)(0.5)^2}{(0.05)^2 \cdot (38 - 1) + (1.96)^2(0.5)^2} = 34$$

Aplicando la formula se calculó como muestra: 34 viviendas a ser encuestadas o 34 familias de la Asociación de Vivienda El Cebollar.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.4.1. Técnicas de recolección de datos**

Las técnicas utilizadas para la recolección de datos son:

- a) Análisis documentario:
  - a.1) Ficha de observación: Realizada en la visita técnica a la zona afectada.
  - a.2) Encuesta: Encuesta realizada a la población aledaña al botadero “El Cebollar”.
- b) Observación: Procesos de campo y análisis de la calidad de agua, aire y suelo.

#### **3.4.2. Equipos**

- Medidor de oxígeno disuelto: Equipo que mide la cantidad de oxígeno de un medio acuoso, su unidad es en mg/L. Para el monitoreo se va a utilizar el equipo de la marca OHAUS.

- Potenciómetro: Equipo que registra el potencial de hidrógeno (pH), el cual posee una escala de 1 al 14, donde del 1 al 6 se le toma en cuenta un pH ácido, del 8 al 14 se le considera pH básico, en cambio el valor de 7 es un registro de pH neutro. Para el monitoreo se va a utilizar el equipo de la marca OHAUS.
- Medidor de conductividad eléctrica: Equipo que registra las sales en solución, su unidad es en  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Para el monitoreo se va a utilizar el equipo de la marca HANNA.
- Equipo: HI VOL 3000: Es aquel equipo que se usa para la medición de material particulado PM10 del medio aéreo, la cual es moderada por un microprocesador que contiene sensores de temperatura y presión atmosférica las cuales mantienen un flujo de volumen constante de  $67.8 \text{ m}^3/\text{hr}$  mediante un filtro común de  $20 \times 25 \text{ cm}$ . Estructurado con un motor de forma de una jaula de ardilla que no contiene carbones.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Resultados y análisis de la información

##### 4.1.1. Manejo de los residuos sólidos en el botadero “El Cebollar”

En la tabla que se presenta a continuación podemos observar los datos obtenidos de las visitas técnicas a la zona de estudio y de la valoración realizada del control de los desperdicios en el basurero a cielo abierto “El Cebollar”.

**Tabla 3. Manejo de los residuos sólidos en el botadero “El Cebollar”**

Características	Descripción
Volumen de residuos sólidos	40(tn/día)
Superficie que ocupa el botadero abierto “El Cebollar”.	30,820m <sup>2</sup> equivale 3.82ha(hectáreas)
Accesibilidad, distancia a Viviendas de los habitantes y factores ambientales	La municipalidad de Paucarpatá cuenta con 10 compactadoras, 03 cargadores frontales y 03 volquetes para cumplir el servicio de recojo de residuos sólidos y estoy son vertidos en el botadero “El Cebollar”, cabe resaltar que el municipio de Sabandía por su proximidad a la zona también vierte sus desechos en este tiradero informal. El botadero no presenta caseta de control, personal de vigilancia, baños, pozos de monitoreo, sistemas de captación y tratamiento de biogás y lixiviados, sistemas de impermeabilización, sistemas para calcular la masa, cerco perimétrico, así como no cuenta con un plan de cierre técnico del botadero, por lo tanto, es un botadero informal. Cerca al botadero se encuentran viviendas pertenecientes al asentamiento humano “El Cebollar” a menos de 1 km de distancia del botadero a las viviendas. A menos de 3 km del botadero se encuentra la quebrada “El Cebollar” y el río Socabaya el cual sufre el impacto del Botadero
Ubicación de la zona	El botadero pertenece al distrito de Paucarpatá
Tiempo de operatividad	A principios de 1980
Características de la actividad y operación	-Manejo informal de residuos sólidos, sin cumplir lo establecido en la normativa.

		<p>-Manejo inadecuado de residuos como la quema de estos para reducir el volumen de los desechos, generando emisiones gaseosas toxicas contaminando el medio atmosférico.</p> <p>-Vertimiento de los desechos sólidos directamente en el medio físico del suelo, siendo un factor degradante de este.</p>
Presencia de recicladores informales	de	Aproximadamente hay 20 recicladores informales de ambos sexos quienes segregan los desechos aprovechables entre papel, cartón, plásticos los cuales son un 18 % de los residuos totales. Estos recicladores no cuentan con los EPP's (Equipo de Protección Personal) adecuados para realizar sus labores poniendo en riesgo su salud.
Presencia de vectores	de	Por medio de las visitas técnicas al botadero “El Cebollar”, se identificó la presencia de vectores como roedores (ratas, ratones), aves carroñeras (gallinazos), moscas, mosquitos, zancudos y perros: los cuales son propagadores de diversas enfermedades poniendo en riesgo la salud de los habitantes que viven alrededor del botadero perteneciente a la Asociación de Vivienda El Cebollar.
Existencia de residuos peligrosos	de	Debido a que en el botadero “El Cebollar” no se da ningún tipo de tratamiento de los desperdicios y ni una adecuada segregación de estos, encontramos en el botadero la presencia de residuos peligrosos como los restos de AEE (Aparatos Eléctrico y Electrónicos), residuos hospitalarios, tales como agujas, frascos de medicamentos, algodones sucios y residuos sanitarios. Además, están los residuos del COVID-19, como mascarillas, guantes, etc.
Riesgo sanitario		Según el estudio realizado por el OEFA la producción de olores nauseabundos en la zona es lo que más se percibe. De acuerdo con la categorización el botadero “El Cebollar” obtuvo un puntaje de 61,5 (Anexo 2), correspondiéndole un rango de “alto riesgo”, lo cual existe un gran riesgo de contaminación, por lo tanto, se debería llegar a la conclusión de clausurar el botadero o convertirlo en un relleno sanitario.

#### 4.1.2. Composición física de los residuos manejados en el botadero “El Cebollar”:

Para nuestro trabajo de investigación es primordial conocer las características físicas de los desperdicios que se manejan en el basural “El Cebollar” para poder evaluar el impacto ambiental generado por este.

La composición física promedio de los desechos sólidos que se disponen en el basurero “El Cebollar” se explica en la siguiente tabla.

**Tabla 4. Peso y composición física de los residuos manejados en el botadero  
“El Cebollar”**

Tipo de residuos sólidos	Composición de Residuos Sólidos Domiciliarios	
	TOTAL	Composición porcentual
	Kg	%
<b>Materia Orgánica</b>	128.65	61.42%
<b>Madera, Follaje</b>	5.60	2.67%
<b>Papel</b>	8.35	3.99%
<b>Cartón</b>	5.80	2.77%
<b>Vidrio</b>	2.70	1.29%
<b>Plástico PET</b>	4.00	1.91%
<b>Plástico Duro</b>	5.15	2.46%
<b>Bolsas</b>	8.35	3.99%
<b>Tetrapak</b>	0.55	0.26%
<b>Tecnopor y similares</b>	1.10	0.53%
<b>Metal</b>	0.75	0.36%
<b>Telas, textiles</b>	5.30	2.53%
<b>Caucho, cuero, jebe</b>	0.90	0.43%
<b>Pilas</b>	0.10	0.05%
<b>Restos de medicinas, etc.</b>	3.35	1.60%
<b>Residuos Sanitarios</b>	18.15	8.67%
<b>Residuos Inertes</b>	1.30	0.62%
<b>Envolturas</b>	1.75	0.84%
<b>Latas</b>	2.40	1.15%
<b>RAEE</b>	0.35	0.17%
<b>Huesos</b>	1.00	0.48%
<b>Otros</b>	3.85	1.84%
<b>TOTAL</b>	209.45	100.0%

Tomado de (32)

Como se muestra en la tabla 4. la composición de los desechos sólidos que más abundan son los desperdicios de origen vegetal, los cuales al momento de descomponerse o fermentarse se generan lixiviados los cuales contaminan los cuerpos de agua que se encuentran cerca al botadero como es el caso del río Socabaya que se encuentra cerca de la zona del botadero “El Cebollar”, también a traen vectores de animales como perros, presencia de roedores, aves carroñeras las cuales son focos infecciosos de enfermedades que dañan la salud de los ciudadano que habitan cerca al botadero “El Cebollar” pertenecientes a la Asociación de Vivienda El Cebollar.

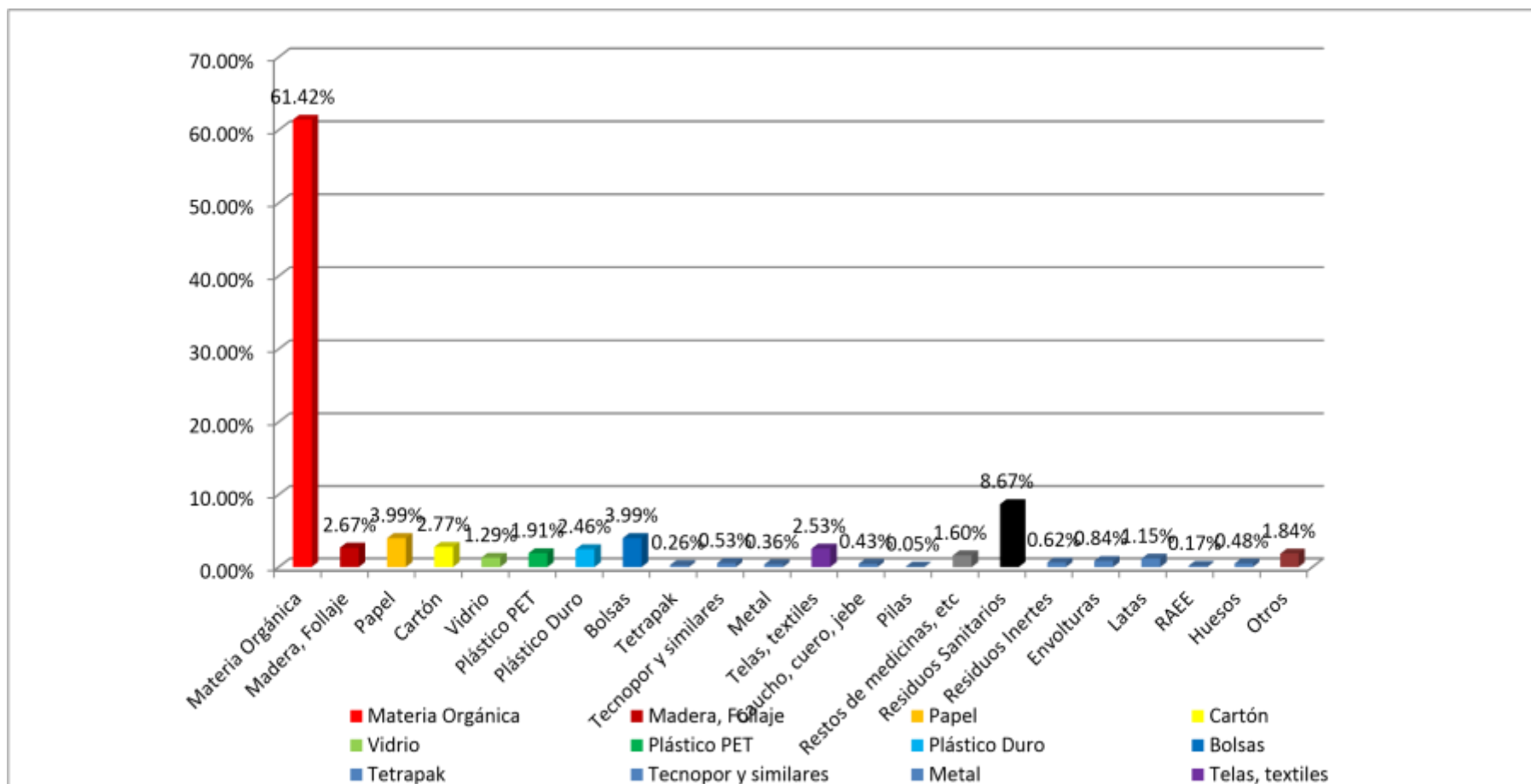


Figura 4. Porcentaje de peso y composición física de los residuos sólidos domiciliarios Botadero “El Cebollar”. Tomado de (32)



En la figura 4 se percibe que la materia orgánica presenta el mayor alto porcentaje que es 61.42 %, luego siguen los desperdicios sanitarios con 8.67%, seguidos de los restos de papel que son de 3.99%, bolsas con el mismo porcentaje, cartón con 2.77%, residuos de madera y follaje con 2.67%, residuos de telas y textiles con 2.53%, residuos de plásticos PET con 1.91%, restos de plásticos duros con 2.46%, con otros tipos de residuos con 1.84% donde se encuentran los producidos por la coyuntura de la pandemia del COVID 19, luego restos de medicina 1.60%, restos de vidrio con 1.29%, residuos de latas con 1.15%, residuos de envolturas con 0.84%, residuos inertes con 0.62%, residuos de Tecopor y similares con 0.53%, residuos de huesos con 0.48%, residuos de caucho cuero y jebe con 0.43%, residuos de metal con 0.36%, residuos de Tetrapak con 0.26%, restos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos(RAEE) con 0.17% y por último restos de pilas con 0.05% (32).

### **4.1.3. Resultados del Monitoreo de los componentes ambientales que son impactados por los residuos sólidos que son vertidos en el botadero “El Cebollar”**

#### **4.1.3.1. Componente Agua**

Para determinar el impacto generado hacia la calidad del agua se tomaron muestras a cargo del investigador de este proyecto, en dos puntos, el punto A perteneciente a aguas arriba es decir antes que pase por la zona afectada por el botadero y el punto B perteneciente a aguas abajo es decir después de la zona afectada por el botadero “El Cebollar”.

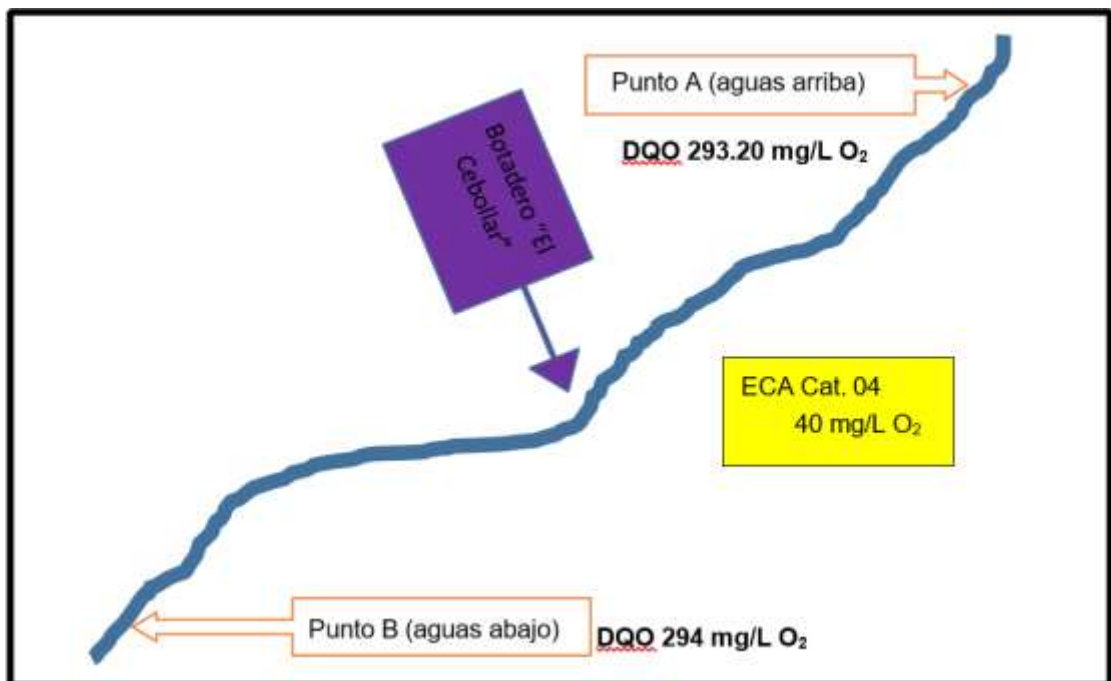
**Tabla 5. Resultados fisicoquímicos del punto A (aguas arriba) y el punto B (aguas abajo) del análisis de la calidad del agua del río Socabaya en función al impacto generado por el botadero “El Cebollar”**

Parámetros	Unidad	Resultado(s)		ECA (Categoría 4 Conservación del ambiente acuático para ríos)
		Punto A (aguas arriba)	Punto B (aguas abajo)	
DQO(Demanda Química de Oxígeno)	mg/L O <sub>2</sub>	293.20	394.00	40
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	40	28.00	≤ 100
OD (Oxígeno Disuelto)	mg/L O <sub>2</sub>	7.06	7.67	≥ 5
Conductividad Eléctrica	μS/cm	1521	1503.00	1000

Según la tabla 5 donde se muestran los resultados obtenidos del laboratorio, donde indica que los ECA para la Categoría 4 Conservación del ambiente acuático para ríos según el D.S. N° 004-2017-MINAM, exceden significativamente en especial para los parámetros DQO (Demanda Química de Oxígeno) y Conductividad Eléctrica, generando un impacto ambiental al cuerpo de agua del río Socabaya. En cambio, para los parámetros Sólidos Suspendidos Totales y OD (Oxígeno Disuelto) se encuentran dentro de los ECA's establecidos.

Mediciones de parámetros fisicoquímicos tomados en el año 2023 en el río Socabaya

- Demanda Química de Oxígeno (DQO)



**Figura 5. Datos obtenidos del monitoreo de calidad de agua del parámetro de Demanda Química de Oxígeno (DQO) relacionados al Botadero “El Cebollar”**

En la figura 5. se observa los datos obtenidos del monitoreo de la calidad de agua para el parámetro de la demanda química de oxígeno (DQO), el cual se realizó el jueves 03 de agosto del 2023. El dato de la zona superior correspondiente al punto A (aguas arriba) el cual arroja un valor de 293.20 mg/L O<sub>2</sub> el cual es un dato inferior correspondiente al tomado en la parte inferior correspondiente al punto B (aguas abajo) el cual es de 294 mg/L O<sub>2</sub> para la demanda química de oxígeno (DQO), ambos valores exceden el ECA (estándar de calidad ambiental) para agua según el D.S. 004-2017-MINAM para la Categoría 4 Conservación del ambiente acuático para ríos el dato obtenido en el punto B (aguas abajo) es notoriamente mayor, el cual hay la probabilidad de estar relacionado a los vertimientos de lixiviados que se producen en el botadero “El Cebollar”.

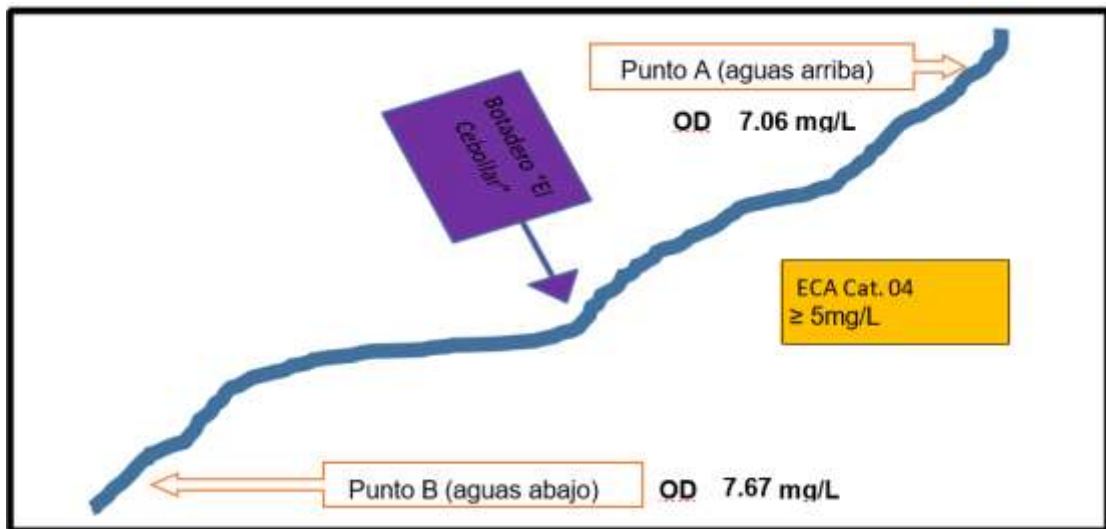
- Sólidos Totales en Suspensión (STS)



**Figura 6. Datos obtenidos del monitoreo de calidad de agua del parámetro de Sólidos Totales en Suspensión (STS) relacionados al Botadero “El Cebollar”**

En la figura 6. se observa la gráfica de los datos obtenidos del monitoreo de la calidad de agua para el parámetro de Sólidos Totales en Suspensión (STS), Se identifica que ambos valores están dentro del ECA establecido señalado en el D.S. 004-2017-MINAM para la categoría 04 conservación de ríos, en cambio se observa una diferencia entre ambos puntos, ya que en el punto A (aguas arriba) arroja un valor de 40 mg/L el cual es mucho mayor al valor del punto B (aguas abajo) el cual es de 28 mg/L, el cual su valor está relacionado a los vertimientos producidos por el botadero “El Cebollar” debido a que en este al momento de que ingresan los vehículos transportando los residuos, al arrojar los residuos se producen polvos y también para evitar la emisión de olores se cubren los residuos con tierra produciéndose la emisión de polvos los cuales debido a la velocidad y la dirección del viento llegan a contaminar los cuerpos de agua que se encuentran cercanos al botadero perteneciente al río Socabaya incrementando los estándares de parámetros fisicoquímicos como los sólidos totales en suspensión y produciendo un impacto negativo en este componente ambiental.

