



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Análisis del conocimiento respecto al manejo de residuos sólidos
en la Urbanización Villa Los Girasoles en el Distrito de Arequipa

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Ambiental**

AUTORAS:

Cutire Ccorahua, Jhocelin Guicenia (orcid.org/0009-0007-1743-6336)

Sacsi Salhua, Lucia (orcid.org/0009-0005-2758-8937)

ASESOR:

Dr. Montalvo Morales, Kenny Ruben (orcid.org/0000-0003-4403-4360)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Residuos

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2024

Dedicatoria

A mi padre Cristóbal que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores lo cual me ha ayudado a seguir adelante en los momentos más difíciles.

A mi madre Victoria Lucinda quien ha sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios y poder llegar a ser un orgullo para ella.

Cutire Ccorahua, Jhocelin Guicenia

A mi madre Adelalaida Salhua, que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores lo cual me ha ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles.

A mi padre Clemente Sacsi, que desde el cielo me ilumina para seguir adelante con mis proyectos.

También dedico a mi familia quién ha sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios y poder llegar a ser un ejemplo para ellos.

Sacsi Salhua, Lucia

Agradecimiento

El principal agradecimiento a Dios quien me ha guiado y me ha dado fortaleza para seguir adelante.

A mi familia por su comprensión y estímulo constante, además su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios.

También agradecer a mi asesor de tesis quien me ha estado guiando paso a paso en la elaboración de este trabajo.

Y a todas las personas que de una y otra forma me apoyaron en la realización de este trabajo.

Cutire Ccorahua, Jhocelin Guicenia

El principal agradecimiento a Dios quién me ha guiado y me ha dado la fortaleza para seguir adelante.

A mi familia por su comprensión y estímulo constante, además su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios.

Y a todas las personas que de una y otra forma me apoyaron en la Realización de este trabajo.

Sacsi Salhua, Lucia



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MONTALVO MORALES KENNY RUBEN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Análisis del Conocimiento respecto al Manejo de Residuos Sólidos en la Urbanización Villa Los Girasoles en el Distrito de Arequipa", cuyos autores son CUTIRE CCORAHUA JHOCELIN GUICENIA, SACSI SALHUA LUCIA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 01 de Abril del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MONTALVO MORALES KENNY RUBEN DNI: 43713929 ORCID: 0000-0003-4403-4360	Firmado electrónicamente por: KRMONTALVO el 16- 04-2024 15:04:36

Código documento Trilce: TRI - 0741297

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, CUTIRE CCORAHUA JHOCELIN GUICENIA, SACSI SALHUA LUCIA estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC -LIMA NORTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompaña la Tesis titulada: "Análisis del Conocimiento respecto al Manejo de Residuos Sólidos en la Urbanización Villa Los Girasoles en el Distrito de Arequipa", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
CUTIRE CCORAHUA JHOCELIN GUICENIA DNI: 76818037 ORCID: 0009-0007-1743-6336	Firmado electrónicamente por: JGCUTIRE el 15-04-2024 15:47:12
SACSI SALHUA LUCIA DNI: 43772909 ORCID: 0009-0005-2758-8937	Firmado electrónicamente por: LSACSI el 09-07-2024 12:00:12

Código documento Trilce: INV - 1666010

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Declaratoria de Autenticidad del Asesor	iv
Declaratoria de Originalidad de los Autores	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	ix
Resumen	x
Abstract	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	16
3.1. Tipo y diseño de investigación	16
3.2. Variables y operacionalización	16
3.3. Población, muestra y muestreo.	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	19
3.5. Procedimientos	21
3.6. Método de análisis de datos	21
3.7. Aspectos éticos	23
IV. RESULTADOS	24
V. CONCLUSIONES	42
VI. RECOMENDACIONES	43
REFERENCIAS	44
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla N° 1:	Operacionalización de variables	17
Tabla N° 2:	Descripción de la existencia y conformación del comité ambiental para el manejo de los residuos sólidos en la Urbanización Villa Los Girasoles en el distrito de Arequipa	24
Tabla N° 3:	Planes implementados para el manejo y sensibilización de residuos sólidos en la Urbanización Villa Los Girasoles del distrito de Arequipa	25
Tabla N° 4:	Frecuencias y formas de sensibilización con respecto al manejo de residuos sólidos en las zonas de la Urbanización Villa Los Girasoles del distrito de Arequipa	26
Tabla N° 5:	Descripción de la implementación del plan de frecuencia de recolección y el manual de funciones de limpieza en las zonas de la Urbanización Villa Los Girasoles del distrito de Arequipa	27
Tabla N° 6:	Instituciones externas aliadas a las zonas de la urbanización Villa Los Girasoles para el manejo de residuos sólidos	28
Tabla N° 7:	Personal que labora para el manejo de los residuos sólidos en las zonas de la urbanización del distrito de Arequipa	29
Tabla N° 8:	Frecuencia de limpieza de las zonas de la urbanización del distrito de Arequipa	29
Tabla N° 9:	Disposición de residuos sólidos generados en las zonas de la urbanización del distrito de Arequipa	30
Tabla N° 10:	Tipo de contenedores ubicados en las zonas de la urbanización del distrito de Arequipa	31
Tabla N° 11:	Contenedores instalados según su capacidad y color en las zonas de la urbanización del distrito de Arequipa	32
Tabla N° 12:	Ubicación y distancia en la que se encuentran los contenedores de residuos sólidos en las zonas de la urbanización del distrito de Arequipa	33

Tabla N° 13:	Descripción de contenedores con rótulo para cada tipo de residuo para su almacenamiento y la disposición adecuada en las zonas de la urbanización del distrito de Arequipa	34
Tabla N° 14:	Frecuencia de recolección y almacenamiento temporal de los residuos sólidos en las zonas de la urbanización del distrito de Arequipa	34
Tabla N° 15:	Frecuencia de segregación en contenedores de residuos sólidos re aprovechables en las zonas de la urbanización del distrito de Arequipa	35
Tabla N° 16:	Conocimiento de definición de residuos sólidos por los pobladores de las zonas de la urbanización del distrito de Arequipa	36
Tabla N° 17:	Capacidad de reconocimiento del tipo de residuo sólido de forma acertada en las zonas de la urbanización del distrito de Arequipa	37
Tabla N° 18:	Capacidad de reconocimiento del color de contenedores de forma acertada para depositar los residuos sólidos generados por los pobladores de las zonas de la urbanización del distrito de Arequipa	38
Tabla N° 19:	Reconocimiento del símbolo del reciclaje por los pobladores de las zonas de la urbanización del distrito de Arequipa	39
Tabla N° 20:	Capacidad de reconocimiento sobre la utilidad que se le puede dar a un material reciclado por los pobladores de las zonas de la urbanización del distrito de Arequipa	40
Tabla N° 21:	Conocimiento de los pobladores sobre el tipo de residuo sólido que se deposita en un contenedor de reciclaje a mallas, en las zonas de la urbanización del distrito de Arequipa	41

Índice de figuras

Figura N° 1:	Factores que influyen a que ocurra una mala gestión de residuos sólidos	11
Figura N° 2:	Clasificación de residuos sólidos	12
Figura N° 3:	Efectos ambientales por eliminación de residuos en vertederos	13
Figura N° 4:	Factores que afectan la emisión de contaminantes de vertederos	15

Resumen

En más de cinco ocasiones, el distrito de Arequipa se ha enfrentado a crisis de salud pública relacionadas con la gestión de residuos sólidos. Esta situación, causada por la falta de tratamiento adecuado y la disposición inapropiada de estos residuos al aire libre, ha tenido consecuencias negativas tanto en el ámbito social como en el medio ambiente. Abordar este desafío requiere una participación activa de toda la comunidad, destacando el papel crucial del sector educativo. Por esta razón, el estudio realizado tuvo como metas principales evaluar cómo los habitantes de la Urbanización Villa Los Girasoles, en Arequipa, aplican sus conocimientos en la gestión de residuos sólidos, así como analizar las prácticas de gestión de residuos en las instituciones locales. Para ello, se utilizó un método de encuesta que incluyó 20 preguntas, entrevistas a directivos y personal de servicio, y observaciones directas en el lugar. El estudio involucró a 371 residentes, a quienes se les administró un cuestionario de 11 ítems, validado por expertos en la materia. Los hallazgos revelaron que el 61.5% de los habitantes de la urbanización gestionan los residuos de manera regular. En cuanto a los estudiantes encuestados, el 50% mostró un conocimiento básico sobre el tema, un 25% no tenía conocimiento alguno y el otro 25% poseía un entendimiento avanzado. Como conclusión, se sugiere la importancia de fortalecer en la comunidad el conocimiento sobre la gestión, clasificación y almacenamiento adecuado de residuos sólidos. También se recomienda la implementación de mejoras en las prácticas de manejo de estos desechos en la Urbanización.

Palabras clave: Manejo de residuos sólidos, conocimiento, gestión, segregación, almacenamiento.

Abstract

On more than five occasions, the district of Arequipa has faced public health crises related to solid waste management. This situation, caused by the lack of adequate treatment and inappropriate disposal of this waste in the open air, has had negative consequences both socially and environmentally. Addressing this challenge requires the active participation of the entire community, highlighting the crucial role of the educational sector. For this reason, the main goals of the study were to evaluate how the inhabitants of the Villa Los Girasoles Urbanization, in Arequipa, apply their knowledge of solid waste management, as well as to analyze waste management practices in local institutions. For this purpose, a survey method was used that included 20 questions, interviews with managers and service personnel, and direct on-site observations. The study involved 371 residents, who were administered an 11-item questionnaire validated by experts in the field. The findings revealed that 61.5% of the residents of the urbanization manage waste on a regular basis. As for the students surveyed, 50% showed basic knowledge on the subject, 25% had no knowledge at all and the other 25% possessed an advanced understanding. In conclusion, the importance of strengthening the community's knowledge about the management, classification and proper storage of solid waste is suggested. It is also recommended the implementation of improvements in solid waste management practices in the urbanization.

Keywords: Solid waste management, knowledge, management, segregation, storage.

I. INTRODUCCIÓN

La inadecuada administración de los desechos sólidos representa un desafío global que ha ganado relevancia en los últimos tiempos, impactando tanto a naciones desarrolladas como a aquellas en desarrollo (Sondh et al., 2024). Numerosos factores contribuyen a esta situación, entre ellos, el crecimiento poblacional en aumento, la rápida urbanización, patrones de consumo insustentables y, en muchas ocasiones, la ausencia de políticas públicas efectivas para el manejo de residuos (Kumari y Raghubanshi, 2023).

De acuerdo con un estudio realizado por el Banco Mundial, se señala que la generación anual de desechos ha experimentado un incremento del 70%. Actualmente, la producción global de basura asciende a 2.010 millones de toneladas métricas, y se estima que para el año 2050 esta cifra llegará a alcanzar los 3.500 millones de toneladas métricas (Govani et al., 2021).

Como resultado de esta situación, las áreas urbanas se vuelven más propensas a experimentar daños en el entorno natural, como la contaminación del aire, el agua y el suelo, cuando no se aborda adecuadamente la gestión de estos desechos (Salman y Hasar, 2023). En algunas ciudades, se observa una práctica de gestión de residuos inadecuada que incluye la quema de desechos y la presencia de vertederos informales, lo que conlleva a la emisión de contaminantes al aire (Zhang et al., 2024).

Debido a esto, la descomposición de los desechos que se encuentran en los vertederos genera una significativa cantidad de metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂), contribuyendo así de manera significativa a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de origen humano a nivel global (Njoku et al., 2019). Además, una parte sustancial de estos residuos incluidos los plásticos se acumulan en hábitats de agua dulce, marinos y terrestres, y 175 países han suscrito un pacto internacional de obligado cumplimiento para reducir la contaminación por plásticos (Willis et al., 2022).

