



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

ATIT_2024-FIAS-085

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL BOTADERO DE RESIDUOS SOLIDOS
MUNICIPALES DE LA PROVINCIA DE CAMANA, AREQUIPA, 2022**

Presentado por:

HUAMANI HUAMANI, ALEXANDRA KARINE

Autor(a) del nivel PREGRADO de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria El resultado obtenido es **PORCENTAJE DE SIMILITUD del 19%** por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO,

Según Reglamento de Evaluación de la Originalidad

Con CÓDIGO DE MATRÍCULA N° **20164710**

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 15 de Julio del 2024



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
UNIDAD DE INVESTIGACION

Dr. Domingo Jesús Cabel Moscoso
DIRECTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA



TESIS

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL BOTADERO DE
RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES DE LA PROVINCIA DE
CAMANA, AREQUIPA, 2022**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

CIENCIAS NATURALES, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES

PRESENTADO POR:

HUAMANI HUAMANI, ALEXANDRA KARINE

ASESOR

Dr. RAMIRO ZUZUNAGA MORALES

ICA- PERU

2022

INDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CONTENIDO	II
RESUMEN.....	III
SUMMARY.....	IV
I. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	6
1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	7
1.2.1. Antecedentes internacionales.....	7
1.2.2. Antecedentes nacionales.....	9
1.3. BASES TEÓRICAS.....	11
1.4. FORMULACIÓN DE PROBLEMA	24
1.4.1. Problema principal	25
1.4.2. Problemas específicos.....	25
1.5. OBJETIVOS	25
1.5.1. Objetivo principal	25
1.5.2. Objetivos Específicos.....	25
1.6. HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	26
1.6.1. Hipótesis principal	26
1.6.2. Hipótesis Específicas	26
1.7. VARIABLES	26
1.7.1. Variable independiente	26
1.7.2. Variable dependiente	26
1.7.3. Operacionalización de variables	27
1.8. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	28
1.8.1. Justificación.....	28
1.8.2. Importancia.....	28
II. ESTRATEGIA METODOLOGICA	29
2.1. ÁREA DE ESTUDIO	29
2.2. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	32
2.2.1. Tipo, nivel y diseño de investigación.....	46
2.2.2. Población y muestra	46
2.3. PROCEDIMIENTO DE LA METODOLOGÍA GENERAL.....	49
2.3.2. Instrumento de recolección de datos	51
2.3.3. Análisis e interpretación de datos	51
III. RESULTADOS.....	52
IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	67
V. CONCLUSIONES	67
VI. RECOMENDACIONES.....	76
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77

RESUMEN

La presente investigación titulada “Estudio de impacto ambiental del botadero de residuos sólidos municipales de la provincia de Camaná, Arequipa, 2022”, partió del siguiente problema ¿Cuál es el impacto ambiental generado en el medio físico, biológico y socioeconómico - cultural del botadero de residuos sólidos municipales de la provincia de Camaná, Arequipa, 2022?, tuvo como objetivo general, Investigar el impacto ambiental generado en el medio físico, biológico y socioeconómico - cultural del botadero de residuos sólidos municipales de la provincia de Camaná, Arequipa, 2022.

La población estará conformada por el botadero de residuos sólidos municipales de la provincia de Camaná, Arequipa.

El método empleado en la investigación fue de enfoque cuantitativo, tipo observacional-longitudinal, con diseño de investigación no experimental de nivel descriptivo, que recogió la información en un periodo específico que se desarrolló al aplicar los instrumentos: Cuestionario, se consideró un cuestionario tipo escala Likert siempre, casi siempre, a veces, casi nunca, nunca, que brindaron información acerca de los residuos sólidos municipales generados en el botadero de la provincia de Camaná, los resultados se representan gráficamente y textualmente.

Se pretende informar sobre el impacto ambiental dentro del botadero, así como evaluar específicamente la gestión de los residuos generados en el botadero, por ello en esta revisión presentamos los principales programas implementados en los estudios descubriendo que a pesar de que las municipalidades tienen la responsabilidad de contribuir con el fortalecimiento del manejo de estos residuos, su participación ha sido casi nula.

El aspecto de la gestión de los residuos sólidos se ha agravado a causa de la concentración de residuos que ha aumentado en las últimas décadas debido al crecimiento demográfico, al crecimiento industrial y, sobre todo, a la mala gestión de los residuos sólidos en varios países del mundo. Como resultado, hay significativos impactos ambientales que afectan a la salud humana y, sobre todo, al medio ambiente, alterando la calidad del suelo, el agua y el aire.

Palabras Claves: *Impacto ambiental, deficiencia, botadero, manejo de residuos sólidos municipales*

SUMMARY

The present investigation entitled "Environmental impact study of the municipal solid waste dump in the province of Camaná, Arequipa, 2022", started from the following problem: What is the environmental impact generated in the physical, biological and socioeconomic - cultural environment of the waste dump? municipal solid waste from the province of Camaná, Arequipa, 2022?, had as a general objective, Investigate the environmental impact generated in the physical, biological and socioeconomic - cultural environment of the municipal solid waste dump in the province of Camaná, Arequipa, 2022.

The population will be made up of the municipal solid waste dump in the province of Camaná, Arequipa

The method used in the research was a quantitative approach, observational-longitudinal type, with a non-experimental research design of a descriptive level, which collected the information in a specific period that was developed by applying the instruments: Questionnaire, a scale-type questionnaire was considered Likert always, almost always, sometimes, almost never, never, which provided information about the municipal solid waste generated in the dump in the province of Camaná, the results are represented graphically and textually.

It is intended to report on the environmental impact within the dump, as well as specifically evaluate the management of waste generated in the dump, therefore in this review we present the main programs implemented in the studies, discovering that despite the fact that municipalities have the responsibility to contribute to strengthening the management of these residues, their participation has been almost nil.

The aspect of solid waste management has been aggravated by the concentration of waste that has increased in recent decades due to population growth, industrial growth and, above all, the mismanagement of solid waste in several countries. of the world. As a result, there are significant environmental impacts that affect human health and, above all, the environment, altering the quality of the soil, water, and air.

Keywords: *Environmental impact, deficiency, dump, municipal solid waste management*

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, la inadecuada gestión y disposición final de los residuos sólidos urbanos y rurales en vertederos provoca un desequilibrio en el medio ambiente, situación que crea preocupación en la sociedad.

“la gestión de los residuos recurre a modelos de otros países que exponen situaciones diversas a la realidad de cada localidad, originando graves deficiencias en el servicio y gestión de dichos residuos, originando espacios comúnmente llamados vertederos donde van a parar todos los residuos, creando una fuente de contaminación ambiental que afecta de una u otra manera a la salud de los habitantes”[1].

Se contemplan seis ejes esenciales de la gestión de los residuos sólidos: la educación y la formación ambiental en torno a la gestión y el uso de los residuos sólidos; los incentivos; el establecimiento de canales de mercado; la instalación de cilindros de recogida para los RSU, los desechos sólidos urbanos y los reciclables; la instalación de un centro de recogida principal con colectores adecuados para los residuos sólidos orgánicos; y la instalación de un centro de recogida con colectores adecuados para los residuos sólidos orgánicos.

Según la Ley 1278, Ley de gestión integral de residuos sólidos, los municipios ya deben estar actuando en la restauración de las áreas degradadas por los botaderos. Además, para evitar multas o denuncias por delitos ambientales o quejas de las comunidades vecinas.

Por lo tanto, la inadecuada gestión y disposición final de los residuos sólidos da lugar a eventuales efectos negativos en los diversos medios físicos, biológicos y socioeconómicos-culturales.

Por lo anterior, el presente trabajo se centra en la investigación e identificación de los impactos ambientales del botadero de residuos sólidos urbanos en la provincia de Camaná, Arequipa, a través de la aplicación del método de la matriz de Leopold, que permite identificar los impactos ambientales y evaluarlos en función de su importancia y magnitud.

Por lo tanto, es muy necesario enfrentar las actuales deficiencias en el manejo de residuos sólidos que actualmente tiene la provincia de Camaná y encontrar soluciones concretas que venga acompañado de una sostenibilidad a mediano y largo plazo, para no perjudicar a la comunidad y/o terceras personas en el aspecto de salud y medio ambiente.

Con el fin de aportar a la reducción de la contaminación en este sitio, se ha propuesto identificar los impactos ambientales del botadero de residuos sólidos municipales y se desarrollan actividades concretas en las etapas más críticas del manejo interno de los residuos sólidos.

1.1. Situación problemática

El problema de la gestión de los residuos sólidos en nuestro país se encuentra cada vez más acentuado por el crecimiento demográfico, la mala gestión de los recursos y la falta de mantenimiento de las redes sanitarias domiciliarias, ocasionando así la inundación de las aguas con malos olores y excrementos, la presencia de plagas de insectos, roedores, etc., y el brote de enfermedades en niños, jóvenes y adultos; situación que puede ser resuelta siempre y cuando exista una adecuada política sanitaria por parte de las autoridades locales, regionales y nacionales.

En los botaderos, los residuos se queman y se producen una serie de reacciones debidas a la descomposición de los residuos provocada por factores ambientales como la radiación solar, el viento, la lluvia, etc.

El manejo de los residuos sólidos en el país ha avanzado hasta alcanzar una política pública sustentada en una serie de regulaciones orientadas al manejo apropiado de los residuos sólidos y al cuidado del medio ambiente.

“Por ello, es importante tomar acciones para alcanzar una óptima gestión y manejo de los residuos sólidos en el país, lo que significa aumentar las capacidades de gestión de los gobiernos locales, la inversión pública y privada, la participación consciente de los productores de bienes y servicios, así como de las instituciones, los municipios y la población en general”[1].

Según *Polo*, indica que, “No hay duda de que la falta de cultura ambiental condiciona el problema de la contaminación, por eso en nuestro país es urgente promover la cultura ambiental, debido al grave deterioro ambiental que nos trajo esta falta de cultura ambiental”[2], Por esta razón, todos deben tomar la responsabilidad para buscar estrategias y acciones al respecto.

El Ministerio del Ambiente del Perú refiere “El país genera unas 20.000 toneladas de basura al día, y casi la mitad de estos residuos acaban en 1.200 vertederos ilegales, Hay un déficit de infraestructura de vertederos; actualmente sólo hay 24 vertederos autorizados en el país; se calcula que es necesario construir 270 vertederos”[3].

Finalmente, las conclusiones obtenidas y las recomendaciones formuladas servirán para mejorar el nivel de desarrollo de la actividad, entre otros aspectos, a la calidad de vida y al desarrollo sostenible de los recursos naturales de la zona.

1.2. Antecedentes de la investigación

1.2.1. Antecedentes internacionales

Carrión En su tema de investigación sobre “Evaluación de impactos ambientales del botadero municipal del cantón arenillas, aterriza en el siguiente resultado”[4].

“A través de la matriz causa-efecto de Leopold, metodología utilizada en la evaluación y valoración de la dimensión e importancia de los impactos ambientales producidos por las actividades del vertedero, se determinaron como potenciales impactos negativos: la alteración de la calidad del suelo por la generación de lixiviados, la alteración de las aguas subterráneas por los lixiviados y el conflicto por la generación de enfermedades por la mala disposición de los residuos”[4], “Sin embargo, también se detectaron impactos positivos, como la generación de empleo y la compensación social por los daños causados por el vertedero. La elaboración del plan de acción prevé actividades, estrategias y directrices necesarias para reducir, mitigar y compensar los impactos ambientales y sociales generados por el incumplimiento del plan de gestión ambiental del vertedero municipal”[4].

Huérfano En su presente investigación “Impactos ambientales sobre el manejo de residuos sólidos del relleno sanitario de doña Juana en Bogotá, D.C., tiene como resultados”[5].

“La ampliación y extensión del Relleno Sanitario Doña Juana conlleva a graves consecuencias en el corto, mediano y largo plazo en el territorio de Mochuelo, ya que en este instante es la única solución para la ciudad de Bogotá y los municipios cercanos en la disposición final de las basuras, en este sentido el imaginario social sobre la calidad de vida de los bogotanos afecta no solo el bienestar de los vecinos del RSDJ sino de todos los seres vivos, especialmente de los ecosistemas cercanos como el río Tunjuelo”[5], “Por ello, es pertinente tener en cuenta los desastres que han ocurrido en la RSDJ y todo lo que han tenido que soportar los habitantes cercanos. Se reconoce que el RSDJ es actualmente el único lugar donde se depositan los residuos de la ciudad de Bogotá y de los municipios aledaños”[5].

Monobanda en su estudio de investigación “Caracterización de los residuos sólidos urbanos del botadero municipal de Quinsaloma y el efecto que genera el lixiviado en el estero, tiene como conclusión”[6]

“Los parámetros DBO5 (53 mg/l), Zinc (0,0701 mg/l), Coliformes Fecales (5040 NMP/100 ml), Cobre (0.0196 mg/l) e Hierro (0.1506 mg/l) exceden con lo establecido en las tabla 2 y 3 del anexo 1 de la Normativa Nacional, Acuerdo Ministerial 097^a”[6], “Se sugiere que se aplique un plan de gestión de lixiviados en el botadero municipal para disminuir la carga contaminante total del curso de agua en las cercanías”[6].

Angulo En su estudio de investigación “Deterioro ambiental y afectaciones en la salud pública como resultado de la inadecuada implementación del relleno sanitario en Córdoba, tuvo como conclusión”[7].

“El relleno sanitario del municipio de Córdoba, donde se depositan a diario los residuos urbanos provenientes de las actividades domésticas, comerciales, institucionales e industriales del distrito de Buenaventura, no cuenta con las condiciones técnicas requeridas para un sistema de disposición final de este tipo, de acuerdo con la legislación nacional que establece las condiciones técnicas para el depósito final de los residuos sólidos en sistemas adecuados para esta acción”[7], “Lo que se observa en el contexto es un relleno sanitario a cielo abierto que afecta a la comunidad de Córdoba desde hace alrededor de dos décadas, debido a que los lixiviados generados por la descomposición de los residuos inciden de forma directa en la comunidad como consecuencia de no contar con un sistema técnico de protección del medio ambiente”[7].

Gavillanez En su estudio de investigación “Plan de manejo ambiental para un botadero de basura, caso de estudio Cantón Guamote, tuvo como conclusión”[8]

“En la mayoría de los casos, la recogida de residuos sólidos es indiscriminada, mezclando diferentes tipos de residuos en un mismo vehículo de recogida”[8], “El impacto total del botadero en la zona de estudio, según la metodología planteada, es significativo, ya que los mayores impactos se producen a nivel local”[8].

1.2.2. Antecedentes nacionales

López En su estudio de investigación sobre “Impacto ambiental generado por el botadero de residuos sólidos en el Caserío Rambran, Distrito de Chota, aterriza en el siguiente resultado”[9].

“La magnitud de los residuos sólidos que se vierten en el botadero del caserío de Rambrán; distrito de Chota es de 11,37 toneladas diarias, las cuales son transportadas diariamente desde su generación en la ciudad de Chota, hasta su disposición final en el vertedero del caserío de Rambrán”[9], “En relación al monitoreo de factores ambientales como el aire, algunos gases como el Sulfuro de Hidrógeno (H₂S), Dióxido de Azufre (SO₂) y Ozono (O₃) superaron los LMP establecidos por el DS 003 - 2017 - MINAM., Se propone un Plan de Mitigación y Prevención de Impactos como Plan de Manejo de Residuos Sólidos”[9].

Bernilla et al., En su estudio “Impacto ambiental del botadero de la ciudad de Ferreñafe-2019, tuvo como conclusión”[10]

“Se identificaron las actividades existentes en el botadero de Ferreñafe que puedan ocasionar impactos ambientales, entre ellas el depósito de residuos, la quema de residuos, la presencia de olores, el reciclaje, la presencia de aves de corral, los vectores y los lixiviados”[10], “la evaluación del impacto ambiental efectuada en el botadero mediante la matriz de leopold mostró que los mayores impactos ambientales (impactos muy altos) son provocados por las actividades relativas al depósito de residuos y lixiviados, que afectan al aire debido a la descomposición de la materia orgánica,

y también afectan a la estructura y calidad del suelo, así como la quema de residuos, que afecta a la cubierta vegetal, la fauna, el uso del suelo, la estética y el interés humano”[10].

Chávez En su estudio “Impacto ambiental generado por el botadero de residuos sólidos en un caserío de la ciudad de chota, concluyo que”[11]

“Los impactos ambientales producidos fueron calificados en su mayoría como impactos negativos significativos y muy significativos sobre la mayoría de los factores ambientales del medio; determinándose una marcada contaminación del suelo, del aire, del agua, del paisaje, de la flora y la fauna

y de los niveles de ruido, que alcanzaron un valor de impacto considerado como severo según la Matriz Bidimensional”[11], “Se propone un plan de gestión de residuos sólidos urbanos para la ciudad de Chota, basado en el Paradigma de Basura Cero y en lo establecido en la Norma Técnica Peruana NTP 900.058:2005, que regula el uso de contenedores de colores para cada tipo de residuos sólidos urbanos”[11].