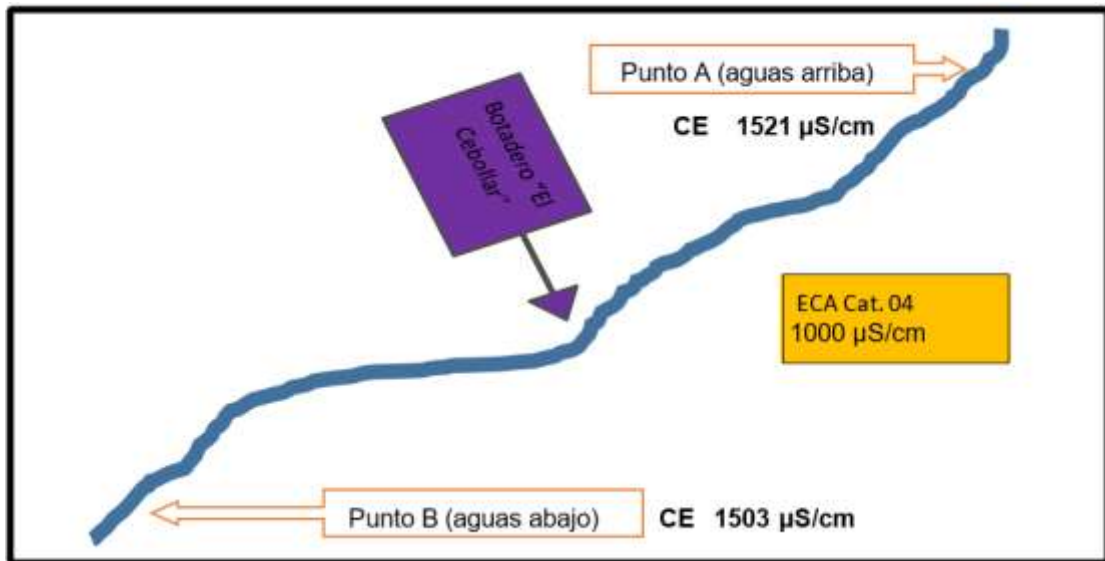
- Oxígeno Disuelto (OD)



**Figura 7. Datos obtenidos del monitoreo de calidad de agua del parámetro de Oxígeno Disuelto (OD) relacionados al Botadero “El Cebollar”**

En la figura 7. se observa el esquema de los datos obtenidos del monitoreo de la calidad de agua para el parámetro de oxígeno disuelto (OD). Se identifica que el dato obtenido en el punto de monitoreo de la parte superior correspondiente al punto A (aguas arriba) es un valor de 7.06mg/L el cual es un dato mucho menor con respecto al punto tomado en la zona inferior perteneciente al punto B (aguas abajo) el cual es de 7.67mg/L. El dato obtenido en el punto tomado en el punto A es mayor al ECA (Estándar de Calidad Ambiental) para agua el cual es de  $\geq 5$  mg/L el cual se encuentra señalado en el D.S. 004-2017- MINAM para la categoría 04 conservación de ríos; este valor es aceptado por que está dentro del rango permitido así como el valor dado en el punto B, pero entre ambos puntos hay una diferencia marcada los cuales se deben al impacto negativo producido por el botadero “El Cebollar” debido a que los residuos vertidos en este no reciben ningún tipo de manejo ni control.

- Conductividad Eléctrica (CE)



**Figura 8. Datos obtenidos del monitoreo de calidad de agua del parámetro de Conductividad Eléctrica (CE) relacionados al Botadero “El Cebollar”**

Como se observa en la figura 8 los datos arrojados por el monitoreo en la zona superior pertenecientes al punto A (aguas arriba) es de 1521  $\mu\text{S}/\text{cm}$  el cual es mucho mayor al obtenido en la zona inferior pertenecientes al punto B el cual es de 1503  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , ambos valores superan el ECA (Estándar de Calidad Ambiental) para agua el cual es de 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , dicho valor se encuentra señalado en el D.S. 004-2017- MINAM para la categoría 04 conservación de ríos. Como se mencionó anteriormente hay una diferencia entre los valores obtenidos en el punto A (aguas arriba) y el punto B (aguas abajo) lo cual se debe a la polución producida por el basural “El Cebollar” siendo un indicador del impacto negativo generado por el mal control de los desperdicios en el componente agua.

#### **4.1.3.2. Componente Aire:**

Para la determinación de la cualidad del componente aire se efectuó un monitoreo in situ en un punto llamado CA-01.



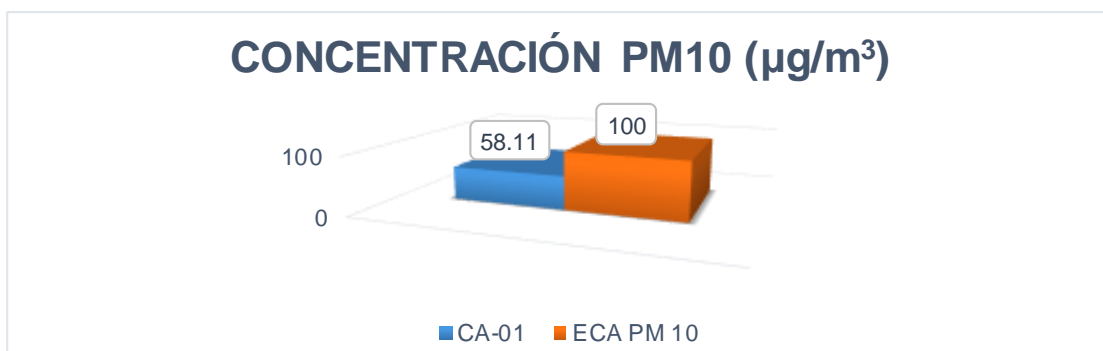
Figura 9. Imagen satelital del punto CA-01 del monitoreo de la calidad de aire en el Botadero “El Cebollar” en el año 2023. Tomado de Google Earth

#### A. Resultados de la calidad de aire

##### a. Concentración de material particulado (PM10)

Tabla 6. Registro de cálculo de Concentración de PM10 (PM10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en el aire del botadero “El Cebollar”.

Estación	CA-01
<b>DATOS DEL MEDIO FILTRANTE</b>	
Tipo de Filtro	Vidrio
Peso Inicial del Filtro (g)	3.4897
Peso Final del Filtro (g)	3.5664
Diferencia de Peso (g)	<b>0.07670</b>
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>	
Fecha de Muestreo	21-07-23
Tiempo de muestreo (min)	1440
Presión Atmosférica (mbar)	781.20
Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	14.42
Régimen de Flujo de Aire ( $\text{m}^3/\text{min}$ )	1.147
<b>CALCULOS DE VOLUMEN</b>	
Temperatura Absoluta ( $^{\circ}\text{K}$ )	287.6
<del>Volumen</del> de Aire Muestreado ( $\text{m}^3$ )	1651.45
<del>Volumen</del> Estándar ( $\text{m}^3$ )	1319.86
<b>CONCENTRACION</b>	
<b>PM<sub>10</sub> (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>58.11</b>



**Figura 10. Concentración de PM10 (PM10 µg/m<sup>3</sup>) en el aire del botadero “El Cebollar”**

El material particulado PM10 es un agente contaminante atmosférico formado por partículas gruesas que se consideran impurezas formadas a partir de diversos materiales sólidos o líquidos, como hollín de diésel, polvo de vías, etc. Esta partícula en suspensión se producen por la quema incontrolada asociada con la descomposición de los cuerpos (33).

En el botadero “El Cebollar” se produce la quema accidental o provocada de los desperdicios con el objetivo de minimizar su volumen emitiendo en la atmosfera contaminantes como el material particulado PM 10.

**Tabla 7. Concentración de PM10 en el aire del botadero “El Cebollar”**

<b>EQUIPO: HI VOL 3000</b>			
<b>Botadero “El Cebollar”</b>			
<b>CRITERIO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>Valores</b>	<b>D.S. N°003-2017-MINAM</b>
Peso inicial de Filtro	µg	3.4897	
Peso de filtro después de muestreo	µg	3.5664	
Volumen Corregido	m <sup>3</sup>	1651.45	
Concentración de PM10	µg /m <sup>3</sup>	58.11(24 h)	100 (24 h)

Según la información obtenida se observa que la concentración de PM 10 en el botadero “El Cebollar” es de 58.11 µg/ m<sup>3</sup> lo que se encuentra dentro del valor



## B. Concentración de material particulado (PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Tabla 8. Registro de cálculo de Concentración de material particulado (PM2.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en el aire del botadero “El Cebollar”

Estación	CA-01
<b>DATOS DEL MEDIO FILTRANTE</b>	
Tipo de Filtro	Teflón
Peso Inicial del Filtro (ug)	152394
Peso Final del Filtro (ug)	152925
Diferencia de Peso (ug)	<b>531</b>
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>	
Fecha de Muestreo	21-07-23
Tiempo de muestreo (min)	1440
Presión Atmosférica (mbar)	781.20
Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	14.42
Régimen de Flujo de Aire ( $\text{m}^3/\text{min}$ )	0.0167
<b>CALCULOS DE VOLUMEN</b>	
Volúmen de Aire Muestreado ( $\text{m}^3$ )	24.05
<b>CONCENTRACION</b>	
<b>PM2.5 (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>22.08</b>

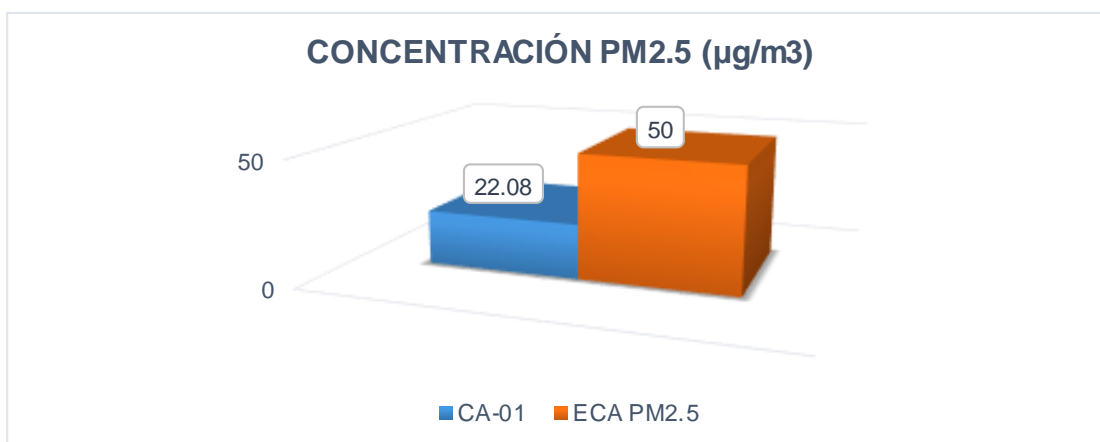


Figura 11. Concentración de (PM2.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en el aire del botadero “El Cebollar”

Según el monitoreo realizado se identifica la concentración de PM 2.5 en el botadero “El Cebollar” es de 22.08  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  lo que se encuentra dentro del valor establecido del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para el aire que es 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,

Datos Meteorológicos de la Estación CA-01

### C. Gases

**-Monóxido de carbono (CO):** La cantidad de monóxido de carbono vario de 145.2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  hasta 151.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , siendo la media aritmética total de 148.35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , comparando estos valores con el Estándar de Calidad Ambiental(ECA) para el aire, está dentro del parámetro permitido.

**Tabla 9. Concentración de monóxido de carbono en el aire del botadero “El Cebollar”**

ESTACIÓN		CA-01.3	CA-02.3
FECHA	Inicio	19/07/2023	21/07/2023
	Fin	19/07/2023	21/07/2023
HORA	Inicio	7:00	7:00
	Fin	14:00	14:00
L.D.		50.5	40.4
Concentración en ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		151.5	145.2
ECA D.S. N° 003-2017-MINAM ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		10 000 8 horas	

**-Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>):** La concentración de SO<sub>2</sub> varió desde 11,14  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  hasta 589,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , con una media aritmética total de 215,28  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Al comparar estos valores con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para el aire, solo se observa que el valor máximo supera el límite permitido para el SO<sub>2</sub>, que es de 250  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tabla 10. Concentración de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) en el aire del botadero “El Cebollar”**

ESTACIÓN		CA-01.3	CA-02.3
FECHA	Inicio	19/07/2023	21/07/2023
	Fin	20/07/2023	22/07/2023
HORA	Inicio	7:00	7:00
	Fin	7:00	7:00
L.D.		11,14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	589,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Concentración en ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		151.5	215,28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ECA D.S. N° 003-2017-MINAM ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		250 24 horas	

**-Sulfuro de hidrogeno (H<sub>2</sub>S):** La concentración de H<sub>2</sub>S oscila entre 0,5742  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y 397,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , con una media aritmética de 147,69  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Al comparar estos valores con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para el aire, tanto el valor máximo como el promedio exceden el límite permitido para el H<sub>2</sub>S, que es de 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tabla 11. Concentración de Sulfuro de hidrogeno (H2S) en el aire del botadero  
“El Cebollar”**

ESTACIÓN		CA-01.3	CA-02.3
FECHA	Inicio	19/07/2023	21/07/2023
	Fin	20/07/2023	22/07/2023
HORA	Inicio	7:00	7:00
	Fin	7:00	7:00
Concentración en ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		0,5742 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	147,69 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ECA D.S. N° 003-2017-MINAM ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		150 24 horas	

-**Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>):** El valor de NO<sub>2</sub> cambio de 0,0049  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  hasta 154,02  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , con una media aritmética total de 155,02  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , comparando estos valores con el ECA de aire, no exceden.

**Tabla 12. Concentración de dióxido de nitrógeno (NO2) en el aire del  
botadero “El Cebollar”**

ESTACIÓN		CA-01.2	CA-02.2
FECHA	Inicio	19/07/2023	21/07/2023
	Fin	19/07/2023	21/07/2023
HORA	Inicio	9:30	9:30
	Fin	10:30	10:30
L.D.		6.73	5.25
Concentración en ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		<6.73	<5.25
ECA D.S. N° 003-2017-MINAM ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		200 1 hora	

-**Ozono (O<sub>3</sub>):** La concentración de O<sub>3</sub> varia de 0,0048  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  hasta 112,06  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  con una media aritmética total de 39,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , verificando estos valores con el ECA para aire, el valor máximo si supera el valor de O<sub>3</sub> que es de 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (34).

**Tabla 13. Concentración de ozono (O3) en el aire del botadero “El Cebollar”**

ESTACIÓN		CA-01.3	CA-02.3
FECHA	Inicio	19/07/2023	21/07/2023
	Fin	19/07/2023	21/07/2023
HORA	Inicio	7:00	7:00
	Fin	14:00	14:00
L.D.		0,0048	112,06
Concentración en (µg/m3)		151.5	39,7 µg m <sup>3</sup>
ECA D.S. N° 003-2017-MINAM (µg/m3)		100	8 horas

#### 4.1.3.3. Componente Suelo:

Para el monitoreo de suelo se realizó una muestra compuesta por 4 puntos de muestreo cada uno de una cantidad de 250 gr; los cuales se entremezclaron entre sí lo que hace un total de 1kg de muestra compuesta la cual se analizó. Para la determinación de la muestra compuesta se realizó teniendo en cuenta la Guía de muestreo de suelos del MINAM (35).

**Tabla 14. Resultados del monitoreo tomado de suelo del botadero “El Cebollar”**

Muestra Compuesta	Parámetros del suelo		
	pH	C.E.	M.O.
		Ms/cm3	%
Muestra del suelo	7.05	14.27	2.6
Método de ensayo aplicado	Método Potenciométrico de la AOAC	Método Potenciométrico de la AOAC	Método Walkley Black

Como se observa en la tabla 14 donde se muestran los resultados del monitoreo tomado del suelo del botadero “El Cebollar”, el cual posee un pH (Potencial de Hidrogeniones) ligeramente ácido, para el parámetro de C.E. (Conductividad Eléctrica) resultado obtenido es de 14.27, lo cual indica que se trata de un valor mínimo con un contenido bajo de sales. Asimismo, los niveles de Materia Orgánica (M.O.) también son bajos, ya que los suelos considerados ricos en MO suelen tener entre un 4% y 5%, según lo estipulado en el Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM, normativa que aprueba los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo. En contraste, el monitoreo del suelo en el vertedero refleja un valor del 2.6%, el cual se clasifica como muy bajo de acuerdo con lo establecido en los ECA para suelo.

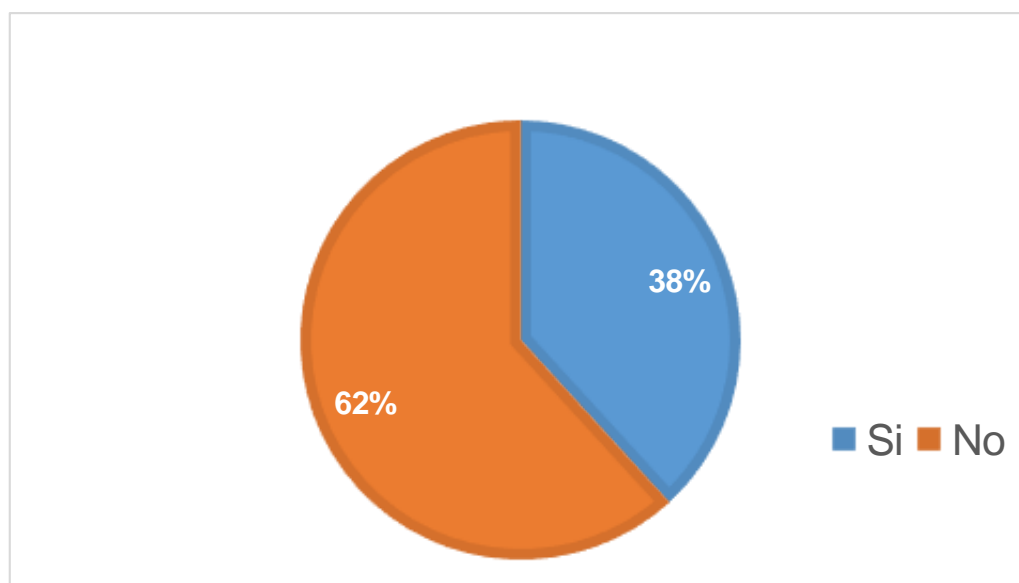
#### 4.1.3.4. Social:

En los alrededores del botadero “El Cebollar” se encuentra habitado por pobladores pertenecientes a la Asociación de Vivienda El Cebollar, a los cuales se les realizó una encuesta a una muestra de 34 habitantes compuesta por 10 preguntas para conocer su percepción sobre el impacto generado por la presencia del botadero, quienes perciben que el botadero en mención produce malestar debido a la contaminación ambiental que provoca, además están expuestos a la producción de olores desagradables debido a la descomposición de los residuos de origen orgánico y a la quema de la basura los cuales perjudican sus vías respiratorias.