En Islamabad, los vertidos a cielo abierto contaminaron el suelo, lo que repercutió en el crecimiento de los cultivos, la agricultura y la producción y las enfermedades infecciosas se extendieron por todo Nepal como consecuencia del vertido abierto de residuos sólidos (Paul et al., 2019).

Además, se examinó el impacto de los vertederos en la contaminación del aire en el contexto de Italia, y se determinó que estos sitios tienen un papel importante en la contaminación del aire, el suelo y el agua (Conte et al., 2018).

En Perú, las ciudades principales enfrentan una presión considerable en sus sistemas de recolección de basura. Los vertederos, que originalmente se concibieron como soluciones temporales, se encuentran casi en su máxima capacidad, y en algunas áreas existen vertederos no autorizados que representan graves riesgos para la salud y el entorno, según el Ministerio del Ambiente de Perú (MINAM, 2022).

Con el fin de preservar la sostenibilidad de nuestro entorno y garantizar la salud y el bienestar de la comunidad, es esencial implementar una gestión correcta de los desechos sólidos, no solo para mantener la limpieza de las vías públicas (Awasthi et al., 2023). Es en este escenario que se hace necesaria una investigación profunda de las dinámicas y problemáticas particulares de la gestión de residuos en Arequipa.

Ante ello, el problema general que se busca resolver es: ¿Hasta qué punto los pobladores de la Urbanización Villa Los Girasoles en el distrito de Arequipa aplican su conocimiento sobre el manejo de residuos sólidos?, dentro de esta interrogante, se desprenden dos problemas específicos más detalladas: ¿Cómo es el sistema actual de residuos sólidos en la Urbanización Villa Los Girasoles del distrito de Arequipa? y ¿Qué nivel de conocimiento tienen los pobladores de la Urbanización Los Girasoles en el distrito de Arequipa sobre el tratamiento de residuos sólidos?

Al tratarse de un tema con repercusiones sociales, económicas y medioambientales, su investigación fomenta la interdisciplinariedad y el diálogo entre muchos campos del saber. Teniendo en cuenta la complejidad inherente a la gestión de residuos, esto puede mejorar la estrategia y las soluciones sugeridas. Ante ello, el estudio ofrece una justificación práctica, ya que proporcionará a las autoridades locales instrumentos e información esenciales que permitirán tomar decisiones con conocimiento de causa y distribuir los recursos de forma eficaz. Con el objetivo de asegurar el logro de las intervenciones, es necesario elaborar políticas y programas gubernamentales respaldados por evidencia empírica. Además, la investigación sobre la gestión de los residuos sólidos de Arequipa no sólo es pertinente, sino también crucial; por ello se ofrece una justificación ambiental, porque a través de ella esperamos no sólo comprender sino también actuar, ayudando a crear un futuro más limpio, saludable y sostenible para nuestra comunidad, preservando la calidad de nuestra agua y aire, salvaguardando nuestros ecosistemas y estableciendo un equilibrio sostenible con nuestro entorno natural. Por último, una gestión eficaz de los residuos puede ofrecer perspectivas económicas a Arequipa; ante ello, la investigación puede descubrir nuevas oportunidades de crecimiento económico regional, desde la generación de ingresos a partir de basura reciclable o reutilizable hasta la creación de empleo en la industria del reciclaje.

Con el propósito de abordar este tema, el objetivo general es: Analizar el grado de conocimiento sobre el manejo de residuos sólidos en la Urbanización Villa Los Girasoles en el distrito de Arequipa, y como objetivos específicos se busca: Describir las condiciones del manejo de residuos sólidos en la Urbanización Villa Los Girasoles en el distrito de Arequipa y Determinar el nivel de conocimiento que poseen los pobladores respecto al manejo de residuos sólidos de la Urbanización Los Girasoles en el distrito de Arequipa.

Como hipótesis general se tiene: El grado de conocimiento es bajo sobre el manejo de residuos sólidos en un 90% de los pobladores en la Urbanización Villa Los Girasoles en el distrito de Arequipa. Como hipótesis específicas se tiene; He1: No existe prácticas de gestión adecuada para el manejo de residuos sólidos en la Urbanización Villa Los Girasoles en el distrito de Arequipa. He2: Más del 90% de los pobladores no posee un alto nivel de conocimiento respecto al manejo de residuos sólidos de la Urbanización Los Girasoles en el distrito de Arequipa.

II. MARCO TEÓRICO

En la investigación realizada por Paul y sus colegas en 2019, se propusieron recabar información acerca de las diferencias en estratos que se observan en los vertederos donde se depositan los residuos sólidos urbanos (RSU), así como estudiar los impactos ambientales y la dinámica de lixiviación de este tipo de material poco común. Para ello, en la metodología se utilizaron tres estratos de un vertedero de 30 años de Silchar (India) para recoger muestras de RSU. Los distintos estratos de la pila de RSU mostraron diferencias notables en cuanto a pH, densidad y toxicidad de los metales. La investigación SEM reveló que las propiedades físicas (tamaño de grano, porosidad, etc.) cambiaban significativamente con la profundidad. En los estratos más profundos predominaban las aminas y los alquenos, según el análisis FTIR. En resultados se descubrió que el estrato más profundo (L3) tiene 1,5-2 veces menos disponibilidad de NPK que los niveles superiores (L1 y L2). Por otra parte, la capa intermedia (L2) presentaba una disponibilidad de Pb, Cr y Cd notablemente superior. La contaminación del suelo y de los ecosistemas acuáticos a largo plazo puede aumentar significativamente por la presencia de metales (Fe, Cu y Pb), fosfatos y sulfatos, según las investigaciones de lixiviación a escala de laboratorio.

En el estudio realizado por Xu y colaboradores en 2018, se investigaron las emisiones a largo plazo de lixiviados y su posible impacto en la calidad de las aguas subterráneas y la salud humana. La metodología se basó en el modelo de Degradación de Unidades Funcionales (DMFU). Según nuestros hallazgos, se determinó que el índice de fugas a largo plazo (50-1000 años) es 10 veces mayor que los índices de fugas a corto plazo (0-10 años) o a medio plazo (10-50 años). En cuanto a los resultados, se observó que el impacto negativo en la salud humana y la calidad de las aguas subterráneas regionales cambia de ser "insignificante" a corto plazo, a "leve pero aceptable" a medio plazo, y finalmente a "sustancial e inaceptable" a largo plazo debido al aumento significativo en el índice de fugas. Además, se concluyó que el riesgo se vuelve más impredecible con el paso del tiempo.

Los datos recogidos en este estudio proporcionan información útil sobre la dinámica a largo plazo de las fugas de lixiviados, los riesgos que plantean y la ambigüedad que las rodea. Estos conocimientos pueden ayudar a los gestores de riesgos o a los propietarios de vertederos a tomar decisiones más informadas sobre la gestión de los vertederos una vez cerrados.

Krcmar et al., (2018, p.2); en su trabajo planteó como objetivo realizar un seguimiento anual sistemático por primera vez en Serbia de las aguas subterráneas y el suelo de un vertedero, de conformidad con la normativa nacional y europea y los procedimientos establecidos. En la metodología, con el fin de evaluar los peligros que estos vertederos mal gestionados ofrecen al medio ambiente, se caracterizaron diez metales (Fe, Mn, As, Zn, Cd, Pb, Ni, Cr, Cu y Hg), 16 HAP de la EPA, nutrientes y determinadas propiedades fisicoquímicas de las muestras de aguas subterráneas y suelo tomadas en el vertedero. En los resultados, la calidad de las aguas subterráneas del vertedero está disminuyendo gradualmente, según los índices de contaminación, siendo los PAH16, COT, Cr, Cu, Pb y Zn las sustancias químicas más preocupantes. La peor contaminación del suelo la causan los metales pesados Hg, Pb, Cr y Cu. Las conclusiones de la investigación indican que el Cromo (Cr) y el Cobre (Cu) pueden ser considerados para ser incluidos en la lista de sustancias químicas emergentes bajo vigilancia en la Unión Europea (UE). Los datos estatales pertinentes y otros datos ambientales similares de países de la región respaldan esta afirmación.

Además, en su estudio, Mouhoun - Chouaki y su equipo en 2019 se propusieron evaluar el impacto del vertedero del municipio de Ain-El-Hammam en Argelia en la calidad del suelo debido a la deposición de residuos sólidos. Para lograrlo, en la metodología consideraron diversos factores fisicoquímicos del suelo, como la textura, el nivel de pH, la conductividad eléctrica, el contenido de materia orgánica y la concentración de metales pesados. Los resultados revelaron cómo los residuos sólidos afectaban las propiedades fisicoquímicas del suelo al incrementar el

contenido de materia orgánica en el suelo en un 4,53% y elevar la concentración de metales pesados (Cobre, Zinc, Cadmio, Plomo, Níquel y Cromo). Esto constituye una clara evidencia de la contaminación provocada por los residuos sólidos. En conclusión, se mostraron que la contaminación inducida por los RSU alteró significativamente algunas de las propiedades fisicoquímicas del suelo. La baja proporción de metales pesados también puede explicarse por el hecho de que el entorno húmedo de nuestra estación y la pendiente irregular favorecen que las precipitaciones lixivien y drenen los metales pesados.

El estudio realizado por Kazour y su equipo en 2019 se centró en la investigación de las posibles fuentes de microplásticos (MP) que ingresan al entorno marino, específicamente un vertedero costero antiguo y el efluente de una planta municipal de tratamiento de aguas residuales (EDAR). En la metodología utilizada, se llevaron a cabo análisis de microplásticos en muestras iniciales de aguas residuales crudas, lodos y efluentes. A continuación, se investigó su destino en tres matrices -aguas superficiales, sedimentos y mejillones silvestres- a lo largo de un gradiente de distancia de la EDAR. Mediante espectroscopia micro-Raman, se identificó la naturaleza polimérica de cada MP putativo. En resultados, se calcula que la EDAR investigada vertía diariamente 227 millones de MP. Los MP de las aguas residuales se detectaron en todas las matrices, pero en cantidades decrecientes. La cercanía geográfica entre el vertedero costero y el efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales (EDAR) reveló una alta concentración de microplásticos (MP), lo que sugiere que esta cercanía desempeña un papel significativo como ruta de entrada de microplásticos en el ecosistema marino costero. En conclusión, con una eficacia de retención de microplásticos del 98,83%, la EDAR examinada pudo verter 227 millones de MP al día, la mayoría de los cuales eran trozos de fibras y fragmentos.

En el estudio realizado por Rezapour y su equipo en 2018, se investigó la acumulación de metales pesados (Zn, Cu, Cd, Pb y Ni) y los posibles riesgos para la salud en un sistema de suelo calcáreo-trigo que estaba siendo

afectado por los lixiviados de un vertedero no regulado. Los resultados mostraron que los metales pesados se enriquecieron significativamente en los suelos, con porcentajes de enriquecimiento en las secuencias de $Zn > Pb > Ni > Cd > Cu$ y $Cd > Zn > Ni > Pb > Cu$ para los metales accesibles y totales, respectivamente. El índice de peligro (IH) medio para los individuos de 0 a 5 y de 6 a 18 años fue de 1,1, respectivamente. Las principales aportaciones al Índice de Carcinogenicidad (CI) provenían del Cd y el Pb, seguidos por el Cu, Zn y Ni. Además, el rango de riesgo carcinogénico para la salud asociado al Cd mostró un nivel de riesgo potencial bajo en diferentes grupos de población expuestos a los granos de trigo, con una reducción en el orden de población adulta > población de 6-18 años > población de 0-5 años. Las conclusiones del estudio, ofrecen un punto de referencia útil para que los gestores locales y nacionales de estos macrosistemas creen planes de gestión adecuados para estos agroecosistemas.