Jhuallanca En su estudio “Impacto ambiental del botadero controlado de residuos sólidos en el Distrito de Sicuani, Canchis-Cusco, concluyo”[12]

“El botadero controlado en el distrito de Sicuani genera impactos negativos en la mayoría de los factores, excepto en el caso del aspecto económico (generación de empleo) con la agregación, que tuvo un impacto positivo”[12], “las acciones de prevención y mitigación propuestas en los potenciales impactos negativos se determinan eficazmente en los factores de impacto negativo, evitando así situaciones indeseables durante su fase de explotación, y se completarán con medidas mitigables como el control de las emisiones de gases y de la calidad del aire (gases, partículas), el control de las aguas subterráneas y de la calidad del agua, el control de la calidad del suelo, de los productos agrícolas y de la calidad visual”[12].

Chucos en su estudio de investigación sobre “Impacto ambiental del manejo de residuos sólidos del botadero el porvenir-El tambo, nos da como resultado”[13].

“Según la información recabada, el distrito de El Tambo ha tenido problemas en su gestión de residuos sólidos, especialmente en la disposición final de los mismos en vertederos controlados e informales”[13], El botadero actual es el de El Porvenir, que se encuentra detrás de la finca El Porvenir, donde hay una reserva de árboles y también está cerca del río Mantaro. Este vertedero está controlado y recibe 180 toneladas de residuos diariamente, está clasificado como un vertedero muy grande que representa un alto riesgo y está situado a menos de 1 km de un número considerable de viviendas”[13].

Antecedentes locales

La bibliografía relacionada con el tema ha sido revisada y no se ha encontrado ninguna búsqueda con respecto a él.

1.3. Bases teóricas

1.3.1. Impacto ambiental

El impacto ambiental es definido “como todo cambio que se presenta en el medio ambiente, de modo adverso o beneficioso, proveniente en todo o en parte de las actividades y productos humanos; y que se produce por aspectos que actúan en interacción con el medio ambiente, conformando a su vez los aspectos que tienen que ser evaluados y controlados, siempre que puedan causar un impacto negativo en el aspecto ambiental y social”[14].

Al respecto, Zaror se refiere al impacto ambiental “como la alteración del medio ambiente, causada directa o indirecta por la acción humana (obras mineras) o por una actividad desarrollada en una zona determinada; constatando que los impactos ambientales tienen que ser positivos o negativos, es decir, beneficiosos o indeseables”[15].

El impacto ambiental “es cualquier efecto producido por las actividades humanas o naturales sobre el medio ambiente, siendo técnicamente un desbalance de la línea de base ambiental (valores naturales de un sitio), del rendimiento o de las acciones realizadas por un cierto ecosistema”[16].

En consecuencia, se puede señalar que el impacto ambiental “es el cambio producido por cualquier actividad humana sobre el medio ambiente, causando impactos garantía positiva o negativa sobre el uso de la misma”[17].

1.3.2. Tipos de impacto ambiental

Desde un enfoque teórico, se podrían distinguir los siguientes tipos de impacto ambiental:

Impactos Directos: Impactos o alteraciones en el medio ambiente causados directamente por la ejecución del proyecto o la realización de una determinada actividad productiva, económica o social.

Impactos Indirectos: “Son aquellas modificaciones, efectos o impactos que inciden en el medio ambiente y que son provocados por el proyecto o actividad productiva, pero que están muy alejados de ellos en el contexto espacial o temporal”[18].

Impactos Acumulativos: “Impactos resultantes de la suma o acumulación acumulada de los efectos causados por otros proyectos, o del desarrollo de actividades pasadas, presentes o previstas”[18].

Impactos Sinérgicos: “Impactos ambientales que ocasionan efectos superiores a la suma de sus partes (por ejemplo, la pérdida de un tipo de hábitat que acaba provocando la desaparición de una determinada comunidad de fauna, etc)”[18].

Impactos Naturales: “Impactos vinculados a la conservación de los recursos naturales, como el agua, el aire, el suelo y la biodiversidad, que pueden tener efectos muy perjudiciales y nocivos para las especies, ya que la contaminación constante puede conducir a la eliminación o al exterminio de las especies y provocar una cadena de problemas ecosistémicos y medioambientales”[18].

Impactos Económicos: “Estos impactos están asociados a los costes causados por las alteraciones y repercusiones que se presentan en el contexto ambiental y que inciden en el desarrollo económico y financiero de la población”[18].

1.3.3. Clasificación del impacto ambiental

El impacto ambiental se puede clasificar de la siguiente manera:

Irreversible: “Es aquel impacto cuya repercusión en el medio ambiente es de tal dimensión que no es factible recuperar su línea de base original, ni siquiera a través de acciones y actividades de restauración ambiental”[19].

Temporal: “Un impacto cuya magnitud no provoca grandes repercusiones y facilita que el medio ambiente se recupere a su línea de base original en un corto período de tiempo”[19].

Reversible: “Es aquel impacto que se genera cuando el medio ambiente puede restablecerse a lo largo del tiempo, ya sea a corto, medio o largo plazo, pero no supone obligatoriamente que pueda volver a su línea de base original”[19].

Persistente: “Es el impacto que incide en el medio ambiente, y que tiene una incidencia a largo plazo y es ampliable en el tiempo”[19].

1.3.4. Evaluación del impacto ambiental

La evaluación del impacto ambiental (EIA) “se conceptualiza como el proceso formal para prever las condiciones ambientales de una propuesta o decisión legal, la aplicación de políticas y programas, o la ejecución de proyectos de desarrollo sostenible”[20].

1.3.5. Impactos ambientales de los residuos

“La mala gestión de los residuos sólidos provoca una serie de impactos negativos que afectan al ecosistema natural y a la salud de las personas; se define como impacto ambiental el efecto producido por una concreta acción humana sobre el medio ambiente, provocando una alteración de las propiedades físicas, químicas y biológicas del mismo”[21].

“El ser humano se ha enfrentado a los sucesivos problemas en su relación con el medio ambiente, siendo uno de ellos la liquidación de los residuos, Al concentrarse el ser humano y formar ciudades, se produce un incremento en el volumen de residuos producidos, siendo cada vez más compleja la eliminación o desecho de los mismos”[22].

El problema de la mala gestión de los residuos sólidos afecta a varios factores medioambientales como:

Recurso hídrico: “Las masas de agua integran este grupo: las aguas superficiales, que son los ríos, los lagos, las lagunas, los arroyos, los océanos, las montañas nevadas, los glaciares; y las aguas subterráneas, que son los manantiales y los pozos”[22].

Contaminación de las aguas superficiales, se da por:

Materia orgánica: “materia orgánica (CxHyOz) a causa de las bacterias, los microorganismos y el oxígeno, produce compuestos que acidifican el agua, eliminando el oxígeno preciso para las especies acuáticas y contaminando también las aguas superficiales o de consumo humano, lo que provoca problemas de salud”[22].

Taponamiento y represamiento de caudales: “se refiere a cuando hay residuos o cualquier elemento que puede represar el curso normal de un río o arroyo, alterando el flujo normal del agua, si hay una gran acumulación de residuos, los cauces de los

ríos se embalsan, provocando inundaciones y pudiendo perjudicar a las familias que viven cerca de las fuentes de agua, afectando también a las zonas de cultivo”[22].

Contaminación de las aguas subterráneas: “El suelo absorberá el líquido y éste lo llevará a las fuentes de agua, se considera que los tratamientos de descontaminación de las fuentes de agua son muy costosos y pueden afectar a las comunidades que dependen de este recurso”[22].

Recurso atmosférico: “Cuando los residuos sólidos se desintegran, se generan malos olores y gases, de los cuales los más preocupantes son el metano (CH₄) y el dióxido de carbono (CO₂), que contribuyen al efecto invernadero. Este proceso de degradación puede controlarse con prácticas adecuadas de gestión de residuos sólidos y puede lograrse mediante la incineración técnica, la eliminación en vertederos o en vertederos especializados y regulados”[22].

“Además, cuando los residuos se queman de forma incontrolada, son perjudiciales porque los humos generados y el material particulado, que es un conjunto de partículas en suspensión, afectan al sistema respiratorio humano y también contribuyen al efecto invernadero y causan otros efectos negativos”[22].

Recurso suelo: “Se trata del factor más directamente afectado por la insuficiente disposición final de los residuos sólidos, ya que es el lugar donde se eliminan los residuos, por ejemplo, los lixiviados penetran en el suelo, afectando a su productividad y destruyendo los microorganismos (gusanos, bacterias, hongos, musgos, etc.) que viven en él”[22].

“Esto ocasiona la pérdida de productividad del suelo, lo que puede intensificar el proceso de desertización del mismo, los residuos permanentes en el suelo evitan la restauración de las plantas en las zonas tratadas y también pueden ver la aparición de plagas y animales (ratas, palomas, cucarachas, moscas y mosquitos) que causan enfermedades a las personas”[22].

Recurso paisajístico: “Esto se ve reflejado en la imagen de los basureros, que puede ser competencia de las autoridades o de la propia población por falta de cultura ambiental, la existencia de basura en áreas abiertas estropea el paisaje natural o urbano, afectando la salud humana porque ocasiona estrés, dolores de cabeza, trastornos de atención, reducción de la eficiencia laboral, mal humor y otros problemas que repercuten en la calidad de vida”[22].

1.3.6. Metodología para evaluar el impacto ambiental

“Los métodos se escogen en función de las necesidades y particularidades de la entidad (ubicación geográfica, normativa, recursos disponibles, capacidad de acceso a determinados métodos, etc.), por lo que los motivos y la ponderación de cada variable de evaluación cambian de una entidad a otra”[23].

“Para llevar a cabo una evaluación del impacto ambiental se emplean diferentes metodologías, ciertos métodos son globales, otros muy específicos, pero de todos ellos se pueden obtener técnicas que, con variaciones, pueden ser útiles para la evaluación, se clasifican en función de la evaluación empleada generalmente, aunque algunos de los métodos ofrecen por sí mismos una forma completa de proceder”[24].

“La mayoría de estos métodos están desarrollados para trabajos específicos, por lo que a veces no es fácil utilizarlos tal y como fueron creados, pero adecuándolos a cada trabajo concreto, pueden ser muy útiles”[24].

Las metodologías de evaluación de los impactos ambientales suelen considerar los siguientes:

Método de Leopold

“Se ha establecido para evaluar los impactos ambientales, y consta de una matriz de doble entrada en la que los factores ambientales que pueden verse afectados se ordenan en las filas y las actividades que se desarrollarán en un proyecto se ordenan en las columnas, tomando en consideración estas últimas como origen de los posibles impactos”[24].

“método que evalúa con 2 atributos (magnitud e importancia), según los autores, los impactos que obtienen las puntuaciones más altas se consideran significativos y deben ser analizados en profundidad”[24].

Método cualitativo

“Metodología propuesta para España en el año 1996, se basa en la calificación de atributos que pretenden detallar el impacto ambiental, cada atributo se evalúa de forma subjetiva, utilizando escalas cualitativas o adjetivas (como alto, medio, bajo, etc.) a las que se ha otorgado un valor numérico, de forma que aumenta a medida que describe una situación indeseable”[24].

Método de la matriz de valoración de riesgos RAM

“Metodología centrada en las circunstancias y la probabilidad de ocurrir una cierta intervención, en Colombia esta metodología es bastante utilizada en el sector de hidrocarburos, ya que fue el resultado de una adecuación hecha por Ecopetrol a la metodología cualitativa”[24].

Método Battelle-Columbus

“Consta de una lista de comprobación que valora las características ambientales, mediante una unidad contrastable que permite su comparación”[24].

1.3.7. Impacto y problemática de los residuos

“Por un lado, aumentará la demanda de servicios en las metrópolis y grandes ciudades, incluida la prestación de servicios en zonas marginales y periurbanas, y por otro lado, miles de ciudades intermedias y más pequeñas necesitarán asistencia técnica, financiera y de gestión, lo que supondrá un enorme reto para los Estados nacionales y los municipios y también para los organismos internacionales de ayuda técnica y de crédito”[25].

“La mala gestión de los recursos sólidos influye negativamente en la salud de la ciudadanía, en los ecosistemas y en la propia calidad de vida, los efectos inmediatos para la salud recaen fundamentalmente en los recolectores y segregadores de residuos formal e informal; estos efectos se incrementan si los residuos dudosos no se separan en el lugar de origen y se confunden con los residuos urbanos, una práctica habitual en los países de la región”[26].

1.3.8. Residuos solidos

Los residuos sólidos “son sustancias, desechos o derivados en estado sólido o semisólido, abandonados por su generador, se define como productor a la persona que, como resultado de sus necesidades, genera desechos sólidos, que normalmente se consideran sin valor económico y se conocen coloquialmente como basura”[27].

“Es preciso señalar que la ley también contempla dentro de esta categoría a los materiales semisólidos (como el fango, el lodo y los lodos, entre otros) y a los que se generan por fenómenos naturales como las lluvias, los derrumbes, entre otros”[27].

“La Ley General de Residuos Sólidos N°27314. “Considera que los residuos sólidos son aquellos materiales sobrantes de las actividades humanas, considerado por su generador como desechable”[28].

“Ley de Gestión Integral de Residuos sólidos, D.L N°1278 en su artículo define cualquier residuo o desecho como aquel que comprende residuos rígidos en forma sólida o semisólida”[29], “Esos residuos también se estiman como contenidos gaseosos o líquidos para ser desechados gases de esta manera y se encuentran en tanques y contenedores, que por sus propiedades fisicoquímicas no pueden entrar en los sistemas de procedimiento de emisiones y efluentes y por lo tanto no pueden ser descargados en el medio ambiente”[29].

1.3.9. Residuos sólidos urbanos

“Los residuos sólidos son las sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido que su productor elimina, o está dispuesto a eliminar, en razón de lo dispuesto en la reglamentación nacional o de los riesgos que ocasionan a la salud y al medio ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda”[30].

1.3.10. Residuos sólidos municipales

“Son de origen doméstico (residuos de alimentos, papel, botellas, latas, pañales desechables, entre otros); de origen empresarial (papel, envases, residuos de higiene personal y similares); de limpieza urbana (barrido de calles y carreteras, malezas, entre otros), y productos de actividades que generan residuos similares, que deben ser dispuestos en rellenos sanitario”[31].

1.3.11. Clasificación de los residuos solidos

Estos residuos se pueden clasificar según el origen del que provengan estos:

- Residuos sólidos domiciliarios: “Proceden de las diferentes actividades de una comunidad, se presentan en las condiciones manejables y se depositarán en los recipientes tradicionales, como bolsas, contenedores, etc”[32].
- Residuos comerciales: “Se generan en los centros comerciales y abarcan esencialmente los envases, residuos de comida, etc”[32].

- Residuos procedentes de limpieza y de mantenimiento de zonas verdes: “Son de origen vegetal como las hojas de los árboles, las ramas, la hierba, etc., o de contenido animal como los excrementos, los animales muertos, o en general como el polvo, las cenizas, la tierra y otros”[32].
- Residuos en vía pública: “Se trata de objetos que han sido depositados en la vía pública y que, por su volumen o por su composición química, requieren un transporte no convencional, incluyendo los coches o sus repuestos (neumáticos, aceites, gasolina, líquidos de frenos, baterías, etc.”[32].
- Residuos Sanitarios: “Proviene de actividades de sanidad realizadas en hospitales, laboratorios de análisis e investigación, tiene como característica principal la presencia de gérmenes, patógenos, y enfermedades que deben ser gestionados como residuos especiales”[32].

Residuo de ámbito municipal y no municipal según su gestión

“Los residuos municipales son de origen doméstico (residuos de alimentos, papel, botellas, latas, pañales desechables, etc.); residuos comerciales (papel, envases, residuos de higiene personal, etc.); residuos urbanos (barrido de calles y carreteras, malas hierbas, etc.) y derivados de actividades que generan desechos semejantes, que deben ser eliminados en vertederos sanitarios”[33].

“En general, los desechos municipales no se consideran tóxicos ni nocivos, y tienen que ser depositados en los recipientes y cubos de basura habilitados para ello en la vía pública. el responsable de su tratamiento y gestión es el servidor municipal de recogida de residuos. existe otro tipo de residuos municipales llamados residuos municipales especiales, que son de carácter tóxico y se caracterizan por su alto grado de impacto contaminante en el medio ambiente”[34].

“Este tipo de residuo debe ser arrojado en lugares específicos denominados puntos limpios”[34].

Los residuos del ámbito de gestión no municipal: “Se trata de residuos peligrosos y no peligrosos generados en zonas de producción e instalaciones industriales o especiales, no incluyen los residuos similares a los domésticos y comerciales generados por dichas actividades, estos residuos están regulados, supervisados y sancionados por los ministerios o agencias reguladoras correspondientes”[34].

Por su peligrosidad

Por su peligrosidad, los residuos pueden ser:

- **Residuo no peligroso:** “Son aquellos que producen los seres humanos en todo lugar y ámbito de su acción, que no representan peligro para la salud y el medio ambiente, tales como: restos susceptibles de fermentación (materia orgánica), residuos combustibles (papel, cartón, plástico, madera, caucho, cuero, trapos, etc. y otros residuos (papel, cartón, plástico, madera, caucho, cuero, trapos, etc)”[35].
- **Residuo peligroso:** “Los residuos sólidos vertidos por algunas industrias y empresas, que representan un problema sanitario y medioambiental”[35].

1.3.12. Residuos sólidos aprovechables y no aprovechables

Se clasifican los residuos sólidos en aprovechables y no aprovechables.

Un residuo aprovechable “Es cualquier material, objeto o sustancia que no tenga utilidad directa o indirecta para la persona que lo genera, pero que sea susceptible de incorporarse a un proceso productivo”[36], Por lo tanto,

un *residuo no aprovechable* “es toda sustancia o materia sólida de procedencia orgánica e inorgánica originada en actividades domésticas, industriales, comerciales e institucionales que no presenta posibilidades de uso o reincorporación en un proceso productivo”[36].