Los pobladores también están propensos a contagiarse de enfermedades por la presencia de vectores de animales en el botadero y sus inmediaciones el cual se convierte en un foco infeccioso de varias enfermedades entéricas como: físcus, cólera, hepatitis, enfermedades gastrointestinales, del sistema inmunológico, de los ojos y de la piel; y por el riesgo sanitario del vertimiento de residuos sólidos los cuales no son segregados y hay la posibilidad de la presencia de residuos peligrosos como los hospitalarios en especial los producidos por la pandemia del COVID 19.

#### Pregunta N° 1

¿Usted tiene conocimiento del manejo de residuos sólidos en el municipio distrital de Paucarpata?



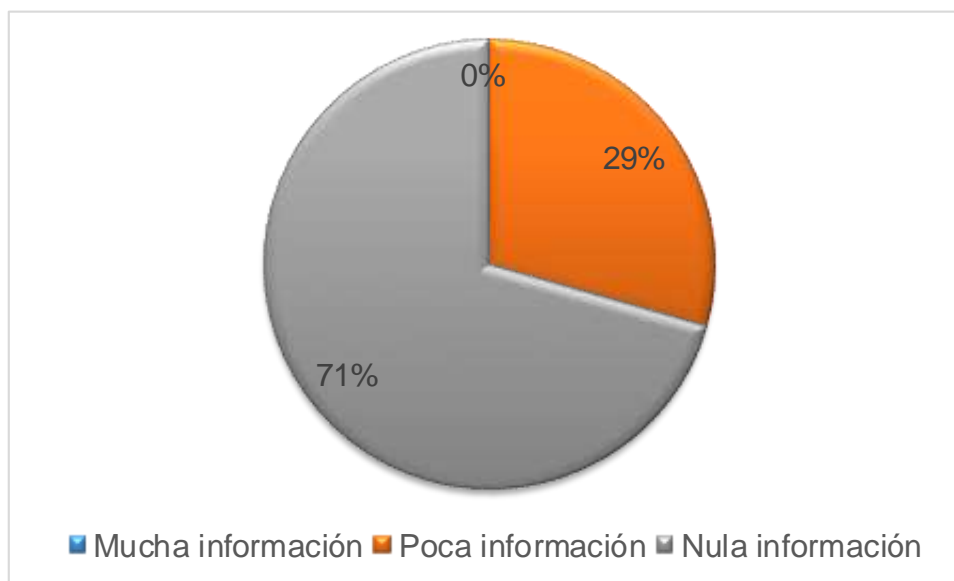
**Figura 12.** ¿Usted tiene conocimiento del manejo de residuos sólidos en el municipio distrital de Paucarpata?

En la figura 12 se muestran los resultados obtenidos a la primera pregunta planteada a los pobladores de la Asociación de Vivienda El Cebollar en el cual 21 personas que equivale al 62% no tienen conocimientos sobre el manejo de los desperdicios en el municipio distrital de

Paucarpata; y solo 13 personas que son el 38% indican que, si tienen conocimiento, pero la mayor cantidad de personas indicaron que desconocen el control de la basura en la localidad.

## Pregunta N°2

¿La municipalidad distrital le brinda educación ambiental con respecto al manejo de residuos sólidos?

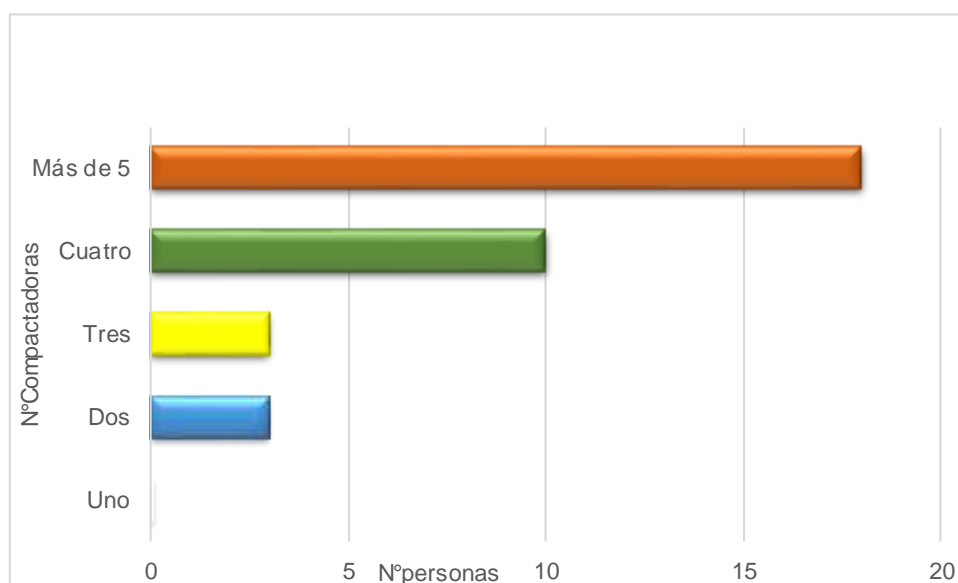


**Figura 13. ¿La municipalidad distrital le brinda educación ambiental con respecto al manejo de residuos sólidos?**

En la figura 13 se muestran los resultados obtenidos a la segunda pregunta planteada a los pobladores de la Asociación de Vivienda El Cebollar en el cual 24 personas que equivale al 71% que son la mayoría no han recibido ninguna información de educación ambiental por parte de la municipalidad de Paucarpata con respecto al control de desechos sólidos, es decir no tienen conocimiento del adecuado sistema de control de los desperdicios desde su producción hasta su adecuada eliminación, en cambio 10 personas que son el 29% indican que si reciben poca información del adecuado manejo de los desechos sólidos como una correcta clasificación de estos. Sin embargo, ninguna persona indicó que recibe mucha información por parte de la municipalidad distrital por lo que se sienten que necesitan mayor capacitación con respecto al manejo de los desechos sólidos.

### Pregunta N°3

¿Cuántos compactadores por día llegan a depositar residuos sólidos al botadero “El Cebollar”?



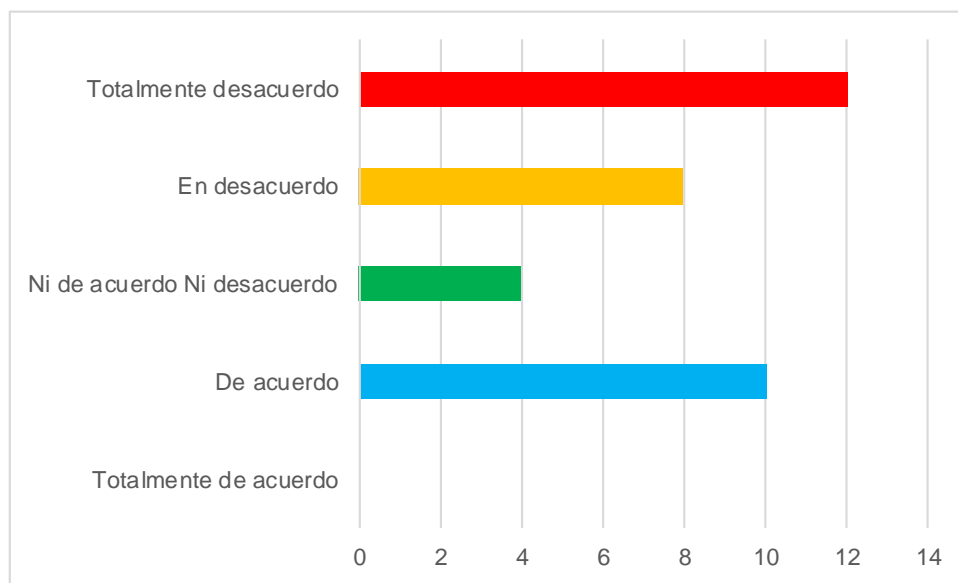
**Figura 14. Conoce usted ¿Cuántos compactadores por día llegan a depositar residuos sólidos al botadero “El Cebollar”?**

A la pregunta de ¿Cuántos compactadores por día llegan a depositar residuos sólidos al botadero “El Cebollar”? la mayoría de personas que fueron 18 que equivalen al 53% respondieron que por día llegan a depositar basura más de 5 vehículos al botadero informal, 10 personas que son el 29% indicaron que son 4 compactadoras y en menor proporción indicaron que solo depositan entre dos o tres vehículos que conjuntamente representan el 18% y ninguna persona indico que solo un vehículo deposita los residuos en el botadero lo que se asume que el botadero recibe constantemente descarga de residuos sólidos.



#### Pregunta N°4

¿Considera que la municipalidad distrital de Paucarpata realiza una adecuada clasificación de residuos orgánicos e inorgánicos?

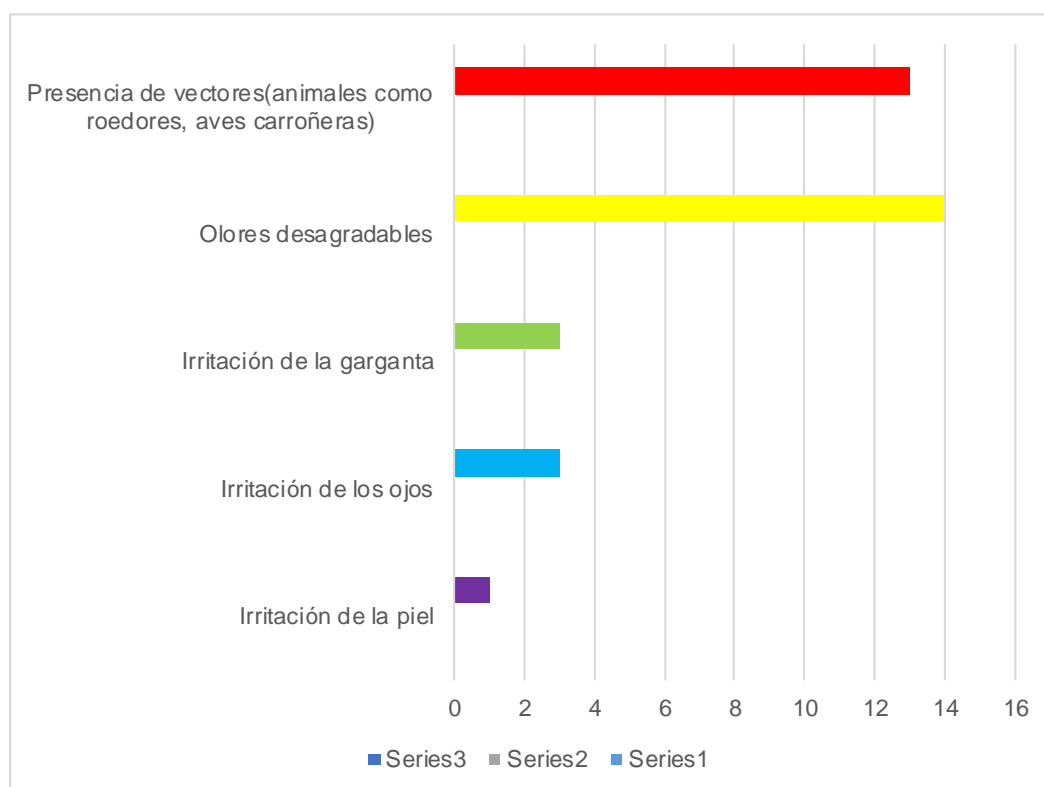


**Figura 15. ¿Considera que la municipalidad distrital de Paucarpata realiza una adecuada clasificación de residuos orgánicos e inorgánicos?**

En la figura 15 observamos los datos que se obtuvieron a la pregunta ¿Considera que la municipalidad distrital de Paucarpata realiza una adecuada clasificación de residuos orgánicos e inorgánicos? en la que las personas respondieron en su mayoría que están totalmente desacuerdo las cuales fueron 12 personas lo que representan el 35% lo que en su perspectiva indican que el municipio de Paucarpata no realiza una clasificación entre residuos orgánico e inorgánicos. En cambio 4 personas lo que equivale al 12% indicaron que no están de acuerdo ni desacuerdo es decir que no tienen conocimiento y 10 personas que son el 29% dijeron que si están de acuerdo es decir que el municipio si re realiza una clasificación entre residuos orgánico e inorgánicos lo que es un paso importante para una adecuada segregación.

## Pregunta N°5

¿De qué forma han experimentado la contaminación del botadero “El Cebollar”?

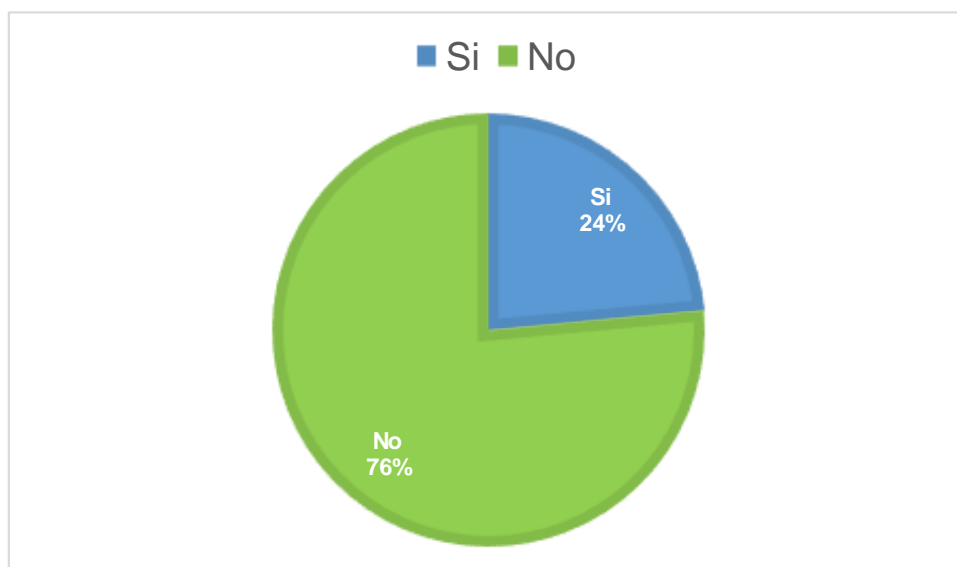


**Figura 16. ¿De qué forma han experimentado la contaminación del botadero “El Cebollar”?**

En la figura 16 se muestran los resultados obtenidos a la pregunta ¿De qué forma han experimentado la contaminación del botadero “El Cebollar”?, en la cual la percepción de los pobladores fue los olores desagradables en la manera en la que la mayor parte de personas que viven alrededor del botadero pertenecientes a la Asociación de Vivienda El Cebollar han percibido el impacto que este produce siendo 14 personas que representan cerca del 41% del total las cuales están fastidiados con eso, luego está la presencia de vectores como roedores, aves carroñeras, etc. las que atraídas por la fermentación de los residuos orgánicos hacen que hayan grandes cantidades de estos animales; que son 13 personas que los perciben, 3 personas sienten irritación a la garganta y otras 3 experimentan olores desagradables.

Pregunta N°6

¿Creen que están protegidos de la contaminación del botadero “El Cebollar”?

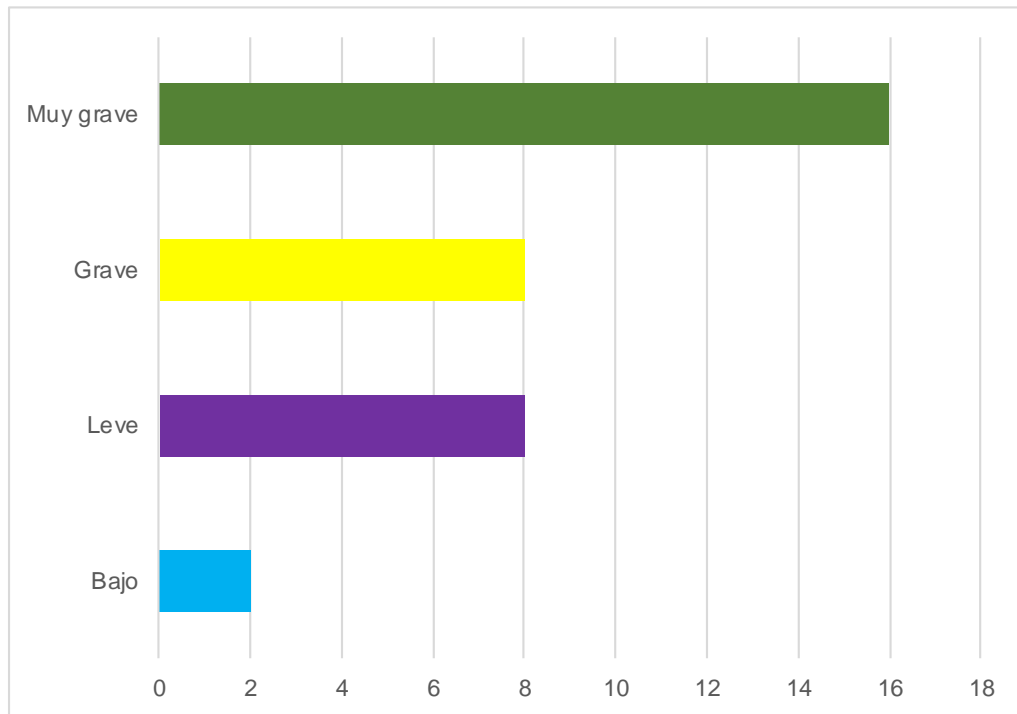


**Figura 17. ¿Creen que están protegidos de la contaminación del botadero “El Cebollar”?**

En la figura 17 observamos los datos que se obtuvieron a la pregunta ¿Creen que están protegidos de la contaminación del botadero “El Cebollar”? en la cual se obtuvo que 26 habitantes que son un 76% perciben que no se sienten protegidos de la polución originada por el basural “El Cebollar” ya que experimentan los impactos negativos en su salud, y solo 8 habitantes indican que si se sienten protegidos debido a que no tienen conocimiento de los efectos que experimentan a largo plazo pueden traer problemas graves para su salud.

Pregunta N°7

¿Cómo califica la contaminación producida por el botadero “El Cebollar”?

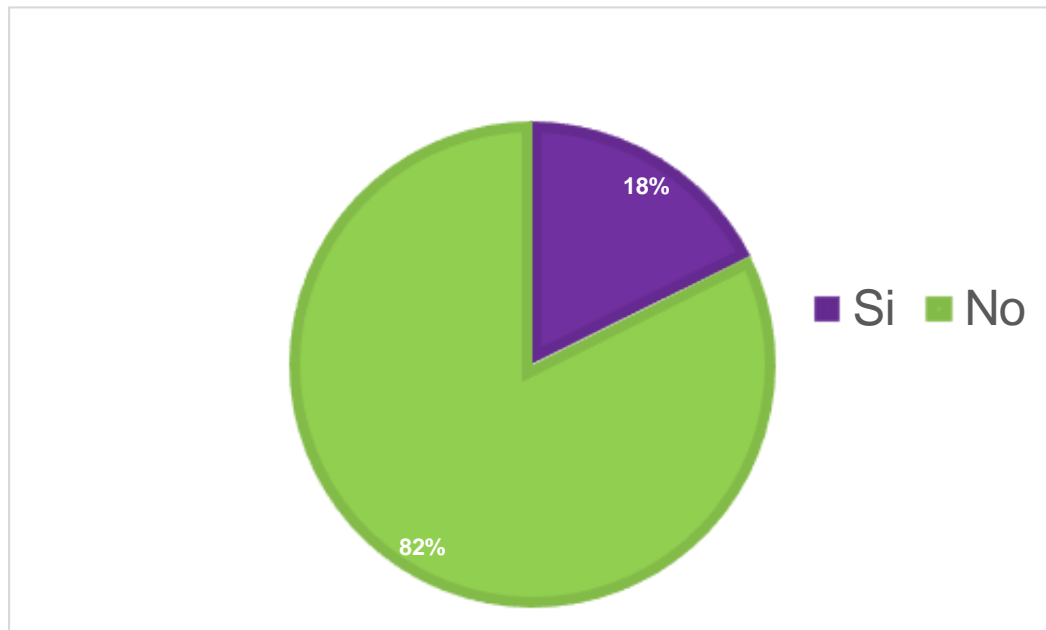


**Figura 18. ¿Cómo califica la contaminación producida por el botadero “El Cebollar”?**

En la figura 18 observamos los resultados que se obtuvieron a la pregunta ¿Cómo califica la contaminación producida por el botadero “El Cebollar”? obteniendo que la mayoría de la población que son 16 personas que representan el 47% califican la contaminación producida por el botadero como muy grave los cuales son casi la mitad, en cambio 8 personas lo califican como grave, 8 como leve y solo 2 personas lo califican como leve que representan una cantidad ínfima.