También, Huda et al., (2017, p.1); en su estudio examinó el potencial del proceso de electrocoagulación para el tratamiento de lixiviados de vertedero sin tratar. En la metodología, en la construcción de un sistema de electrocoagulación se utilizó hierro como cátodo y ánodo. Se investigaron los efectos del contenido de electrolito, el pH inicial y la distancia entre electrodos sobre el color y la eliminación de la DQO. En resultados, se descubrió que cada uno de estos elementos afectaba significativamente a la eliminación del color. Sin embargo, el factor más importante que influía en la eliminación de la DQO era la concentración de electrolito. También se alcanzó el mejor rendimiento posible del proceso mediante optimización numérica. En condiciones óptimas, el proceso puede reducir significativamente hasta un 82,7% del color y un 45,1% de la Demanda Química de Oxígeno (DQO). Estas condiciones ideales incluyen un pH inicial de 7,73, una distancia entre electrodos de 1,16 cm y una concentración de electrolito (NaCl) de 2,00 g/L. Antes de utilizar otros métodos de tratamiento adecuados, el procedimiento podría utilizarse como pretratamiento de lixiviados brutos.

En el artículo de Conte et al., (2018, p.1); se planteó determinar los impactos en el aire generados por los lixiviados. Durante la metodología del estudio, se recogieron muestras de aire en tres vertederos de residuos sólidos urbanos (RSU) en la provincia de Lecce, ubicada en el sureste de Italia, durante el verano de 2009. Resultados, mientras que las concentraciones de PM10 en el vertedero de Cavallino eran superiores al nivel normal, las de los vertederos de Burgesi y Nardò eran equivalentes a la media del territorio. Las cantidades de compuestos orgánicos volátiles (COV) indicaron que el limoneno y el alfa-pineno eran los más prevalentes en todos los emplazamientos. En el vertedero de Cavallino se encontraron cantidades máximas de alfa-pineno y limoneno. Hubo variaciones notables en las concentraciones de PCDD/F y PCB entre los distintos lugares. Se observó que el vertedero de Nardò presentaba concentraciones medias de PCDD/F más elevadas. No se encontraron relaciones discernibles entre las concentraciones de PCDD/F y de HAP o entre las concentraciones de PCB y de HAP. Conclusión: los resultados indican que la concentración media equivalente de BaP alcanzó su máximo en Cavallino, mientras que los valores de las localizaciones de Burgesi y Nardò fueron comparativamente más bajos.

Además, Kret et al., (2018, p.1), llevó a cabo un estudio con el propósito de realizar una evaluación de salud de las personas que residen en las cercanías del vertedero y en otras áreas del condado de San Luis. En cuanto a la metodología, se empleó un enfoque de muestreo de conglomerados en dos etapas, donde los bloques censales fueron la primera etapa y las viviendas dentro de estos bloques censales representaron la segunda etapa. En los resultados, se centraron principalmente en afecciones respiratorias y síntomas como el asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica mediante entrevistas en persona con los residentes tanto cercanos como alejados del vertedero. Se produjo un notable aumento del número de "otras afecciones respiratorias" notificadas por los hogares de los vertederos (17,6%, IC 95%: 11,1-24,1 vertederos frente a 9,5%, IC 95%: 4,8-14,3 comparación) y de ataques de disnea (33,9%, IC 95%: 25,1-42,8 vertederos

frente a 17,9%, IC 95%: 12,3-23,5). Conclusión; los datos no corroboran la teoría de que los residentes del vertedero de Bridgeton tienen mayores tasas de enfermedades respiratorias o asociadas que los que viven más lejos del vertedero.

En su investigación, Koda et al., (2017, p.1), tuvo como objetivo principal evaluar la calidad de las aguas subterráneas en un vertedero destinado a la gestión y eliminación de residuos. Se enfocaron particularmente en analizar los niveles de indicadores de contaminación orgánica, tales como el carbono orgánico total (COT), la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y la demanda química de oxígeno (DQO). Metodología; para los piezómetros cercanos al vertedero de Radiowo, la fábrica de compostaje y los edificios próximos al vertedero, se realizó un análisis de indicación particular. Se facilitaron varios mapas que mostraban la distribución areal de la DQO, la DBO y el COT, basándose en los resultados del seguimiento de las aguas subterráneas. Resultados; la asociación entre la DBO y la DQO resultó ser la más fuerte. La asociación DBO y DQO resultó ser la más fuerte; además, los resultados muestran que, tras el cierre de la barrera vertical, la calidad de las aguas subterráneas del vertedero mejoró significativamente. En resumen, la presencia de grandes volúmenes de lixiviados que incluyen compuestos orgánicos puede generar una serie de preocupaciones ambientales, siendo una de las más significativas la contaminación de las aguas subterráneas.

Después de mostrar los antecedentes más relevantes se describe la problemática que engloba al estudio:

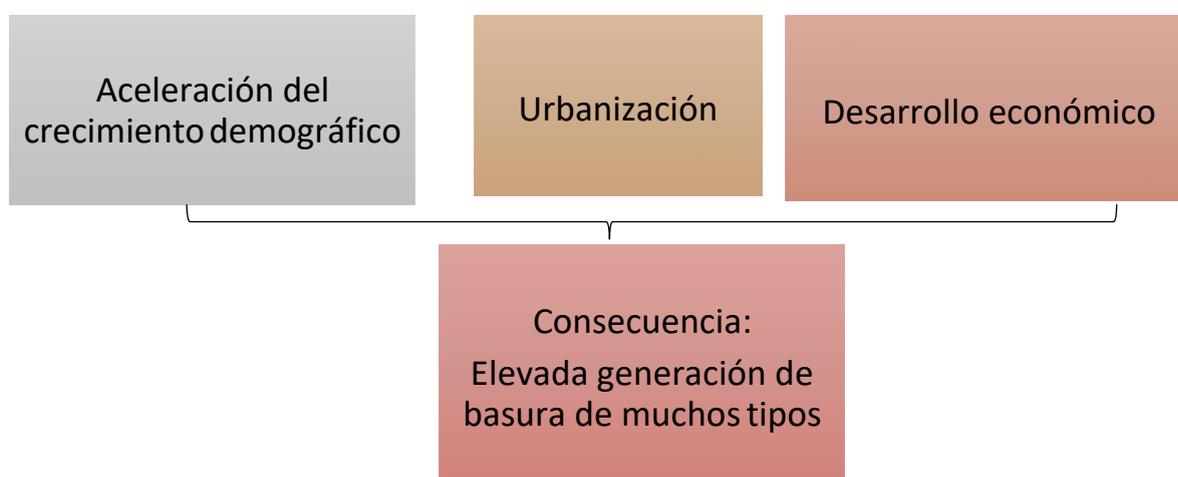
Hoy en día, la generación de residuos es una preocupación mundial. En la actualidad, el planeta genera una cantidad de residuos sólidos que asciende a 2.010 millones de toneladas por año. Se estima que para el año 2025, esta cifra aumentará a 2.200 millones de toneladas, y para el año 2050, se proyecta que la producción de residuos se triplicará a nivel global (Nimita et al., 2022).

Se estima que la región de Asia Oriental y el Pacífico será la que genere la mayor cantidad de residuos en 2050, con una cifra estimada de entre 700 y 750 millones de toneladas, según las proyecciones de generación de residuos (Kaza et al., 2018).

Se considera que la expansión urbana y el crecimiento demográfico son dos de las principales influencias de origen humano que impactan en la sostenibilidad y en los ecosistemas, según un estudio reciente realizado por Voukkali y colaboradores en 2023. Además, se ha calculado que aproximadamente 2.000 millones de individuos no tienen acceso constante a la recolección de desechos, lo que representa otra causa de la acumulación de residuos a nivel global (Besen y Fracalanza, 2017).

Entre los factores que influyen a que ocurra una mala gestión de residuos sólidos está:

Figura N° 1. Factores que influyen a que ocurra una mala gestión de residuos sólidos



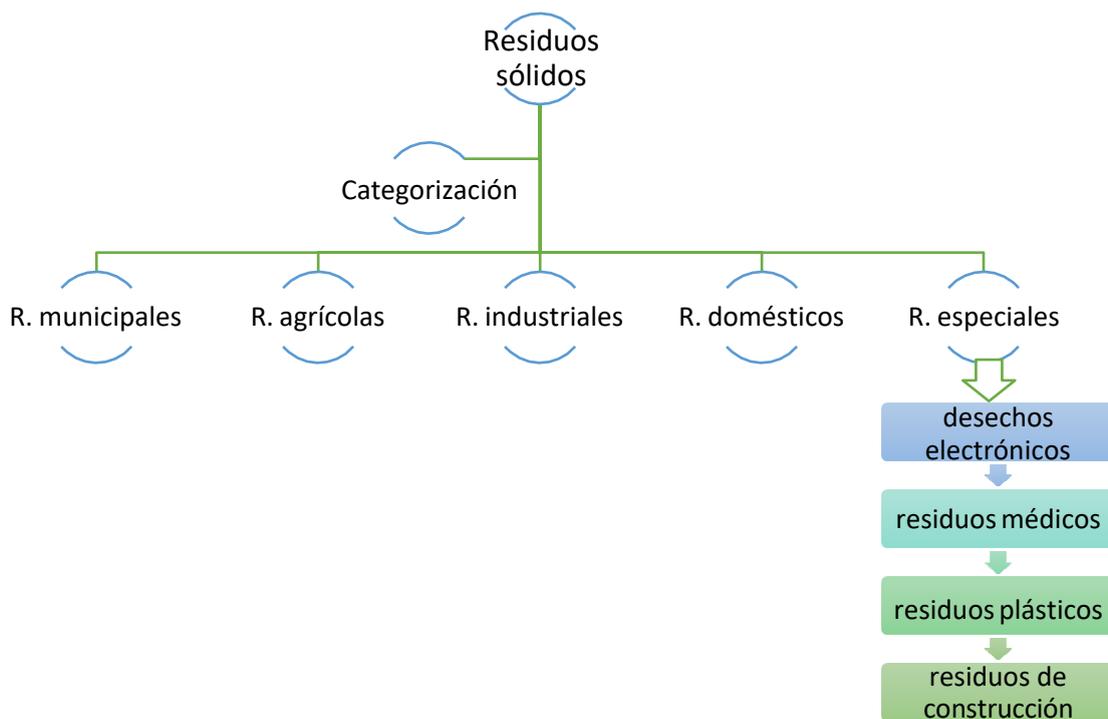
Fuente: Elaboración propia

A causa de múltiples factores, la Tierra generó una cifra de 1.300 millones de toneladas de residuos sólidos en el año 2012. Se proyecta que para los años 2025 y 2050, esta cantidad aumentará a 2.200 y 3.400 millones de toneladas anuales, respectivamente.

La generación de basura supera tanto la expansión demográfica como el desarrollo económico en las naciones emergentes, lo que convierte la gestión de residuos en un problema más acuciante (Kaza et al., 2018). Como ejemplo, en naciones con economías de ingresos bajos y medios, las entidades encargadas de la gestión de desechos utilizan entre el 3% y el 15% de los recursos financieros municipales. De esta suma, aproximadamente el 90% se enfoca exclusivamente en la recolección de residuos (Kumari y Raghubanshi, 2023).

Por lo general los residuos sólidos se encuentran categorizados por:

Figura N° 2. Clasificación de residuos sólidos



Fuente: Elaboración propia

El principal desafío en la gestión de residuos sólidos en las naciones en desarrollo radica en la accesibilidad financiera, lo que demanda una cuidadosa exploración de enfoques de tratamiento de residuos que resulten económicos. (Ferronato y Torreta, 2019).

La mayoría de los RSU no se procesaron ni eliminaron adecuadamente; en 2016, por ejemplo, solo se trató en torno al 22 % y el 33 % del volumen total mantenido en vertederos no identificados y vertederos a cielo abierto, respectivamente (Zhang et al., 2024).