Sin embargo, *Brown*, “Indica que los residuos se dividen en dos grandes grupos”, que semuestran a continuación:

“**Orgánicos.** - Descomposición rápida: restos de alimentos, papel, corta de césped, podade árboles y otros. Descomposición lenta: textiles, cueros y otros”[37].

“**Inorgánicos.** - Todos los elementos que no se degradan biológicamente (vidrio, aluminio, chatarra y latas)”[37].

Por otro lado, tenemos a *Rodríguez*, quien “establece en su libro Gestión Integral de Residuos Sólidos una secuencia de etapas delimitadas de manera jerárquica como sigue: reducción en origen; recuperación y valorización; tratamiento y transformación; disposición final regulada”[38].

1.3.13. Manejo de residuos solidos

“Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que implique la manipulación, el acondicionamiento, el transporte, la transferencia, el tratamiento, la disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final”[39].

1.3.14. Ciclo de manejo de los residuos solidos

“La gestión de los residuos sólidos es un ciclo en el que las diferentes etapas están estrechamente vinculadas, empezando por la producción de bienes de consumo y pasando por el almacenamiento, el barrido, la recogida y el transporte, la transferencia, el tratamiento y la eliminación final; por lo tanto, cualquier esfuerzo que se haga en alguna de sus etapas tendrá un efecto directo en las demás”[40].

1.3.15. Riesgos relacionados al inadecuado manejo de residuos solidos

“Para entender mejor sus consecuencias sobre la salud humana, es preciso diferenciar los efectos directos de los riesgos indirectos que pueden ocasionar”[41].

Riesgos directos: “Se producen por medio del acceso inmediato a los restos sólidos, en la mayoría de los casos por la mezcla de éstos con materiales peligrosos como cristales rotos, metales, jeringuillas, cuchillas de afeitarse, excrementos, residuos de instalaciones sanitarias y residuos industriales”[41].

Riesgos indirectos: “La más importante es la proliferación de animales, ya que son portadores de microorganismos y, por tanto, transmisores de enfermedades, conocidos como vectores (moscas, mosquitos, ratas y cucarachas) que, además de alimento, tienen en los residuos sólidos un entorno favorable para su reproducción, que se convierte en un caldo de cultivo para la transmisión de enfermedades”[41].

1.3.16. Técnicas de minimización de residuos solidos

Relleno sanitario

“Infraestructura para la eliminación sanitaria y ambientalmente segura de residuos sólidos en la superficie o bajo tierra, basada en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental”[42].

Reciclaje

“Técnica de reutilización de residuos sólidos que consiste en un proceso de transformación de los residuos para cumplir su finalidad inicial u otros fines con el fin de obtener materias primas, permitiendo la minimización de la generación de residuos”[43].

Segregación en la fuente

“Acción de agrupar determinados elementos físicos o componentes de los residuos sólidos para que sean manipulados de forma especial existe un código de colores para la eliminación de los residuos sólidos según su clasificación”[44].

Compostaje

“Esta técnica consta de la degradación de la materia orgánica por microorganismos aeróbicos, el objetivo es encontrar un producto que acondicione el suelo para la agricultura, pero no es un fertilizante”[44].

1.3.17. Indicadores de generación de residuos solidos

- **Características de los residuos sólidos domiciliarios**

“Las características están definidas por las características químicas y físicas de los elementos de los residuos sólidos domésticos y representan elementos importantes para el uso y la gestión de los residuos sólidos”[45].

- **La generación per cápita (GPC) y producción anual de los residuos sólidos domiciliarios:**

“La generación o elaboración de desechos sólidos domésticos es un índice que se basa esencialmente en el nivel de la población y en sus condiciones socioeconómicas, Dicho instrumento relaciona el volumen de la población, la magnitud de los residuos y el tiempo; la entidad de expresión es el kilogramo por persona y por día (Kg/hab/día)”[46].

“El promedio producción per cápita de residuos sólidos domésticos en Perú es de 0,532 kilogramos/persona/día; de los mismos, el promedio de capacidad de producción per cápita en la zona de la costa es de 0,539 kilogramos/persona/día, en la sierra es de 0,483 kilogramos/persona/día y en la zona de la selva es de 0,571 kilogramos/persona/día, la generación neta de

residuos sólidos en el Perú es de 23.260 toneladas/día y 8.481.900 toneladas/año”[47].

- **Composición y densidad de los residuos sólidos por regiones**

“La producción, la competencia y la intensidad de los residuos sólidos urbanos son factores muy relevantes para la toma de decisiones en cuanto a la implementación de medidas para mejorar los sistemas de gestión de residuos y, en consecuencia, la disposición final de los mismos”[47].

“La dimensión aproximada sin compactación para los recursos sólidos urbanos en Perú es de 150 kg/m³; la dimensión actual podrá cambiar hasta un 50% de los niveles aproximados, dependiendo de la calidad de los elementos y de su grado de humedad”[48].

1.3.18. Generación de residuos

- **Producción per cápita (PPC):** “La producción de residuos sólidos domésticos es una cantidad que corresponde básicamente al tamaño de la población y a sus características socioeconómicas, la unidad de medida es el kilogramo por habitante y día (Kg/hab/día)”[49].
- **Estimación Teórica de Producción Per Cápita (PPC):** La PPC “es un parámetro que varía en función de los componentes que lo definen, en términos brutos, la PPC cambia de una población a otra, sobre todo en función de su grado de urbanización, su densidad de población y su nivel de consumo o nivel socioeconómico”[49].

1.3.19. Gestión de residuos sólidos municipales

El generador de residuos municipales “está sujeto a la obligación de entregar los residuos al prestador del servicio público de limpieza, debidamente clasificados para facilitar su reutilización, los municipios deben definir por instrumento legal los criterios de segregación”[50].

“El municipio que no cuente con un instrumento legal que determine los criterios de segregación en la fuente deberá aprobarlo en el plazo de un año a partir de la entrada en vigor del presente Decreto Legislativo, las municipalidades realizarán acciones de sensibilización, promoción y educación ambiental para instruir a la población sobre la obligación de segregación en la fuente, almacenamiento y entrega de los residuos”[50].

1.3.20. Generador de residuos no municipales

“El generador deberá suministrar al gestor autorizado los residuos debidamente segregados y acondicionados para garantizar su posterior valorización o disposición final, programa de incentivos para la mejora de la gestión y modernización municipal”[51].

1.3.21. Generador

“Persona física o jurídica que genera residuos como resultado de sus actividades, ya sea como fabricante, importador, distribuidor, comerciante o usuario, también se considera generador el poseedor de residuos peligrosos, cuando no se puede identificar al generador real, y los gobiernos municipales a partir de las actividades de recogida”[52].

1.3.22. Botadero

“Acumulación inadecuada de residuos sólidos en vías y espacios públicos, así como en zonas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios o ambientales. Falta de autorización sanitaria”[53].

1.3.23. Botadero de residuos solidos

“No hay controles sanitarios y no se previene la contaminación ambiental, el aire, el agua y el suelo se ven perjudicados por la formación de gases y líquidos lixiviados, quemaduras, humo, polvo y malos olores.”[54].

“El basurero es una de las formas más comunes de disposición final utilizadas por el hombre para tratar de deshacerse de los residuos producidos en sus variadas actividades, por lo que se conoce como basurero al sitio donde se depositan los residuos sólidos sin ningún tipo de separación o tratamiento, este espacio funciona sin criterio técnico en una zona de recarga ubicada junto a un cuerpo de agua, un drenaje natural, etc”[54].

1.4. Formulación de problema

El problema de los residuos sólidos necesita una solución eficaz para reducir los daños al medio ambiente, debido al gran volumen de residuos sólidos que se generan y también a la concienciación sobre el medio ambiente, la eliminación de residuos en cualquier lugar, especialmente en las afueras o en los alrededores de las ciudades, debería dejar de ser una realidad.

Actualmente, en la provincia de Camaná, como en muchos otros lugares, se carece de instalaciones eficientes de eliminación de residuos sólidos, ya que no reúnen las condiciones técnicas mínimas para su funcionamiento.

“En relación con los residuos sólidos, una de las bases es la forma de consumo de los vecinos, que sólo se preocupan por deshacerse de sus residuos”[55], Otra razón relevante es que las políticas de los antiguos municipios no impulsaron programas de manejo alternativo de residuos sólidos.

“La última etapa de la gestión de los residuos sólidos, que es la eliminación final, se lleva a cabo sobre todo en vertederos situados cerca de las zonas urbanas, Estos botaderos suelen presentar graves problemas, que amenazan la salud pública y el medio ambiente, ya que generan malos olores, fluidos y aguas residuales”[1].

Existiendo gran posibilidad de encontrar impactos negativos en los medios ambientales, provocados por las diferentes acciones de su fase de operación, que a lo largo del tiempo pueda provocar inestabilidad. Sin embargo, en el Perú existen casos que los botaderos controlados puedan convertirse en rellenos sanitarios o también ser clausurados de modo que son rehabilitados.

Por lo tanto, es muy preciso enfrentar la actual falta de gestión de los residuos sólidos en la provincia de Camaná, con la búsqueda de soluciones concretas que vayan acompañadas de una sostenibilidad a mediano y largo plazo y así no perjudicar a la comunidad y/o a terceros en términos de salud y medio ambiente.

1.4.1. Problema principal

¿Cuál es el impacto ambiental generado en el medio físico, biológico y socioeconómico - cultural del botadero de residuos sólidos municipales de la provincia de Camaná, Arequipa, 2022?

1.4.2. Problemas específicos

PE1: ¿Cuáles son las medidas de prevención y mitigación de los impactos negativos potenciales del botadero de residuos sólidos en municipales de la provincia de Camaná, Arequipa, 2022?

PE2: ¿Como el impacto ambiental del botadero de la provincia de Camaná influye negativamente en el medio físico, biológico y socioeconómico-cultural en la municipalidad de la provincia de Camaná, Arequipa, 2022?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo principal

Investigar el impacto ambiental generado en el medio físico, biológico y socioeconómico - cultural del botadero de residuos sólidos municipales de la provincia de Camaná, Arequipa, 2022

1.5.2. Objetivos Específicos

OE1: Identificar medidas de prevención y mitigación de los impactos negativos potenciales del botadero de residuos sólidos en municipales de la provincia de Camaná, Arequipa, 2022.

OE2: Analizar y evaluar el impacto ambiental del botadero del distrito de Camaná influye negativamente en el medio físico, biológico y socioeconómico-cultural en la municipalidad de la provincia de Camaná, Arequipa, 2022.

1.6. Hipótesis y variables de la investigación

1.6.1. Hipótesis principal

El impacto ambiental generado en el medio físico, biológico y socioeconómico - cultural contribuye negativamente en el botadero de residuos sólidos municipales de la provincia de Camaná, Arequipa, 2022

1.6.2. Hipótesis Específicas

HE1: La evaluación de las medidas de prevención y mitigación del botadero de residuos sólidos municipales de la provincia de Camaná, Arequipa, 2022

HE2: El impacto ambiental del botadero de la provincia de Camaná, Arequipa influye negativamente en el medio físico, biológico y socioeconómico-cultural

1.7. Variables

1.7.1. Variable independiente

Estudio de impacto ambiental

1.7.2. Variable dependiente

Botadero de residuos solidos

1.7.3. Operacionalización de variables

Tabla 1 Operacionalización de variables

Variables	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
VI: “Estudio de impacto ambiental”	“Alteración del medio ambiente, causada directa o indirecta por la acción humana (obras mineras) o por una actividad desarrollada en una zona determinada; constatando que los impactos ambientales tienen que ser positivos o negativos, es decir, beneficiosos o indeseables”[15].	D_{L1}: “Sensibilización”	“Aprovechamiento de los residuos”	“Encuesta”
VD: “Botadero de residuos sólidos”	“El botadero es una de las formas más comunes de disposición final utilizadas por el hombre para tratar de deshacerse de los residuos producidos en sus variadas actividades, por lo que se conoce como basurero al sitio donde se depositan los residuos sólidos sin ningún tipo de separación o tratamiento”[54].	D_{D1}: “Efectos en la salud”. D_{D2}: “Medidas de protección”.	“Número de personas”	“Estadística de fiabilidad de Alfa de Cronbach”

1.8. Justificación e Importancia

1.8.1. Justificación

Si bien es cierto que el problema provocado por el manejo inadecuado de los residuos sólidos puede ocasionar diferentes impactos, por lo que es importante priorizar el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos, en el Perú, además de esto, la falta de pericia y conocimiento en los rellenos sanitarios es una realidad, y la mayoría de las ciudades tienen vertederos como sitio de disposición final, lo que representa impactos en el medio ambiente.

La determinación del impacto ambiental de los residuos sólidos en el botadero de la provincia de Camaná posibilitará determinar medidas de mejora o evaluar el manejo de los residuos en el botadero por parte de la municipalidad, así como implementar un plan de mitigación para reducir los impactos.

Por ello esta investigación se justifica porque, busca determinar el impacto que tiene el botadero de la provincia de Camaná y de esta manera buscar soluciones y mitigar las consecuencias negativas que acarrea estas acciones al medio ambiente.

1.8.2. Importancia

Esta investigación es importante ya que beneficia a la población evitando en lo posterior exponerse a focos infeccioso generado el mal tratamiento de los residuos sólidos y evitando impactos negativos en su salud.

Este trabajo también permite que las autoridades municipales tomen medidas preventivas o correctivas para minimizar la contaminación ambiental que causa el botadero a los factores ambientales del entorno, el cual conllevaría a mejorar la calidad de vida de la población de la provincia de Camaná en el parámetro Calidad Ambiental.

Por lo tanto, es de suma importancia establecer un adecuado manejo de estos residuos, ya que son perjudicial para la salud humana y el medio ambiente, por esto queremos darles una mejor gestión de residuos.

II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

La estrategia metodológica nos ayudará a determinar las técnicas, métodos y procedimientos para dar solución a la problemática, objetivos e hipótesis planteados en la presente investigación.

2.1. Área de estudio

Departamento de Arequipa

“El departamento de Arequipa, es uno de los veinticuatro departamentos que forman la República del Perú, ubicado en el sur del país, limitando al este con Moquegua, al noreste Puno y Cuzco, Apurímac y Ayacucho al norte e Ica al noroeste”[56].



Fig. 1 Departamento de Arequipa

Provincia de Camaná

“Se localiza en el Provincia de Camaná, es uno de los ocho que conforman el departamento de Arequipa en el sur de lima, cuenta con una población de 59,370 habitantes (según Censo INEI 2017), tiene una superficie total de 3998.28 km²”[57].

Fig. 2: Provincia de Camana-Arequipa



Tabla 2: “Ubicación geografica de Camaná”[58]

Población	12 379 habitantes
Densidad de población del distrito de Camaná [58]	1 125,4 hab./km ² (2 914,7 pop/sq mi)
Superficie del distrito de Camaná [58]	1 100 hectáreas 11,00 km ² (4,25 sq mi)

Altitud del distrito de Camaná [58]	20 metros de altitud
Coordenadas geográficas [58]	Latitud: -16.625
	Longitud: -72.7117
	Latitud: 16° 37' 30" Sur
	Longitud: 72° 42' 42" Oeste

“La provincia de Camaná se encuentra ubicada en la parte central y occidental de la región Arequipa, su capital es la ciudad de Camaná”[57]. limita por:

Límites geográficos

Norte:	Condesuyos, Castilla y Arequipa
Noreste:	Caravelí
Suroeste:	Océano Pacífico
Este:	Islay

“La provincia de Camaná se ubica en la parte centro occidental del departamento de Arequipa, a 172 km de la capital departamental, y tiene alrededor de 56 000 habitantes. Es la primera ciudad que mandó fundar el conquistador Francisco Pizarro. Predomina como actividad económica la agricultura teniendo el privilegio de ser la ciudad en la que se construyó una de las primeras iglesias del Perú en el año de 1580”[57].

“La provincia tiene una extensión de 4558.48 km² y se encuentra dividida en 8 distritos”[57]:

Camaná

José María Quimper

Mariano Nicolás Valcarcel

Mariscal Cáceres

Nicolás de Piérola

Ocoña

Quilca

Samuel Pastor

Según se observa en la Tabla 7, la cantidad de distritos con que cuenta la Provincia de Camaná es de ocho distritos determinándose que los distritos con mayor población son Camaná, Samuel Pastor, y con menor población el distrito de Quilca.