Pregunta N°8

¿Cree que se realiza un adecuado manejo de residuos en el botadero?

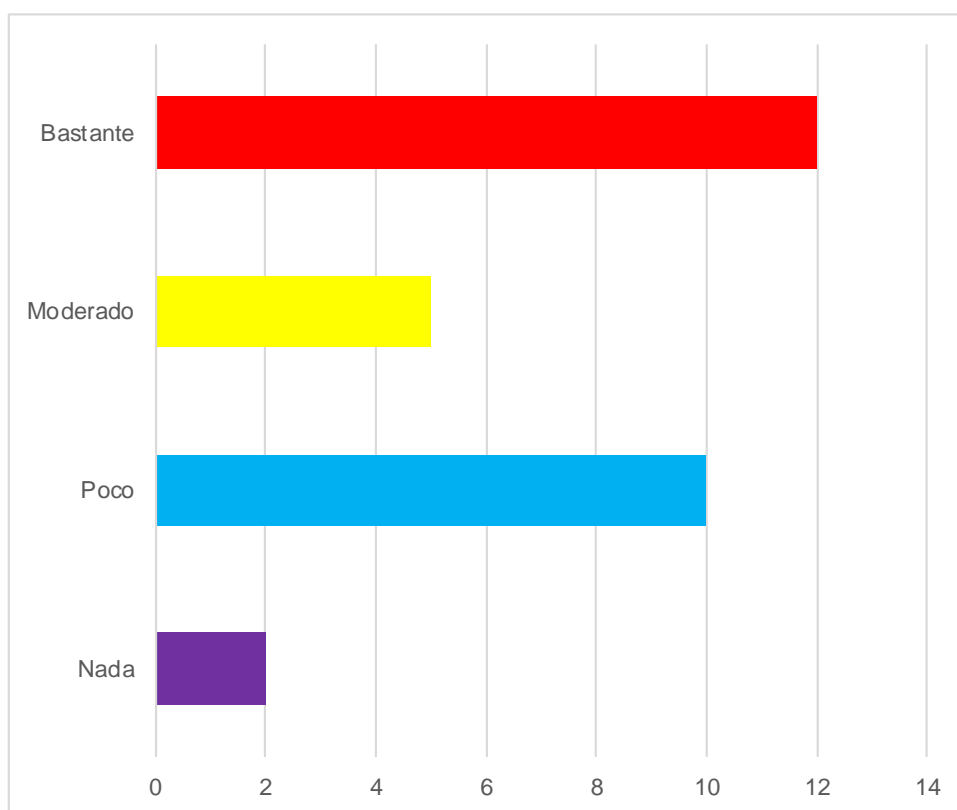


**Figura 19. ¿Cree que se realiza un adecuado manejo de residuos en el botadero?**

En la figura 19 observamos los datos que se obtuvieron a la pregunta ¿Cree que se realiza un adecuado manejo de residuos en el botadero? los cuales 28 personas que representan el 82% percibieron que no se realiza un adecuado control de los desperdicios debido a los efectos en la salud y en el ecosistema que perciben los pobladores, solo 6 personas que son el 18% las cuales son la minoría perciben que si se realiza un adecuado control de los desechos en el municipio.

## Pregunta N°9

¿En cuánto piensa que se redujo la flora en la zona?

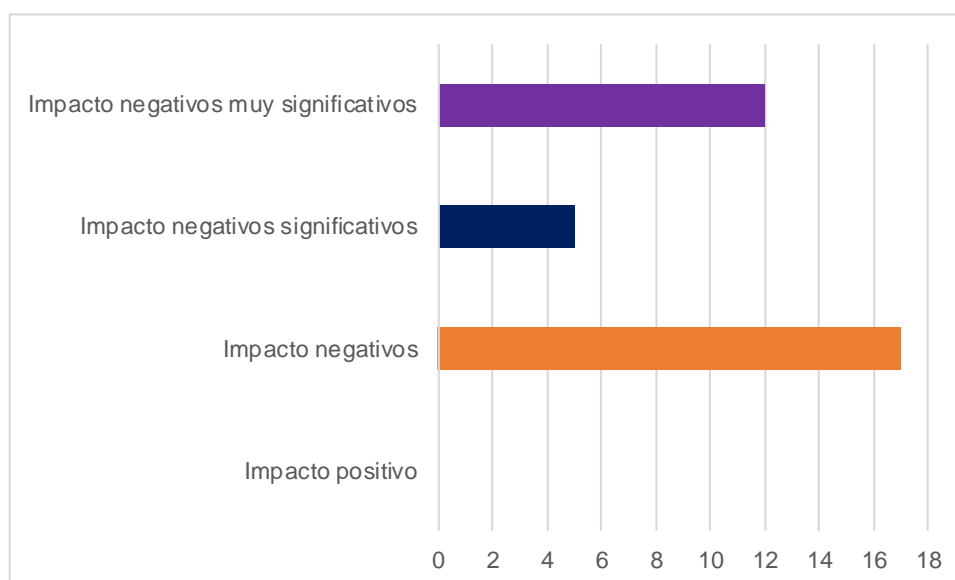


**Figura 20. ¿En cuánto piensa que se redujo la flora en la zona?**

En la figura 20 observamos los datos que se obtuvieron a la pregunta ¿En cuánto piensa que se redujo la flora en la zona?, en la cual 12 habitantes que representan 41% indicaron que la flora se redujo bastante a causa de la contaminación producida por el botadero “El Cebollar”, 5 personas indicaron que la vegetación se redujo moderadamente, 10 personas dijeron que se redujo poco la vegetación los cuales representan el 35% y solo 2 habitante indicaron que no se redujo nada los cuales perciben que la cantidad de vegetación no ha reducido.

## Pregunta N° 10

¿En cuánto piensa que se redujo la flora en la zona?



**Figura 21. ¿En cuánto piensa que se redujo la flora en la zona?**

En la figura 21 se muestran los resultados obtenidos a la última pregunta de la encuesta planteada a los pobladores de la Asociación de Vivienda El Cebollar en el cual 17 personas que equivale al 50% perciben que el botadero produce un impacto negativo en el medio ambiente, 5 personas lo perciben como impacto negativo significativo que son el 15% en cambio 12 personas que son el 35% lo perciben como un impacto negativo muy significativo, ninguna persona percibe que el botadero genera un impacto positivo debido a los efectos que este produce. Por lo tanto, sumados los tres son el 100% de las personas perciben que el botadero genera una alta contaminación deteriorando la calidad ambiental.

### **4.1.4. Determinación de las actividades que se practican en el botadero “El Cebollar”**

Para evaluar los efectos adversos generados en el botadero “El Cebollar”, la primera etapa a evaluar es la etapa operativa en la que se lleva a cabo el tratamiento de los desperdicios. Luego de la revisión de los datos, se identificaron las acciones realizadas en esta fase, teniendo en cuenta únicamente aquellas actividades que causan efectos, las cuales se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 15. Actividades realizadas en la etapa de operación en el botadero “El Cebollar”**

<b>Fase</b>	<b>Acciones</b>	<b>Definición</b>
Operación del botadero	Ingreso de vehículos transportando los residuos sólidos	de Es el ingreso de vehículos como compactadoras, camiones, camionetas, etc. con los desperdicios que se dispondrán en el basural "El Cebollar"
	Descarga de residuos sólidos de manera directa al suelo	de Esta acción se realiza para verter los residuos sólidos desde los vehículos que son transportados hacia el suelo de forma directa, los cuales producen la liberación de polvo a la atmosfera.
	Reaprovechamiento de residuos sólidos	de Es la clasificación de los desperdicios entre orgánicos e inorgánicos (segregación de papeles, botellas, vidrios, etc.) por parte de recicladores informales, los cuales pertenecen a la asociación de recicladores llamada "Comité de Recicladores del Botadero El Cebollar", la cual está conformada por 87 recicladores los cuales no cuentan con ningún tipo de equipo de protección personal(EPP), poniendo en riesgo su salud..
	Compactación de los residuos solidos	de Actividad aplicada con el fin de disminuir el volumen de los residuos.
	Quema de residuos sólidos de manera accidental o provocada	de Es la combustión completa de los desechos para obtener finalmente cenizas, con el fin de disminuir el volumen de estos, lo cual produce la eliminación de gases tóxicos a la atmósfera.
	Producción de metano (CH <sub>4</sub> )	de Debido a la descomposición y fermentación de los residuos en especial de origen orgánico en el botadero "El Cebollar" se liberan a la atmosfera grandes cantidades de gas metano (CH <sub>4</sub> ), el cual es gas de efecto invernadero (GEI) que contamina el aire y acelera el calentamiento global.
	Producción de vectores	de La descomposición y fermentación de los residuos en especial de origen orgánico originan la proliferación y presencia de vectores de animales como insectos, roedores, perros, los cuales ponen en riesgo la salud de la población que vive en los alrededores del botadero debido a que estos animales transmiten enfermedades infecciosas.
	Cubrimiento de la tierra de residuos sólidos	con Para evitar la producción de olores desagradables a causa de la descomposición de los desperdicios estos se cubren con tierra
Generación de lixiviados	de En el botadero "El Cebollar" por las grandes cantidades de residuos sólidos que se acumulan y por la humedad del ambiente y las lluvias que se dan en el lugar se producen lixiviados los cuales por medio de la quebrada "El Cebollar" alcanzan el río Socabaya contaminándolo y deteriorando la calidad de este cuerpo de agua dulce debido a los altos efectos negativos que producen los lixiviados.	



#### 4.1.5. Determinación de los aspectos ambientales

En la visita técnica realizada al basural “El Cebollar” situada en el distrito de Paucarpata en la ciudad de Arequipa se pudo determinar los aspectos ambientales que están relacionados a los efectos que genera dicho botadero,

Los componentes ambientales identificados, se detallaron en función al medio físico, biológico y social, debido a que son los que reciben los impactos ambientales producidos por el manejo insuficiente de la basura en el basural y dichos componentes quedan afectados negativamente en su calidad.

**Tabla 16. Aspectos ambientales por actividades**

Acciones	Factores ambientales		Aspectos ambientales
Ingreso de vehículos transportando los residuos sólidos	Físico	Aire	Liberación de polvo hacia la atmosfera
Descarga de residuos sólidos de manera directa al suelo.	Físico	Aire	Liberación de polvo hacia la atmosfera y eliminación de gases.
		Agua	El polvo liberado llega a contaminar el río Socabaya, deteriorando su calidad
		Suelo	Producción de lixiviados
		Paisaje	Producción de residuos, afectando el paisaje y convirtiéndolo en un lugar desagradable
		Flora	El polvo liberado debido a la velocidad y dirección del viento llega a contaminar los cultivos afectando su calidad. También se da la minimización de la cobertura vegetal
			Liberación de polvo conteniendo sustancias patógenas, afectando la salud de los operadores y de la población que vive alrededor del botadero y la producción de malos olores
	Biológico	Salud	
	Social	Calidad de vida	Proliferación de vectores de animales

Reaprovechamiento de residuos sólidos	Social	Salud	La segregación de residuos sólidos pone en riesgo la salud e integridad de los recicladores, pudiéndose contagiar con enfermedades infecciosas
Compactación de los residuos	Físico	Aire	Polvo elevado a la atmósfera y generación de gases tóxicos
		Suelo	Erosión de suelo convirtiéndolo en infértil y la generación de lixiviados
	Biológico	Flora	Minimización de la cobertura vegetal
Quema de residuos sólidos de manera accidental o provocada	Físico	Aire	Generación de material (PM10) y eliminación de gases tóxicos como CO, CO <sub>2</sub> , óxidos de azufre y nitrógenos los cuales son gases de efecto invernadero (GEI).
		Suelo	Las cenizas se esparcen en el suelo ocasionando su erosión.
	Biológico	Flora	Producción de cenizas y micro plásticos hacia la atmósfera, y debido a la velocidad y dirección del viento se esparce en la vegetación aledaña, deteriorando su calidad.  Mediante la quema de los residuos sólidos se generan gases tóxicos los cuales afectan la salud de las personas que operan en el botadero como los recicladores informales y los choferes de los vehículos que transportan los desechos, afectando también a la población que vive alrededor del botadero pertenecientes a la Asociación de Vivienda El Cebollar.
Producción de metano(CH <sub>4</sub> )	Físico	Aire	La generación de gas metano (CH <sub>4</sub> ) es un contaminante atmosférico debido a su alta peligrosidad y es considerado una gas de efecto invernadero (GEI)
	Social	Salud	El metano es un gas tóxico el cual es 21 veces más dañino que el CO <sub>2</sub> y afecta a la salud de los pobladores que habitan en inmediaciones del botadero.
Producción de vectores	Físico	Suelo	La proliferación de vectores de animales (moscas, roedores, aves carroñeras, perros, etc.) debido a la acumulación de los residuos sólidos deteriora la calidad del suelo debido al estiércol que producen  La presencia de vectores de animales convierte al botadero en un foco infeccioso de diversas enfermedades poniendo en riesgo la salud de las personas que operan en el botadero como los recicladores informales y a la población que vive alrededor del botadero. Tal es el caso de los perros

	Social	Salud	que abundan en la zona los cuales no cuentan con la vacunación respectiva y pueden atacar a los pobladores contagiándolos de rabia poniendo en riesgo la salud e integridad de las personas.
Cubrimiento con tierra de los residuos sólidos	Físico	Agua	Cuando se cubre los residuos sólidos con tierra se genera liberación de polvo-material particulado PM <sub>10</sub> el cual debido a la velocidad y dirección del viento contamina el río Socabaya alterando la calidad de este.
	Biológico	Flora	El polvo liberado por el cubrimiento de los residuos sólidos con tierra debido a la velocidad y dirección del viento llega a contaminar los cultivos aledaños al botadero afectando su calidad.
Generación de lixiviados	Físico	Agua	Debido a la acumulación de los residuos sólidos en el botadero “El Cebollar” se da la generación de lixiviados los cuales llegan a contaminar el río Socabaya afectando la calidad de este cuerpo de Agua.

#### 4.1.6. Determinación de los impactos ambientales en el botadero “El Cebollar”

Para la determinación de impactos ambientales producidos por el manejo de desperdicios en el basural “El Cebollar” se toman en cuenta aquellos que son negativos en función a las actividades realizadas en dicho botadero y teniendo en cuenta también los factores y aspectos ambientales.

**Tabla 17. Determinación de los impactos ambientales generados en el botadero “El Cebollar” según las acciones realizadas**

Acciones	Factores ambientales		Aspectos ambientales	Impactos ambientales
Ingreso de vehículos transportando los residuos sólidos	Físico	Aire	Liberación de polvo hacia la atmosfera	Variación de la calidad del aire
Descarga de residuos sólidos de manera directa al suelo.	Físico	Aire	Liberación de polvo hacia la atmosfera y eliminación de gases.	Daño a la calidad del aire
		Agua	El polvo liberado llega a contaminar el río Socabaya, deteriorando su calidad.	Contaminación de la Cuenca
		Suelo	Producción de lixiviados	Contaminación del suelo

		Paisaje	Producción de residuos, afectando el paisaje y convirtiéndolo en un lugar desagradable	Obtención de un paisaje incomodo.
	Biológico	Flora	El polvo liberado debido a la velocidad y dirección del viento llega a contaminar los cultivos.-	Minimización de la cobertura vegetal
		Salud	Liberación de polvo conteniendo sustancias patógenas, afectando la salud de los operadores y de la población que vive alrededor del botadero y la producción de malos olores	Efectos en la salud de la población.
	Social	Calidad de vida	Proliferación de vectores de animales	Efectos en la salud de la población y molestia de estos.
Reaprovechamiento de residuos sólidos	Social	Salud	La segregación de residuos sólidos pone en riesgo la salud e integridad de los recicladores, pudiéndose contagiar con enfermedades infecciosas	Efectos en la salud de la población
Compactación de los residuos	Físico	Aire	Polvo elevado a la atmósfera y generación de gases tóxicos	Contaminación del medio atmosférico
		Suelo	Erosión de suelo convirtiéndolo en infértil y la generación de lixiviados	Variación de la calidad y uso del suelo
	Biológico	Flora	Pérdida de vegetación	Minimización de la cobertura vegetal
Quema de residuos sólidos de manera accidental o provocada	Físico	Aire	Generación de material (PM10) y eliminación de gases tóxicos como CO, CO <sub>2</sub> , óxidos de azufre y nitrógenos los cuales son gases de efecto invernadero (GEI).	Contaminación del medio atmosférico
		Suelo		Contaminación del suelo

				Las cenizas se esparcen en el suelo ocasionando su erosión	
		Biológico	Flora	Producción de cenizas y micro plásticos hacia la atmósfera, y debido a la velocidad y dirección del viento se esparce en la vegetación aledaña, deteriorando su calidad.	Minimización de la cobertura vegetal
		Social	Salud	Mediante la quema de los residuos sólidos se generan gases tóxicos los cuales afectan la salud de las personas que operan en el botadero como los recicladores informales y los choferes de los vehículos que transportan los desechos, afectando también a la población que vive alrededor del botadero pertenecientes a la Asociación de Vivienda El Cebollar.	Efectos en la salud de la población
Producción de metano (CH <sub>4</sub> )	de	Físico	Aire	La generación de gas metano (CH <sub>4</sub> ) es un contaminante atmosférico debido a su alta peligrosidad y es considerado un gas de efecto invernadero (GEI)	Variación de la calidad del aire
		Social	Salud	El metano es un gas tóxico el cual es 21 veces más dañino que el CO <sub>2</sub> y afecta a la salud de los pobladores que habitan en inmediaciones del botadero.	Efectos en la salud de la población
Producción de vectores	de	Físico	Suelo	La proliferación de vectores de animales (moscas, roedores, aves carroñeras, perros, etc.) debido a la acumulación de los residuos sólidos deteriora la calidad del suelo debido al estiércol que producen	Variación de la calidad del suelo y de sus propiedades físicas (textura, estructura, porosidad y color)
		Social	Salud		

				La presencia de vectores de animales convierte al botadero en un foco infeccioso de diversas enfermedades poniendo en riesgo la salud de las personas que operan en el botadero como los recicladores informales y a la población que vive alrededor del botadero. Tal es el caso de los perros que abundan en la zona los cuales no cuentan con la vacunación respectiva y pueden atacar a los pobladores contagiándolos de rabia poniendo en riesgo la salud e integridad de las personas.	Efectos en la salud de la población
Cubrimiento con tierra de los residuos sólidos	Físico	Agua	Cuando se cubre los residuos sólidos con tierra se genera liberación de polvo-material particulado PM <sub>10</sub> el cual debido a la velocidad y dirección del viento contamina el río Socabaya alterando la calidad de este	Variación de la calidad del agua	
	Biológico	Flora	El polvo liberado por el cubrimiento de los residuos sólidos con tierra debido a la velocidad y dirección del viento llega a contaminar los cultivos aledaños al botadero afectando su calidad.	Minimización de la cobertura vegetal	
Generación de lixiviados	Físico	Agua	Debido a la acumulación de los residuos sólidos en el botadero “El Cebollar” se da la generación de lixiviados los cuales llegan a contaminar el río Socabaya afectando la calidad de este cuerpo de Agua.	Variación de la calidad del agua	

De acuerdo con la tabla 17, se han identificado 23 impactos, de los cuales unos cuantos están relacionados con un mismo componente ambiental, como se da en la variación de la calidad del aire y un cambio en la calidad del suelo, los cuales tienen diferentes motivos, ya que las actividades realizadas en el botadero afectan a diferentes factores ambientales afectándolos

negativamente y alterando la calidad de estos, perjudicando a los ecosistemas que habitan en ellos.

La evaluación del impacto ambiental en el vertedero "El Cebollar" se llevó a cabo mediante la utilización de la matriz de Leopold, detallada en el capítulo III. Gracias a esta herramienta, fue posible determinar la relevancia de los impactos ambientales según cada actividad realizada en el vertedero.

#### **4.1.7. Evaluación del Impacto Ambiental del manejo de residuos sólidos del botadero “El Cebollar” mediante la matriz de Leopold**

Para la Evaluación del Impacto Ambiental del manejo de residuos sólidos del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata ubicado en la ciudad de Arequipa se utilizó la matriz de Leopold el cual es un cuadro de doble entrada, en las columnas verticales se disponen los factores ambientales afectados y en la fila horizontal se colocan las actividades o acciones que se realizan en el botadero las cuales afectan dichos factores.