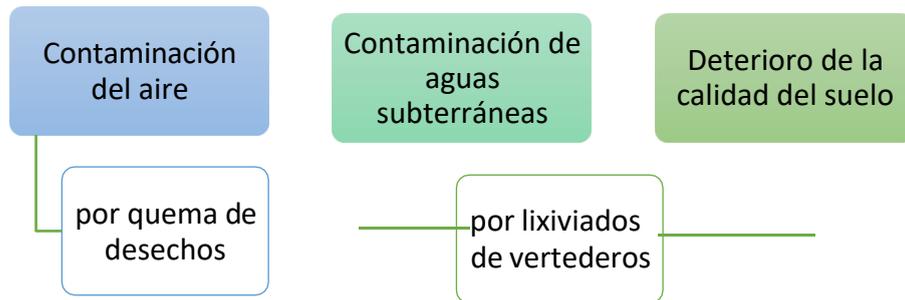
Como resultado de una gestión deficiente de los residuos sólidos, se depositan millones de toneladas de basura en vertederos de residuos sólidos urbanos (RSU) (Petrovic et al., 2023). Siendo alguna de las malas prácticas del incremento de residuos y su mala gestión la incineración y aumento de vertederos (Njoku et al., 2019).

Como consecuencia de una gestión inapropiada de los residuos, las ciudades que solían ser autosuficientes se han transformado en megaciudades debido al incremento de la población urbana. Esto ha generado una serie de nuevos problemas medioambientales (Salman y Hasar, 2023).

Los agentes contaminantes se pueden clasificar en tres grupos: inorgánicos, orgánicos y biológicos. Entre los contaminantes orgánicos se encuentran los desechos domésticos, agrícolas e industriales, los cuales tienen un efecto negativo en la vida y la salud de los seres humanos y los animales que habitan en el planeta (Siddiqua et al., 2022).

El plomo (Pb), el cadmio (Cd), el mercurio (Hg) y otros elementos considerados potencialmente dañinos (ETP) son ejemplos de contaminantes inorgánicos. La mayoría de estos ETP tienden a acumularse en las cadenas alimenticias, lo que representa una grave amenaza para la vida en la Tierra (Majolagbe et al., 2017).

Figura N° 3. Efectos ambientales por eliminación de residuos en vertederos



Fuente: Elaboración propia

Los lixiviados, residuos de la basura depositada en vertederos, se filtran por las regiones contaminadas y se combinan con las aguas subterráneas y las superficies (Maheshwari y Deswal., 2017).

Los vertederos representan la principal fuente global de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Esto se debe a que liberan una cantidad significativa de gases a la atmósfera, incluyendo dióxido de carbono (CO₂) y óxido de carbono IV. El proceso de descomposición es responsable de esta contaminación ambiental (Papargyropoulou et al., 2016).

Además, los lixiviados de los vertederos se han relacionado con la contaminación de las fuentes de aguas subterráneas como consecuencia de las actividades de los vertederos; así también, hay olores de residuos que contaminan el aire, sobre todo para las personas que viven cerca (Ilankoon et al., 2018).

Las personas que residan en las proximidades de vertederos pueden desarrollar enfermedades respiratorias debido a la exposición a ciertas sustancias químicas liberadas en estos sitios. Esto se debe a la emisión de gases como el dióxido de azufre (SO₂) y el dióxido de nitrógeno (NO₂), los cuales tienen efectos adversos en el entorno ambiental y la salud respiratoria (Cuchiella et al., 2017).

Para todos los países, gestionar y eliminar este enorme volumen de basura es una empresa difícil, debido a ello, la cantidad media de basura generada se deposita en vertederos en un 40%, se elimina públicamente en un 33%, se recicla en un 19%, se quema en un 11% y la cantidad restante se gestiona utilizando uno de los métodos estándar (Govani et al., 2021).

Pero existen factores que afectan la contaminación ambiental por los vertederos:

Figura N° 4. Factores que afectan la emisión de contaminantes de vertederos



Fuente: Elaboración propia

Con el fin de aclarar dónde están centrando los gobiernos municipales sus esfuerzos de gestión de residuos para reducirlos y, en consecuencia, identificar qué enfoques conductuales subyacentes generan la mayor reducción de la contaminación, se puede enmarcar la gestión local de residuos según tres teorías bien establecidas del comportamiento humano (comportamiento planificado, prevención del delito y teoría de la racionalidad económica) (Willis et al., 2022).

En consecuencia, la administración de los desechos sólidos urbanos (DSU) abarca diversas actividades, como la recolección, el transporte, el reciclaje, el tratamiento y la recuperación de recursos. Los principales propósitos de la gestión de los DSU comprenden la preservación de la salud pública, la mejora del estado del entorno, la promoción de la sostenibilidad y el fomento del crecimiento económico (Awasthi et al., 2023).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Estilo de estudio no experimental y transversal, debido a su naturaleza descriptiva, se analizarán las variables tal como se manifiestan en su entorno natural durante un período específico.

3.1.2. Diseño de investigación

Este estudio se ubica en el ámbito de la investigación descriptiva. Aunque existe una noción general del problema a nivel nacional y local, todavía es necesario establecer estimaciones de los valores y describir las potenciales interacciones entre las variables propuestas.

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variables Independiente:

Análisis del Conocimiento.

3.2.2. Variable Dependiente

Manejo de Residuos Sólidos en la Urbanización Villa Los Girasoles.

3.2.3. Operacionalización de variables

Tabla N° 1. Operacionalización de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN	INDICADORES	DIMENSIONES	CRITERIOS DE VALORACIÓN
Análisis del Conocimientos	Agrupación de ideas y prácticas que es importante que los habitantes comprendan acerca de la gestión de residuos, incluyendo procesos como la clasificación, almacenamiento, separación y el aprovechamiento de los desechos sólidos reutilizables.	<ul style="list-style-type: none"> • Categorización • Acopio • Separación • Reutilización de desechos 	<p>El residente proporcionará respuestas a cuestiones tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición de desecho sólido • Habilidad para categorizar residuos • Identificación del color de los recipientes de desechos • Reconocimiento del ícono de reciclaje • Aplicaciones de materiales reciclados • Conocimientos sobre qué tipo de residuo colocar en un contenedor de reciclaje 	<ul style="list-style-type: none"> • Avanzado • Elemental • Inexistente
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN	INDICADORES	DIMENSIONES	CRITERIOS DE VALORACIÓN
Manejo de residuos sólidos en la Urbanización Villa Los Girasoles	Serie de procesos que abarcan desde la creación hasta el destino final de los mismos, donde en esta ocasión examinaremos las etapas siguientes.	Administración Control Separación Acopio	<p>Comprobar aspectos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grupo de trabajo sobre medio ambiente. • Estrategia para la gestión de residuos en la zona urbanizada. • Implementación de seminarios informativos acerca de desechos sólidos. • Número de depósitos de residuos en el área urbana. • Clases de recipientes para desechos. • Depósitos con mallas para la separación de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuado • Mediano • No adecuado

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Entre los 1,080,356 habitantes de la ciudad de Arequipa, el grupo objetivo de este estudio son los 10,806 residentes de la Urbanización Los Girasoles, según datos proporcionados por el censo del año 2017.

3.3.2. Muestra

Para definir el tamaño de la muestra, se aplicó un método de muestreo probabilístico basado en la población total de la Urbanización Los Girasoles en el distrito de Arequipa, utilizando como referencia el Censo de 2017. Así, se estableció el número de muestras a recolectar de una población de 10,806 habitantes, empleando la fórmula para calcular el tamaño de muestra y siguiendo la guía metodológica para la realización de estudios de caracterización de residuos sólidos municipales (EC-RSM).

a) Cálculo de numero de muestra de la urbanización

Fórmula para poblaciones limitadas

$$A = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

n : Dimensión de la muestra

N : Magnitud de la población

D : Intervalo de error

Z : Grado de confianza

p : Variabilidad estimada

q : Variabilidad estimada

Utilizando la ecuación mencionada anteriormente en el conjunto de la población, se emplearon los parámetros siguientes.

$$N = 10806$$

$$d = 5 \%$$

$$z = 1.96 \text{ (95\%)}$$

$$p = 50 \%$$

$$q = 50 \%$$

$$n = \frac{10806 \times (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}{(0.05)^2 \times (10806 - 1) + (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = \frac{10378.0824}{27.0125 + 0.9604}$$

$$n = \frac{10378.0824}{27.9729}$$

$$n = 371 \text{ pobladores}$$

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

3.4.1. Técnicas

Para recopilar los datos generales, se emplearon métodos como la entrevista, la observación directa, la implementación de un cuestionario a los habitantes y el uso de una lista de verificación aplicada a los 371 residentes de la Urbanización Villa Los Girasoles.

a) Entrevista:

Esta entrevista se llevó a cabo tras presentar y explicar el proyecto de investigación a realizar. Se efectuaron las entrevistas con los habitantes en forma de diálogo, recolectando información relacionada con las gestiones, planes y la forma en que se manejan los residuos sólidos en la Urbanización Villa Los Girasoles.

b) Observación inmediata

El método empleado implica observar y examinar situaciones en el terreno, lo cual facilitó la evaluación y el análisis de problemas relacionados con hábitos y prácticas en torno al manejo de residuos sólidos en la urbanización Villa Los Girasoles.

c) Encuesta realizada a los habitantes

El cuestionario fue administrado a los residentes de la Urbanización Villa Los Girasoles. Tras completar el cuestionario, se procedió a aclarar cada pregunta, resolviendo cualquier inquietud que surgiera. De esta forma, se recopiló la información necesaria para el avance de este proyecto de investigación.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

a) Formulario para la recopilación de datos "lista de comprobación"

Con el objetivo de entender el estado del manejo de residuos sólidos en la Urbanización Villa Los Girasoles, se empleó un formulario de lista de verificación o check list para la recogida de datos. Este proceso se divide en cuatro etapas esenciales, como se muestra en el anexo N° 2:

- Aspectos de gestión
- Aspectos de manejo
- Separación en origen
- Almacenamiento provisional

b) Encuestas:

Herramientas escritas para recopilar datos y evaluar el grado de conocimiento de los residentes de la Urbanización Villa Los Girasoles en el distrito de Arequipa. Estos instrumentos consisten en preguntas de diversas características diseñadas para obtener información sobre el tema de investigación.

El cuestionario aplicado fue diseñado exclusivamente para los habitantes en general de la urbanización y se encuentra detallado en el anexo N° 3.

3.5. Procedimientos

Para lograr el objetivo general, se llevaron a cabo las siguientes acciones:

- a) **Coordinación general:** Se llevaron a cabo conversaciones previas con los residentes de la Urbanización Villa Los Girasoles para coordinar la implementación de los instrumentos.
- b) **Implementación de instrumentos:** Se administraron los cuestionarios a los habitantes y se aplicó la lista de verificación para evaluar las condiciones de manejo de residuos sólidos en la Urbanización Villa Los Girasoles, en días acordados con los residentes.
- c) **Procesamiento de información:** Una vez finalizada la recopilación de datos en la Urbanización Villa Los Girasoles, se procedió a procesar la información utilizando el software SPSS y Excel.

3.6. Método de análisis de datos

Los resultados de cada instrumento se obtendrán de la siguiente manera:

- **Lista de verificación:** Después de aplicar el instrumento, los datos se han analizado utilizando el software SPSS y Excel, de acuerdo con la escala de medición previamente definida.

Puntaje	Indicador
0 – 10	No adecuado
11 – 15	Promedio
16 - 20	Conveniente

Las preguntas cuentan con respuestas correctas para ser marcadas, y cada pregunta de la lista de verificación tiene asignado un puntaje de 1,

2 o 3, de acuerdo con el criterio del investigador. En el caso de las preguntas 1, 3, 4, 8, 9, 12 y 14, se les asigna un puntaje de 1.

No adecuado: hace referencia a los habitantes que no proporcionan las condiciones necesarias para el manejo de residuos sólidos.

Regular: se refiere a los habitantes que, de alguna manera, ofrecen las condiciones adecuadas para el manejo de residuos sólidos.

Apropiado: se refiere a los habitantes que brindan las condiciones idóneas para el manejo de residuos sólidos.

Los puntajes fueron determinados de acuerdo al juicio del investigador.