Tabla 3

Distribución de la Muestra Distribuida por Distritos

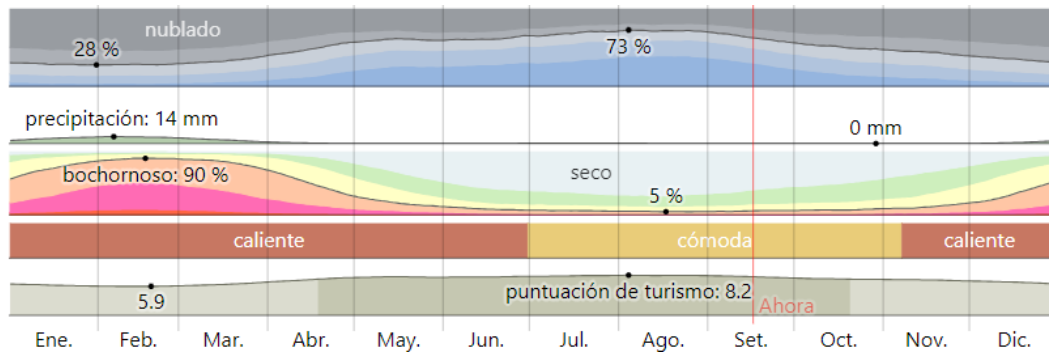
Provincia, Distrito	Población (Habitantes)	% Distrito	95% n
Camaná	14,477	24.6	94
José María Quimper	4,134	7.0	27
Mariano Nicolás Valcárcel	6,890	11.7	45
Mariscal Cáceres	6,376	10.8	41
Nicolás de Piérola	6,310	10.7	41
Ocoña	4,810	8.2	31
Quilca	661	1.1	4
Samuel Pastor	15,294	25.9	99
Total	58,952	100	381

“El clima y el tiempo promedio en todo el año en Camaná”[59].

“En Camaná, los veranos son calurosos, bochornosos y nublados; los inviernos son largos, cómodos y parcialmente nublados y está seco durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 17 °C a 27 °C y rara vez baja a menos de 15 °C o sube a más de 29 °C”[59].

“En base a la puntuación de turismo, la mejor época del año para visitar Camaná para actividades de tiempo caluroso es desde *mediados de Abril* hasta *mediados de Octubre*”[59].

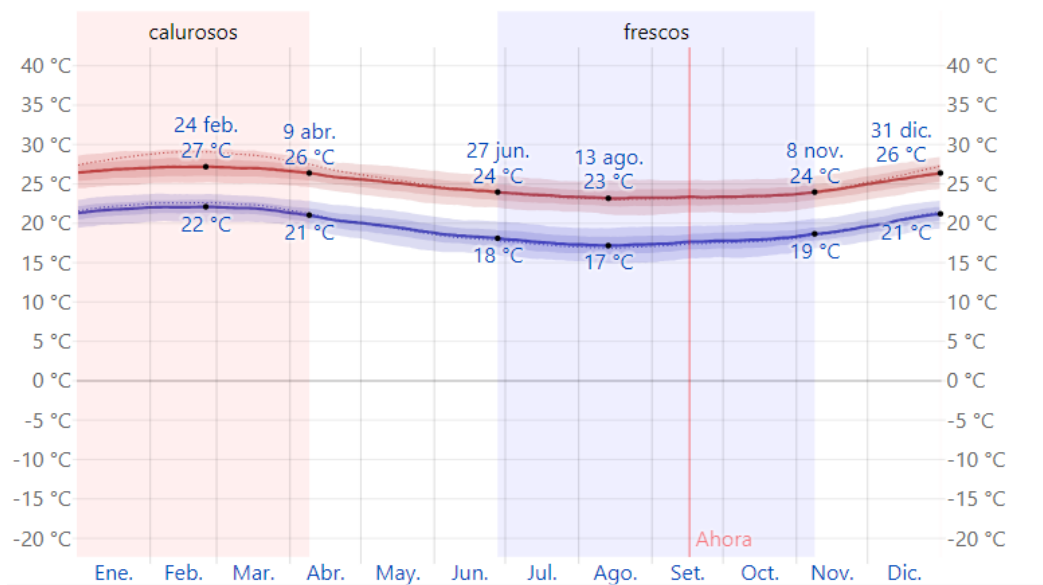
Fig. 3: El clima en Camaná



“El clima y el tiempo promedio en todo el año en Camaná Perú”[59].

“En Camaná, los veranos son calurosos, bochornosos y nublados; los inviernos son largos, cómodos y parcialmente nublados y está seco durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 17 °C a 27 °C y rara vez baja a menos de 15 °C o sube a más de 29 °C”[59].

Fig. 4: La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul)



“La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diario con las bandas de los percentiles 25° a 75°, y 10° a 90°. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes”[59].

Tabla 4: La temperatura máxima (roja) y la temperatura mínima (azul)

Promedio	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Máxima	27 °C	27 °C	27 °C	26 °C	25 °C	24 °C	24 °C	23 °C	23 °C	23 °C	24 °C	26 °C
Temp.	24 °C	25 °C	24 °C	23 °C	22 °C	21 °C	20 °C	20 °C	20 °C	21 °C	21 °C	23 °C
Mínima	22 °C	22 °C	22 °C	21 °C	19 °C	18 °C	18 °C	17 °C	18 °C	18 °C	19 °C	21 °C

Nubes

“En Camaná, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía *considerablemente* en el transcurso del año”[59].

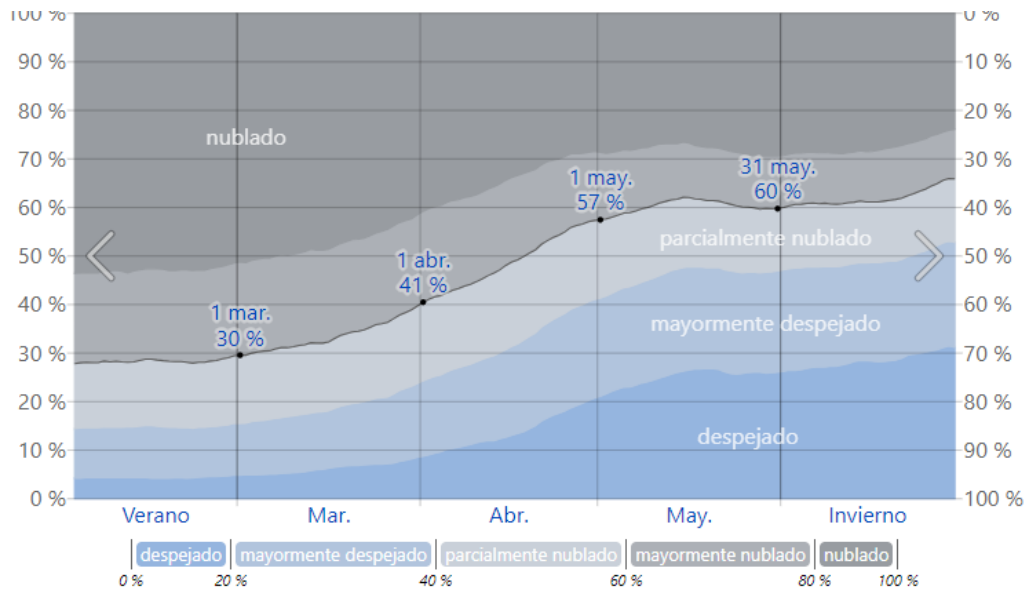
“La parte *más despejada* del año en Camaná comienza aproximadamente el *19 de abril*; dura *6.0 meses* y se termina aproximadamente el *18 de octubre*”[59].

“El mes más despejado del año en Camaná es *Agosto*, durante el cual en promedio el cielo está *despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado* el 72 % del tiempo”[59].

“La parte *más nublada* del año comienza aproximadamente el *18 de octubre*; dura *6.0 meses* y se termina aproximadamente el *19 de abril*”[59].

“El mes más nublado del año en Camaná es *Febrero*, durante el cual en promedio el cielo está *nublado o mayormente nublado* el 72 % del tiempo”[59].

Fig. 4: Categorías de nubosidad en Camaná



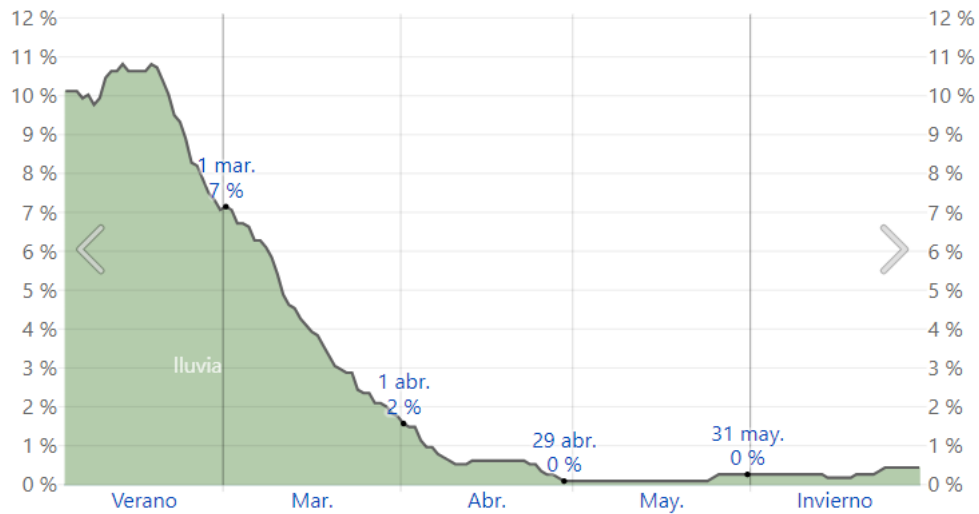
“El porcentaje de tiempo pasado en cada banda de cobertura de nubes, categorizado según el porcentaje del cielo cubierto de nubes”[59].

Precipitación

“Un día *mojado* es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. En Camaná, la probabilidad de un día mojado durante el otoño *disminuye rápido*, que comienza en 7 % y termina en 0 %”[59].

“Como referencia, la probabilidad más alta del año de tener un día mojado es el 11 % el 16 de febrero, y la probabilidad más baja es el -0 % el 24 de octubre”[59].

Fig. 5: Probabilidad de precipitación en el otoño en Camaná



“El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: solo lluvia, solo nieve, mezcla (llovió y nevó el mismo día)”[59].

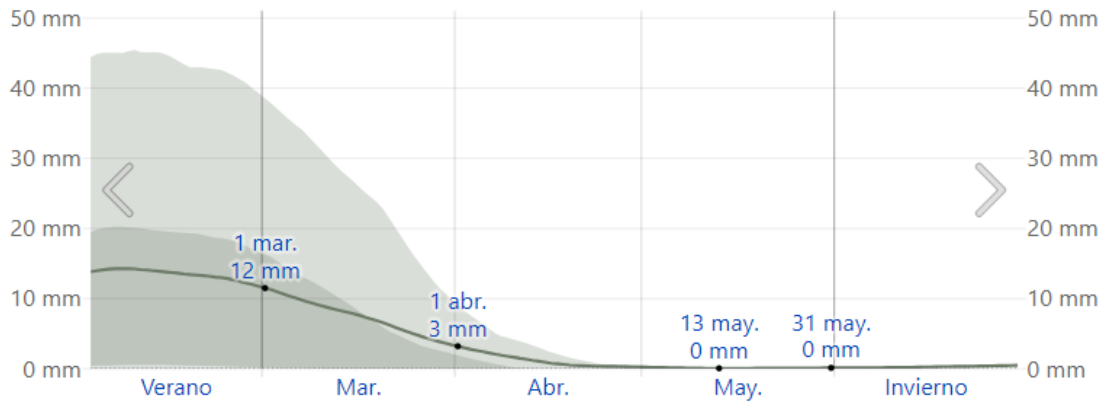
Lluvia

“Para mostrar la variación durante la estación y no solo los totales del mes, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período móvil de 31 días centrado alrededor de cada día”[59].

“El promedio de precipitación de lluvia en un periodo de 31 días en una escala móvil, durante el otoño en Camaná *disminuye gradualmente*; la estación comienza con *12 milímetros* y rara vez excede *39 milímetros* y la estación termina con *0 milímetros* y rara vez excede *-0 milímetros*”[59].

El promedio de la acumulación mínima de 31 días es *0 milímetros* el *13 de mayo*.

Fig. 6: Lluvia mensual promedio en el otoño en Camaná



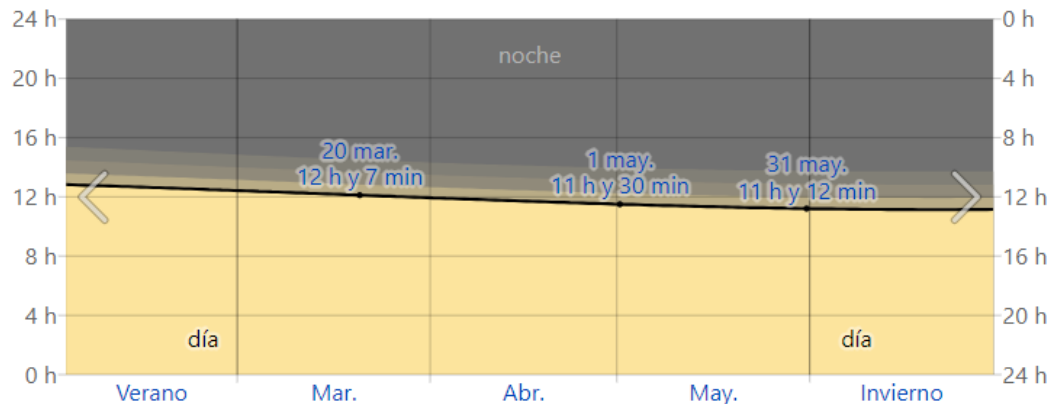
“La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo de 31 días en una escala móvil, centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25° al 75° y del 10° al 90°. La línea delgada punteada es la precipitación de nieve promedio correspondiente”[59].

Sol

“Durante el transcurso del otoño en Camaná, la duración del día *disminuye rápidamente*. Desde el comienzo al final de la estación, la duración del día disminuye *1 hora y 13 minutos*, lo cual implica una disminución promedio al día de *48 segundos*, y una disminución semanal de *5 minutos y 35 segundos*”[59].

“El día más corto del otoño es *31 de mayo*, con *11 horas y 12 minutos* de luz del día y el día más largo es *1 de marzo*, con *12 horas y 25 minutos* de luz del día”[59].

Fig. 7: Horas de luz natural y de crepúsculo en el otoño en Camaná



“La cantidad de horas durante las cuales el sol está visible (línea negra). De abajo (más amarillo) hacia arriba (más gris), las bandas de color indican: luz natural total, crepúsculo (civil, náutico y astronómico) y noche total”[59].

Humedad

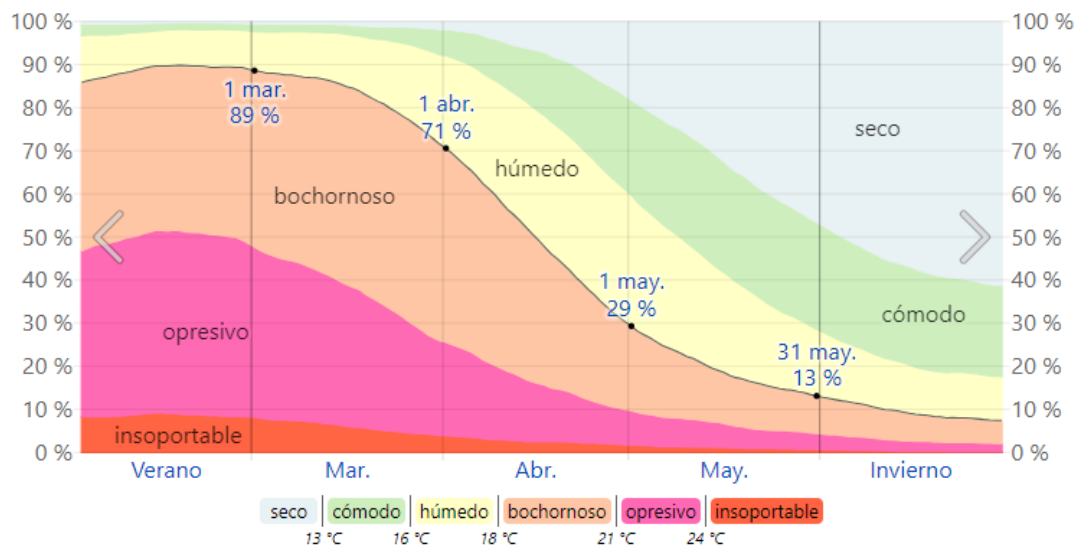
“Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo”[59].

“A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda”[59].

“La probabilidad de que un día dado sea *bochornoso* en Camaná *disminuyó muy rápidamente* en el otoño, y *disminuye* de 89 % a 13 % en el transcurso de la estación”[59].

“Como referencia, el 17 de febrero, el día más bochornoso del año, hay condiciones bochornosas el 90 % del tiempo, mientras que el 17 de agosto, el día menos bochornoso del año, hay condiciones bochornosas el 5 % del tiempo”[59].

Fig. 8: Niveles de comodidad de la humedad en el otoño en Camaná



“El porcentaje de tiempo pasado en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío”[59].

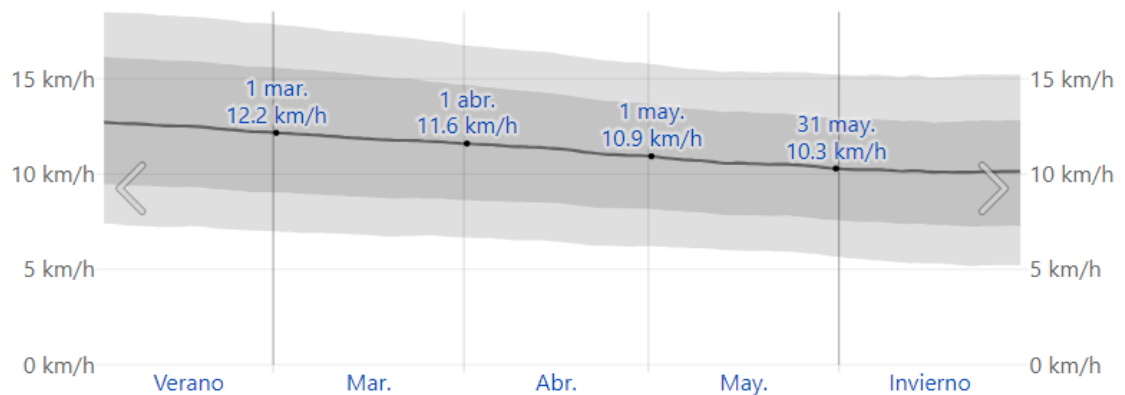
Viento

“Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo”[59]. “El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora”[59].