Acciones o Actividades Realizadas en el Botadero “El Cebollar”

**Tabla 18: Acciones o Actividades Realizadas en el Botadero “El Cebollar”**

---

Ingreso de vehículos transportando los residuos sólidos
Descarga de desperdicios de manera directa al suelo.
Reaprovechamiento de residuos sólidos
Compactación de los residuos
Quema de residuos sólidos de manera accidental o provocada
Producción de metano(CH <sub>4</sub> )
Producción de vectores
Cubrimiento con tierra de los residuos sólidos
Generación de lixiviados

---

Tabla 19. Factores Ambientales Afectados

<b>Medio físico</b>	<b>Suelo</b>	Ecosistema del suelo
		Relieve y forma
		Propiedades físicas del suelo(textura, estructura, porosidad y color)
		Fertilidad del suelo
		Calidad del suelo
		Uso del suelo
	<b>Agua</b>	Agua superficial
		Calidad del agua superficial
		Propiedades organolépticas del agua
	<b>Aire</b>	Calidad del aire (partículas)
		Nivel de polvo
		Emisiones por combustiones
Nivel de olores		
Disminución de la calidad de aire por gases		
<b>Medio Biológico</b>	<b>Flora</b>	Cobertura vegetal
		Cultivos agrícolas
	<b>Fauna</b>	Aves
		Animales terrestres
		Animales domésticos
		Insectos
Otros		
<b>Medio Natural</b>	<b>Paisaje</b>	Estética del paisaje
		Vistas escénicas y panorámicas
		Cualidades naturales
		Cualidades de espacio abierto
		Espacios para recreación
<b>Medio Social</b>	<b>Población</b>	Servicios
		Calidad de vida
		Malestar de los pobladores
		Salud



Tabla 20: Matriz de Leopold para la evaluación del Impacto Ambiental en el botadero “El Cebollar”

FACTORES AMBIENTALES			MATRIZ DE LEOPOLD										TOTAL		
			ACCIONES CON POSIBLES IMPACTOS										Cantidad de impactos positivos	Cantidad de impactos negativos	Sumatoria de impacto total
			Ingreso de vehículos transportando los residuos sólidos	Descarga de residuos sólidos de manera directa al suelo	Reaprovechamiento de residuos sólidos	Compactación de los residuos sólidos	Quema de residuos sólidos de manera accidental o provocada	Producción de metano(CH4)	Producción de vectores	Cubrimiento con tierra de los residuos sólidos	Generación de lixiviados				
FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES														
Medio físico	Suelo	Ecosistema del suelo	-1	-2	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	-16	
		Relieve y forma	-1	-2	-1	-1	-1		-1	-1	-1	0	0	-15	
		Propiedades físicas del suelo (textura, estructura porosidad y color)	-1	-2		-1	-1		-1	-1	-1	0	7	-15	
		Fertilidad del suelo	-1	-2		-1	-1		-1	-1	-1	0	7	-20	
		Calidad del suelo	-1	-2	1	-1	-1		-1	-1	-1	1	7	-15	
		Uso del suelo	-1	-2	1	-1	-1		-1	-1	-1	1	7	-14	
	Agua	Agua superficial		-2		-1	-1		-1	-1	-1	0	4	-11	
		Calidad del agua superficial		-2		-1	-1		-1	-1	-1	0	4	-11	
		Propiedades organolépticas del agua		-2		-1	-1		-1	-1	-1	0	4	-10	
		Calidad del aire (partículas)	-1	-2		-1	-1	-1		-1		0	6	-13	
	Aire	Nivel de polvo	-1	-2		-1	-1		-1			0	5	-9	
		Emisiones por combustiones					-1					0	1	-4	
		Nivel de olores		-2		-1	-1		-1			0	5	-8	
		Disminución de la calidad de aire por gases					-1		-1			0	2	-7	
Medio Biológico	Flora	Cobertura vegetal	-1	-2	1	-1	-1		-1	-1	-1	1	7	-9	
		Cultivos agrícolas		-2			-1		-1	-1	-1	0	5	-7	
	Fauna	Aves		-2		-1	-1		-1	-1		0	4	-9	
		Animales terrestres		-2	-1				-1	-1	-1	0	6	-13	
		Animales domésticos							-1			0	1	-2	
		Insectos	-1	-2		-1	-1		-1	-1	-1	0	7	-22	

		Otros												0
	Paisaje	Estética del paisaje	-1	-2	1	-1	-2	-1	-2	-2	-2	1	8	-13
		Vistas escénicas y panorámicas	-1	-2	1	-1	-2		-2	-2	-2	1	7	-12
		Cualidades naturales	-1	-2	1	-1	-2	-2	-2	-2	-2	1	8	-14
		Cualidades de espacio abierto	-1	-2		-1	-2	-2	-2	-2	-2	0	8	-14
		Espacios para recreación	-1	-2		-1	-2	-1	-2	-2	-2	0	8	-13
	Población	Servicios												0
		Calidad de vida	-2	-3	-1	-1	-3	-2	-3	-2	-2	0	9	-19
		Malestar de los pobladores	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	0	9	-18
		Salud	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	0	9	-27

Total	Cantidad de impactos positivos	0	0	5	0	0	0	0	0	0	7		
	Cantidad de impactos negativos	18	25	5	23	21	14	21	23	21		171	
	Sumatoria de impacto total	-25	-64	-8	-34	-51	-33	-44	-54	-47			-360

LEYENDA	
IMPACTO POSITIVO	+
IMPACTO NEGATIVO	-
CRÍTICO	5
SEVERO	4
MUY SIGNIFICATIVO	3
SIGNIFICATIVO	2
POCO SIGNIFICATIVO	1

#### **4.1.8. Interpretación y análisis de la matriz de Leopold**

Se alcanzó una puntuación total del impacto ambiental generado por el botadero “El Cebollar” de -360, debido al arrojar negativo demuestra que es perjudicial para los componentes ambientales, se alcanzó un total de promedios positivos de 7, en cambio se obtuvieron 171 impactos negativos siendo estos los más dañinos para el medio ambiente, determinando así el impacto negativo del botadero. El número de impactos negativos de cada factor ambiental fueron: Suelo 44 impactos negativos, Agua 12 impactos negativos, Aire 19 impactos negativos, Flora 12 impactos negativos, Fauna 18 impactos negativos, Paisaje 39 impactos negativos, y Población 27 impactos negativos. En cambio, la sumatoria de impactos negativos por cada factor ambiental fue: Suelo -95, Agua -32 , Aire -41, Flora -16, Fauna -46, Paisaje -66, y Población -64. Siendo el Suelo el componente con mayor grado de impacto negativo debido a que se vierte directamente los residuos sólidos sin recibir ningún tratamiento en este sin contar con ninguna protección.

La sumatoria de impactos por componentes arrojaron: medio físico -168, medio biológico -30, medio natural -66 y medio social -64. Siendo el medio físico el más perjudicado debido a la polución ambiental producida por el basural.

Entre las acciones que generan mayores impactos negativos son: Descarga de los desperdicios de manera directa al suelo con mayor cantidad de impactos negativos dando un total de 25, seguidamente la Compactación de los desperdicios con un total de 23 impactos dañinos, el Cubrimiento de tierra de los desechos sólidos con una cantidad también de 23 impactos perjudiciales, la Quema de residuos sólidos de manera accidental o provocada generando 21 impactos, la Producción de vectores con la misma cantidad, al igual que la Generación de Lixiviados, el Ingreso de vehículos transportando los residuos sólidos produce un total de 18 impactos dañinos y la actividad que produce menor cantidad es la Producción de gas metano ( CH<sub>4</sub> ) con un total de 14 impactos negativos.

#### 4.1.9. Valoración de la Importancia de los Impactos

**Tabla 21. Valoración de la Importancia de los Impactos en el botadero “El Cebollar”**

Actividad	Componentes Ambientales		Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Signo	Intensidad	Extensión	Recuperabilidad	Certidumbre	Momento	Persistencia	Importancia del Impacto	Grado de la Importancia del Impacto	Magnitud	Valor del Impacto	Tipo de Impacto según el Valor
Ingreso de vehículos transportando los residuos sólidos	Físico	Aire	Liberación de polvo hacia la atmosfera	Variación de la Calidad del Aire	( - )	7	6	2	3	4	1	-23	Leve	6	12	Impacto Altamente Significativo
Descarga de residuos sólidos de manera directa al suelo.	Físico	Aire	Liberación de polvo hacia la atmosfera y eliminación de gases.	Daño a la calidad del aire	( - )	11	2	4	3	4	4	-28	Moderado	10	17	Impacto Altamente Significativo
		Agua	El polvo liberado llega a contaminar el río Socabaya	Contaminación de la Cuenca	( - )	11	4	4	3	4	1	-27	Moderado	10	16	Impacto Altamente Significativo
		Suelo	Producción de lixiviados	Contaminación del suelo	( - )	11	8	2	3	4	4	-32	Moderado	8	16	Impacto Altamente Significativo
		Paisaje	Producción de residuos, afectando el paisaje y convirtiéndolo en un lugar desagradable	Obtención de un paisaje incomodo.	( - )	12	8	4	3	4	4	-35	Moderado	6	14	Impacto Altamente Significativo

	Biológico	Flora	El polvo liberado debido a la velocidad y dirección del viento llega a contaminar los cultivos.	Minimización de la cobertura vegetal	( - )	12	8	4	3	4	2	-33	Moderado	6	14	Impacto Altamente Significativo
	Social	Salud	Liberación de polvo conteniendo sustancias patógenas, afectando la salud de los operadores y de la población que vive alrededor del botadero y la producción de malos olores.	Efectos en la salud de la población	( - )	11	8	4	3	4	4	-34	Moderado	10	18	Impacto Altamente Significativo
		Calidad de Vida	Proliferación de vectores animales	Efectos en la salud de la población y molestia de estos.	( - )	10	8	4	3	4	4	-33	Moderado	9	17	Impacto Altamente Significativo
Reaprovechamiento de residuos sólidos	Social	Salud	La segregación de residuos sólidos pone en riesgo la salud e integridad de los recicladores, pudiéndose contagiar con enfermedades infecciosas	Efectos en la salud de la población	( - )	5	1	4	3	1	4	-18	Leve	8	12	Impacto Altamente Significativo

Compactación de los residuos	Físico	Aire	Polvo elevado a la atmósfera y generación de gases tóxicos	Contaminación del medio atmosférico	( - )	10	8	2	3	4	2	-29	Moderado	9	16	Impacto Altamente Significativo
		Suelo	Erosión de suelo convirtiéndolo en infértil y la generación de lixiviados	Variación de la calidad y uso del suelo	( - )	11	2	2	3	4	2	-24	Moderado	10	15	Impacto Altamente Significativo
	Biológico	Flora	Pérdida de vegetación	Minimización de la cobertura vegetal	( - )	11	1	2	3	4	4	-25	Moderado	8	14	Impacto Altamente Significativo
Quema de residuos sólidos de manera accidental o provocada	Físico	Aire	Generación de material (PM10) y eliminación de gases tóxicos como CO, CO2, óxidos de azufre y nitrógenos los cuales son gases de efecto invernadero (GEI).	Contaminación del medio atmosférico	( - )	11	4	4	3	4	4	-30	Moderado	10	17	Impacto Altamente Significativo
		Suelo	Las cenizas se esparcen en el suelo ocasionando su erosión	Contaminación del suelo	( - )	11	2	4	3	4	4	-28	Moderado	10	17	Impacto Altamente Significativo
	Biológico	Flora	Producción de cenizas y micro plásticos hacia la atmósfera, y debido	Minimización de la cobertura vegetal	( - )	11	2	2	3	4	4	-26	Moderado	8	14	Impacto Altamente Significativo

			a la velocidad y dirección del viento se esparce en la vegetación aledaña, deteriorando su calidad.													
	Social	Salud	Mediante la quema de los residuos sólidos se generan gases tóxicos los cuales afectan la salud de las personas que operan en el botadero como los recicladores informales y los choferes de los vehículos que transportan los desechos, afectando también a la población que vive alrededor del botadero pertenecientes a la Asociación de Vivienda El Cebollar.	Efectos en la salud de la población	(-)	11	4	4	3	2	4	-28	Moderado	10	17	Impacto Altamente Significativo
Producción de metano (CH4)	Físico	Aire	La generación de gas metano (CH4) es un contaminante atmosférico debido a su alta peligrosidad y es	Variación de la calidad del aire	(-)	11	2	2	3	4	4	-26	Moderado	10	17	Impacto Altamente Significativo



			considerado un gas de efecto invernadero (GEI)													
	Social	Salud	El metano es un gas tóxico el cual es 21 veces más dañino que el CO2 y afecta a la salud de los pobladores que habitan en inmediaciones del botadero	Efectos en la salud de la población	(-)	9	4	4	3	2	4	-26	Moderado	10	16	Impacto Altamente Significativo
Producción de vectores	Físico	Suelo	La proliferación de vectores de animales (moscas, roedores, aves carroñeras, perros, etc.) debido a la acumulación de los residuos sólidos deteriora la calidad del suelo debido al estiércol que producen	Variación de la calidad del suelo y de sus propiedades físicas (textura, estructura porosidad y color)	(-)	8	1	2	3	4	4	-22	Moderado	7	12	Impacto Altamente Significativo
	Social	Salud	La presencia de vectores de animales convierte al botadero en un foco infeccioso de diversas enfermedades poniendo en riesgo la salud de las personas que operan en el	Efectos en la salud de la población	(-)	11	1	4	3	2	1	-22	Moderado	8	13	Impacto Altamente Significativo

			botadero como los recicladores informales y a la población que vive alrededor del botadero. Tal es el caso de los perros que abundan en la zona los cuales no cuentan con la vacunación respectiva y pueden atacar a los pobladores contagiándolos de rabia poniendo en riesgo la salud e integridad de las personas.													
Cubrimiento con tierra de los residuos sólidos	Físico	Agua	Quando se cubre los residuos sólidos con tierra se genera liberación de polvo-material particulado PM (10) el cual debido a la velocidad y dirección del viento contamina el río Socabaya alterando la calidad de este.	Quando se cubre los residuos sólidos con tierra se genera liberación de polvo-material particulado PM (10) el cual debido a la velocidad y dirección del viento contamina el río Socabaya alterando la calidad de este.	( - )	11	2	4	3	4	4	-28	Moderado	10	17	Impacto Altamente Significativo

	Biológico	Flora	El polvo liberado por el cubrimiento de los residuos sólidos con tierra debido a la velocidad y dirección del viento llega a contaminar los cultivos aledaños al botadero afectando su calidad.	El polvo liberado por el cubrimiento de los residuos sólidos con tierra debido a la velocidad y dirección del viento llega a contaminar los cultivos aledaños al botadero afectando su calidad.	( - )	11	2	2	3	4	4	-26	Moderado	9	15	Impacto Altamente Significativo
Generación de lixiviados	Físico	Agua	Debido a la acumulación de los residuos sólidos en el botadero "El Cebollar" se da la generación de lixiviados los cuales llegan a contaminar el río Socabaya afectando la calidad de este cuerpo de Agua.	Variación de la calidad del agua	( - )	12	2	4	3	4	4	-29	Moderado	10	17	Impacto Altamente Significativo

Como se observa en la tabla 42 se presentan la Valoración de la Importancia de los Impactos en el botadero “El Cebollar” se identifican 24 impactos generados en el botadero de los cuales existen 2 impactos de grado de importancia Leve los cuales son producidos por la actividad del Ingreso de vehículos transportando los desperdicios y por el Reaprovechamiento de residuos sólidos. En cambio, hay 22 impactos que tienen un grado de importancia de impacto Moderado debido a que sus valoraciones son mayores a 25 pero menores a 50, para lo cual se pueden implementar medidas de mitigación y remediación de los impactos producidos para poder recuperar la zona impactada debido a las actividades realizadas en el botadero.

## **4.2. Prueba de hipótesis**

### **4.2.1. Hipótesis general**

El manejo de residuos sólidos del botadero “El Cebollar” produce un impacto ambiental significativo en los componentes agua, aire, suelo y social.

### **4.2.2. Hipótesis específicas**

#### **4.2.2.1. Hipótesis específica 1**

Ho: El impacto más significativo en el componente agua por el manejo de residuos sólidos del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata-Arequipa es la generación de lixiviados.

#### **A. Datos:**

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos de la matriz de importancia para el componente agua.

**Tabla 22. Evaluación del componente Agua**

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Signo	Intensidad	Extensión	Recuperabilidad	Certidumbre	Momento	Persistencia	Importancia del Impacto	Grado de la Importancia del Impacto	Magnitud	Valor del Impacto	Tipo de Impacto según su Valor
Agua	El polvo liberado llega a contaminar el río Socabaya	(-)	11	4	4	3	4	1	-27	Moderado	10	16	Impacto Altamente Significativo
Agua	Cuando se cubre los residuos sólidos con tierra se genera liberación de polvo-material particulado PM (10) el cual debido a la velocidad y dirección del viento contamina el río Socabaya alterando la calidad de este.	(-)	11	2	4	3	4	4	-28	Moderado	10	17	Impacto Altamente Significativo
Agua	Debido a la acumulación de los residuos sólidos en el botadero "El Cebollar" se da la generación de lixiviados los cuales llegan a contaminar el río Socabaya afectando la calidad de este cuerpo de Agua.	(-)	12	2	4	3	4	4	-28	Moderado	10	17	Impacto Altamente Significativo

:

Seguidamente, se muestra el resultado del monitoreo realizado al cuerpo de agua

**Tabla 23. Resultados fisicoquímicos del punto A (aguas arriba) y el punto B (aguas abajo) del análisis de la calidad del agua del río Socabaya en función al impacto generado por el botadero “El Cebollar”**

Parámetros	Unidad	Resultado(s)		ECA (Categoría 4 Conservación del ambiente acuático para ríos)
		Punto A (aguas arriba)	Punto B (aguas abajo)	
DQO(Demanda Química de Oxígeno)	mg/L O <sub>2</sub>	293.20	394.00	40
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	40	28.00	≤ 100
OD (Oxígeno Disuelto)	mg/L O <sub>2</sub>	7.06	7.67	≥ 5
Conductividad Eléctrica	μS/cm	1521	1503.00	1000

### B. Interpretación y justificación de los resultados:

Según la matriz el impacto más significativo es la variación de la calidad del agua debido a la acumulación de los residuos sólidos en el botadero “El Cebollar” se da la generación de lixiviados los cuales llegan a contaminar el río Socabaya afectando la calidad de este cuerpo de Agua, el valor de la importancia del impacto es de -29.

En el botadero “El Cebollar” se da la esorrentía de lixiviados generados por este tanto por la zona noreste como para la zona suroeste se identifica que estos lixiviados se dirigen hacia la parte baja de la quebrada “El Cebollar”, el cual está en conexión con el río Socabaya siendo esta una razón de la contaminación del cuerpo del agua del río en mención a causa de la generación de lixiviados por parte del botadero “El Cebollar” el cual influye negativamente en la calidad del agua generando un impacto negativo

### C. Conclusión:

La hipótesis específica 1 fue planteada debido a que por el mal manejo de residuos sólidos en el botadero “El Cebollar” se producen lixiviados por la descomposición de los residuos, los cuales afectan significativamente a la calidad del río Socabaya el cual queda cerca al botadero y se comprueban con los resultados obtenidos en el monitoreo realizado en el río Socabaya. Se llega a la conclusión que los resultados sí coinciden con la hipótesis planteada. Por lo que se acepta la hipótesis específica 1

#### **4.2.2.2. Hipótesis específica 2**

Ho: El impacto más significativo en el componente aire por el manejo de residuos sólidos del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata-Arequipa es la generación de la polución.

#### **A. Datos:**

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos de la matriz de importancia para el componente aire.

