Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre y cuando den crédito y licencia a las nuevas creaciones bajo los mismos términos. Esta licencia suele ser comparada con las licencias copyleft de software libre y de código abierto. Todas las nuevas obras basadas en la suya portarán la misma licencia, así que cualesquiera obras derivadas permitirán también uso comercial.

http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

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

"IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE SEGREGACIÓN EN LA FUENTE Y RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE HUMAY PISCO-ICA-2022"

Presentado por:

ABELDAÑO QUISPE, NADIA YOMAIRA

BACHILLER del nivel PREGRADO de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria El resultado obtenido es **PORCENTAJE DE SIMILITUD del 17%** por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO,

Según Reglamento de Evaluación de la Originalidad

Con CÓDIGO DE MATRÍCULA N° **20163210**

Con CODIGO: **ATIT_2023-FIAS-016**

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

Ica, 16 de Mayo del 2023

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

Dr. Pedro Córdova Mendoza
DIRECTOR

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

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA

TESIS

IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE SEGREGACIÓN EN LA FUENTE Y RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE HUMAY- PISCO-ICA-2022

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

CIENCIAS NATURALES, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES

PRESENTADO POR:

ABELDAÑO QUISPE, NADIA YOMAIRA

ICA- PERU

2023

INDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CONTENIDO II

RESUMEN IV

SUMMARY V

I. INTRODUCCIÓN 6

1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA 7
1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 8
1.2.1. Antecedentes internacionales 8
1.2.2. Antecedentes nacionales 9
1.3. BASES TEÓRICAS 11
1.3.1. SEGREGACIÓN 11
1.3.2. SEGREGACIÓN EN LA FUENTE 11
1.3.11. Rutas de recolección 16
1.3.12. Sectorización del lugar 17
1.3.13. Residuos solidos 17
1.3.14. Clasificación de los residuos solidos 18
1.3.15. Residuos sólidos aprovechables y no aprovechables 19
1.3.16. Riesgos relacionados al inadecuado manejo de residuos solidos 20
1.3.17. Técnicas de minimización de residuos solidos 20
1.3.18. Implementar la minimización y el reusó y reciclaje de los residuos solidos 21
1.3.19. Generador de residuos sólidos municipales 21
1.3.20. Indicadores de generación de residuos solidos 22
1.3.21. Generación de residuos 23
1.4. FORMULACIÓN DE PROBLEMA 24
1.4.1. Problema principal 25
1.4.2. Problemas específicos 25
1.5. OBJETIVOS 25
1.5.1. Objetivo principal 25
1.5.2. Objetivos Específicos 25
1.6. HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN 25
1.6.1. Hipótesis principal 25
1.6.2. Hipótesis Específicas 25
1.7. VARIABLES 26
1.7.1. Variable independiente 26
1.7.2. Variable dependiente 26
1.7.3. Operacionalización de variables 27
1.8. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA 28
1.8.1. Justificación 28
1.8.2. Importancia 28

II. ESTRATEGIA METODOLOGICA 29

2.1. ÁREA DE ESTUDIO 29
EL DISTRITO DE HUMAY 30

2.2. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN 31
2.2.1. Tipo, nivel y diseño de investigación 31
2.2.2. Población y muestra 32
2.3. PROCEDIMIENTO DE LA METODOLOGÍA GENERAL 33
2.3.2. Instrumento de recolección de datos 33
2.3.3. Análisis e interpretación de datos 33
III. RESULTADOS 34
EL DISTRITO DE HUMAY 34
..... 77
IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS 78
IV. CONCLUSIONES 80
V. RECOMENDACIONES 81
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 82

RESUMEN

El reaprovechamiento de los residuos sólidos en el Perú ha tenido grandes avances desde la aparición de experiencias inclusivas (como aquella que en su diseño e implementación incorpora el reciclaje en la gestión de residuos formalizando la inclusión considera a los Recicladores de Base en la gestión). exitosas y la aparición de modelos de gestión del reciclaje con participación de la población y de otros actores; estas experiencias, sin embargo, han sido dispersas y no se han articulado en los diversos niveles de gestión, provincial, regional, etc.