“La velocidad promedio del viento por hora en Camaná *disminuye* durante el otoño, y *disminuye* de 12.2 kilómetros por hora a 10.3 kilómetros por hora durante el transcurso de la estación”[59].

“Como referencia, el 19 de enero, el día más ventoso del año, la velocidad promedio diaria del viento es 12.8 kilómetros por hora, mientras que el 19 de junio, el día más calmado del año, la velocidad promedio diaria del viento es 10.1 kilómetros por hora”[59].

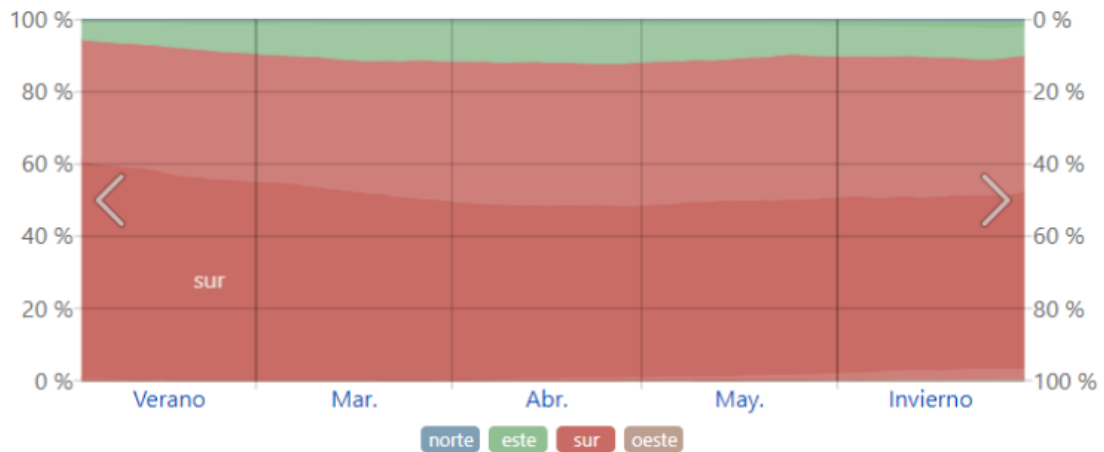
Fig. 9: Velocidad promedio del viento en el otoño en Camaná



“El promedio de la velocidad media del viento por hora (línea gris oscuro), con las bandas de percentil 25° a 75° y 10° a 90°”[59].

“La dirección promedio del viento por hora en Camaná en el otoño es predominantemente del *sur*, con una proporción pico del 91 % el 1 de marzo”[59].

Fig. 10: La dirección del viento en el otoño en Camaná



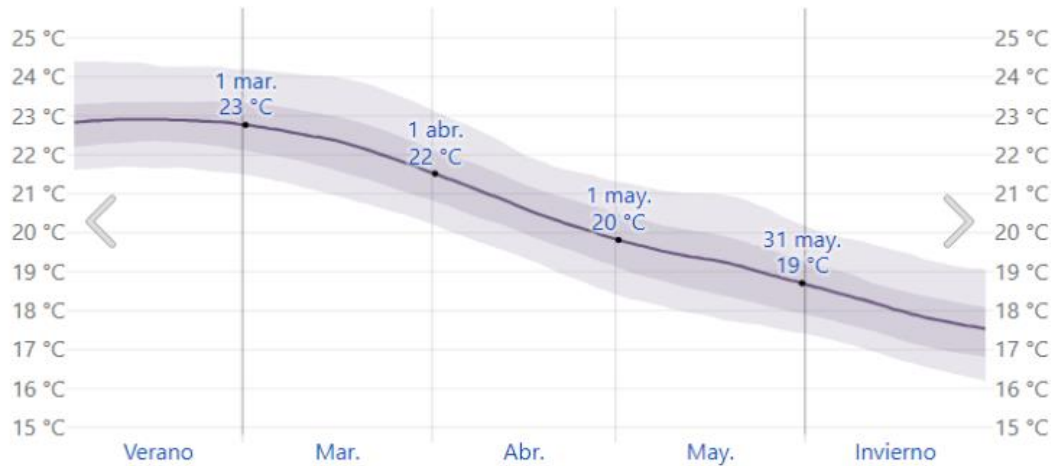
“El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 1.6 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste)”[59].

Temperatura del agua

“Camaná se encuentra cerca de una masa grande de agua (p. ej. un océano, mar o lago grande). Esta sección reporta la temperatura promedio de la superficie del agua de un área amplia”[59].

“La temperatura promedio de la superficie del agua en Camaná *disminuye rápidamente* en el otoño, *disminuye 4 °C*, de 23 °C a 19 °C en el transcurso de la estación”[59].

Fig. 11: Temperatura promedio del agua durante el otoño en Camaná



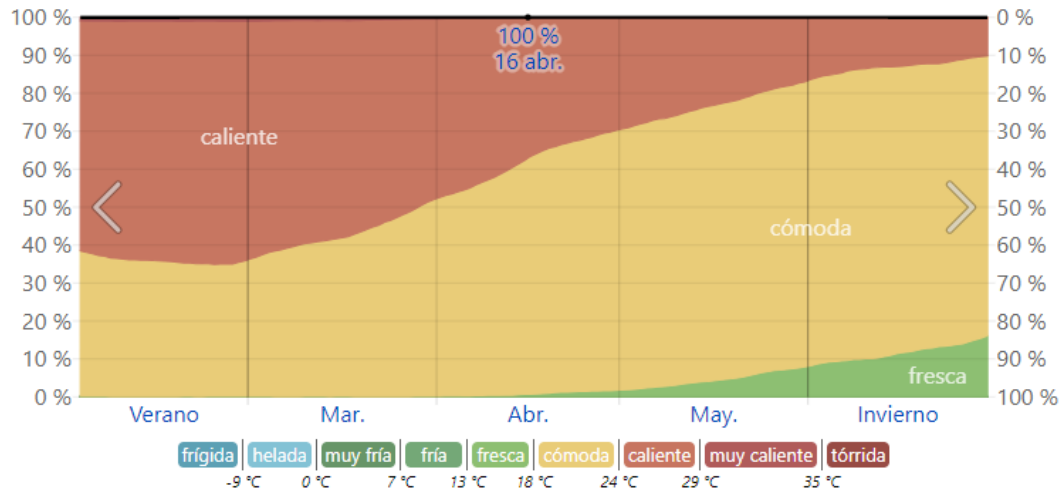
“La temperatura diaria promedio del agua (línea púrpura), con las bandas de los percentiles 25° a 75° y 10° a 90° [59].

Periodo de cultivo

“Las definiciones del periodo de cultivo varían en todo el mundo, pero para fines de este informe, lo definimos con el periodo continuo más largo de temperaturas sin heladas (≥ 0 °C) del año (el año calendario en el hemisferio norte o del 1 de julio al 30 de junio en el hemisferio sur)” [59].

“Las temperaturas en Camaná son lo suficientemente cálidas todo el año por lo que no tiene sentido hablar del periodo de cultivo en estos términos. No obstante, la siguiente tabla se incluye como ilustración de la distribución de temperaturas durante el año” [59].

Fig. 12: Tiempo que está en diferentes bandas de temperatura y el periodo de cultivo en el otoño en Camaná



“El porcentaje de tiempo que se pasa en diferentes bandas de temperatura. La línea negra es el porcentaje de probabilidad de que un día dado esté dentro del periodo de cultivo”[59].

“Los grados día de crecimiento son una medida de la acumulación de calor anual que se usan para predecir el desarrollo de las plantas y los animales y se define como la integral térmica por encima de una temperatura base, descartando el exceso por encima de una temperatura máxima. En este informe usamos una base de 10 °C y un tope máximo de 30 °C”[59].

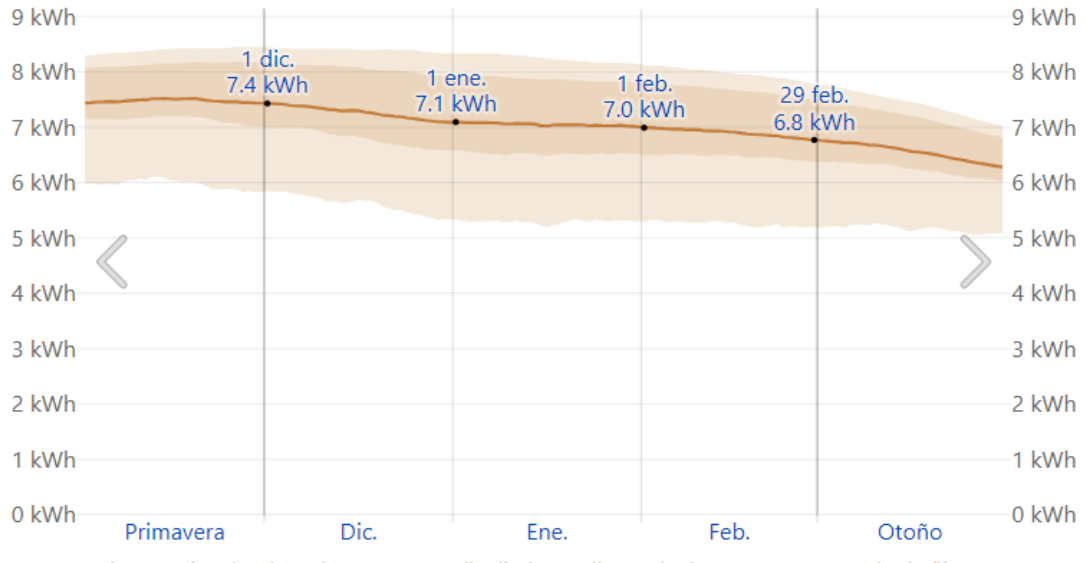
“Los grados día de crecimiento promedio acumulados en Camaná *aumentan muy rápidamente* durante el otoño, con un *aumento de 1,196 °C, de 2,872 °C a 4,068 °C* en el transcurso de la estación”[59].

Energía solar

“Esta sección trata sobre la energía solar de onda corta incidente diario total que llega a la superficie de la tierra en un área amplia, tomando en cuenta las variaciones estacionales de la duración del día, la elevación del sol sobre el horizonte y la absorción de las nubes y otros elementos atmosféricos. La radiación de onda corta incluye luz visible y radiación ultravioleta”[59].

“La energía solar de onda corta incidente diario promedio en Camaná *disminuye gradualmente* durante el verano, con una *disminución de 0.7 kWh, de 7.4 kWh a 6.8 kWh* en el transcurso de la estación”[59].

Fig. 13: Energía solar de onda corta incidente diario promedio en el verano en Camaná



“La energía solar de onda corta promedio diario que llega a la tierra por metro cuadrado (línea anaranjada), con las bandas de percentiles 25º a 75º y 10º a 90º [59].”

Topografía

“Para fines de este informe, las coordenadas geográficas de Camaná son latitud: -16.624°, longitud: -72.711°, y elevación: 16 m” [59].

“La topografía en un radio de 3 kilómetros de Camaná contiene solamente variaciones modestas de altitud, con un cambio máximo de altitud de 114 metros y una altitud promedio sobre el nivel del mar de 19 metros” [59]. “En un radio de 16 kilómetros contiene solamente variaciones modestas de altitud (1,152 metros). En un radio de 80 kilómetros también contiene variaciones extremas de altitud (3,523 metros)” [59].

“El área en un radio de 3 kilómetros de Camaná está cubierta de tierra de cultivo (43 %), tierra rasa (20 %), pradera (14 %) y árboles (13 %), en un radio de 16 kilómetros de tierra rasa (47 %) y agua (47 %) y en un radio de 80 kilómetros de agua (49 %) y tierra rasa (48 %)” [59].

Biología del distrito

FLORA

“Toda esta flora terrestre es más probable que haya sido objeto de sepultaciones por movimientos sísmicos particularmente en lugares de las lomas de **Ocoña** donde se a pretendido encontrar fósiles vegetales y hasta una especie de carbón de piedra”[60].

“La flora del litoral, está constituida por rodofíceas y clorofíceas casi microscópicas pues se les ve adheridas a las rocas bañadas por el mar”[60].

“Abundan los yuyos o "Cochayuyos" en el litoral de Arantes Pano y Chira. Son unas laminillas de color verde que sirven de alimento al hombre, siendo por tanto buscadas por el pescador”[60].

“La flora permanece en el valle está constituida por sauces de tallo gigantesco y gran ramaje. Su madera como combustible en la construcción de viviendas rusticas, por su ramaje frondoso producen gran sombra y albergan miles de nido de pájaros y otras aves”[60].

Tabla 5: “Avifauna de Loma Camaná”[61].

Nº	Familia	Especie	Nombre común
1	Cathartidae	Cathartes aura	Gallinazo de Cabeza Rojo
2	Accipitridae	Geranoaetus polyosoma	Aguilucho Variable
3	Burhinidae	Burhinus superciliaris	Huerequequ
4	Columbidae	Metriopelia cecilia	Tortolita Moteada
5	Columbidae	Zenaida auriculata	Tórtola Orejuda
6	Strigidae	Athene cunicularia	Lechuza Terrestre
7	Trochilidae	Rhodopis vesper	Colibrí de Oasis
8	Falconidae	Falco sparverius	Cernícalo Americano

9	Furnariidae	Geositta cunicularia	Minero Común
10	Furnariidae	Geositta maritima	Minero Gris
11	Hirundinidae	Pygochelidon cyanoleuca	Golondrina Azul y Blanca
12	Motacillidae	Anthus lutescens	Cachirla Amarillenta
13	Thraupidae	Sicalis raimondii	Chirigüe de Raimondi
14	Emberizidae	Zonotrichia capensi	Gorrión de Collar Rufo

FAUNA

Tabla 6: “Flora Silvestre de Loma Camaná”[61].

Nº	Familia	Especie	Nombre común
1	Amaranthaceae	Alternanthera halimifolia	Hierba blanca
2	Amaranthaceae	Suaeda foliosa	Cauchi
3	Asteraceae	Senecio abadianus	Senecio
4	Caryophyllaceae	Spergularia fasciculata	
5	Cactaceae	Neoraimondia arequipensis	
6	Cactaceae	Corryocactus sp	
7	Chenopodiaceae	Chenopodium petiolare	Quinoa
8	Gramineae	Eragrostis peruviana	
9	Leguminosae	Hoffmannseggia prostrata	
10	Solanaceae	Solanum peruvianum	
11	Solanaceae	Nicotiana paniculata	Tabaco

2.2. Metodología de investigación

2.2.1. Tipo, nivel y diseño de investigación

Tipo, “El tipo de estudio de la investigación es de enfoque cuantitativo-longitudinal”[62].

Nivel, “El nivel descriptivo”[63].

Diseño, “según el análisis y el alcance de los resultados esta investigación es de diseño no experimental”[64].

2.2.2. Población y muestra

Población

Estará constituida por el botadero de residuos sólidos municipales de la provincia de Camaná, Arequipa

Muestra

Estará conformada por residuos sólidos municipales de la provincia de Camaná.

Se ha considerado como muestra, a las viviendas que están cerca al área de influencia del botadero de Quebrada Corralones. El tipo de muestreo es probabilístico, aplicando la fórmula

Se ha calculado la muestra a partir de la fórmula siguiente” [28].

$$n = \frac{Z^2 p \cdot q \cdot N}{(N)^2 (N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q} \quad (1)$$

Donde:

Z = Nivel de confianza (1,96)

p = Variabilidad positiva (0,50)

q = Variabilidad negativa (0,50)

N = Tamaño de la población (900 viviendas)

e = Precisión del error (0,05)

Reemplazando en (1)

n = 53 viviendas (familias) para aplicar la encuesta.

2.3. “Técnicas e instrumentos de recolección de datos”

2.3.1. Análisis documental

“Las etapas iniciales de recolección de información se verán ligada por continuidad a las etapas que se presentarán en análisis e interpretación de los resultados”.

Primera etapa - Búsqueda de literatura y selección de información: En esta primera etapa se realizará la recolección de información e investigaciones sobre el tema de estudio abordado, donde se pretende obtener líneas bases como tesis, guías, revistas, leyes y normas.

Segunda etapa - Inmersión inicial en el campo: En esta segunda etapa se realizará el contacto inicial con el botadero de Quebrada Corralones - Camaná, donde se reconocerá vivencialmente el territorio, para identificar los factores y aspectos ambientales.

Tercera etapa - Inmersión total en el campo: En esta tercera etapa se realizará la interacción directa y constante con el lugar, este caso el botadero de Quebrada Corralones - Camaná, para su respectiva evaluación de factores y aspectos ambientales, asimismo, dentro de esta etapa también se realizará la identidad y estimación de las huellas ambientales, la cuál será sometida a un control de calidad a través de la “Guía metodológica para el estudio de impactos”, donde se verificará el correcto diligenciamiento de las 4 etapas necesarias para su desarrollo.