- **Encuesta:** después de aplicar el instrumento, se procedió a procesar los resultados con el software SPSS y Excel para evaluar el nivel de conocimiento de los residentes, siguiendo la escala de medición previamente definida.

Puntaje	Indicador
0 – 8	Inexistente
9 – 15	Elemental
16 - 20	Educado

En esta situación, las preguntas tienen respuestas correctas que se deben marcar, y cada pregunta tiene un valor de 2 puntos. Sin embargo, en el caso de las preguntas 1, 8, 9, 10 y 11, existe una respuesta alternativa que puede ser marcada y que tiene un valor de 1 punto en caso de que la respuesta correcta no sea seleccionada.

Inexistente: se refiere a cuando el residente obtiene una puntuación inferior a 8 puntos.

Elemental: indica que el residente obtiene una puntuación de 11 a 15 puntos.

Educado: se aplica cuando el residente obtiene una puntuación de 20 puntos. Los puntajes fueron definidos según el criterio del investigador.

3.7. Aspectos éticos

En este estudio, se empleó la información únicamente con propósitos académicos después de obtener el consentimiento informado de los habitantes de la Urbanización Villa Los Girasoles.

Los resultados obtenidos son precisos, ya que reflejan de manera precisa la realidad investigada.

IV. RESULTADOS

4.1. Gestión de residuos sólidos en las áreas urbanizadas del distrito de Arequipa.

Tras la implementación de la herramienta de investigación y el análisis de los datos recogidos, se presentan los resultados obtenidos. Este apartado incluye: la exposición en tablas, la interpretación de los hallazgos y un debate sobre los mismos.

Tabla N° 2: Exposición sobre la presencia y estructura del comité ecológico encargado de la gestión de residuos sólidos en la Urbanización Villa Los Girasoles, situada en el distrito de Arequipa

Compuesto por	Poseen un comité ecológico				TOTAL	
	NO		SI			
	F	(%)	F	(%)	F	(%)
Presidente y Representante de la población	0	0.0	3	23.1	3	23.1
Representante de la población.	1	7.7	9	69.2	10	76.9
Total	1	7.7	12	92.3	13	100.0

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 2 muestra los datos recogidos en la encuesta, revelando que en 13 de las zonas de la Urbanización existe un comité ambiental, lo que equivale al 92.3% del total. En 10 de estas zonas, el líder principal es el Representante de la población, seguido por el presidente de la urbanización, representando esto el 23.1%.

Estos resultados indican que más del 90% de las áreas en la urbanización cuentan con un comité ambiental. Se espera que esta alta incidencia de comités ambientales contribuya a una gestión eficiente de los residuos sólidos en las urbanizaciones.

Tabla N° 3: Estrategias adoptadas para la gestión y concientización sobre residuos sólidos en la Urbanización Villa Los Girasoles, ubicada en el distrito de Arequipa.

Llevan a cabo actividades de concientización.	Estrategia de gestión				TOTAL	
	NO		SI			
	F	(%)	F	(%)	F	(%)
No	0	0.0	0	0.0	0	0.00
Si	3	40.0	10	60.0	13	100.0
Total	3	23.1	10	76.9	13	100.0

Fuente: Elaboración propia

Según la Tabla 3 y los datos recabados, en 10 sectores de la urbanización informan tener un plan de gestión de residuos sólidos en marcha, lo cual constituye el 76.9% del total.

En todas las zonas de la Urbanización Villa Los Girasoles se efectúan actividades de concientización, lo que sugiere la necesidad de una óptima gestión de los residuos sólidos.

No obstante, estas actividades de sensibilización se realizan en fechas específicas, coincidiendo con eventos del calendario medioambiental, como el Día del Agua o el Día del Medio Ambiente. Fuera de estas campañas, el tema de la gestión de residuos sólidos, así como el plan establecido para su manejo, no se abordan de nuevo.

Tabla N° 4: Métodos y periodicidad de las actividades de concientización sobre la gestión de residuos sólidos en las áreas de la Urbanización Villa Los Girasoles, en el distrito de Arequipa.

		F	(%)
Con qué frecuencia se llevan a cabo las actividades de concienciación.	Cada mes	2	15.4
	Cada tres meses	4	30.8
	Iniciativas o acciones de sensibilización.	7	53.8
	Total	13	100.0
Que temas abordan	Clasificación de Residuos	5	38.5
	Reciclaje	8	61.5
	Total	13	100.00
Como realizan las sensibilizaciones	Talleres	4	30.8
	Charlas con pobladores	9	69.2
	Total	13	100.00

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 4 revela que en las 13 zonas de la Urbanización se realizan actividades de concienciación. Entre estas, 7 zonas, equivalentes al 53.8%, llevan a cabo estas actividades mediante campañas.

Asimismo, se observa que el 100% de las zonas abordan temas de clasificación y reciclaje de residuos sólidos, siendo 8 de ellas enfocadas específicamente en el reciclaje, lo que representa el 61.5%.

Los resultados también indican que en 9 zonas, que corresponden al 69.2%, se efectúan charlas informativas con los residentes para sensibilizar sobre el tema. Las demás zonas utilizan talleres como método de sensibilización.

A partir de estos datos, se concluye que más de la mitad de las zonas de la urbanización implementan actividades de concienciación en campañas, todas enfocadas en reciclaje y clasificación, y la mayoría recibe información sobre la gestión de residuos sólidos a través de charlas. Sin embargo, es

crucial incrementar la frecuencia y alcance de los talleres educativos sobre residuos dirigidos a los habitantes.

Tabla N° 5: Exposición sobre la puesta en marcha del programa de periodicidad en la recolección de residuos y el manual operativo para las tareas de limpieza en las áreas de la Urbanización Villa Los Girasoles, ubicada en el distrito de Arequipa.

Guía operativa para tareas de limpieza	Periodicidad y programación temporal para la recolección de desechos.				Total	
	No		Si			
	F	(%)	F	(%)	F	(%)
No	3	23.1	1	7.7	4	30.8
Si	7	53.8	2	15.4	9	69.2
Total	10	76.9	3	23.1	13	100.0

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 5 revela que, de las 13 áreas de la urbanización, 9 cuentan con un manual operativo para la limpieza de residuos sólidos, lo que constituye un 69.2% del total.

Además, se constata que en 10 zonas de la urbanización no existe un horario ni periodicidad definidos para la recolección de residuos sólidos, representando esto el 76.9%. No obstante, se lleva a cabo la limpieza en todas las zonas de la urbanización.

Los resultados muestran que la mayoría de las áreas cuentan con un manual de procedimientos para la limpieza de residuos sólidos. Sin embargo, este documento no siempre está disponible para el personal de limpieza, y en algunos casos, a pesar de tener acceso al manual, no lo consultan, optando por seguir instrucciones específicas o actuar por iniciativa propia.

Conforme a lo indicado en la Tabla 2, más del 90% de las zonas de la urbanización tienen un comité ambiental, pero estas no dan prioridad a la creación de un manual de funciones para el personal de servicios, lo cual se confirma con la información presentada en la Tabla 5.

Tabla N° 6: Instituciones externas aliadas a las zonas de la urbanización Villa Los Girasoles para el manejo de residuos sólidos

Instituciones	F	(%)
Universidad	2	15.4
Municipalidad	8	61.5
Unidad de Gestión Educativa Local.	0	0.0
Carece de colaboraciones o acuerdos de cooperación.	3	23.1
Total	13	100.0

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla N° 6 muestra que, de las 13 áreas de la urbanización, 8 reciben apoyo de la Municipalidad Provincial de Arequipa, lo que representa el 61.5%. En 3 de estas zonas no existen alianzas con entidades públicas o privadas.

Los datos indican que más del 60% de las zonas de la urbanización cuentan con el respaldo de la Municipalidad Provincial de Arequipa. Este apoyo no surge directamente de los esfuerzos del comité ambiental, sino más bien como parte de una campaña de compostaje impulsada por la municipalidad, que se acercó a las instituciones con la propuesta de realizar compost en las zonas de la urbanización.

Para implementar esta iniciativa, se han organizado talleres de capacitación en cada zona, aunque estos se han limitado a los residentes de áreas organizadas, dejando fuera a muchos habitantes. Esto ha impedido una difusión completa de los procesos y beneficios del reciclaje de residuos orgánicos entre toda la población de la urbanización.

Tabla N° 7: Empleados encargados de la gestión de residuos sólidos en las áreas urbanizadas del distrito de Arequipa.

Cantidad de empleados	Condición profesional o situación de empleo.						Total	
	Designado o asignado oficialmente		Empleado bajo contrato.		Asignado o designado para una función particular			
	F	(%)	F	(%)	F	(%)	F	(%)
Un empleado	0	0.0	3	23.1	1	7.7	4	30.8
Dos empleados	2	15.4	2	15.3	0	0.0	4	30.7
Tres empleados	2	15.4	1	7.7	0	0.0	3	23.1
Cuatro empleados	0	0.0	1	7.7	1	7.7	2	15.4
Total	4	30.8	7	53.8	2	15.4	13	100.0

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 7, se refleja que, de las 13 áreas de la urbanización, en 4 de ellas trabajan dos empleados de servicio, lo que equivale al 30.8%.

A pesar de si son empleados designados o contratados, la presencia de dos miembros en el personal de servicio no tiene un impacto significativo en la limpieza de los residuos sólidos.

Tabla N° 8: Periodicidad en la limpieza de las áreas urbanizadas del distrito de Arequipa

		F	(%)
Patios	Continua o permanente	13	100.0
	Diariamente una vez	0	0.0
	En dos ocasiones al día	0	0.0
	Total	13	100.0

		F	(%)
Aulas	Luego de las clases por la tarde	13	100.0
	Durante el periodo de descanso	0	0.0
	Durante la jornada matutina	0	0.0
	Total	13	100.0

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 8 muestra que, de las 13 áreas de la urbanización, todas ellas, es decir, el 100%, llevan a cabo limpiezas de forma continua.

A pesar de que en las 13 áreas de la urbanización se realiza una limpieza constante durante el día, se han identificado residuos como plásticos, papeles, maderas y escombros en algunas partes de la urbanización.

Tabla N° 9: Manejo de los desechos sólidos producidos en las áreas de la urbanización ubicada en el distrito de Arequipa

Residuos	F	(%)
En los parques	5	38.5
En los parques y pistas	6	46.2
En los parques, pistas y quema de residuos	2	15.3
Total	13	100.0

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 9 revela los resultados de una muestra de 13 áreas de la urbanización. En 11 de estas áreas, se han identificado residuos sólidos en parques y calles, lo que equivale al 84.7%. En las restantes 2 zonas, aproximadamente el 15.3%, se informó que también se queman los residuos sólidos.

En las dos áreas donde se detectó la quema de residuos, esto se atribuye al intento de reducir la cantidad de desechos, ya que a veces el camión compactador no recoge los residuos en estas áreas de la urbanización.

A pesar de contar con más de 2 empleados de servicio y llevar a cabo la limpieza de forma constante, como se indica en la Tabla 7, siempre se encuentran restos de residuos en algunas zonas.

Tabla N° 10: Categoría de recipientes instalados en las áreas de la urbanización en el distrito de Arequipa

		Recipientes para desechos sólidos				Total	
		No		Si			
		F	(%)	F	(%)	F	(%)
Categoría de contenedor.	Contenedor de plástico sin mecanismo de transporte	0	0.0	1	7.7	1	7.7
	Contenedor de plástico con y sin ruedas.	0	0.0	4	30.8	4	30.8
	Contenedor de plástico con ruedas, sin ruedas y cubos de plástico.	0	0.0	1	7.7	1	7.7
	Contenedor de plástico con ruedas y contenedor metálico en forma de cilindro.	0	0.0	1	7.7	1	7.7
	Contenedor de plástico sin mecanismo de transporte y cubos de plástico.	0	0.0	1	7.7	1	7.7
	Contenedor de plástico sin mecanismo de transporte, cubos de plástico y contenedores de cartón.	0	0.0	1	7.7	1	7.7
	Contenedor de plástico sin mecanismo de transporte y contenedores de metal en forma de cilindro.	0	0.0	4	30.8	4	30.8
	Total	0	0.0	13	100.0	13	100.0

		Recipientes para desechos sólidos				Total	
		No		Si			
		F	(%)	F	(%)	F	(%)
Contenedor en las salas de clases.	Un contenedor	0	0.0	8	61.5	7	53.8
	Dos contenedores	0	0.0	4	30.8	4	30.8
	Tres contenedores	0	0.0	1	7.7	2	15.4
	Total	0	0.0	13	100.0	13	100.0

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 10 muestra los resultados de la muestra de 13 áreas de la urbanización. En todas las áreas, es decir, el 100%, se han instalado contenedores para el almacenamiento de residuos sólidos. De estos, 4 áreas utilizan contenedores de plástico y metal, lo que representa el 30.8%.