**Tabla 45. Evaluación del componente Aire**

Medio	Aspecto Ambiental	I.A.	Signo	Intensidad	Extensión	Recuperabilidad	Certidumbre	Momento	Persistencia	Importancia del Impacto	Grado de la Importancia del impacto	Magnitud	Valor del Impacto	Tipo de Impacto según su valor
Aire	Liberación de polvo hacia la atmosfera	Variación de la Calidad del Aire	( - )	7	6	2	3	4	1	-23	Leve	6	12	Impacto Altamente Significativo
Aire	Liberación de polvo hacia la atmosfera y eliminación de gases.	Daño a la calidad del aire	( - )	11	2	4	3	4	4	-28	Moderado	10	17	Impacto Altamente Significativo
Aire	Generación de material (PM10) y eliminación de gases tóxicos como CO, CO2, óxidos de azufre y nitrógenos los cuales son gases de efecto invernadero (GEI).	Contaminación del medio atmosférico	( - )	11	4	4	3	4	4	-30	Moderado	10	17	Impacto Altamente Significativo



A continuación, se muestra el resultado del monitoreo realizado al cuerpo de aire:

**Tabla 24. Resultados del monitoreo de aire del botadero “El Cebollar”**

<b>CRITERIO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>Valores</b>	<b>ECA - aire</b>
Concentración de PM10	$\mu\text{g m}^3$	58.11	100
Concentración de PM 2.5	$\mu\text{g m}^3$	22.08	50
CO	$\mu\text{g m}^3$	148.35	10000
SO <sub>2</sub>	$\mu\text{g m}^3$	215.28	250
H <sub>2</sub> S	$\mu\text{g m}^3$	147,69	150
NO <sub>2</sub>	$\mu\text{g m}^3$	155,02	200
O <sub>3</sub>	$\mu\text{g m}^3$	39,7	100

#### **B. Interpretación y justificación de los resultados:**

El efecto de mayor impacto en el componente aire es la Contaminación del medio atmosférico debido a la producción de material (PM10) y eliminación de gases tóxicos como CO, CO<sub>2</sub>, óxidos de azufre y nitrógenos los cuales son gases de efecto invernadero (GEI), el valor de la importancia del impacto es de -30. Según los resultados del seguimiento atmosférico realizado en el botadero “El Cebollar” para los parámetros PM 10, PM 2.5, CO, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub> se encuentran dentro de los valores establecidos del ECA para aire

#### **C. Conclusión:**

La hipótesis específica 2 fue establecida debido a que por el inadecuado manejo de desperdicios en el botadero “El Cebollar” los residuos sólidos en especial los de composición orgánica al momento de descomponerse generan gases contaminantes siendo dañinos para el medio ambiente y peligrosos para la salud de los pobladores que viven alrededor del botadero. En especial debido a la generación de material particulado PM10 y PM 2.5 los cuales se mantienen en el medio atmosférico por largo tiempo. Por el contrario, los resultados que se obtuvieron en el monitoreo de la calidad de aire los valores que arrojan se encuentran dentro del rango permitido por el ECA para aire por lo tanto este resultado no es el mismo con la hipótesis formulada. Por consiguiente, no se acepta la hipótesis específica 2.

#### **4.2.2.3. Hipótesis específica 3**

Ho: El impacto más significativo en el componente suelo por el manejo de residuos

sólidos del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata-Arequipa es el vertimiento de residuos sólidos.

#### A. Datos:

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de la matriz de importancia para el componente suelo.

**Tabla 25. Evaluación del componente Suelo**

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Signo	Intensidad	Extensión	Recuperabilidad	Certidumbre	Momento	Persistencia	Importancia del Impacto	Grado de la Importancia del Impacto	Magnitud	Valor del Impacto
Producción de lixiviados	Contaminación del suelo	(-)	11	8	2	3	4	4	-32	Moderado	8	16
Erosión de suelo convirtiéndolo en infértil y la generación de lixiviados	Variación de la calidad y uso del suelo	(-)	11	2	2	3	4	2	-24	Moderado	10	15
Las cenizas se esparcen en el suelo ocasionando su erosión	Contaminación del suelo	(-)	11	2	4	3	4	4	-28	Moderado	10	17
La proliferación de vectores de animales (moscas, roedores, aves carroñeras, perros, etc.) debido a la acumulación de los residuos sólidos deteriora la calidad del suelo debido al estiércol que producen	Variación de la calidad del suelo y de sus propiedades físicas (textura, estructura porosidad y color)	(-)	8	1	2	3	4	4	-22	Moderado	7	12

Seguidamente, se muestra el resultado del monitoreo realizado al componente suelo:

**Tabla 26. Resultados del monitoreo tomado de suelo del botadero “El Cebollar”**

Muestra Compuesta	Parámetros del suelo		
	Ph	C.E.	M.O.
		Ms/cm3	%
Muestra del suelo	7.05	14.27	2.6
Método de ensayo aplicado	Método Potenciométrico de la AOAC	Método Potenciométrico de la AOAC	Método Walkley Black

**B. Interpretación y justificación de los resultados:**

El efecto más nocivo en el componente suelo es la Contaminación del suelo debido a la producción de lixiviados que también perjudican al componente agua y al componente suelo, el valor de la importancia del impacto es de -32.

Según los resultados obtenidos del monitoreo tomado al componente suelo del botadero “El Cebollar”, el cual se analizó los siguiente parámetros: pH (Potencial de Hidrogeniones) el cual es ligeramente ácido, para el parámetro de C.E. (Conductividad Eléctrica) arroja un valor de 14.27 el cual indica que es un valor mínimo con una concentración de sales bajos, los valores de M.O. (Materia Orgánica) también son bajos ya que los suelos ricos en MO son de 4 a 5 % según el Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM, normativa que aprueban los ECA para Suelo en cambio en el monitoreo realizado al suelo del botadero arroja un valor de 2.6% el cual es muy bajo según lo establecido en el ECA para suelo.

**C. Conclusión:**

La hipótesis específica 3 se formuló porque en el vertedero "El Cebollar" los residuos dispuestos carecen de cualquier tipo de manejo o control, lo cual tiene un impacto significativo en el componente del suelo. El impacto ambiental más destacado en este componente es la producción de lixiviados, con un valor de importancia del impacto de -32. Los resultados del monitoreo del suelo en el vertedero indican que los parámetros de pH, conductividad eléctrica (C.E.) y materia orgánica (M.O.) no cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) establecidos para el suelo, ya que los valores obtenidos superan estos límites. Por lo tanto, se concluye que los resultados respaldan la hipótesis planteada, y se acepta la hipótesis específica 3.

**4.2.2.4. Hipótesis específica 4**

Ho: El impacto más significativo en el componente social por el manejo de residuos sólidos del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata-Arequipa es la generación de malos olores y la presencia de vectores de focos infecciosos.

**A. Datos:**

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la matriz de importancia para el componente social en la siguiente tabla.

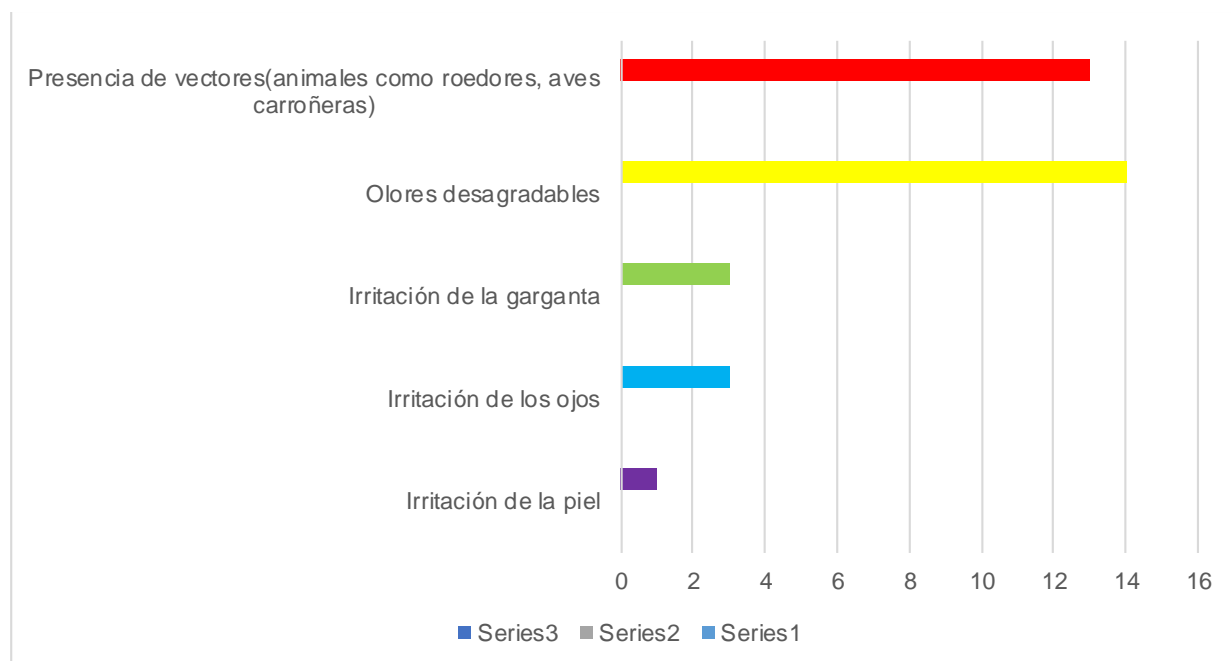
**Tabla 27. Evaluación del componente Social**

Componentes ambientales	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Signo	Intensidad	Extensión	Recuperabilidad	Certidumbre	Momento	Persistencia	Importancia del impacto	Grado de la importancia del impacto	Magnitud
Salud	Liberación de polvo conteniendo sustancias patógenas, afectando la salud de los operadores y de la población que vive alrededor del botadero y la producción de malos olores.	Efectos en la salud de la población	( - )	11	8	4	3	4	4	-34	Moderado	10
Calidad de Vida	Proliferación de vectores de animales	Efectos en la salud de la población y molestia de estos.	( - )	10	8	4	3	4	4	-33	Moderado	9
Salud	La segregación de residuos sólidos pone en riesgo la salud e integridad de los recicladores, pudiéndose contagiar con enfermedades infecciosas	Efectos en la salud de la población	( - )	5	1	4	3	1	4	-18	Leve	8
Salud	El metano es un gas tóxico el cual es 21 veces más dañino que el CO2 y afecta a la salud de los pobladores que habitan en inmediaciones del botadero	Efectos en la salud de la población	( - )	9	4	4	3	2	4	-26	Moderado	10
Salud	La presencia de vectores de animales convierte al botadero en un foco infeccioso de diversas enfermedades poniendo en riesgo la salud de las personas que operan en el botadero como los recicladores informales y a la población que vive alrededor del botadero. Tal es el caso de los perros que abundan en la zona los cuales no cuentan con la vacunación respectiva y pueden atacar a los pobladores contagiándolos de rabia poniendo en riesgo la salud e integridad de las personas.	Efectos en la salud de la población	( - )	11	1	4	3	2	1	-22	Moderado	8

Seguidamente, se muestran los datos del cuestionario realizado a la población que vive alrededor del botadero perteneciente a la Asociación de Vivienda “El Cebollar” en relación con el componente social:

#### Pregunta N°5

¿De qué forma han experimentado la contaminación del botadero “El Cebollar”?



**Figura 22. ¿De qué forma han experimentado la contaminación del botadero “El Cebollar”?**

#### **B. Interpretación y justificación de los resultados:**

Según la matriz de importancia el impacto negativo más significativo en el componente social son los efectos en la salud de la población debido a la liberación de polvo conteniendo sustancias patógenas, afectando la salud de los operadores y de la población que vive alrededor del botadero y la producción de malos olores el valor de la importancia del impacto es de -34 el cual es un tipo de impacto altamente significativo. Otro impacto que tiene un valor elevado es los Efectos en la salud de la población y molestia de estos a causa de la proliferación de vectores de animales el cual posee un valor de importancia del impacto de -33 siendo un impacto altamente significativo. Los resultados de la encuesta arrojan que más del 70% de habitantes han percibido el impacto del botadero a través de los olores desagradables que produce el botadero y la presencia de vectores de animales.

### **C. Conclusión:**

La hipótesis específica 4 fue propuesta debido a que en los alrededores del botadero “El Cebollar” existe un asentamiento humano llamado Asociación de Vivienda “El Cebollar” en el cual debido al manejo nulo de los desperdicios en el basurero se da la generación principalmente de malos olores, vectores de focos infecciosos los cuales causan molestia y ponen en peligro la salud de los habitantes. el Impacto negativo más significativo en el componente social posee un valor de importancia de impacto de -34, que son efectos en la salud poblacional debido liberación de polvo conteniendo

sustancias patógenas, afectando la salud de los operadores y de la población que vive alrededor del botadero y la producción de olores desagradables debido a la fermentación orgánica de los desperdicios. Por lo tanto, el resultado obtenido coincide con la hipótesis planteada y se aprueba la hipótesis específica 4.

### **4.3. Discusión de resultados**

Uno de los problemas de contaminación que perjudican a nuestro medio ambiente es el crecimiento exponencial de la producción de residuos sólidos los cuales para reducir su impacto negativo deben ser sometidos a un adecuado manejo y control desde su generación hasta su eliminación la cual debe ser dispuesta en rellenos sanitarios controlados para minimizar su impacto hacia el medio ambiente (36).

En la década de los 50 la política ambiental relacionada a los residuos sólidos se direccionaba solamente a la limpieza pública urbana, a que las calles, bermas y veredas se mantengan limpias y la eliminación de los desperdicios desde su generación en los hogares, centros comerciales, mercados, industrias, colegios, universidades, hospitales, laboratorios etc. Una vez retirados de estos la finalidad era verter los residuos lo más lejos posibles de las urbes para que la población no sienta el impacto que generan los desechos al momento de descomponerse, esta forma de disposición final no recibía ningún tipo de tratamiento ni control hacia los residuos ni mucho menos una adecuada segregación por lo cual los residuos sólidos eran dispuestos sin tener en cuenta su peligrosidad, sus características fisicoquímicas, etc. Con el pasar de los años y debido a que ya se perciben las consecuencias generadas a causa de la mala gestión de los desechos sólidos los cuales afectan tanto al medio ambiente como a la salud de la población es por ello que se ha tomado mayor énfasis en contar con una adecuada Gestión Integral de Residuos Sólidos desde la generación hasta la eliminación de estos con el objetivo de reducir los impactos producidos hacia el ecosistema y la salud poblacional es por eso que en nuestro país de promulgo la Ley N°27314, Ley General de Residuos Sólidos (LGRS) cuya finalidad es contar

con un adecuado manejo y control de los desechos para lo cual cuentan con políticas públicas, la articulación de agendas ambientales descentralizadas (29).

La adecuada disposición final de los desperdicios se debe realizar en vertederos controlados, pero en nuestro país no se cumple con esto debido a que del total de basura generada en el Perú solo el 45 por ciento son vertidos adecuadamente en rellenos sanitarios, debido a que la cantidad de estos en nuestro país es insuficiente. Cerca del 60 por ciento de residuos producidos son vertidos en botaderos informales sin recibir ningún tipo de manejo adecuado lo cual genera un impacto negativo en los componentes del medio ambiente y afecta la salud poblacional. En nuestro país solo existen 34 rellenos sanitarios, dicha cantidad no es suficiente (36).

En la ciudad de Arequipa solo existe un relleno sanitario situado en el distrito de Yura en la zona de quebrada onda cantidad que queda innecesaria para la cantidad de desperdicios que se producen en la ciudad (37).

De acuerdo al informe N° 154 -2022 del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), en el Perú existen 1,585 botaderos informales, de los cuales 82 se encuentran en la región Arequipa, y 17 en la provincia (38).

Estos botaderos informales no tienen ningún tipo de autorización y el vertimiento de los desperdicios no recibe ningún tipo de control y manejo adecuado lo cual genera un efecto negativo en el ambiente y pone en riesgo la salud poblacional.

De los 17 botaderos informales en la ciudad de Arequipa, uno de ellos es el botadero informal de “El Cebollar” ubicado en Paucarpata el cual recibe los desperdicios producidos por el municipio de Paucarpata y de Sabandía en su mayoría, dichos residuos no reciben ningún tipo de control afectando negativamente los componentes ambientales y poniendo en riesgo la salud de los ciudadanos que viven alrededor de este perteneciente a la Asociación de Vivienda “El Cebollar”.

La superficie del botadero “El Cebollar” es de 30,820m<sup>2</sup> equivale 3.82ha(hectáreas), dicho botadero recibe una cantidad de 40 (tn/día), por lo tanto, se obtiene que en el botadero “El Cebollar” el volumen anual de residuos sólidos que se vierten estimado para el año 2023 es de 178.124 m<sup>3</sup>. El funcionamiento de este botadero se registra desde principios de 1980 por lo cual tiene un funcionamiento de más de 40 años, en este botadero existe un vertimiento informal de residuos sólidos, sin cumplir lo establecido en la normativa.

En el botadero “El Cebollar” existe aproximadamente 20 recicladores informales de ambos sexos quienes segregan los papeles, las botellas de plásticos, latas, vidrio y cartones que son un



18 % de los residuos totales. Estos recicladores no cuentan con los EPP's (Equipo de Protección Personal) adecuados para realizar sus labores poniendo en riesgo su salud. Por medio de las visitas técnicas realizadas al botadero "El Cebollar", se han identificado la presencia de vectores de animales como roedores, insectos, aves carroñeras, perros, entre otros los cuales son focos infecciosos de enfermedades entéricas.

Debido que en el botadero no existe ningún tipo de gestión integral de los residuos por los cuales los residuos no son segregados y se da la presencia de residuos peligrosos como los restos de AEE (Aparatos Eléctrico y Electrónicos), residuos hospitalarios, tales como agujas, frascos de medicamentos, algodones sucios y residuos sanitarios. Además, están los residuos del COVID-19, como mascarillas, guantes, etc.

Según la caracterización de los residuos sólidos la mayor cantidad de estos tienen una composición orgánica con un porcentaje de 61.42 %, como la mayor cantidad de desperdicios son orgánicos estos al momento de descomponerse producen malos olores, produciendo también vectores de focos infecciosos y la generación de lixiviados los cuales impactan negativamente en el medio suelo y agua, luego siguen los residuos sanitarios con 8.67%, seguidos de los restos de papel que son de 3.99%, bolsas con el mismo porcentaje, cartón con 2.77%, residuos de madera y follaje con 2.67%, residuos de telas y textiles con 2.53%, residuos de plásticos PET con 1.91%, restos de plásticos duros con 2.46%, con otros tipos de residuos con 1.84% donde se encuentran los producidos por la coyuntura de la pandemia del COVID 19, luego restos de medicina 1.60%, restos de vidrio con 1.29%, residuos de latas con 1.15%, residuos de envolturas con 0.84%, residuos inertes con 0.62%, residuos de Tecnopor y similares con 0.53%, residuos de huesos con 0.48%, residuos de caucho cuero y jebe con 0.43%, residuos de metal con 0.36%, residuos de Tetrapak con 0.26%, restos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos(RAEE) con 0.17% y por último restos de pilas con 0.05%. Conocer la cantidad y la caracterización de los residuos sólidos producidos, nos brinda diseñar esquemas de recolección eficaces y direccionados al aprovechamiento de los residuos

Las acciones que se realizan en el botadero y las cuales generan impactos son:

Ingreso de vehículos transportando la basura, Descarga de los desperdicios de forma directa al sustrato, Reaprovechamiento de residuos sólidos, Compactación de los residuos, Quema de residuos sólidos de manera accidental o provocada, Producción de metano(CH<sub>4</sub>), Producción de vectores, Cubrimiento con tierra de los desechos sólidos y por último se da la Generación de lixiviados.

Se han identificado 23 impactos, de los cuales unos cuantos están relacionados con un mismo componente ambiental, como es el caso de la variación de la calidad del aire y un cambio en la calidad del suelo, los cuales tienen diferentes motivos, ya que las actividades realizadas en el botadero afectan a diferentes factores ambientales afectándolos negativamente y alterando la calidad de estos, perjudicando a los ecosistemas que habitan en ellos. En el botadero “El Cebollar” de acuerdo con los impactos ambientales que generan expuestos se obtiene una puntuación de 22 lo que equivale al 73% lo cual le corresponde una categorización de alto riesgo. Por lo tanto, el botadero “El Cebollar” se considera un basurero de alto riesgo y debe procederse a la clausura de este.