Cuarta etapa - Resultados: En esta cuarta etapa se realizará la definición de los resultados del control de calidad del estudio de impactos ambientales y de la verificación del correcto diligenciamiento de las 4 etapas necesarias para su desarrollo, la que permitirá la determinación del nivel del mismo.

2.3.2. “Análisis e interpretación de datos”

“La documentación que se realizara será encausada mediante el software Excel, del mismo modo se analizara cuantitativamente mediante la hipótesis estadística, para su subsiguiente explicación”[65].

2.4. Marco Legal

[66] “Política Nacional de Residuos Sólidos. Promover la elaboración y aplicación de Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos en las distintas ciudades del país. También incluir en el Informe Nacional sobre el Estado del Ambiente en el Perú el análisis referida a la gestión y el manejo de los residuos sólidos, así como indicadores de seguimiento respecto de su gestión e incorporar en el Sistema Nacional de Información Ambiental”.

[66] “Ley General de Residuos Sólidos N° 27314 y su reglamento aprobado por el decreto supremo N°057-2004 PCM. Donde se establecieron roles competencias de las autoridades en materia de residuos sólidos, así como también derechos, obligaciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, empresas prestadoras y comercializadoras de residuos sólidos para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana”.

[67] “Ley Orgánica de Municipalidades (Ley 27972), que establece la responsabilidad de los Gobiernos locales en la regulación, el control y la disposición final de los residuos sólidos. 2004: Reglamento de la Ley General del Residuos Sólidos (DS N° 057-2004-PCM)”.

Tabla 7: “VIVIENDAS PARTICULARES, POR CONDICIÓN DE OCUPACIÓN DE LA VIVIENDA, SEGÚN PROVINCIA, DISTRITO, ÁREA URBANA Y RURAL; Y TIPO DE VIVIENDA”[68].

“Provincia, distrito, área urbana y rural; y tipo de vivienda”[68].	Total	“Condición de ocupación de la vivienda”[68].								
		Ocupada				Desocupada				
		Total	Con personas presentes	Con personas ausentes	De uso ocasional	Total	En alquiler o venta	En construcción	Abandonada o cerrada	Otra causa
PROVINCIA DE CAMANA	28601	24597	18076	4160	2361	4004	169	282	3448	105
Casa independiente	27226	23579	17518	3904	2157	3647	148	279	3121	99
Departamento en edificio	351	312	230	71	11	39	17	1	21	-
Vivienda en quinta	67	65	59	3	3	2	-	1	1	-

Vivienda en casa de vecindad	139	126	103	10	13	13	4	1	7	1
Choza o cabaña	389	294	70	76	148	95	-	-	94	1
Vivienda improvisada	375	167	42	96	29	208	-	-	204	4
Local no dest. Para hab. humana	54	54	54	-	-	-	-	-	-	-

2.5. Procedimiento de la metodología general

2.5.1. Técnica de recolección de datos

“Se utilizará la *técnica* de la observación, análisis sistematización de fuentes documentales, encuesta e inmersión en el campo”[69].

2.5.2. Instrumento de recolección de datos

“Como *instrumento* de recojo de información se utilizarán: Guía de observación, cuestionario de preguntas, fichas bibliográficas”[69].

2.5.3. Análisis e interpretación de datos

Carrasco, “La documentación que se realizará será encausada mediante el software Excel, del mismo modo se analizará mediante la hipótesis estadística, para las variables principales del estudio y también para las dimensiones efectos, paquete estadístico SPS”[70].

III. RESULTADOS

3.1. Identificar el impacto ambiental del botadero Quebrada Corralones en la Provincia de Camaná

Residuos sólidos

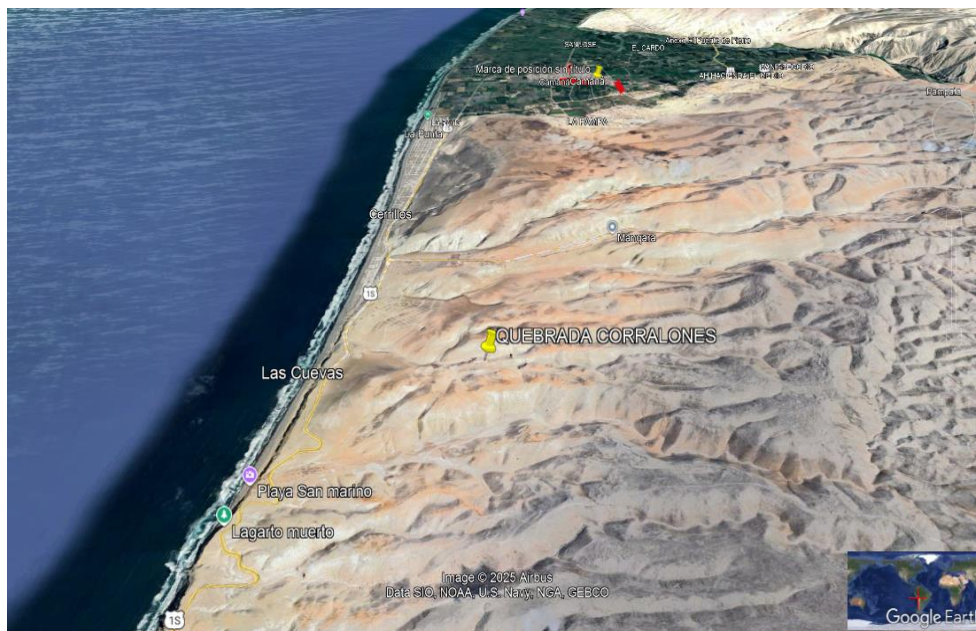
En 2022, la frecuencia del retiro de residuos sólidos en Camaná era de un 12.5% en retiros diarios, 50.0% para interdiario, 37.5% para el retiro de residuos 2 veces por semana, y de un 0% para una vez a la semana

Tabla 8: Generación Municipal

PROVINCIA	GENERACIÓN MUNICIPAL ANUAL (t/Año)	GENERACION MUNICIPAL DIARIA (t/día)	GENERACIÓN MUNICIPAL PER CÁPITA (kg/hab./día)
Camaná	15,044.09	41.22	0.80

Fuente: Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos, MINAM, jun 2020

Figura 2. Vista del botadero de Quebrada Corralones - Camaná



Fuente. Google Earth

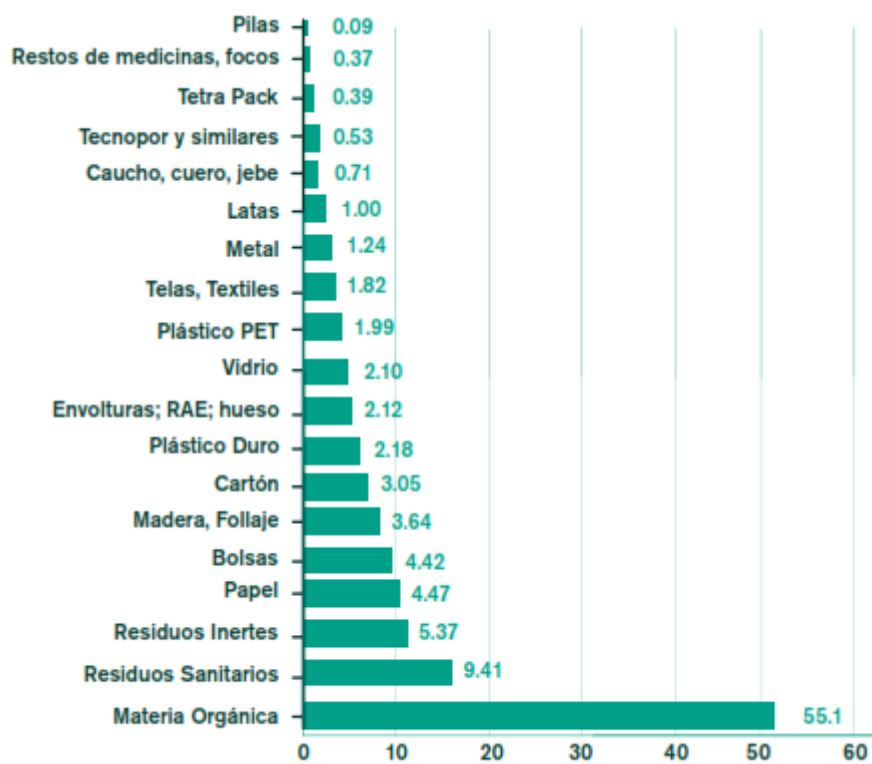
Figura 3. Vista del botadero de Quebrada Corralones - Camaná



Fig. 16: Puntos críticos de acumulación de residuos



Fig. 17: Puntos críticos de acumulación de residuos



Gráfica 14: Composición física de residuos sólidos del ámbito urbano

Tabla 9: Actividades en el botadero de residuos sólidos en la provincia de Camaná

N°	ACTIVIDAD
1	Recepción de residuos sólidos
2	Descarga de residuos sólidos
3	Actividad de reciclaje
4	Esparcido de residuos sólidos
5	Compactación de residuos sólidos
6	Cobertura de residuos sólidos
7	Compostaje de residuos orgánicos

Fig. 15: Enfoque Integral de la Gestión de los residuos sólidos.



Fig. 16: Composición por tipos de residuos reaprovechables del ámbito urbano



Figura 4. “Puntos críticos de acumulación de residuos”



“El proyecto *Estudio de Selección de Sitio de la infraestructura de manejo de los residuos en el distrito de Camaná*, consiste en seleccionar una zona para implementar las instalaciones físicas de un sistema adecuado de manejo de residuos sólidos en dicha localidad”[71]. “Se determinó, de entre las

alternativas propuestas, la zona técnica, ambiental y socialmente más adecuada donde será ubicada la infraestructura para el manejo de los residuos sólidos municipales”[71].

“Se tubo 3 alternativas: Alternativa N°1 Zona “Quebrada. Corralones”, la Alternativa N°2 Zona “Quebrada Santa Marino” y la Alternativa N°3 Zona “Quebrada. Honda”; perteneciendo a distintas localidades del distrito de Camaná. Teniendo en cuenta la accesibilidad al lugar y distintos criterios de selección entre ellos se concluyó que la alternativa N° 1 era la mejor posibilidad, por tener una mayor área, con posibilidad de ampliación, suelo con características aceptables y situación de propiedad del terreno”[71]. Además, por “las características que presenta, también se indicó que puede ser usado para la instalación de la planta de reaprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos”[71].

el Estudio de Impacto Ambiental Semi-Detallado EIA-sd, del proyecto “Relleno Sanitario CUMBRE”[71].

Figura 5. “Puntos críticos de acumulación de residuos”



“En ese sentido; se debe tener en cuenta que dicho estudio de impacto ambiental, fue aprobado en el marco de la Ley 27314 – Ley General de Residuos Sólidos y su reglamento aprobado mediante DS 057-2004-PCM: Reglamento de la ley 27314 – Ley General de Residuos Sólidos”[71]. “Es así que,

en el marco de la nueva Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (D.L. 1278), su reglamento (D.S. 014-2017-MINAM) y modificatorias, se enmarcaron nuevas disposiciones para el diseño y operación en las infraestructuras de manejo de residuos sólidos, las cuales deben adecuarse a esta normativa vigente”[71].

La Quebrada Corralones es un botadero ubicado en la ciudad de Camaná, en Perú. Se encuentra en una zona rural a las afueras de la ciudad. Para obtener la ubicación exacta, puede buscar en Google Maps escribiendo "ubicación del botadero Quebrada Corralones, Camaná". Esto le mostrará la ruta y la dirección exacta para llegar al botadero. Recuerde que es importante seguir las regulaciones locales y de disposición de residuos al visitar un botadero.

“El colapso del botadero en reconversión de Quebrada Honda (Yura) de la ciudad de Arequipa, a cargo de la Municipalidad Provincial (MPA), pudo evitarse no solo con la ampliación de la infraestructura, sino con la reducción de residuos que llegan al lugar”[72].

“Este ‘relleno sanitario’ estaba proyectado para recibir unas 500 toneladas de basura al día, pero a la fecha recibe en promedio 800 t. Esta cifra podría reducirse a 120 t, si se realizara una correcta disposición y segregación de los residuos sólidos”[72].

“De todos los desechos urbanos que generamos, entre el 60 % y 70 % son orgánicos, provienen de alimentos como frutas y vegetales, que es lo que más consume la población. Un 15 % a 20 % corresponde a los plásticos, cartones y papeles; y el resto son residuos especiales”[72].

Alternativas municipales

“Un panorama similar se vive en Cerro Colorado. El alcalde Manuel Vera Paredes indicó que concientizarán a la población para extender el programa de segregación a todos los sectores”[72].

“Queremos hacer una pequeña empresa con los recicladores, darles trabajo para que se encarguen del recojo del material reutilizable. Y con el resto de residuos transformarlo en compost ”[72]., explicó.

“En tanto, la gestión de Zegarra Black plantea desarrollar una planta de transformación de los residuos sólidos para su reutilización, con el apoyo del sector privado. No obstante, este es un proyecto a largo plazo, que espera concretar al tercer año de su gestión”[72].

Urge mejoramiento de relleno

“Para el alcalde Vera Paredes, el actual botadero de Quebrada Honda debería desaparecer. Aunque en opinión de Joel Arias, debería permanecer donde está. Uno de los principales problemas que presenta esta zona es la existencia de asentamientos humanos en los alrededores”[72].

“La reubicación sería más costosa —agrega Arias—, el proyecto de mejoramiento que se gestiona con el Ministerio del Ambiente es más viable si se toman en cuenta todas las especificaciones técnicas, si se aplica la tecnología necesaria y si se controla la expansión urbana en el lugar”[72].

“También consideró necesaria la instalación de un segundo relleno sanitario en el cono sur para reducir los gastos de transporte que tienen las municipalidades de este sector, a fin de trasladar la basura al otro extremo de la ciudad (Quebrada Honda) ”[72].

Para evaluar los impactos ambientales

En la fase de campo la investigación fue ejecutada utilizando la técnica de la observación, en la cual mediante la matriz de evaluación de Leopold se tomó la información directamente. Para la evaluación de los impactos ambientales que se presentan como efecto del funcionamiento del botadero municipal de la provincia de Camaná, se utilizó la metodología de la matriz de Leopold, las actividades evaluadas fueron las siguientes:

Tabla 10: Actividades en el botadero de residuos sólidos en la provincia de Camaná

Nº	ACTIVIDAD
1	Recepción de residuos sólidos
2	Descarga de residuos sólidos
3	Actividad de reciclaje
4	Esparcido de residuos sólidos
5	Compactación de residuos sólidos
6	Cobertura de residuos sólidos
7	Compostaje de residuos orgánicos

Por otro lado, los componentes ambientales para los cuales fue realizada la evaluación fueron los que señala la metodología de matriz de impactos de Leopold: Para la interpretación de los impactos la metodología fue desarrollada en tres categorías definidas, las cuales son:

Tabla 11: Componentes ambientales a ser evaluados

ABIÓTICOS
Suelo
Agua
Aire
Bióticos
Flora
Fauna
Socioeconómico
Estética
Social
Económico

Tabla 12: Categoría e interpretación de impactos

CATEGORÍAS INTERPRETACIÓN DEL IMPACTO	
Altamente significativo	De carácter negativo, cuyo valor del impacto es mayor o igual a 3 y corresponde a las afecciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, difícil de corregir, de extensión generalizada, con afección de tipo irreversible y de duración permanente.
Significativos	De carácter negativo, cuyo valor del impacto es menor a 2 pero mayor o igual a 1.5 cuyas características son: factibles de corrección, de extensión local y duración temporal.
Despreciables	De carácter negativo, con valor del impacto menor a 1 Pertenecen a esta categoría los impactos capaces plenamente de corrección y por ende compensados durante la ejecución del Plan de Manejo Ambiental, son reversibles, de duración esporádica y con influencia puntual.
Benéficos	De carácter positivo que son benéficos para el proyecto.

Tabla 13: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
actividades en el botadero de residuos sólidos	los vertederos o botaderos es un lugar en el que, sin consideraciones medioambientales, es elegido por algún grupo humano para depositar sus desechos sólidos. Son una grave fuente de contaminación, enfermedades y otros problemas. generalmente son establecidos en depresiones naturales o sumideros (Umaña G. 2011)	Son conjunto de procesos que se ejecutan para la disposición de los residuos sólidos. esta variable será medida con la ficha de observación	recepción disposición	recepción de residuos sólidos descarga de residuos sólidos actividad de reciclaje esparcido de residuos sólidos compactación de residuos sólidos cobertura de residuos sólidos compostaje de residuos sólidos	guía de observación
impacto ambiental	Es el cambio de ocasión sobre una condición o características del ambiente por efecto de un proyecto, obra o actividad o que este cambio puede ser benéfico o perjudicial ya sea que la mejore o la deteriore puede producirse en cualquier etapa del ciclo de vida de los proyectos y tener diferentes niveles de significancia. (Arboleda 2008)	procesos orientados a medir el impacto ambiental en el botadero de Camaná. esta variable será medida con la ficha de observación (matriz de Leopold)	abióticos bióticos socioeconómicos recepción disposición	- suelo - agua - aire - flora - fauna - económico	guía de observación

Tabla 14: Caracterización de residuos sólidos vertidos en el botadero en la provincia de Camaná.