En las 13 áreas de la urbanización, se han colocado contenedores de residuos sólidos de varios tipos. Sin embargo, los resultados también indican que en más del 60% de las áreas solo se dispone de un contenedor. Esto dificulta la separación adecuada de los residuos según su tipo, y no se ha dado prioridad a la identificación de los contenedores con los colores correspondientes según el tipo de residuo en las áreas de la urbanización.

Tabla N° 11: Recipientes colocados de acuerdo a su capacidad y tonalidad en las áreas de la urbanización en el distrito de Arequipa

		F	(%)
Capacidad de contención	De 15 a 20 litros	4	30.8
	De 15 a 90 litros	3	23.1
	De 15 a 120 litros	5	38.4
	De 20 a 120 litros	1	7.7
Total		13	100.0

		F	(%)
Tonalidad de los recipientes	Azul	1	7.7
	Blanco, azul, amarillo, rojo	1	7.7
	Azul, blanco	1	7.7
	Azul, blanco, marrón, rojo	1	7.7
	Azul, marrón	1	7.7
	Azul, amarillo, negro	1	7.7
	Marrón, verde	2	15.4
	Azul, blanco, rojo	1	7.7
	Amarillo, verde	1	7.7
	Azul, blanco, verde	2	15.4
	Amarillo, rojo	1	7.7
	Total	13	100.0

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11, se observa que en los resultados obtenidos de la muestra de 13 zonas de la urbanización, todas ellas tienen contenedores de diversas capacidades, lo que representa el 100%. Del mismo modo, en todas las zonas se encuentran contenedores de diferentes colores.

Estos resultados indican que en la urbanización se utilizan contenedores de distintas capacidades y colores para el almacenamiento de residuos, sin embargo, no se evidencia una priorización por parte del comité ambiental en la adquisición o pintura de contenedores específicos para cada tipo de residuo.

Tabla N° 12: Colocación y proximidad de los recipientes de desechos sólidos en las áreas de la urbanización en el distrito de Arequipa

		F	(%)
Ubicación de contenedores	Cruce de esquinas	11	84.6
	Parques	2	15.4
	Total	13	100.0

		F	(%)
La separación entre los contenedores.	5 mts	7	53.8
	15 mts	4	30.8
	20 mts	1	7.7
	30 mts	1	7.7
	Total	13	100.0

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12, de acuerdo a los resultados obtenidos de la muestra de 13 zonas de la urbanización, en 11 de ellas, los contenedores se ubican en el cruce de las esquinas, lo que equivale al 84.6%.

En 7 zonas de la urbanización, los contenedores se encuentran a una distancia de aproximadamente cinco metros, debido a las limitaciones de espacio en esas áreas.

Tabla N° 13: Descripción de los contenedores que cuentan con etiquetas específicas para la clasificación de residuos y su disposición apropiada en las áreas de la urbanización del distrito de Arequipa

		F	(%)
Está etiquetado	Cuenta con etiquetado	2	15.4
	No cuenta con etiquetado	11	84.6
	Total	13	100.0
Los residuos se ubican en los contenedores adecuados.	Si se ubica	0	0.0
	No se ubica	13	100.0
	Total	13	100.0

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados presentados en la tabla 13, de las 13 zonas de la urbanización, en 11 de ellas no se observaron rótulos en los contenedores que indiquen el tipo de residuo, lo que representa el 84.6%.

Además, se observó que en los contenedores que tenían rótulos, no se encontraron los residuos correspondientes depositados por los pobladores. Este hallazgo podría atribuirse a la falta de campañas de sensibilización en las zonas de la urbanización, como se evidenció en las tablas 3 y 4. En resumen, los resultados reflejan la falta de condiciones adecuadas para el manejo de los residuos sólidos en la urbanización.

Tabla N° 14: Frecuencia de recogida y almacenamiento temporal de desechos sólidos en la Urbanización del distrito de Arequipa

Recogida de desechos mediante el camión compactador	Los días en que no se realiza la recolección en el lugar de almacenamiento de los residuos						Total	
	Coloca en la acera		Espera hasta que el camión pase		Incinera			
	F	(%)	F	(%)	F	(%)	F	(%)
Todos los días	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Semanalmente	7	53.8	2	15.4	1	7.7	10	76.9
Ocasionalmente ocurre	1	7.7	1	7.7	1	7.7	3	23.1
Nunca pasa	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Total	8	61.5	3	23.1	2	15.4	13	100.0

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la tabla 14, en la muestra de 13 zonas de la urbanización, en 10 de ellas el camión recolector pasa una vez por semana, mientras que en las demás zonas no hay un día y hora establecidos para su paso.

Cuando el camión recolector no pasa, como indican los resultados, en más del 50% de las zonas, los residentes dejan los residuos en la vereda. En algunas zonas, optan por quemar los residuos sólidos con el objetivo de reducir su cantidad, tal como se refleja en la tabla 9. Esta práctica expone a los pobladores a enfermedades respiratorias.

Tabla N° 15: Frecuencia de clasificación en contenedores de residuos sólidos reciclables en las áreas de la urbanización en el distrito de Arequipa

		Recipientes de clasificación				Total	
		Negativo		Positivo			
		F	(%)	F	(%)	F	(%)
Clase de residuo que separan	Documentos y envases de cartón	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	Envases de bebidas	2	15.4	5	38.4	7	53.8
	Desperdicios naturales	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	No realizan la separación	5	38.5	1	7.7	6	46.2
	Total	7	53.9	6	46.1	13	100.0
Beneficio	Comercializan	2	15.4	5	38.4	7	53.8
	Reciclaje	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	No realizan reutilización	5	38.5	1	7.7	6	46.2
	Total	7	53.9	6	46.1	13	100.0

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la tabla 15, de las 13 zonas de la urbanización, el 46.1% cuenta con contenedores destinados a la segregación de residuos.

De entre estas zonas, 7 de ellas, lo que equivale al 53.9%, llevan a cabo la segregación de botellas desechables. Por otro lado, 6 zonas de la urbanización no practican ninguna forma de segregación de residuos. En las 7 zonas donde se realiza la segregación, la venta de los materiales segregados es una práctica común para generar ingresos económicos.

Es importante destacar que en estas zonas, el reciclaje no siempre se lleva a cabo por motivos de conciencia ambiental, sino que principalmente se realiza con el fin de obtener beneficios económicos. Además, la actividad de reciclaje suele ser realizada mayormente por el personal de servicio en lugar de los residentes de las zonas.

4.2. Nivel de familiaridad de los habitantes de las áreas residenciales con respecto al tratamiento de los desechos sólidos.

Según los propósitos delineados en este estudio en curso, se administró un cuestionario con el fin de evaluar el nivel de comprensión de los residentes en relación con la identificación de los desechos, su categorización, el reconocimiento de los símbolos de reciclaje y las posibles aplicaciones de materiales reciclados. Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

Tabla N° 16: Nivel de comprensión de la definición de desechos sólidos por parte de los habitantes de las áreas residenciales en el distrito de Arequipa.

Desechos sólidos	F	(%)
Elementos remanentes tras la utilización o consumo de un producto	82	22
Elementos que tienen la posibilidad de ser aprovechados nuevamente	192	52
Materiales que ya no tienen utilidad	59	16
Materiales recién adquiridos para su uso	38	10
Total	371	100.0

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 16, los resultados muestran que de una muestra de 371 pobladores, 274 de ellos identifican los residuos como materiales que pueden ser reutilizados o como materiales que quedan después del uso de un bien, lo que representa el 74%. Por otro lado, el resto de los encuestados no sabe qué son los residuos sólidos.

Este hallazgo podría estar relacionado con la información proporcionada en la tabla 4, donde se indica que en más del 60% de las zonas de la urbanización se llevan a cabo campañas de sensibilización sobre residuos sólidos, lo que parece haber contribuido al reconocimiento de los residuos por parte de los pobladores.

Tabla N° 17: Habilidad para identificar correctamente el tipo de residuo sólido en las áreas de la urbanización del distrito de Arequipa

En relación al residuo		F	(%)
Residuos de frutas y verduras	Orgánico	281	75
	Inorgánico	55	15
	Perjudicial para la salud	25	7
	Riesgoso	10	3
	Total	371	100.0
Botellas descartables de gaseosa	Orgánico	109	30
	Inorgánico	178	48
	Tóxico	68	18
	Peligroso	16	4
	Total	371	100.0

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 17, se observa que de una muestra de 371 pobladores, 281 identifican correctamente los restos de frutas y vegetales como residuos orgánicos, lo que representa el 75%. Por otro lado, 90 personas no pueden identificar el tipo de residuo, lo que equivale al 25% restante.

En cuanto a las botellas descartables de gaseosa, 178 pobladores las reconocen como residuos inorgánicos, lo que corresponde al 48% de la muestra. Por otro lado, 193 personas aún no pueden distinguir el tipo de residuo, representando el 52%.

Estos resultados muestran que al menos el 70% de los pobladores pueden identificar correctamente los residuos orgánicos, posiblemente debido a las campañas de compostaje realizadas en la urbanización. Sin embargo, menos del 50% pueden reconocer los residuos inorgánicos, lo que podría atribuirse a la falta de sensibilización sobre residuos sólidos en las zonas de la urbanización, como se evidenció en la tabla 4 anteriormente mencionada.

Tabla N° 18: Habilidad para identificar correctamente el color de los contenedores al desechar los residuos sólidos producidos por los habitantes de las áreas residenciales del distrito de Arequipa

	Tonalidad de los recipientes de almacenamiento de residuos.	F	(%)
Papeles y cartones	Blanco	143	38
	Azul	114	31
	Negro	59	16
	Verde	55	15
	Total	371	100.0
Cascaras de frutas	Negro	32	9
	Marrón	138	37
	Blanco	46	12
	Verde	155	42
	Total	371	100.0
Plásticos	Azul	98	26
	Rojo	82	22
	Blanco	136	37
	Verde	55	15
	Total	371	100.0

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 18, se observa que de la muestra de 371 pobladores, 114 indicaron que los papeles y cartones deben ser colocados en contenedores de color azul, lo que representa el 31%. Sin embargo, más del 60% de los encuestados no conocen el color adecuado.

En relación a las cáscaras de frutas y vegetales, 138 pobladores mencionaron que deben ser depositadas en contenedores de color marrón, lo que equivale al 37% de las respuestas.

Del mismo modo, 136 pobladores señalaron que los plásticos deben ser depositados en contenedores de color blanco, mientras que otros todavía

tienen dificultades para identificar los colores adecuados de los contenedores.

Estos resultados reflejan que la mayoría de los encuestados no conocen los colores correctos de los contenedores para la disposición de cada tipo de residuo. Esto puede estar relacionado con la falta de etiquetas en los contenedores, como se muestra en la tabla 13, donde más del 80% de las zonas de la urbanización carecen de rótulos. Además, la falta de sensibilización, como se menciona en la tabla 4, también influye en estos resultados. Sin embargo, algunos pobladores sí pueden identificar los colores apropiados para la disposición de residuos.