La evaluación de impacto ambiental en el botadero “El Cebollar” se realizó utilizando la matriz de Leopold o también llamada matriz de causa-efecto de Leopold. Con la ayuda de la matriz de Leopold se pudo identificar el grado de importancia de los efectos ambientales de acuerdo a cada acción que se realiza en el basural, obteniéndose una puntuación total del impacto ambiental generado por el botadero “El Cebollar” de -360, debido al arrojar negativo demuestra que es perjudicial para los componentes ambientales, se alcanzó un total de promedios positivos de 7, en cambio se obtuvieron 171 impactos negativos siendo estos los más dañinos para el medio ambiente, determinando así el impacto negativo del botadero. El número de impactos negativos de cada factor ambiental fueron: Suelo 44 impactos negativos, Agua 12 impactos negativos, Aire 19 impactos negativos, Flora 12 impactos negativos, Fauna 18 impactos negativos, Paisaje 39 impactos negativos, y Población 27 impactos negativos. En cambio, la sumatoria de impactos negativos por cada factor ambiental fue: Suelo -95, Agua -32, Aire -41, Flora -16, Fauna -46, Paisaje -66, y Población -64. Siendo el Suelo el componente con mayor grado de impacto negativo debido a que se vierte directamente los residuos sólidos sin recibir ningún tratamiento en este sin contar con ninguna protección. La sumatoria de impactos por componentes arrojaron: medio físico -168, medio biológico -30, medio natural -66 y medio social -64. Siendo el medio físico el más perjudicado debido a la contaminación ambiental producida por el basurero. Entre las acciones que generan mayores impactos negativos son: Descarga de los desperdicios de manera directa al suelo con mayor cantidad de impactos negativos dando un total de 25, seguidamente la Compactación de los desperdicios con un total de 23 impactos dañinos, el Cubrimiento de tierra de los residuos sólidos con una cantidad también de 23 impactos perjudiciales, la Quema de residuos sólidos de manera accidental o provocada generando 21 impactos, la Producción de vectores con la misma cantidad, al igual que la Generación de Lixiviados, el Ingreso de vehículos transportando los desperdicios produce un total de 18 impactos dañinos y la actividad que produce menor cantidad es la Producción de gas metano ( CH<sub>4</sub> ) con un total de 14 impactos negativos.

Para la valoración de impactos producidos en el botadero “El Cebollar” se identifican 24 impactos generados en el botadero de los cuales existen 2 impactos de grado de importancia Leve los cuales son producidos por la actividad del Ingreso de vehículos transportando los residuos sólidos y por el Reaprovechamiento de residuos sólidos. En cambio, hay 22 impactos que tienen un grado de importancia de impacto Moderado debido a que sus valoraciones son mayores a 25 pero menores a 50, para lo cual se pueden implementar medidas de mitigación y remediación de los impactos producidos para poder recuperar la zona impactada debido a las actividades realizadas en el botadero.

Según el estudio realizado por el OEFA (38), la producción de olores nauseabundos en la zona es lo que más se percibe. De acuerdo con la categorización el botadero “El Cebollar” obtuvo un puntaje de 61,5 (Anexo 2), correspondiéndole un rango de “alto riesgo”, lo cual existe un gran riesgo de contaminación, por lo tanto, se debería llegar a la conclusión de clausurar el botadero o convertirlo en un relleno sanitario controlado.

Para verificar el impacto negativo que produce en el ambiente y en la salud de la personas se realizó un análisis fisicoquímico de los componentes agua, aire y suelo y se comprobó con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA's) establecidos, para conocer la percepción de los pobladores con respecto a la polución que produce el basural “El Cebollar” se realizó un encuesta a la población aledaña pertenecientes a la Asociación de Vivienda “El Cebollar”, tomando una muestra de 34 habitantes compuesta por 10 preguntas.

Los resultados obtenidos en el monitoreo fueron: Para el componente agua los resultados obtenidos superan a los ECA's para la Categoría 4 Conservación del ambiente acuático para ríos según el D.S. N° 004-2017-MINAM, los valores obtenidos exceden significativamente en especial para los parámetros DQO(Demanda Química de Oxígeno) y Conductividad Eléctrica, generando un impacto ambiental al cuerpo de agua del río Socabaya. En cambio, para los parámetros Sólidos Suspendidos Totales y OD (Oxígeno Disuelto) se encuentran dentro de los ECA's establecidos.

Para el componente suelo los resultados del monitoreo tomados del suelo del botadero “El Cebollar”, el cual posee un pH (Potencial de Hidrogeniones) ligeramente ácido, para el parámetro de C.E. (Conductividad Eléctrica) arroja un valor de 14.27 el cual indica que es un valor mínimo con una concentración de sales bajas, los valores de M.O. (Materia Orgánica) también son bajos ya que los suelos ricos en MO son de 4 a 5 % según el Decreto Supremo N° 011- 2017-MINAM, normativa que aprueban los ECA para Suelo en cambio en el monitoreo realizado al suelo del botadero arroja un valor de 2.6% el cual es muy bajo según lo establecido en el ECA para suelo.

Por todo lo expuesto anteriormente, se determina que el botadero “El Cebollar” tiene un impacto negativamente hacia el medio ambiente afectando los componentes ambientales siendo un causante en su deterioro, por lo que se deben tomar medidas hacia el botadero porque contaminan el medio ambiente y pone en peligro la salud de los pobladores que viven al contorno del botadero. Según la Ley N°27314, Ley General de Residuos Sólidos (LGRS) no se permite el uso de botaderos informales debido a su elevado impacto negativo hacia el medio ambiente. Razón por la cual en el botadero “El Cebollar” se debe dar soluciones para la disposición final de los residuos los cuales deben estar acordes con la normativa ambiental vigente en el Perú.

## CONCLUSIONES

- Para la evaluación del impacto ambiental del manejo de residuos sólidos del botadero “El cebollar” se utilizó la matriz de Leopold la cual alcanzó una puntuación total de -360, al arrojar negativo demuestra que es perjudicial para los componentes ambientales debido a que se obtuvieron 171 impactos negativos siendo estos los más dañinos para el medio ambiente, determinando así el impacto negativo del botadero.
- Debido a que en el botadero “El Cebollar” no se lleva a cabo ningún tipo de manejo ni control de los residuos sólidos estos generan un impacto negativo en el componente agua, de acuerdo a los resultados obtenidos el impacto más significativo en este componente es la generación de lixiviados debido a la descomposición de los residuos de origen orgánico, los cuales se dirigen hacia la parte baja de la quebrada “El Cebollar” , el cual está en conexión con el río Socabaya, lo que afecta significativamente a este cuerpo de agua alterando su calidad.
- Debido al ingreso de vehículos transportando los desperdicios, a la descarga de desechos sólidos de manera directa al suelo, a la compactación de los residuos, a la quema de residuos sólidos de manera accidental o provocada, al cubrimiento con tierra de los residuos sólidos, a la producción de gas metano ( $\text{CH}_4$ ) debido a la descomposición de los residuos generan un impacto negativo al componente aire, de acuerdo a los resultados obtenidos la contaminación del medio atmosférico se da debido a la generación de material (PM10) y eliminación de gases tóxicos como CO, CO<sub>2</sub>, óxidos de azufre y nitrógenos los cuales son gases de efecto invernadero (GEI), pero por los resultados obtenidos en el monitoreo de aire estos valores están dentro del ECA para aire por lo que la contaminación producida por el botadero hacia el aire es moderada.
- El impacto más significativo en el componente suelo es la Contaminación del suelo debido a la producción de lixiviados que también perjudican al componente agua y al componente suelo. Según los resultados obtenidos del monitoreo tomado al componente suelo del botadero “El Cebollar” los valores obtenidos no cumplen con lo establecido por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA’s) para Suelo. Por lo tanto, se concluye que el botadero “El Cebollar” afecta significativamente al componente suelo deteriorando la calidad de este medio.
- El impacto más significativo del botadero “El Cebollar” en el componente social son los efectos en la salud de la población debido a la liberación de polvo conteniendo sustancias patógenas, afectando la salud de los operadores y de la población que vive alrededor del botadero, la producción de malos olores y la presencia de vectores de animales convirtiendo en un foco infeccioso al botadero. Y esto se verifica con la encuesta realizada a la población

que poseen una percepción negativa del botadero. Por lo tanto, se concluye que debido a la contaminación producida por el botadero genera un malestar hacia la población debido a los efectos negativos que produce este.

## RECOMENDACIONES

- Se recomiendan también a las autoridades competentes convertir el botadero “El Cebollar” en un relleno sanitario.
- Se recomienda informar a las autoridades competentes la evaluación del impacto ambiental realizada en el presente trabajo de investigación.
- Se recomienda en especial a las autoridades correspondientes que dispongan el cierre del botadero “El Cebollar” ya que la normativa establecida no permite el funcionamiento de botaderos informales.
- Se recomienda a las autoridades competentes que hagan cumplir la normativa relacionada a los botaderos en especial la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, en el que en su artículo 44 establece que está totalmente prohibido el vertimiento de residuos en zonas no permitidas es por eso que ya no se debe permitir la disposición final en la zona perteneciente a la pampa “El Cebollar”.
- Se recomienda la recuperación de la zona afectada por el botadero “El Cebollar” mediante técnicas de remediación realizadas por especialistas ambientales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMIRÓN, H. *Análisis del efecto socioeconómico de un botadero de residuos sólidos en la ciudad de Arequipa, 2018*. Online. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2018. Available from: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=6&sid=b648d98a-0fa4-47ffa5ad-b977610ee3e4%40sessionmgr103>
2. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAUCARPATA. *Verificación de la prestación de servicios de recolección y disposición de residuos sólidos en el distrito de Paucarpata*. Online. Arequipa, 2018. Available from: [http://fweb.contraloria.gob.pe/BuscadorInformes/0/edoc/4702089/Informe\\_Control\\_003-2018-OCI-1305-VP.pdf](http://fweb.contraloria.gob.pe/BuscadorInformes/0/edoc/4702089/Informe_Control_003-2018-OCI-1305-VP.pdf)
3. ASENJO, L. *Influencia del botadero el cebollar sobre la calidad de agua del río Socabaya, distrito de Paucarpata Arequipa*. Online. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2022. Available from: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/10608>
4. TAPIA, J. Dimensionamiento de un relleno sanitario para los residuos sólidos municipales en el distrito de Paucarpata - provincia y región de Arequipa. Online. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2017. Available from: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3107%0Ahttp://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3978%0Ahttp://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2787Tesis>
5. MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM). *D.L. N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Online. Lima, 2016. Available from: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-gestion-integral-residuos-solidos>
6. RONDON, E, SZANTO, M, PACHECO, J, CONTRERAS, E and GALVEZ, A. *Guía General para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*. Online. 2016. ISBN ISSN 2518-3923. Available from: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/40407>
7. SANCHEZ, L. *Impacto Ambiental*. Online. 2009. Available from: [https://files.uladech.edu.pe/docente/17817631/mads/Sesion\\_1/Temas\\_sobre\\_medio\\_ambiente\\_y\\_desarrollo\\_sostenible\\_ULADECH/14.\\_Impacto\\_ambiental\\_lectura\\_2009\\_.pdf](https://files.uladech.edu.pe/docente/17817631/mads/Sesion_1/Temas_sobre_medio_ambiente_y_desarrollo_sostenible_ULADECH/14._Impacto_ambiental_lectura_2009_.pdf)
8. CUESTA, T. Análisis interdimensional de los impactos ambientales, asociados con el botadero a cielo abierto de la ciudad de Quibdó, Colombia Online. 2008. Available from: <file:///C:/Users/Daniela/Downloads/101-Texto del artículo-167-1-10-20210421.pdf>



9. TRUJILLO, J. *Análisis del impacto ambiental del botadero de basura en los habitantes del cantón Quevedo en el sector La Baldramina año 2016*. Online. Universidad de Guayaquil, 2016. Available from: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/12322/1/TESIS.pdf>
  
10. CALVO, F, ZAMORANO, M and MORENO, B. *Metodología de diagnóstico ambiental de vertederos como herramienta en la planificación ambiental*. Online. Universidad de Granada, 2003. Available from: <http://www.ingenieroambiental.com/4014/metodo.pdf>
  
11. BONILLA, M and NÚÑEZ, Di. *Evaluación de Impacto Ambiental del Relleno Sanitario en la ciudad de Logroño*. Online. Escuela Politécnica del Ejército Vicerrectorado, 2015. Available from: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6335/1/T-ESPE-039980.pdf>
  
12. CÓRDOVA, G. *Los desechos sólidos y su incidencia en el bienestar socioambiental en el Cantón Tisaleo de la provincia de Tungurahua*. Online. Universidad Técnica de Ambato, 2014. Available from: <https://ejournal.bioscientifica.com/view/journals/eje/171/6/727.xml>
  
13. CHUCOS, A. *Impacto ambiental del manejo de residuos sólidos del botadero “El Porvenir” - El Tambo*. Online. Universidad Continental, 2020. Available from: [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8794/4/IV\\_FIN\\_107\\_TI\\_Chucos\\_Palomino\\_2020.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8794/4/IV_FIN_107_TI_Chucos_Palomino_2020.pdf)
  
14. SUAÑA, E and MURILLO, G. Identificación de las fuentes de contaminación visual y los efectos causados en la población de la ciudad de Puno. *Revista UANCV*. Online. 2019. P. 07. Available from: <https://revistas.uancv.edu.pe/index.php/RCIA/article/view/171/149>
  
15. TICONA, L and APAZA, M. Evaluación del impacto de la contaminación de los residuos sólidos sobre suelo y agua del botadero sanitario de Cancharani Puno. *Revista de Investigación Científica*. Online. 2020. P. 8. Available from: <https://unaj.edu.pe/>
  
16. DÍAZ, M and ROBLES, K. *“Impacto ambiental ocasionado por los residuos sólidos en la playa santa bárbara, distrito de san luis - provincia de cañete.”* Online. Universidad Nacional del Callao, Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales Escuela, 2022. Available from: <http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/7861/Tesis - Robles - Díaz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  
17. LÓPEZ, M. *“Impacto ambiental generado por el botadero de residuos sólidos en el caserío Rambran, distrito de Chota 2017.”* Online. Universidad César Vallejo, 2018. Available from: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/27098>

18. ORIHUELA, L. *Efectos y riesgos ambientales generados por el botadero de residuos sólidos del distrito Paucarpata, Arequipa 2018*. Online. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2018. Available from: <http://bibliotecas.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/8621/FBluor.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
19. HUANCA, J. “Diagnóstico situacional de áreas degradadas por residuos sólidos y propuesta de cierre de botaderos a cielo abierto en la ciudad de Arequipa.” Online. 2020. Available from: <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/3ccd4733-17e6-4268-9e1c-1eb7aa3de81b/content>
20. YARTO, M, GAVILÁN, A and BARRERA, J. El Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes y sus implicaciones para México. *Gaceta Ecológica*. Online. 1995. No. 69, p. 23. Available from: <http://www.redalyc.org/html/539/53906901/>
21. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. *Ley general del ambiente N° 28611*. Online. Lima, 2005. Available from: <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N-28611.pdf>
22. REPÚBLICA DEL PERÚ. *Ley General de Residuos Sólidos-Ley N°27314*. Online. Guanabara. Lima, 2000. ISBN 9788527729833. Available from: [file:///C:/Users/Daniela/Downloads/1519 \(1\).pdf](file:///C:/Users/Daniela/Downloads/1519%20(1).pdf)
23. MINAM. *Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto ambiental y su Reglamento*. Online. Lima, 2011. Available from: <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/10/Ley-y-reglamento-del-SEIA1.pdf>
24. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PAUCARPATA. *Plan de Manejo de Residuos Sólidos del distrito de Paucarpata*. Online. Arequipa, 2016. Available from: [https://munipaucarpata.gob.pe/wp/documentos/ord\\_municipal2016/OM-012C-2016-MDP.pdf](https://munipaucarpata.gob.pe/wp/documentos/ord_municipal2016/OM-012C-2016-MDP.pdf)
25. LA CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ. *Instrumentos De Manejo De Residuos Sólidos 2020*. Online. 2020. Available from: [https://doc.contraloria.gob.pe/portal\\_ecoeficiencia/Medidas\\_Ecoeficiencia/N4-Instrumento\\_de\\_manejo\\_de\\_RRSS.pdf](https://doc.contraloria.gob.pe/portal_ecoeficiencia/Medidas_Ecoeficiencia/N4-Instrumento_de_manejo_de_RRSS.pdf)
26. PON, J. *Instrumentos para la implementación efectiva y coherente de la dimensión ambiental de la agenda de desarrollo. Caso 4 Residuos*. Online. 2019. Available from: [https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/gestion\\_de\\_residuos\\_-\\_jordi\\_pon.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/gestion_de_residuos_-_jordi_pon.pdf)

27. (MINAM), Ministerio del Ambiente. Contaminación ambiental causada por los residuos sólidos. Online. 2019. P. 6. Available from: [https://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/curso-virtual/Modulos/modulo2/2Primaria/m2\\_primaria\\_sesion\\_aprendizaje/Sesion\\_5\\_Primary\\_Grado\\_6\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_ANEXO4.pdf](https://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/curso-virtual/Modulos/modulo2/2Primaria/m2_primaria_sesion_aprendizaje/Sesion_5_Primary_Grado_6_RESIDUOS_SOLIDOS_ANEXO4.pdf)
28. FAJARDO, M. Estudio de Impacto Ambiental Rehabilitación de la Carretera CA:11 La Entrada-El Florido. . 2018.
29. DIRECCION GENERAL DE SALUD AMBIENTAL (DIGESA). *Marco Institucional de los Residuos Sólidos en el Perú*. Online. 2004. Available from: [http://bvs.minsa.gob.pe/local/dgsp/000\\_RES.SOLID.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/dgsp/000_RES.SOLID.pdf)
30. ESPINOZA, C. *Metodología de investigación tecnológica*. Online. 2014. ISBN 9786120016671. Available from: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1146/mit1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>  
<http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/1148>
31. (MINAM), MINISTERIO DEL AMBIENTE. Guía metodológica para el desarrollo del plan de manejo de residuos sólidos. Online. 2009. Available from: <https://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302183324.pdf>
32. TAPIA ALARCON, Josbriel André. Dimensionamiento de un relleno sanitario para los residuos sólidos municipales en el distrito de Paucarpatá. Online. 2017. Available from: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6161/AMtaalja.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
33. SÁNCHEZ, L and ALDABA, D. Influencia de características antrópicas de tres zonas de la provincia de coronel portillo en la concentración de material particulado pm10 y pm2.5, Ucayali, Perú. Online. Universidad Nacional de Ucayali, 2022. Available from: [http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/5650/B8\\_2022\\_UNU\\_MAESTRIA\\_2022\\_TM\\_VIVIANA\\_RAMOS\\_V2.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/5650/B8_2022_UNU_MAESTRIA_2022_TM_VIVIANA_RAMOS_V2.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
34. AGUIRRE, D, HUMBERTO, R and ESPINOZA, A. *Reporte del monitoreo de calidad del aire en los alrededores del Botadero de Residuos Sólidos*. Online. 2014. Available from: [https://repositorio.oefa.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12788/795/IF\\_379-2014-OEFA-DE-SDCA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.oefa.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12788/795/IF_379-2014-OEFA-DE-SDCA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

35. MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM). Guía para el Muestreo de Suelos. *Ministerio del Ambiente*. Online. 2014. P. 72. Available from: <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2018/07/GUIA-PARA-EL-MUESTREO-DE-SUELO.pdf>
36. MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM). *Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024*. Online. Lima, 2017. ISBN 9974770351. Available from: [https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/ds\\_012-2009-minam.pdf](https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/ds_012-2009-minam.pdf)
37. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AREQUIPA. *Plan de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS)*. Online. Arequipa, 2017. Available from: [https://www.muniarequipa.gob.pe/descargas/gestionmanejoresiduos/PIGARS\\_2017-2028/PIGARS final 22 de Diciembre.pdf](https://www.muniarequipa.gob.pe/descargas/gestionmanejoresiduos/PIGARS_2017-2028/PIGARS_final_22_de_Diciembre.pdf)
38. ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL(OEFA). *Informe N°154 -2022-OEFA/DSIS-CRES del 29 de diciembre de 2022*. Online. 2022. ISBN 9786124581854. Available from: [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4015819/Resolucion - Actualizacion y publicacion de Inventarios.pdf.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4015819/Resolucion_-_Actualizacion_y_publicacion_de_Inventarios.pdf.pdf)

## ANEXOS

**Anexo n°1: matriz de consistencia:**

Problema	Objetivos	Hipótesis	Operacionalización de las Variables		Metodología		
<p><b>Problema General</b> ¿Cuál es el impacto ambiental del manejo de residuos sólidos del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata-Arequipa 2023?</p> <p><b>Problemas Específicos</b> <b>P1.</b> ¿Cuáles son los impactos ambientales del manejo de residuos sólidos en el componente agua del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata-Arequipa 2023? <b>P2.</b> ¿Cuáles son los impactos ambientales del manejo de residuos sólidos en el componente aire del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata-Arequipa 2023? <b>P3.</b> ¿Cuáles son los impactos ambientales del manejo de residuos sólidos en el componente suelo del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata-Arequipa 2023? <b>P4.</b> ¿Cuáles son los impactos ambientales del manejo de residuos sólidos en el componente social del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata-Arequipa 2023?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Evaluar el impacto ambiental del manejo de residuos sólidos del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata-Arequipa 2023.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b> <b>O1.</b> Identificar los Impactos Ambientales del manejo de residuos sólidos en el componente Agua <b>O2.</b> Identificar los Impactos Ambientales del manejo de residuos sólidos en el componente Aire. <b>O3.</b> Identificar los Impactos Ambientales del manejo de residuos sólidos en el componente Suelo. <b>O4.</b> Identificar los Impactos Ambientales del manejo de residuos sólidos en el componente Social.</p>	<p><b>Hipótesis General</b> El manejo de residuos sólidos del botadero “El Cebollar” produce un impacto ambiental significativo en los componentes agua, aire, suelo y social.</p> <p><b>Hipótesis Específicas</b> <b>H1.</b> El impacto más significativo en el componente agua por el manejo de residuos sólidos del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata-Arequipa es la generación de lixiviados. <b>H2.</b> El impacto más significativo en el componente aire por el manejo de residuos sólidos del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata-Arequipa es la generación de la polución. <b>H3.</b> El impacto más significativo en el componente suelo por el manejo de residuos</p>	<p><b>Variable Independiente (X):</b> Manejo de residuos sólidos</p>		<p><b>Método para la identificación del impacto ambiental generado por el botadero:</b> Matriz de Leopold <b>Tipo de investigación:</b> Investigación Aplicada <b>Nivel de investigación</b> Descriptivo simple <b>Diseño de la investigación</b> No experimental, descriptivo, transversal <b>Población:</b> Población del distrito de Paucarpata, 124 755 habitantes <b>Muestra:</b> -34 viviendas a ser encuestadas o 34 familias de la Asociación de Vivienda El Cebollar <b>Técnica:</b> -Observación directa -Encuesta -Recopilación de información de -Análisis en laboratorio</p>		
			<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>		Diagnostico actual de los residuos sólidos.	- Cumplimiento
			Caracterización de residuos sólidos	-Producción per cápita.  -Composición de residuos sólidos -Volumen de residuos sólidos -Distancia del botadero hacia los domicilios aledaños a este.			