TIPO DE RESIDUOS	COMPOSICIÓN %
RESIDUOS ORGÁNICOS	
Restos de comida (comida, cáscara, frutas, verduras, hortalizas, otros)	47.51%
Restos de maleza y poda	1.62%
Otros orgánicos	3.29%
RESIDUOS INORGÁNICOS	
Papel	
Blanco	0.22%
Periódico	0.47%
Mixto	1.17%
Cartón	
Blanco	0.15%
Marrón	2.34%
Mixto	1.30%
Vidrio	
Transparente	0.55%
Otros colores	0.69%
Otros	0.00%
Plástico	
PET-Tereftalato de polietileno	3.34%
PEAD-polietileno de alta densidad	0.24%
PEBD-Polietileno de bajo densidad	1.35%
PP-polipropileno	2.09%
PS-poliestireno	0.31%
Metales	
latas- hojalatas	1.45%
Acero	0.30%
Fierro	0.21%
Aluminio	0.18%

Otros metales	0.02%
caucho, cuero, jebe	
bolsas plásticas de un solo uso	5.46%
residuos sanitarios	10.68%
pilas	0.10%
Tecnopor	0.80%
residuos inertes	7.46%
restos de medicamentos	0.07%
envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.22%
otros residuos no categorizados	3.88%
TOTAL	100%

Fig. 19: Tipos de residuos

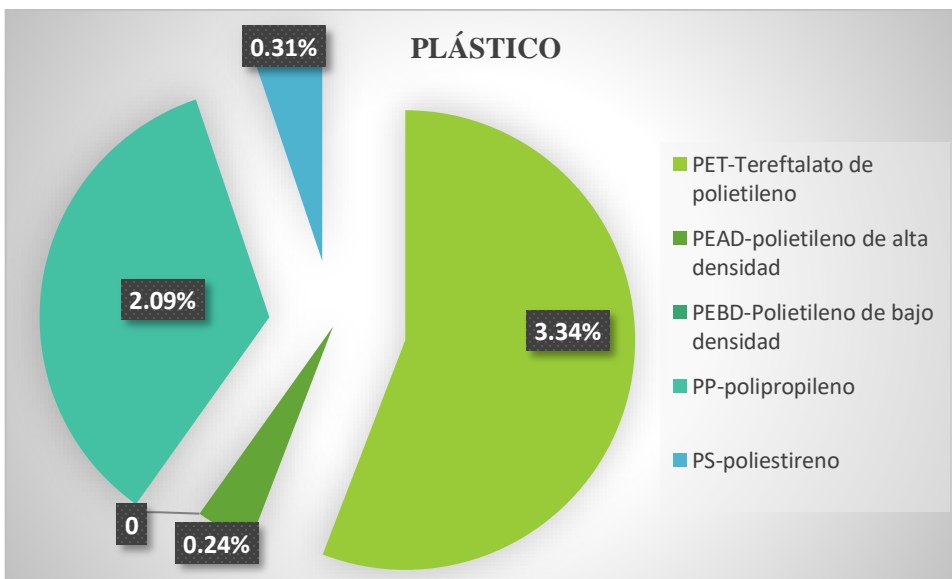


Fig. 20: Residuos orgánicos



En relación al análisis detallado de los residuos sólidos en el vertedero de la provincia de Camaná, se puede observar que los residuos alimentarios (incluyendo comida, cáscaras, frutas, verduras y otros) son los que contribuyen en mayor medida, representando el 47.51% del total. En segundo lugar, se encuentran los residuos sanitarios, como papel higiénico y toallas higiénicas, que representan el 10.68%. Por otro lado, el PET (tereftalato de polietileno), que es altamente reciclable, constituye el 3.34% de los residuos del vertedero, mientras que el cartón marrón representa el 2.34%

Fig. 21: Residuos plásticos



En cuanto a los residuos metálicos, las latas y hojalatas son los más predominantes, representando el 1.45%, mientras que el acero, fierro y aluminio son escasos, lo que es característico de países desarrollados donde los residuos metálicos son más comunes.

Fig. 22: Segregación de residuos sólidos



Según Tapia (2016), la mayor generación de residuos sólidos ocurre en los mercados de abasto, donde se lleva a cabo la venta de una amplia variedad de productos, incluyendo alimentos, ropa, plásticos y utensilios, lo cual concuerda con los resultados del estudio que indican que los residuos relacionados con alimentos son el componente principal en el vertedero de la provincia de Camaná. Además, Ascanio (2013) señala que en el distrito de El Tambo (Junín), el 79% de los residuos sólidos son de origen orgánico, mientras que el 21% restante es de naturaleza inorgánica, lo cual se debe a los hábitos de la población. Sin embargo, en el vertedero de la provincia de Camaná se ha identificado una proporción menor de residuos de origen orgánico.

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En relación con la evaluación de la composición de los residuos sólidos, que ascienden a un total de 15044.09 t/año, se observa que 8292.30 t/año corresponden a residuos orgánicos que se generan en varias áreas de esta provincia. Los 6751 t/año, restantes son residuos inorgánicos. Los lugares donde se generan predominantemente residuos inorgánicos incluyen hogares, tiendas comerciales, restaurantes, hoteles y hospitales. Por otro lado, las instituciones públicas y los mercados son los principales generadores de residuos orgánicos.

Además, en el vertedero del distrito de Camaná, se encuentra una mayor proporción de residuos de origen orgánico, que representan el 55.12%, en comparación con los de origen inorgánico, que representan el 44.88%. Estos resultados indican que los residentes de este distrito consumen más productos orgánicos que inorgánicos, especialmente en lo que respecta a la alimentación diaria. En línea con esto, Portocarrero (2018) señala que los residuos domésticos se generan en las actividades diarias de un hogar, se recogen dentro de la vivienda y se trasladan a los lugares de disposición final. En su mayoría, estos residuos están compuestos por componentes orgánicos, lo que confirma que la fracción más grande de los residuos sólidos es de naturaleza orgánica. Además, es importante destacar que una parte significativa de estos residuos proviene de los mercados y, según la Ley N° 27314 (Ministerio de Salud, 2004), son recolectados por los servicios municipales.

ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL PRODUCIDO POR EL BOTADERO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA PROVINCIA DR CAMANA

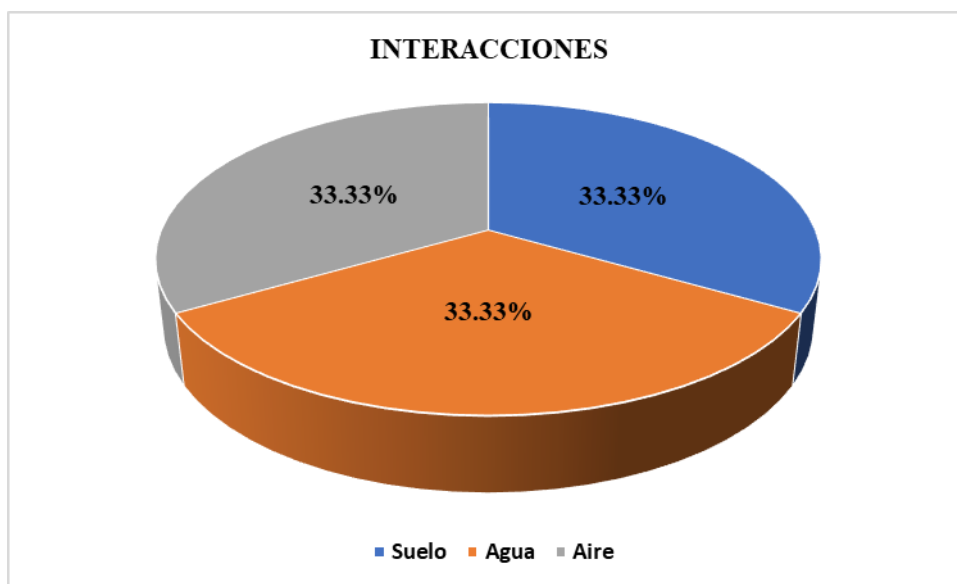
Tabla 15: Interacciones en el factor abiótico en el botadero d la Provincia de Camaná

INTERACCIONES	NEGATIVAS		POSITIVAS	
COMPONENTE	N	%	N	%
Suelo	4	33.33	0	0
Agua	4	33.33	0	0
Aire	4	33.33	0	0
Total	12	100	0	0

En lo que respecta a los factores no biológicos, en el contexto del suelo, se han identificado cuatro interacciones adversas. Esto se deriva de la evaluación de impacto ambiental realizada en el vertedero. Las actividades evaluadas incluyen la recepción y descarga de residuos sólidos, así como la dispersión y la cobertura de los mismos. Estas actividades en particular contribuyen a la contaminación del suelo debido al contacto directo con los residuos y al uso de tierra para cubrirlos parcialmente.

En cuanto al componente del agua, se han detectado cuatro interacciones negativas. Estas se relacionan con la dispersión de los residuos, la compactación, la cobertura y el compostaje, ya que estas etapas son donde se generan líquidos en las primeras fases y lixiviados en las fases posteriores. Estos líquidos contaminan las aguas superficiales, especialmente durante la temporada de lluvias, y también pueden afectar las aguas subterráneas a través de la infiltración.

Fig. 23: Interacciones en el factor abiótico en el botadero d la Provincia de Camaná



En lo que respecta al componente del aire, también se han detectado cuatro situaciones adversas. Estas ocurren durante las etapas de recepción y descarga de los residuos sólidos, principalmente debido a los olores desagradables que se generan. Estos olores también se producen durante la compactación de los residuos, ya que se liberan gases resultantes de la descomposición de la materia orgánica.

En cuanto a los resultados relacionados con el factor biótico, queda claro que las actividades en el vertedero de residuos sólidos de la Provincia de Camaná generan interacciones negativas. No se observan interacciones positivas debido a la naturaleza misma de la operación del vertedero, que consiste principalmente en almacenar residuos sólidos que son, en su mayoría, desechos. En este contexto, García (2017), al evaluar ambientalmente un vertedero, señala que los impactos más significativos afectan a los componentes del suelo y la atmósfera, lo que coincide con los hallazgos de este estudio al identificar cuatro interacciones negativas para estos componentes.

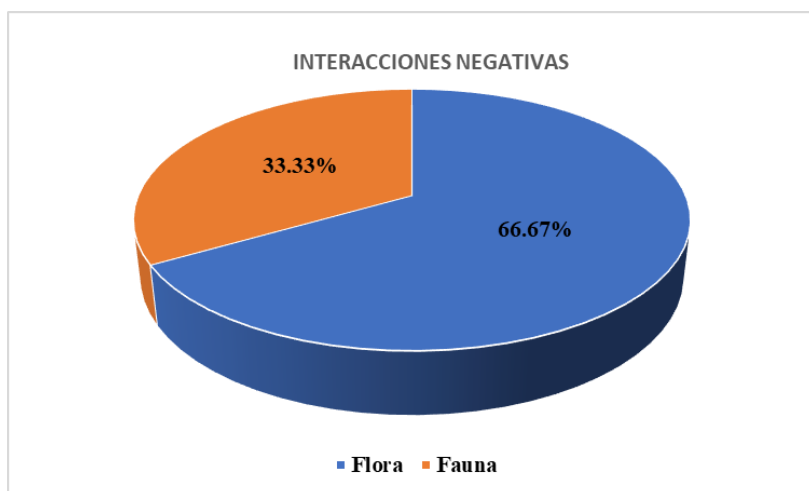
Por otro lado, Girón et al. (2016) indican que uno de los impactos más relevantes para la salud pública es la emisión de olores desagradables que afectan a la población que vive cerca de los vertederos de residuos sólidos. En el caso del vertedero de la Provincia de Camaná, la población urbana se encuentra a una distancia de 3.5 kilómetros, lo que sugiere que el crecimiento urbano podría acercarse pronto a la ubicación del vertedero. Además, De la Torre (2013) señala que los impactos significativos en los vertederos incluyen la alteración del paisaje natural. Además, destaca que los impactos más notables ocurren durante la fase de operación de los vertederos, tanto en el transporte de los residuos sólidos como en su disposición final. Estas mismas actividades se identifican en este estudio como las principales causantes de interacciones negativas en el factor no biótico.

Tabla 16: Interacciones en el factor biótico en el botadero de la Provincia de Camaná

INTERACCIONES	NEGATIVAS		POSITIVAS	
COMPONENTE	N	%	N	%
Flora	2	66.67	0	0
Fauna	1	33.33	0	0
Total	3	100	0	0

Los resultados obtenidos en la evaluación de impacto para el componente biótico indican que en lo que respecta a la flora, se han identificado dos interacciones negativas. Estas interacciones están relacionadas con la compactación y la cobertura de los residuos. Esto se debe al uso de suelo con vegetación que posteriormente se pierde debido a estas actividades en el vertedero.

Fig. 24: Interacciones en el factor biótico en el botadero de la Provincia de Camaná



En cuanto a la fauna, se ha identificado una interacción negativa específicamente durante la actividad de dispersión de los residuos. Esto se debe a la presencia de animales domésticos, en este caso, perros, que ahuyentan a la fauna autóctona de la zona.

En un estudio relacionado, López (2018) llevó a cabo la identificación y evaluación de los impactos ambientales causados por los residuos sólidos en un vertedero, y se encontraron afectaciones tanto en la flora como en la fauna debido a la alteración del paisaje natural. Este mismo fenómeno se observa en el vertedero de la Provincia de Camaná, donde la acumulación de residuos sólidos ha alterado el hábitat natural y también se ha observado la presencia de animales domésticos que desplazan a la fauna silvestre de la zona.

Tabla17: Interacciones en el factor socioeconómico en el botadero de la Provincia de Camaná

INTERACCIONES	NEGATIVAS		POSITIVAS	
	N	%	N	%
Estético	2	100.00	0	0
Social	0	0.00	0	0
Económico	0	0.00	4	100
Total	12	100	0	100

En el ámbito socioeconómico, se han identificado dos efectos negativos en lo que respecta al componente estético. Estos efectos se presentan durante la recepción y la dispersión de los residuos sólidos en el vertedero. Esto se debe a la transformación del paisaje natural, que, con el paso del tiempo y la operación continua del vertedero, ha dado lugar a una acumulación evidente de residuos.

En el aspecto económico, se han identificado cuatro impactos positivos que están relacionados con la recepción de residuos, las actividades de reciclaje y el compostaje. Estos impactos se traducen en ingresos económicos generados por estas actividades. López (2018) también señala que la alteración o modificación del paisaje natural es una de las principales consecuencias de la operación de los vertederos de residuos sólidos. Esto también se observa en el vertedero de la Provincia de Camaná, donde la acumulación de residuos a lo largo de varios años ha resultado en una alteración clara del paisaje.

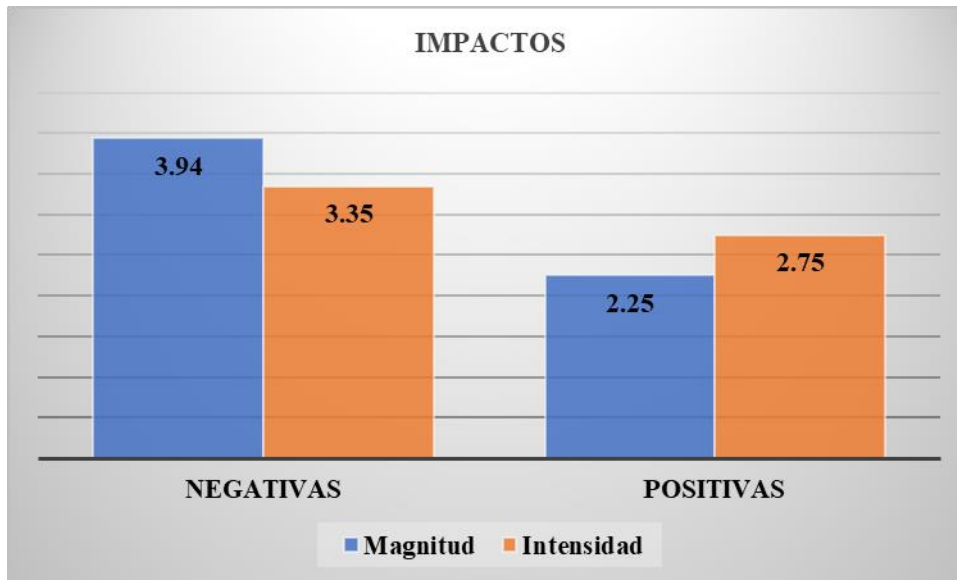
En lo que respecta a los impactos positivos, se destaca la creación de puestos de trabajo, como lo menciona López (2018). Tanto los empleos permanentes en el municipio como resultado de la operación del vertedero de la Provincia de Camaná tienen efectos positivos en términos económicos.

Tabla 18: Impacto ambiental en el botadero de la Provincia de Camaná

IMPACTO	NEGATIVAS	POSITIVAS
Magnitud	3.94	2.25
Intensidad	3.35	2.75

Según los resultados obtenidos, se observa que el impacto causado por el vertedero de residuos sólidos es de gran relevancia, ya que tiene un carácter negativo. Su valor de impacto es igual o mayor a 3, lo que indica que provoca efectos significativos en el entorno ambiental. Estos efectos son difíciles de corregir y afectan de manera considerable varios aspectos ambientales. Esto se debe a que los residuos acumulados permanecen en el lugar durante un período prolongado y su descomposición completa también requerirá mucho tiempo, especialmente en el caso de aquellos de naturaleza química, como plásticos, vidrio, pilas, entre otros.