Todo programa de segregación en la fuente involucra la planificación de cuatro aspectos básicos, la sensibilización y educación ambiental, el diseño técnico del Programa de Segregación en la fuente, y la formalización de reciclado.

En este sentido, la presente investigación se desarrolló los meses de mayo a setiembre de 2022, teniendo como objetivo: Implementar el programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos en el distrito de Humay, y en **Materiales y Métodos**, es de un enfoque mixto de tipo de investigación aplicada, de nivel predictivo y diseño no experimental y en los **Resultados,** el distrito de Humay no tiene un sistema de aprovechamiento y procesamiento de residuos sólidos; el sistema de recogida de los residuos sólidos consiste en recolectar cotidianamente los residuos sólidos que se acumulan en el distrito para posteriormente depositarlos en el relleno sanitario de Pampa el Molino; no obstante, el distrito de Humay ya tiene un dictamen técnico positivo para la construcción de un relleno sanitario.

Palabras Claves: *Programa de segregación en la fuente, recolección selectiva, residuos sólidos,*

SUMMARY

The reuse of solid waste in Peru has had great progress since the emergence of inclusive experiences (such as the one that in its design and implementation incorporates recycling in waste management, formalizing the inclusion of grassroots recyclers in the management).

Any source segregation program involves the planning of four basic aspects, environmental awareness and education, the technical design of the source segregation program, and the formalization of recycling.

In this sense, the present research was developed from May to September 2022, with the following objectives: Implement the program of segregation at the source and selective collection of solid waste in the district of Humay, and in Materials and Methods, it is of a mixed approach of applied research type, predictive level and non-experimental design and in the Results, the district of Humay does not have a system of utilization and processing of solid waste; The solid waste collection system consists of collecting the solid waste that accumulates in the district on a daily basis and then depositing it in the Pampa el Molino sanitary landfill; however, the district of Humay already has a positive technical report for the construction of a sanitary landfill.

***Keywords**: Program of segregation at the source, Selective collection, Solid waste*

I. INTRODUCCIÓN

Los residuos son un factor crítico para el medio ambiente y la salud humana debido al mal manejo y deficiente manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos. Esto requiere la implementación de programas adecuados de manejo de residuos sólidos a todos los niveles, para minimizar los riesgos para la salud humana y al medio ambiente, de acuerdo con la normativa vigente, asegurando así su adecuada disposición. directamente a través de programas de reciclaje, reproceso, reducción, clasificación y reciclaje; o a través de empresas profesionales y certificadas en la disposición de residuos.

Si bien las municipalidades cuentan actualmente con herramientas legales, instrumentos de gestión y modelos de gestión integral de residuos sólidos basados en experiencias exitosas reconocidas a nivel nacional e internacional, consideramos importante compartir la presente para la implementación del programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos en el distrito de Humay.

El programa de segregación en la fuente y recolección selectiva es un programa de reaprovechamiento de los residuos sólidos a partir de la generación en la fuente; logrando que la población de una zona geográfica determinada participe en él separando sus residuos, almacenándolos y entregándolos al personal encargado de la recolección.

Esta gestión selectiva de los residuos sólidos incluye las actividades de minimización, segregación en origen, recogida selectiva, acondicionamiento y futura comercialización de los residuos sólidos.

Para determinar la implementación de un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos en el Distrito de Humay, se diagnosticaron y caracterizaron previamente los residuos generados y se informó a los pobladores sobre cómo segregar los residuos.