		<p>sólidos del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata-Arequipa es el vertimiento de residuos sólidos.</p> <p><b>H4.</b> El impacto más significativo en el componente social por el manejo de residuos sólidos del botadero “El Cebollar” del distrito de Paucarpata-Arequipa es la generación de malos olores y la presencia de vectores de focos infecciosos.</p>	<p><b>Variable Dependiente(Y):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impacto Ambiental</li> </ul> <table border="1" data-bbox="1294 347 1899 1193"> <thead> <tr> <th data-bbox="1294 347 1588 456"><b>Dimensiones</b></th> <th data-bbox="1588 347 1899 456"><b>Indicadores</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1294 456 1588 791"> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calidad del aire</li> </ul> </td> <td data-bbox="1588 456 1899 791">           -Material participado (PM10)            -Material participado (PM2.5)            -Monóxido de carbono (CO)            -Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)            -Sulfuro de hidrogeno (H<sub>2</sub>S)            -Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)            -Ozono (O<sub>3</sub>)         </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1294 791 1588 1066"> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calidad del agua</li> </ul> </td> <td data-bbox="1588 791 1899 1066">           -Demanda química de oxígeno (DQO)            -Sólidos totales en suspensión(STS)            -Oxígeno disuelto (OD)            -Conductividad Eléctrica            -pH            -C. E            -Materia Orgánica         </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1294 1066 1588 1193"> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calidad del suelo</li> <li>➤ Medio social</li> </ul> </td> <td data-bbox="1588 1066 1899 1193">           Percepción de los pobladores         </td> </tr> </tbody> </table>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calidad del aire</li> </ul>	-Material participado (PM10) -Material participado (PM2.5) -Monóxido de carbono (CO) -Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ) -Sulfuro de hidrogeno (H <sub>2</sub> S) -Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) -Ozono (O <sub>3</sub> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calidad del agua</li> </ul>	-Demanda química de oxígeno (DQO) -Sólidos totales en suspensión(STS) -Oxígeno disuelto (OD) -Conductividad Eléctrica -pH -C. E -Materia Orgánica	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calidad del suelo</li> <li>➤ Medio social</li> </ul>	Percepción de los pobladores	<p><b>Instrumentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Monitoreo y análisis de la calidad de agua, aire y suelo.</li> <li>-Encuesta realizada a la población</li> <li>-Cuaderno de notas</li> <li>-Imágenes satelitales</li> <li>-Cuestionarios</li> <li>-Cámara fotográfica</li> <li>-Guía del centro de salud</li> <li>-Fichas de observación</li> </ul>
<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>											
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calidad del aire</li> </ul>	-Material participado (PM10) -Material participado (PM2.5) -Monóxido de carbono (CO) -Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ) -Sulfuro de hidrogeno (H <sub>2</sub> S) -Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) -Ozono (O <sub>3</sub> )											
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calidad del agua</li> </ul>	-Demanda química de oxígeno (DQO) -Sólidos totales en suspensión(STS) -Oxígeno disuelto (OD) -Conductividad Eléctrica -pH -C. E -Materia Orgánica											
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calidad del suelo</li> <li>➤ Medio social</li> </ul>	Percepción de los pobladores											

**Anexo n°2: Cuestionario previamente validado realizado a la población pertenecientes a la asociación de vivienda el cebollar realizado en el año 2023**

**CUESTIONARIO SOBRE LA PERCEPCIÓN AMBIENTAL DE LA POBLACIÓN**

**Encuesta N°**

**Fecha:11-06-2023**

**DATOS GENERALES**

I. Género: a) Masculino

b)Femenino

II. Edad.

a)18 a 28 años

c)49 a 63 años

b)29 a 48 años

d)64 años a más

**PREGUNTAS**

1.-¿Usted tiene conocimiento del manejo de residuos sólidos en el municipio distrital de Paucarpata? (SI) (NO)

2. La municipalidad distrital le brinda educación ambiental con respecto al manejo de residuos sólidos:

( ) Mucha información ( ) Poca información ( ) Nula información

3. Conoce usted ¿Cuántos compactadores por día llegan a depositar residuos sólidos al botadero "El Cebollar"?

a)1 b)2 c)3 d)4 e) más de 5

4. ¿Considera que la municipalidad distrital de Paucarpata realiza una adecuada clasificación de residuos orgánicos e inorgánicos?

( ) Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Ni de acuerdo ni en desacuerdo ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente desacuerdo

5. ¿De qué forma han experimentado la contaminación del botadero "El Cebollar"?

( ) Irritación de la piel ( ) Irritación de los ojos

( ) Irritación de la garganta ( ) Olores desagradables

( ) Presencia de vectores(animales como roedores, aves carroñeras)

6. ¿Creen que están protegidos de la contaminación del botadero "El Cebollar"?

( ) SI ( ) NO

7. ¿Cómo califica la contaminación producida por el botadero "El Cebollar"?

( ) Bajo ( ) Leve ( ) Grave ( ) Muy grave

8. ¿Cree que se realiza un adecuado manejo de residuos en el botadero?

( ) SI ( ) NO

9. ¿En cuánto piensa que se redujo la flora en la zona?

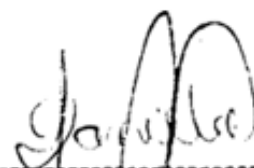
( ) Nada ( ) Poco ( ) Moderado ( ) Bastante

10. Como califica el impacto ambiental producido por el botadero "El Cebollar"

( ) Impacto positivo ( ) Impacto negativos

( ) Impacto negativos significativos ( ) Impacto negativos muy significativo

**Muchas gracias por su participación**

  
-----  
**DANIELA OMAYRA RAMOS ZEGARRA**  
Ingeniera Ambiental  
CIP N° 274667

**Anexo n°3: Formato de ficha de observación previamente validado**

Razón:

Fecha:

Lugar o dirección:

Observador:

<b>Hora</b>	<b>Lugar</b>	<b>Descripción de lo que se observa</b>	<b>Interpretación</b>

  
-----  
**DANIELA OMAYRA RAMOS ZEGARRA**  
Ingeniera Ambiental  
CIP N° 274667



**Anexo n°4: Validación de instrumentos**

**CUESTIONARIO SOBRE LA PERCEPCIÓN AMBIENTAL DE LA POBLACIÓN**

**Encuesta N°**

**Fecha:11-06-2023**

**DATOS GENERALES**

I. Género: a) Masculino

b)Femenino

II. Edad.

a)18 a 28 años

c)49 a 63 años

b)29 a 48 años

d)64 años a más

**PREGUNTAS**

1.-¿Usted tiene conocimiento del manejo de residuos sólidos en el municipio distrital de Paucarpata? (SI) (NO)

2,.La municipalidad distrital le brinda educación ambiental con respecto al manejo de residuos sólidos:

( ) Mucha información ( )Poca información ( )Nula información

3.Conoce usted ¿Cuántos compactadores por día llegan a depositar residuos sólidos al botadero "El Cebollar"?

a)1 b)2 c)3 d)4 e) más de 5

4.¿Considera que la municipalidad distrital de Paucarpata realiza una adecuada clasificación de residuos orgánicos e inorgánicos?

( )Totalmente de acuerdo ( )De acuerdo ( ) Ni de acuerdo ni en desacuerdo ( )En desacuerdo ( )Totalmente desacuerdo

5. ¿De qué forma han experimentado la contaminación del botadero "El Cebollar"?

( )Irritación de la piel ( )Irritación de los ojos

( )Irritación de la garganta ( )Olores desagradables

( ) Presencia de vectores(animales como roedores, aves carroñeras)

6. ¿Creen que están protegidos de la contaminación del botadero "El Cebollar"?

( )SI ( )NO

7.¿Cómo califica la contaminación producida por el botadero "El Cebollar"?

( )Bajo ( )Leve ( )Grave ( )Muy grave

8.¿Cree que se realiza un adecuado manejo de residuos en el botadero?

( )SI ( )NO

9.¿En cuánto piensa que se redujo la flora en la zona?

( ) Nada ( )Poco ( )Moderado ( )Bastante

10.Como califica el impacto ambiental producido por el botadero "El Cebollar"

( ) Impacto positivo ( ) Impacto negativos

( ) Impacto negativos significativos ( ) Impacto negativos muy significativo

**Muchas gracias por su participación**

  
-----  
**JENRI QUIRITA MERMA**  
Ingeniero Ambiental  
CIP N° 17872

-FORMATO DE FICHA DE OBSERVACIÓN

Razón:

Fecha:

Lugar o dirección:

Observador:

Hora	Lugar	Descripción de lo que se observa	Interpretación
			 ..... JENRI QUIRITA MERMA Ingeniero Ambiental CIP N° 317872

## Cuestionario sobre la percepción ambiental de la población

Encuesta N°

Fecha:11-06-2023

### DATOS GENERALES

I. Género: a) Masculino

b)Femenino

II. Edad.

a)18 a 28 años

c)49 a 63 años

b)29 a 48 años

d)64 años a más

### PREGUNTAS

1.-¿Usted tiene conocimiento del manejo de residuos sólidos en el municipio distrital de Paucarpata? (SI) (NO)

2. La municipalidad distrital le brinda educación ambiental con respecto al manejo de residuos sólidos:

( ) Mucha información ( ) Poca información ( ) Nula información

3. Conoce usted ¿Cuántos compactadores por día llegan a depositar residuos sólidos al botadero "El Cebollar"?

a)1 b)2 c)3 d)4 e) más de 5

4. ¿Considera que la municipalidad distrital de Paucarpata realiza una adecuada clasificación de residuos orgánicos e inorgánicos?

( ) Totalmente de acuerdo ( ) De acuerdo ( ) Ni de acuerdo ni en desacuerdo ( ) En desacuerdo ( ) Totalmente desacuerdo

5. ¿De qué forma han experimentado la contaminación del botadero "El Cebollar"?

( ) Irritación de la piel ( ) Irritación de los ojos

( ) Irritación de la garganta ( ) Olores desagradables

( ) Presencia de vectores(animales como roedores, aves carroñeras)

6. ¿Creen que están protegidos de la contaminación del botadero "El Cebollar"?

( ) SI ( ) NO

7. ¿Cómo califica la contaminación producida por el botadero "El Cebollar"?

( ) Bajo ( ) Leve ( ) Grave ( ) Muy grave

8. ¿Cree que se realiza un adecuado manejo de residuos en el botadero?

( ) SI ( ) NO

9. ¿En cuánto piensa que se redujo la flora en la zona?

( ) Nada ( ) Poco ( ) Moderado ( ) Bastante

10. Como califica el impacto ambiental producido por el botadero "El Cebollar"

( ) Impacto positivo ( ) Impacto negativos

( ) Impacto negativos significativos ( ) Impacto negativos muy significativo

**Muchas gracias por su participación**



FLOR MARGARITA GUERRA MEDINA  
Ingeniera Ambiental  
CIP N° 270560

**-FORMATO DE FICHA DE OBSERVACIÓN**

Razón:

Fecha:

Lugar o dirección:

Observador:

Hora	Lugar	Descripción de lo que se observa	Interpretación



## Anexo n°5: Resultados de análisis de aguas arriba



Laboratorio de  
Investigación y Servicios  
LABINVSERV

### INFORME DE ENSAYOS

<b>N° DE REPORTE:</b>	<b>24007-23</b>
<b>CLIENTE:</b>	BRYAN LEONCIO SURCO REYES
<b>DIRECCIÓN:</b>	AREQUIPA
<b>ENSAYO SOLICITADO:</b>	ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO
<b>PRODUCTO</b>	AGUA
<b>CANTIDAD DE MUESTRA</b>	01
<b>FECHA DE RECEPCIÓN:</b>	Jueves, 03 de agosto de 2023
<b>CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES:</b>	FRASCO DE PLÁSTICO CON TAPA
<b>FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS:</b>	Martes, 08 de agosto de 2023
<b>REFERENCIA</b>	MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
<b>PROCEDENCIA</b>	<b>M-1 AGUAS ARRIBA RÍO SÓCABAYA - ZONA BOTADERO - QUEBRADA EL CEBOLLAR.</b>
<b>CÓDIGO DE MUESTRA</b>	30427

LOS RESULTADOS OBTENIDOS CORRESPONDEN AL ANÁLISIS SOLICITADO EN LA MUESTRA RECIBIDA.  
ESTE FORMATO NO SERÁ REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO LABINVSERV

Página 1 de 2



**INFORME DE ENSAYOS**

**REPORTE N°: 24007-23**

ANÁLISIS DE:	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO APLICADO NORMA/REFERENCIA/NOMBRE
DQO	mg/L O <sub>2</sub>	293.20	Método de la AWWA
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	40.00	Método de la AWWA
Oxígeno Disuelto	mg/L O <sub>2</sub>	7.06	Método de la AWWA
Conductividad Eléctrica	μS/cm	1 521.00	Método AOAC
<b>OBSERVACIONES:</b>			

Página 2 de 2

Emitido en Arequipa, el 08 de agosto de 2023.

  
Dra. *Miriam Vilma María Malaga Cornejo*  
Coordinadora(e) del Laboratorio  
RCQP - 259



  
Lic. *Qqfm. Freddy Agustín Valdeyria Peña*  
Químico Responsable  
RCQP - 842

## Anexo n°6: Resultados de análisis de aguas abajo



**UNSA**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

Laboratorio de  
Investigación y Servicios  
LABINVSERV

### INFORME DE ENSAYOS

<b>N° DE REPORTE:</b>	<b>24008-23</b>
<b>CLIENTE:</b>	BRYAN LEONCIO SURCO REYES
<b>DIRECCIÓN:</b>	AREQUIPA
<b>ENSAYO SOLICITADO:</b>	ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO
<b>PRODUCTO</b>	AGUA
<b>CANTIDAD DE MUESTRA</b>	01
<b>FECHA DE RECEPCIÓN:</b>	Jueves, 03 de agosto de 2023
<b>CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES:</b>	FRASCO DE PLÁSTICO CON TAPA
<b>FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS:</b>	Martes, 08 de agosto de 2023
<b>REFERENCIA</b>	MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
<b>PROCEDENCIA</b>	<b>M-1 AGUAS ABAJO RÍO SOCABAYA - ZONA BOTADERO - QUEBRADA EL CEBOLLAR.</b>
<b>CÓDIGO DE MUESTRA</b>	30428

LOS RESULTADOS OBTENIDOS CORRESPONDEN AL ANÁLISIS SOLICITADO EN LA MUESTRA RECIBIDA.  
ESTE FORMATO NO SERÁ REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO LABINVSERV

Página 1 de 2



## INFORME DE ENSAYOS

REPORTE N°: 24008-23

ANÁLISIS DE:	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO APLICADO NORMA/REFERENCIA/NOMBRE
DQO	mg/L O <sub>2</sub>	394.00	Método de la AWWA
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	28.00	Método de la AWWA
Oxígeno Disuelto	mg/L O <sub>2</sub>	7.67	Método de la AWWA
Conductividad Eléctrica	μS/cm	1 503.00	Método AOAC
<b>OBSERVACIONES:</b>			

Página 2 de 2

Emitido en Arequipa, el 08 de agosto de 2023.

  
Dra. Miriam Vilma María Méndez Cornejo  
Coordinadora(e) del Laboratorio  
RCQP - 259



  
Ltc. Dato. Fredy Agustín Valdivia Peña  
Químico Responsable  
RCQP - 842



## Anexo n°7: Resultados de análisis del suelo



**UNSA**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

Laboratorio de  
Investigación y Servicios  
LABINVSERV

### INFORME DE ENSAYOS

<b>N° DE REPORTE:</b>	<b>24001-23</b>
<b>CLIENTE:</b>	BRYAN LEONCIO SURCO REYES
<b>DIRECCIÓN:</b>	AREQUIPA
<b>ENSAYO SOLICITADO:</b>	ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO
<b>PRODUCTO</b>	SUELO
<b>CANTIDAD DE MUESTRA</b>	01
<b>FECHA DE RECEPCIÓN:</b>	Jueves, 03 de agosto de 2023
<b>CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES:</b>	BOLSA DE PLÁSTICO.
<b>FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS:</b>	Martes, 08 de agosto de 2023
<b>REFERENCIA</b>	MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE
<b>PROCEDENCIA</b>	<b>MUESTRA COMPUESTA BOTADERO - PAMPA EL CEBOLLAR - PAUCARPATA.</b>
<b>CÓDIGO DE MUESTRA</b>	30429

LOS RESULTADOS OBTENIDOS CORRESPONDEN AL ANÁLISIS SOLICITADO EN LA MUESTRA RECIBIDA.  
ESTE FORMATO NO SERÁ REPRODUCIDO SIN AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO LABINVSERV

Página 1 de 2



## INFORME DE ENSAYOS

REPORTE N°: 24001-23

ANÁLISIS DE:	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO APLICADO NORMA/REFERENCIA/NOMBRE
pH		7,05	Método Potenciométrico de la AOAC.
Conductividad Eléctrica	mS/cm <sup>3</sup>	14,27	Método Potenciométrico de la AOAC.
Materia Orgánica	%	2,60	Método Walkley Black .
<b>OBSERVACIONES:</b>			

Página 2 de 2

Emitido en Arequipa, 08 de agosto de 2023.

  
Dra. Miriam Vilma Marsa Málaga Cornejo  
Coordinadora(e) del Laboratorio  
RCQP - 259



  
Ltc. Quito Fredy Agustín Valderrama Peña  
Químico Responsable  
RCQP - 842

Anexo n°8: Panel fotográfico



*Figura A.* Toma de muestra del punto A (aguas arriba)



*Figura B.* Toma de muestra del punto B (aguas abajo)



*Figura C.* Monitoreo de la calidad de aire del botadero “El Cebollar” en el punto CA-01



*Figura D.* Toma de muestra del componente suelo



*Figura E.* Entrevistas y encuestas en la Asociación de Vivienda El Cebollar