Fig. 25: Impacto ambiental en el botadero de la Provincia de Camaná



En un estudio relacionado, Rojas (2017) señala que se han identificado impactos ambientales mayoritariamente negativos, alcanzando un 62.96% en los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos. Estos resultados concuerdan con los hallazgos de este estudio, que indican que el funcionamiento del vertedero de la Provincia de Camaná genera principalmente impactos negativos que son de naturaleza duradera y difíciles de remediar.

PRUEBAS DE HIPÓTESIS

a. Hipótesis general

Planteamiento:

Ha: El impacto ambiental generado en el medio físico, biológico y socioeconómico - cultural contribuye negativamente en el botadero de residuos sólidos municipales de la provincia de Camaná, Arequipa, 2022

Ho: El impacto ambiental generado en el medio físico, biológico y socioeconómico - cultural no contribuye negativamente en el botadero de residuos sólidos municipales de la provincia de Camaná, Arequipa, 2022.

Estadística de prueba:

Se empleó la prueba estadística Chi cuadrado de bondad de ajuste, que posibilita la comparación de un conjunto de frecuencias observadas con aquellas que se esperan. Esta prueba se utiliza para

determinar si existen diferencias significativas entre ambas distribuciones. En este caso, se considera una distribución uniforme como hipótesis nula en las categorías que se están analizando.

Nivel de confianza:

utilice un nivel de confianza del 95 % ($\alpha=0.05$).

Resultados:

Tabla 19: Resultados de impactos

IMPACTO	N	PORCENTAJE OBSERVADO	PORCENTAJE ESPERADO	RESIDUO	RESIDUO AL CUADRADO	RESIDUO AL CUADRADO /PORCENTAJE
Negativos	17	80.95	50	30.95	958.050	19.1609977
Positivos	4	19.05	50	-30.95	958.050	19.1609977
Chi cuadrado	21					39.322

- Grado de libertad: 1

- $X^2_{\text{calculado}} = 38.322$

- $X^2_{\text{tabla}} = 3.841$

$X^2_{\text{calculado}} > X^2_{\text{tabla}} \Rightarrow 38.322 > 3.841$

Los resultados muestran que el valor calculado de la estadística Chi es superior al valor crítico de referencia. Por lo tanto, se respalda la hipótesis alternativa y se descarta la hipótesis nula. En otras palabras, se confirma la presencia de un impacto ambiental altamente significativo y negativo causado por el vertedero de residuos sólidos en la provincia de Camaná.

Hipótesis Específicas

HE1: La evaluación de las medidas de prevención y mitigación del botadero de residuos sólidos municipales de la provincia de Camaná, Arequipa, 2022

HE0: La evaluación no son medidas de prevención y mitigación del botadero de residuos sólidos municipales de la provincia de Camaná, Arequipa, 2022

Estadística de prueba:

Se utilizó la prueba estadística no paramétrica de Chi cuadrado de bondad de ajuste que permite comparar un conjunto de frecuencias observadas y otras esperadas, para determinar si ambas distribuciones son diferentes, utiliza como nula una distribución uniforme en las categorías analizadas.

Nivel de confianza:

utilice un nivel de confianza del 95 % ($\alpha=0.05$).

Resultados:

Tabla 20: Tipos de residuos

TIPO	PORCENTAJE OBSERVADO	PORCENTAJE ESPERADO	RESIDUO	RESIDUO AL CUADRADO	RESIDUO AL CUADRADO /PORCENTAJE
Orgánicos	40.96	50	-9.0400	81.7216	1.634432
Inorgánicos	59.04	50	-9.0400	81.7216	1.634432
Chi cuadrado	100				3.268864

- Grado de libertad: 1

- $X^2_{\text{calculado}} = 3.298$

- $X^2_{\text{tabla}} = 3.841$

$X^2_{\text{calculado}} < X^2_{\text{tabla}} \Rightarrow 3.298 < 3.841$

Los resultados señalan que el valor del estadístico Chi cuadrado es menor que el valor crítico de referencia en la tabla. Por lo tanto, se descarta la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula. En otras palabras, la evaluación no muestra medidas de prevención y mitigación del impacto ambiental causado por el vertedero de la provincia de Camaná que superen el 50%.

V. CONCLUSIONES

La composición de los residuos sólidos depositados en el vertedero de la provincia de Camaná se compone en un 55.12% de materia orgánica y un 44.88% de materia inorgánica. Dentro de la fracción orgánica, los restos de alimentos, que incluyen comida, cáscaras, frutas, verduras y otros, representan la mayor proporción con un 47.51%. Los residuos sanitarios, como papel higiénico y toallas higiénicas, conforman el 10.68%, y el PET (Tereftalato de polietileno) representa el 3.34%.

En cuanto a la evaluación del impacto ambiental, se ha calculado una ponderación de magnitud de 3.94 para los impactos negativos y 2.5 para los positivos. La intensidad de los impactos negativos es de 3.35, mientras que la de los positivos es de 2.75. Estos resultados indican que las afecciones tienen una incidencia significativa en el entorno ambiental. Son difíciles de corregir, afectan de manera generalizada, poseen características de irreversibilidad y tienen una duración permanente, lo cual es característico de los vertederos de residuos sólidos.

Los impactos ambientales causados por el vertedero de residuos sólidos en la provincia de Camaná se concentran en varios factores. En el biotopo, que abarca suelo, agua y aire, se han identificado cuatro interacciones negativas. En la parte biótica, la flora muestra dos interacciones negativas, y la fauna, una interacción negativa. En el ámbito socioeconómico, se observan dos interacciones negativas en el aspecto estético y cuatro interacciones positivas en el aspecto económico.

VI. RECOMENDACIONES

La Municipalidad en la provincia de Camaná debería considerar la evaluación de la construcción de un relleno sanitario y la adaptación de la metodología de la logística inversa. Esto permitiría una gestión más efectiva de los residuos sólidos en la provincia. Además, sería beneficioso desarrollar programas de segregación de residuos en la fuente, con el objetivo de reducir la cantidad de residuos sólidos que actualmente llegan al vertedero.

En cuanto a los habitantes de la provincia de Camaná, sería importante promover la práctica del reciclaje y la reutilización de residuos que puedan ser aprovechables. Todos debemos comprender que somos partícipes en la gestión de los residuos sólidos y que nuestras acciones individuales pueden tener un impacto positivo en el manejo de los residuos en la comunidad.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Ministerio del Ambiente, “Sólidos de la gestión del ámbito municipal y no municipal 2013,” *Minam*, p. 137, 2014.
- [2] S. Vargas Inga and M. Oliva, “Factores socioeconómicos que influyen en la inadecuada gestión integral de residuos sólidos en el distrito de María,” *INDES Rev. Investig. para el Desarrollo. Sustentable*, vol. 3, no. 2, p. 7, 2017, doi: 10.25127/indes.201502.009.
- [3] “Hay un déficit de 246 rellenos sanitarios MINAM,” *diario el correo*.
- [4] B. A. Maurad Carrion, “Evaluación De Impactos Ambientales Del Botadero Municipal Del Cantón Arenillas,” Universidad Tecnica De Machala, 2019.
- [5] M. C. Huerfano Suarez, “Impactos ambientales sobre el manejo de residuos sólidos del relleno sanitario de Doña Juana en Bogotá, D.C.,” Universidad Pedagógica Nacional, 2020.
- [6] K. D. Manobanda Lara, “Caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos del botadero municipal de Quinsaloma y el efecto que genera el lixiviado en el estero ‘Cerrito,’” Universidad Tecnica Estatal De Quevedo, 2016.
- [7] L. P. Angulo Valencia, “Deterioro Ambiental y Afectaciones en la Salud Pública como Resultado de la Inadecuada Implementación del Relleno Sanitario en Córdoba,” Centro De Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2019.
- [8] I. M. Gavilanez Alvarez, “Plan de manejo ambiental para un botadero de basura. Caso de estudio Cantón Guamote,” *Revista Caribeña de ciencias sociales*, 2017.
- [9] M. López Chávez, “‘‘impacto ambiental generado por el botadero de residuos sólidos en el caserío rambran, Distrito de Chota,’’” Universidad Cesar Vallejo, 2018.
- [10] H. K. Tarrillo Potenciano and M. B. Tenorio Bernilla, “Impacto ambiental del botadero de la ciudad de Ferreñafe – 2019,” Universidad De Lambayeque, 2019.
- [11] M. López Chavez and C. Purihuamán Leonardo, “Impacto Ambiental Generado por el Botadero de Residuos Sólidos en un caserío de la ciudad de Chota,” *Rev. Investig. y Cult.*, vol. 7, no. Habilidades Gerenciales en una consultora de obras: un análisis cualitativo, p. 10, 2018.
- [12] J. Jihuallanca Florez, “Impacto Ambiental del Botadero Controlado de Residuos Solidos en el Distrito de Sicuani, Canchis-Cusco,” Universidad Nacional Del Altiplano De Puno, 2020.

- Available: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Diagnóstico-de-la-situación-del-manejo-de-residuos-sólidos-municipales-en-América-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- [26] J. C. Salinas Jiménez, “La Fiscalización De Residuos Sólidos Domésticos Y Su Impacto En El Distrito De Santiago De Surco,” Universidad Nacional Federico Villareal, 2019.
- [27] OEFA, “Fiscalización ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial,” 2015, p. 235, [Online]. Available: http://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=16983%3Fiframe%3Dtrue
- [28] L. 27314, “Ley general de residuos,” *Diario Oficial “El Peruano.”* el peruano, lima Perú-2000., p. 26, 2000.
- [29] L. A. Palomino De La Mata, “Segregación en fuente, recolección selectiva de residuos sólidos y cultura ambiental, Distrito de Huancayo-Junín,” Universidad Nacional del Centro del Perú, 2019. [Online]. Available: https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/6055/T010_20053747_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [30] PCM, *Ley General de Residuos Sólidos*. Perú, 2009. [Online]. Available: [https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAM/legislacion/Ley 27314 Ley General de Residuos Sólidos.pdf](https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGAAM/legislacion/Ley%2027314%20Ley%20General%20de%20Residuos%20Sólidos.pdf)
- [31] Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, “Fiscalización Ambiental en Residuos Sólidos de gestión municipal provincial,” *Org. Evaluación y Fisc. Ambient.*, no. 9, p. 100, 2014.
- [32] B. Escobar López, “Percepción Del Manejo De Residuos Sólidos En La Comunidad De La Pontificia Universidad Javeriana,” 2014.
- [33] C. Mendoza, “Plan de minimización y manejo de residuos sólidos para una planta cementera en Piura,” *Univ. Piura*, p. 137, 2019, [Online]. Available: <https://pirhua.udel.edu.pe/handle/11042/4051>
- [34] Ministerio del Ambiente, “Plan Nacional De Gestión Integral de Residuos Sólidos,” *Ministerio del Ambiente*. Ministerio del Ambiente, Lima - Perú, p. 80 Pag., 2016.
- [35] Ministerio del Ambiente, “Residuos y áreas verdes,” *Minist. del Ambient.*, pp. 3–36, 2016.
- [36] R. Salas Ticona and M. Madera Terán, “Educación Ambiental Para Conservar el Agua y Residuos Sólidos,” *Rev. UANCV*, pp. 86–95, 2015.
- [37] C. Montes Cortes, *Estudio de los Residuos Sólidos en Colombia*, Primera Ed. Colombia:

- Universidad Externado de Colombia, 2018.
- [38] H. Rodríguez Herrera, *Gestión Integral de residuos Sólidos*. Fundación Universitaria del Área Andina., 2012. doi: <https://digitk>.
- [39] Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, “Manual De Residuos Solidos,” *Programa Política y Gestión Ambient. la Soc. Peru. Derecho Ambient.*, vol. 0, no. 0, p. 10, 2009.
- [40] A. Sáez, U. G., and J. A., “Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe,” vol. 20, no. 3, pp. 121–135, 2014, [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf>
- [41] J. González, “Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución,” *Rev. Gestión y Región*, no. 22, pp. 101–119, 2016.
- [42] Minam, “Diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario manual”.
- [43] J. A. Solis Quispe, “Actitud de conservación del medio ambiente y su relación con estrategias de formación ambiental en estudiantes de la facultad de educación – UNSAAC,” Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2018.
- [44] L. martinez centeno, “Residuos,” p. 32, 2008.
- [45] L. P. Vesco, “Residuos solidos urbanos: su gestion integral en argentina,” Universidad Abierta Interamericana, 2006.
- [46] “Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios.”
- [47] L. Sandoval Alvarado, “Informe anual de residuos sólidos municipales y no municipales en el Perú Gestión 2012,” *Minist. del Ambient.*, p. 270, 2012.
- [48] G. Henry and G. Heinke, “Residuos solidos,” *Ingenieria Ambiental 2a. Ed.* p. 647, 1999.
- [49] E. Cerrato Licon, “Gestión Integral de Residuos Sólidos.”
- [50] P. P. Godard Kuczynski, “Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos,” *anexo IV*, pp. 18–49, 2017.
- [51] Ministerio del Ambiente, “Decreto Legislativo N° 1278,” *R.M.N° 024-2017-VIVIENDA*, p. 35, 2017.
- [52] INACAL, “Norma Técnica Peruana 900.058.2019,” *Inst. Nac. Calid.*, pp. 1–14, 2019.
- [53] CONAM, “Guía técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos,”

Minist. Salud DIGESA, p. 98, 2004.

- [54] F. García Rubio, “Sostenibilidad ambiental y competencias locales. Un análisis jurídico - Books and Journals,” 2015.
- [55] UPB, “Manejo de residuos sólidos,” *Universidad Pontificia Bolivariana*, 2017.
- [56] “Departamento de Arequipa - Wikipedia, la enciclopedia libre.”
- [57] “Provincia de Camaná - Wikipedia, la enciclopedia libre.”
- [58] “Camana en la region de Arequipa - Municipio y municipalidad de Perú.”
<https://www.districto.pe/districto-camana.html> (accessed Sep. 16, 2023).
- [59] “Camaná Clima, clima por mes, temperatura promedio (Perú) - Weather Spark,” 2023.
<https://weatherspark.com/y/25149/Average-Weather-in-Camaná-Peru-Year-Round> (accessed Sep. 17, 2023).
- [60] “Descubriendo camaná: Fauna y Flora de Camaná.”
<https://descubriendocamana.blogspot.com/2009/07/la-fauna-de-camana.html> (accessed Sep. 17, 2023).
- [61] Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, “Ficha Técnica de Campo - Ecosistema Frágil Loma Costera,” Camaná, 2016. [Online]. Available:
<https://www.serfor.gob.pe/portal/wp-content/uploads/2018/07/29-FTC-Camaná.pdf>
- [62] R. Hernandez, C. Fernandez, and P. Baptista, *Metodología de la Investigacion*, Sexta Edic. Mexico: Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, Reg. Núm. 736, 2014.
- [63] M. Tamayo y Tamayo, *El Proceso de la Investigación Científica. Incluye evaluación y Administración de Proyectos de Investigación*, Cuarta Edi. Mexico - Mexico, 2003.
- [64] R. Hernandez Sampieri, C. Fernandez Collado, and M. del P. Baptista Lucio, *Definición del alcance de la investigación a realizar: exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa*. 2010.
- [65] M. de Salud., “Decreto Supremo N°031-2010. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.” Publicado en El Diario oficial en peruano, del 26 de setiembre de 2010. Perú, Lima-Perú, 2010.
- [66] E. CCUNO LAMPA, “Percepción sobre la gestión de residuos sólidos municipalidad de San José, Azángaro-Puno 2016,” Universidad Nacional del Altiplano u, 2017. [Online].

Available: https://node2.123dok.com/dt02pdf/123dok_es/000/558/558086.pdf.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=aa5vJ7sqx6H8Hq4u%2F20220731%2F%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20220731T220237Z&X-Amz-SignedHeaders=ho

- [67] D. J. Aguilera Pereira, “Gestión de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Madre De Dios Boca Colorado, provincia de Manu, de la Región Madre De Dios, Año 2016,” Apurímac, 2016.
- [68] INEI, “Arequipa- Características de la vivienda TOMO XII,” Lima - Perú, 2018. [Online]. Available: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1551/04TOMO_12.pdf
- [69] E. Cabezas, D. Andrade, and J. Torres, *Introduccion a la Metodologia de la Investigacion Cientifica*. Ecuador, 2018.
- [70] S. Carrasco Diaz, *Metodología de la investigación científica metodología de la investigación científica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Lima - Perú, 2019.
- [71] “Del servicio de elaboración del Informe Técnico Sustentatorio (ITS) para la mejora y ampliación del alcance del Relleno Sanitario ‘Cumbre’, como parte de la ejecución del proyecto “Mejoras y ampliaciones en los tipos de residuos no peligrosos a disponer e.” <https://ambides.com/proyecto/del-servicio-de-elaboracion-del-informe-tecnico-sustentatorio-its-para-la-mejora-y-ampliacion-del-alcance-del-relleno-sanitario-cumbre-como-parte-de-la-ejecucion-del-proyecto/> (accessed Sep. 17, 2023).
- [72] ENCUESTRO, “Arequipa: al menos el 85 % de basura no debería acabar en el relleno sanitario - Encuentro.” <https://encuentro.pe/actualidad/destacadas/al-menos-el-85-de-basura-no-deberia-acabar-en-un-relleno-sanitario/> (accessed Sep. 17, 2023).