Tabla N° 19: Capacidad de identificación del símbolo de reciclaje por parte de los residentes de las áreas urbanas en el distrito de Arequipa

Representación gráfica utilizada para identificar el proceso de reciclaje de residuos sólidos	F	(%)
Planta	17	5
Riesgo	22	6
Reciclaje	256	69
Recipiente	76	20
Total	371	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados reflejados en la tabla 19, de una muestra de 371 pobladores, el 69% reconoce el símbolo del reciclaje, mientras que el 31% restante aún no lo identifica.

A pesar de que más de la mitad de los encuestados reconocen el símbolo del reciclaje, este conocimiento no se refleja en sus acciones, como se evidencia en la tabla 13. A pesar de contar con contenedores etiquetados en sus áreas, no separan adecuadamente los residuos sólidos en los contenedores correspondientes.

Tabla N° 20: Capacidad para identificar las aplicaciones prácticas de materiales reciclados por los habitantes de las áreas urbanizadas del distrito de Arequipa

		F	(%)
¿Cómo aprovecharía las hojas de papel bond que ya han sido empleadas?	Quemarlo	7	2
	Botar al tacho	63	17
	Reutilizar y comercializar.	291	78
	Sepultar	10	3
	Total	371	100.0
¿Cómo procedería usted con una botella de plástico desechable de refresco?	Botar al tacho	52	14
	Transformar en un recipiente para cultivar una planta.	302	81
	Incinerarlo	6	2
	Sepultar	11	3
	Total	371	100.0
¿Cómo aprovecharía usted las cáscaras de frutas y vegetales?	Echar al tacho de basura	84	23
	Convertir en compost	225	60
	Quemar	13	4
	Enterrar	49	13
	Total	371	100.0

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 20, de un total de 371 habitantes encuestados, 291, equivalente al 78%, afirman que los papeles y cartones pueden ser reciclados y vendidos. Sin embargo, 80 personas desconocen cómo reutilizar el papel bond.

Según la información recopilada sobre el reuso de botellas plásticas desechables, 302 de los encuestados, que representan el 81%, sugieren su transformación en maceteros para plantas y otros artículos artesanales. Este dato evidencia por qué en áreas urbanizadas se han empleado botellas como maceteros, involucrando a los residentes en el proceso.

De forma similar, en relación al uso de cáscaras de frutas y vegetales, 225 habitantes, que constituyen el 60%, proponen su conversión en compost. Esta propuesta probablemente se deba a la influencia de campañas de compostaje en las zonas urbanas.

Como se observa en los resultados previos de la tabla 17, más de la mitad de los encuestados no identifican qué es un residuo inorgánico y desconocen los colores apropiados para depositar cada tipo de residuo, como se confirma en la tabla 18.

Tabla N° 21: Entendimiento de los habitantes acerca de la clase de desechos sólidos que se colocan en un depósito de reciclaje con mallas, en las áreas urbanizadas del distrito de Arequipa

Clase de desecho	F	(%)
Envases y recipientes metálicos.	187	50
Papel y cartonajes	92	25
Peladuras de frutos.	92	25
Total	371	100.0%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los datos de la tabla 21, de un total de 371 habitantes encuestados, 187, que representan el 50%, indican que las botellas y latas deben ser colocadas en contenedores de reciclaje con mallas.

Según la tabla 19, la mayoría de los habitantes reconocen el símbolo de reciclaje, pero el 50% desconoce qué tipo de residuo corresponde a los depósitos de malla para reciclaje. Este hecho sugiere que, aunque los residentes tienen cierto conocimiento sobre los residuos sólidos y el símbolo de reciclaje, posiblemente debido a la exposición a estos conceptos en diversos medios, no reciben una orientación adecuada sobre estos temas en las áreas urbanizadas.

V. CONCLUSIONES

- Los habitantes de la Urbanización Villa Los Girasoles, en el distrito de Arequipa, muestran una aplicación limitada de sus conocimientos en la gestión de residuos sólidos. Esto se debe a la falta de condiciones adecuadas que faciliten una correcta manipulación de estos desechos.
- En la Urbanización Villa Los Girasoles de Arequipa, no se ofrecen las condiciones óptimas necesarias para una adecuada gestión de los residuos sólidos, especialmente en las fases de generación, clasificación y almacenamiento temporal.
- El nivel de conocimiento de los residentes de la Urbanización Villa Los Girasoles en Arequipa respecto a la gestión de residuos sólidos es elemental y ha sido adquirido de forma empírica.

VII. RECOMENDACIONES

- Es fundamental que la Urbanización Villa Los Girasoles asigne los recursos adecuados para una gestión eficiente de los desechos sólidos.
- Es imprescindible que las autoridades fomenten entre los habitantes de la comunidad prácticas ejemplares en la manipulación y tratamiento de residuos sólidos.
- Los comités de medio ambiente en la Urbanización Villa Los Girasoles, situada en el distrito de Arequipa, deben dar prioridad a la puesta en marcha de un programa de gestión de residuos sólidos, siguiendo las directrices establecidas en la guía de educación ambiental orientada al desarrollo sostenible.
- Las autoridades y los comités ambientales de la Urbanización Villa Los Girasoles se deben involucrar y ser ejemplo para los pobladores.
- La Urbanización Villa Los Girasoles necesita desarrollar programas de concienciación acerca de la gestión de residuos sólidos, los cuales deben ser adaptados a las circunstancias regionales y locales específicas.
- Se hace imprescindible disponer de un espacio destinado para el almacenamiento temporal de residuos sólidos, situado lejos de las zonas residenciales, para garantizar una correcta conservación de estos desechos.
- Es crucial implementar el uso de contenedores de distintos colores, asignados a diferentes tipos de residuos sólidos, permitiendo así que los residentes de la Urbanización Villa Los Girasoles, en el distrito de Arequipa, pongan en práctica sus conocimientos sobre reciclaje y separación de residuos.
- Cada hogar en la urbanización debe estar equipado con al menos tres contenedores para facilitar a los residentes la correcta disposición de los residuos generados, aplicando lo aprendido en gestión de residuos.
- Resulta esencial definir horarios específicos para las labores de barrido y limpieza dentro de la Urbanización, contribuyendo a un manejo eficiente de los residuos sólidos.

REFERENCIAS

- AWASTHI, Prakash; CHATAUT, Gopi; KHATRI, Ram. Solid waste composition and its management: A case study of Kirtipur Municipality-10. *Heliyon*, 2023, vol. 9, no 11. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e21360>
- BESEN, Gina Rizpah; FRACALANZA, Ana Paula. Challenges for the sustainable management of municipal solid waste in Brazil. *DisP-The Planning Review*, 2017, vol. 52, no 2, p. 45-52. <https://doi.org/10.1080/02513625.2016.1195583>
- Calderón, J., y Castillo, J. (2019). Gestión de residuos sólidos en la ciudad de Arequipa: un análisis desde la perspectiva del desarrollo sostenible. *Revista de Investigación en Ciencias Sociales*, 15(2), 257-272.
- CONTE, Marianna, et al. A case study of municipal solid waste landfills impact on air pollution in south areas of Italy. *The Open Atmospheric Science Journal*, 2018, vol. 12, no 1. <https://doi.org/10.2174/1874282301812010001>
- CUCCHIELLA, Federica; D'ADAMO, Idiano; GASTALDI, Massimo. Sustainable waste management: Waste to energy plant as an alternative to landfill. *Energy Conversion and Management*, 2017, vol. 131, p. 18-31. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2016.11.012>
- FERRONATO, Navarro; TORRETTA, Vincenzo. Waste mismanagement in developing countries: A review of global issues. *International journal of environmental research and public health*, 2019, vol. 16, no 6, p. 1060. <https://doi.org/10.3390/ijerph16061060>
- GOVANI, Janki, et al. New generation technologies for solid waste management. En *Current developments in biotechnology and bioengineering*. Elsevier, 2021. p. 77-106. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821009-3.00015-4>
- HUDA, N., et al. Electrocoagulation treatment of raw landfill leachate using iron-based electrodes: effects of process parameters and optimization. *Journal of environmental management*, 2017, vol. 204, p. 75-81. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.08.028>

- ILANKOON, I. M. S. K., et al. E-waste in the international context—A review of trade flows, regulations, hazards, waste management strategies and technologies for value recovery. *Waste management*, 2018, vol. 82, p. 258-275. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.10.018>
- KAZA, Silpa, et al. *What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050*. World Bank Publications, 2018. https://books.google.com.pe/books?id=bnN_DwAAQBAJ&lpg=PP13&ots=faMawz7_Q8&lr&hl=es&pg=PP13#v=onepage&q&f=false
- KAZA, Silpa, et al. *What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050*. World Bank Publications, 2018. https://books.google.com.pe/books?id=bnN_DwAAQBAJ&lpg=PP13&ots=faMawz64Jd&lr&hl=es&pg=PP13#v=onepage&q&f=false
- KAZOUR, Maria, et al. Sources of microplastics pollution in the marine environment: Importance of wastewater treatment plant and coastal landfill. *Marine Pollution Bulletin*, 2019, vol. 146, p. 608-618. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.06.066>
- KODA, Eugeniusz; MISZKOWSKA, Anna; SIECZKA, Anna. Levels of organic pollution indicators in groundwater at the old landfill and waste management site. *Applied Sciences*, 2017, vol. 7, no 6, p. 638. <https://doi.org/10.3390/app7060638>
- KRČMAR, Dejan, et al. Preremedial assessment of the municipal landfill pollution impact on soil and shallow groundwater in Subotica, Serbia. *Science of the total environment*, 2018, vol. 615, p. 1341-1354. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.09.283>
- KRET, Jennifer, et al. A respiratory health survey of a subsurface smoldering landfill. *Environmental research*, 2018, vol. 166, p. 427-436. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.05.025>
- KUMARI, Tanu; RAGHUBANSHI, Akhilesh Singh. Waste management practices in the developing nations: challenges and opportunities. *Waste Management and Resource Recycling in the Developing World*, 2023, p. 773-797. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90463-6.00017-8>

- MAHESHWARI, Shobhit; DESWAL, Surinder. Role of waste management at landfills in sustainable waste management. *International Journal on Emerging Technologies*, 2017, vol. 8, no 1, p. 324-328.
https://www.researchgate.net/publication/333449012_Role_of_Waste_Management_at_Landfills_in_Sustainable_Waste_Management
- MAJOLAGBE, Abdulrafiu O., et al. Pollution vulnerability and health risk assessment of groundwater around an engineering Landfill in Lagos, Nigeria. *Chem Int*, 2017, vol. 3, no 1, p. 58-68. ISSN: 2410-9649
- Minam (2022). Ley General de Residuos Sólidos. Lima, Perú: Minam.
- MOUHOUN-CHOUAKI, Saïda, et al. A study of the impact of municipal solid waste on some soil physicochemical properties: the case of the landfill of Ain-El-Hammam Municipality, Algeria. *Applied and Environmental Soil Science*, 2019, vol. 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/3560456>
- NJOKU, Prince O.; EDOKPAYI, Joshua N.; ODIYO, John O. Health and environmental risks of residents living close to a landfill: A case study of Thohoyandou Landfill, Limpopo Province, South Africa. *International journal of environmental research and public health*, 2019, vol. 16, no 12, p. 2125. <https://doi.org/10.3390/ijerph16122125>
- PAPARGYROPOULOU, Effie, et al. The economic case for low carbon waste management in rapidly growing cities in the developing world: The case of Palembang, Indonesia. *Journal of environmental management*, 2016, vol. 163, p. 11-19. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.08.001>
- PAUL, Sarmistha, et al. Assessing the ecological impacts of ageing on hazard potential of solid waste landfills: A green approach through vermitechnology. *Journal of Cleaner Production*, 2019, vol. 236, p. 117643. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117643>
- PETROVIĆ, Maja, et al. Microplastics in municipal solid waste landfills. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 2023, vol. 31, p. 100428. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2022.100428>
- REZAPOUR, Salar, et al. Impact of the uncontrolled leakage of leachate from a municipal solid waste landfill on soil in a cultivated-calcareous environment. *Waste Management*, 2018, vol. 82, p. 51-61. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.10.013>

- SALMAN, Meric Yilmaz; HASAR, Halil. Review on Environmental Aspects in Smart City Concept: Water, Waste, Air Pollution and Transportation Smart Applications using IoT Techniques. *Sustainable Cities and Society*, 2023, p. 104567. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104567>
- SIDDIQUA, Ayesha; HAHLADAKIS, John N.; AL-ATTIYA, Wadha Ahmed KA. An overview of the environmental pollution and health effects associated with waste landfilling and open dumping. *Environmental Science and Pollution Research*, 2022, vol. 29, no 39, p. 58514-58536. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-21578-z>
- SONDH, Sidhartha, et al. Strategic approach towards sustainability by promoting circular economy-based municipal solid waste management system-A review. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 2024, vol. 37, p. 101337. <https://doi.org/10.1016/j.scp.2023.101337>
- NIMITA JEBARANJITHAM, J., et al. Current scenario of solid waste management techniques and challenges in Covid-19-A review. *Heliyon*, 2022, vol. 8, p. e09855. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09855>
- VOUKKALI, Irene, et al. Urbanization and solid waste production: prospects and challenges. *Environmental Science and Pollution Research*, 2023, p. 1-12. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-27670-2>
- WILLIS, Kathryn, et al. Local waste management successfully reduces coastal plastic pollution. *One Earth*, 2022, vol. 5, no 6, p. 666-676. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.05.008>
- XU, Ya, et al. Long-term dynamics of leachate production, leakage from hazardous waste landfill sites and the impact on groundwater quality and human health. *Waste Management*, 2018, vol. 82, p. 156-166. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.10.009>
- ZHANG, Ming, et al. Comparing and optimizing municipal solid waste (MSW) management focused on air pollution reduction from MSW incineration in China. *Science of The Total Environment*, 2024, vol. 907, p. 167952. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.167952>

ANEXOS

Anexo N° 1: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES DE ESTUDIO	INDICADORES	DIMENSIONES	CRITERIOS DE VALORACIÓN	METODOLOGÍA
<p>Problema General ¿Hasta qué punto los pobladores de la Urbanización Villa Los Girasoles en el distrito de Arequipa aplican su conocimiento sobre el manejo de residuos sólidos?</p>	<p>Objetivo General Analizar el grado de conocimiento sobre el manejo de residuos sólidos en la Urbanización Villa Los Girasoles en el distrito de Arequipa.</p>	<p>Variable Independiente: Análisis del Conocimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Categorización • Acopio • Separación • Reutilización de desechos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de desecho sólido • Habilidad para categorizar residuos • Identificación del color de los recipientes de desechos • Reconocimiento del ícono de reciclaje • Aplicaciones de materiales reciclados • Conocimientos sobre qué tipo de residuo colocar en un contenedor de reciclaje 	<ul style="list-style-type: none"> • Avanzado • Elemental • Inexistente 	<p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Nivel: Descriptivo:</p> <p>Tipo: No experimental de forma transversal</p>
<p>Problema específico ¿Cómo es el sistema actual de residuos sólidos en la Urbanización Villa Los Girasoles del distrito de Arequipa?</p> <p>¿Qué nivel de conocimiento tienen los pobladores de la Urbanización Los Girasoles en el distrito de Arequipa sobre el tratamiento de residuos sólidos?</p>	<p>Objetivos específicos Describir las condiciones del manejo de residuos sólidos en la Urbanización Villa Los Girasoles en el distrito de Arequipa.</p> <p>Determinar el nivel de conocimiento que poseen los pobladores respecto al manejo de residuos sólidos de la Urbanización Los Girasoles en el distrito de Arequipa.</p>	<p>Variable Dependiente: Manejo de residuos sólidos en la Urbanización Villa Los Girasoles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Administración • Control • Separación • Acopio 	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo de trabajo sobre medio ambiente. • Estrategia para la gestión de residuos en la zona urbanizada. • Implementación de seminarios informativos acerca de desechos sólidos. • Número de depósitos de residuos en el área urbana. • Clases de recipientes para desechos. • Depósitos con mallas para la separación de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuado • Mediano • No adecuado 	

Anexo N° 02

Lista de Chequeo para Determinar las Condiciones que brindan para el Manejo de Residuos Sólidos en la Urbanización Villa Los Girasoles en el Distrito de Arequipa

I. INFORMACIÓN GENERAL:

DIRECCIÓN:	
POBLACIÓN	
ENCUESTADOR:	

II. INFORMACIÓN REQUERIDA:

CONDICIONES QUE BRINDA LA URBANIZACIÓN PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

2.1. TEMAS DE GESTIÓN:

1. Posee un comité ecológico en la población de la Urb. Villa Los Girasoles.
a) Si b) No
- 2) Quienes los componen, Marque con \surd , en caso no tenga quienes lo asumen.

Representantes	Especifique en Observaciones
Presidente y Representante de la población	
Representante de la población	

- 3) La urbanización tiene estrategias adoptadas para la gestión y concientización sobre los residuos sólidos
a) Si b) No

4) Realizan métodos y periodicidad de las actividades de concientización sobre la gestión de residuos sólidos a los pobladores de la urbanización.

a) Si

b) No

5) Cada que frecuencia se llevan a cabo las actividades de concientización. Marque con aspa las respuestas que considere.

Tiempo	Temas abordados	Como
Cada mes	Clasificación de Residuos	Talleres
Cada tres meses	Reciclaje	Charlas con pobladores
Iniciativas o acciones de sensibilización.		

6) Instituciones externas aliadas a las zonas de la urbanización sobre manejo de residuos sólidos u otros. Marque con un X.

Instituciones	Nombre de la institución que colabora
Universidad	
Municipalidad	
Carece de colaboraciones o acuerdos de cooperación.	
Unidad de Gestión Educativa Local.	

7) Existe un programa de periodicidad en la recolección de residuos y el manual operativo para las tareas de limpieza en la urbanización.

a) Si

b) No

- 8) En caso la respuesta sea SI responda con que periodicidad realizan la limpieza en las áreas de la urbanización.

Frecuencia	Limpieza de veredas	Limpieza de parques
Continua o permanente	Constante	Después de clases
Inter diario	Diariamente una vez	En recreo
Dos veces por semana	En dos ocasiones al día	En la mañana
Una vez por semana		

2.2. ETAPA DE GENERACIÓN

- 1) Puntos de ubicación de disposición de residuos sólidos en la urbanización

Excesivo desperdicio de papel en las viviendas	Quema de residuos en las pistas
Inadecuada disposición de residuos en las veredas	Mala disposición de residuos en las viviendas
Acumulación de residuos en el jardín	Acumulación de residuos en baños
Arrojo de residuos en las avenidas	

2.3. ETAPA DE SEGREGACIÓN EN LA FUENTE

- 1) La urbanización cuenta con contenedores de segregación

a) Si

b) No

- 2) Qué tipo de residuos sólidos segregan y que hacen con los residuos segregados. Marque con ✓

Tipo de residuos segregados	Aprovechamiento
Papeles y cartones	Venden
Botellas	Reaprovechan
Residuos orgánicos	

2.4. ETAPA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL

- 1) La urbanización tiene contenedores de residuos sólidos

a) Si

b) No

- 2) Que categoría de contenedor instalado en la urbanización cuenta:

Tipo de contenedores
Contenedor de plástico sin mecanismo de transporte
Contenedor de plástico con y sin ruedas.
Contenedor de plástico con ruedas, sin ruedas y cubos de plástico.
Contenedor de plástico con ruedas y contenedor metálico en forma de cilindro.
Contenedor de plástico sin mecanismo de transporte y cubos de plástico.
Contenedor de plástico sin mecanismo de transporte, cubos de plástico y contenedores de cartón.
Contenedor de plástico sin mecanismo de transporte y contenedores de metal en forma de cilindro.

- 3) Los contenedores colocados con que capacidad y tonalidad cuentan en la urbanización.

Capacidad de almacenamiento	Colores
15 litros	Azul
20 litros	Blanco
90 litros	Marrón
120 litros	Negro
240 litros	Amarillo
330 litros	Verde
800 litros	Rojo
1000 litros	

- 4) Las casas de la urbanización con cuantos contenedores de almacenamiento cuenta. Marque con X la correcta

Número de tachos	
Un contenedor	4 contenedores
Dos contenedores	No cuenta con contenedor
Tres contenedores	Algunas aulas tienen tacho

- 5) Los contenedores de desechos sólidos en que área de la urbanización se colocan. Marque con X la que corresponda.

Ubicación de contenedores	La separación entre los contenedores
Cruce de esquinas	5 mts
Parques	10 mts
Otros	20 mts
	30 mts

- 6) Los contenedores cuentan con etiquetas específicas para la clasificación de residuos y su disposición apropiada en la urbanización.

Contenedores	Los que tienen rótulo
Cuenta con etiquetado	Si se ubica en los contenedores adecuadas.
No cuenta con etiquetado	No se ubica en los contenedores adecuadas.

- 7) Con qué frecuencia de recogida y almacenamiento temporal de desecho sólidos en la urbanización.

Frecuencia	En caso no pasa donde deja los residuos
Todos los días	Acera
Semanalmente	Puerta
Ocasionalmente ocurre	Incinerera
Nunca pasa	Hasta que el camión pase

ANEXO N° 3
ESTUDIO DE LA APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO SOBRE EL MANEJO DE
LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA URBANIZACIÓN VILLA LOS GIRASOLES
EN EL DISTRITO DE AREQUIPA

CUESTIONARIO

I. INFORMACIÓN REQUERIDA:

- 1) Que definición conoce respecto a los desechos solidos
 - a) Elementos remanentes tras la utilización o consumo de un producto.
 - b) Elementos que tienen la posibilidad de ser aprovechados nuevamente.
 - c) Materiales que ya no tienen utilidad
 - d) Materiales recién adquiridos para su uso

- 2) Por favor, realice una identificación adecuada del tipo de residuo sólido presente en su área residencial.
 - a) Orgánico
 - b) Inorgánico
 - c) Perjudicial para la salud
 - d) Riesgoso

- 3) ¿Qué opinión tiene sobre las botellas de refrescos desechables en términos de su clasificación como residuos sólidos?
 - a) Orgánico
 - b) Inorgánico
 - c) Tóxico
 - d) Peligroso

4) ¿En qué tono de contenedor de desechos cree que deberían ser colocados los documentos y cartones?

- a) Blanco
- b) Azul
- c) Negro
- d) Verde

5) ¿En qué tono de recipiente piensa que deberían ser colocadas las cáscaras de frutas?

- a) Negro
- b) Marrón
- c) Blanco
- d) Verde

6) ¿En qué tonalidad de recipiente cree que se deben desechar los objetos de plástico?

- a) Azul
- b) Rojo
- c) Blanco
- d) Verde

7) Una de las siguientes imágenes representa el ícono utilizado para simbolizar el proceso de reciclaje de residuos sólidos.

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 

- 8) ¿Cómo aprovecharía las hojas de papel bond que ya han sido empleadas?
- a) Quemarlo
 - b) Botar al tacho
 - c) Reutilizar y comercializar
 - d) Sepultar
- 9) ¿Cómo procedería usted con una botella de plástico desechable de refresco?
- a) Botar al tacho
 - b) Transformar en un recipiente para cultivar una planta
 - c) Incinerarlo
 - d) Sepultar
- 10) ¿Cómo aprovecharía usted las cascaras de frutas y vegetales?
- a) Echar al tacho de basura
 - b) Convertir en compost
 - c) Quemar
 - d) Enterrar
- 11) ¿Qué categoría de desechos arrojas en los recipientes destinados al reciclaje? Indique las opciones que sean apropiadas.
- a) Envases y recipientes metálicos.
 - b) Papel y cartonajes
 - c) Peladuras de frutos