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

1.1. Situación problemática

En el distrito de Humay, el crecimiento de la población y el estilo de vida consumista han provocado un aumento sustancial de la generación de residuos sólidos urbanos en los últimos años, lo que indica la insuficiencia del actual sistema de gestión de residuos en el distrito de Humay. Los residuos sólidos, que traen problemas de salud a las personas y empeoran la calidad ambiental del distrito de Humay. En cuanto a los residuos sólidos domiciliarios, una de las principales razones son los patrones de consumo de los vecinos, que sólo se preocupan por deshacerse de sus residuos, sin esperar su destino final y su impacto en el medio ambiente y la salud de la población, la acumulación a cielo abierto, el vertido, la quema del caos, etc. Otra razón importante es que las antiguas políticas de los municipios no promovieron programas de manejo alternativo de residuos sólidos enfocados a la minimización y segregación en la fuente para reducir los residuos sólidos en la disposición final, sin implementar programas de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios

"Los residuos son un factor clave para el medio ambiente y la salud humana a causa de la mala gestión y el mal manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos. Esto requiere la aplicación de programas adecuados de gestión de residuos sólidos a todos los niveles para reducir al mínimo los riesgos para la salud humana y el medio ambiente"[1].

Vargas & Oliva, acota también que "En particular, el crecimiento de la población, los cambios en los hábitos y patrones de consumo y la inadecuada gestión y eliminación de los residuos sólidos han traído muchos problemas de contaminación y enfermedades a la población circundante"[2].

Según la ***UPB,*** "A lo largo del tiempo ha ido aumentando la generación de residuos sólidos, lo que comúnmente se conoce como basura. Su manejo inadecuado representa uno de los mayores retos en la actualidad, que se ha convertido en una preocupación tanto para el medio ambiente como para la salud, y esto se debe principalmente al aumento de la población, sus patrones de producción, el consumo excesivo y sobre todo su falta de conciencia ambiental"[1].

A nivel nacional, el MINAM, señaló que en el Perú "se generaba alrededor de 7,359,240 ton/año de residuos sólidos municipales, de los cuales 5,447,332 ton/año fueron debido a los residuos sólidos domiciliarios urbanos, evidenciando un claro aumento de la generación per cápita de un 0.55 a un 0.57 kg/hab-día"[3].

1.2. Antecedentes de la investigación

1.2.1. Antecedentes internacionales

Pareja En su estudio de investigación sobre "Proyecto de caracterización, segregación y recolección de residuos sólidos, establece Este programa establece la formulación de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Rurales y actividades de educación y capacitación ambiental; en razón de ello y de la problemática encontrada en el barrio El Reparo, se procedió a realizar la gestión empresarial para apoyar el cumplimiento de este programa por parte de la Municipalidad de Planeta Rica"[4].

> "Se evidenció que la mayor parte de la población rural no conoce los términos de separación y segregación en la fuente"[4].

Ogalde En su tema de investigación sobre "propuesta de gestión integral para el manejo de residuos sólidos domiciliarios, caso comuna de Macul aterriza en el siguiente resultado"[5].

> "Se observó que la comuna de Macul tiene enfocado el manejo de los RSD en la gestión tradicional (de la cuna a la tumba), con escasa e incipiente infraestructura para valorización de RSD (puntos verdes/limpios) y con poca presencia de centros de comercialización de los materiales valorizables en la comuna y en las comunas vecinas, Finalmente, en la actualidad el problema de los residuos sólidos domiciliarios se vincula con la presión por el uso de los rellenos sanitarios existentes para la disposición final y a la falta de una cultura masiva de reciclaje Para avanzar en la sustentabilidad en la gestión integral de RSD es muy importante la conciencia y el compromiso del ciudadano al momento de distinguir los productos que consume, ya que esta elección debe considerar la trazabilidad que el fabricante propone a su producto prioritario, y la factibilidad de reciclaje o reutilización de esto"[5].

Uriza En su estudio de investigación sobre "Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios en el sector urbano de la ciudad de Tunja y propuesta de sensibilización para su separación en la fuente, tuvo como resultados"[6].

> "Se logró evidenciar que la población que participó en el seguimiento está satisfecha con el trabajo realizado, por lo que se puede concluir que todo proceso de sensibilización y capacitación debe estar vinculado a la

realización de acciones de contacto directo con los actores que forman parte del proceso"[6]; "hechos que contribuyen a cambiar los valores y las actitudes hacia nuestras actividades cotidianas, que repercuten en la generación de situaciones idealizadas en la interacción entre el hombre y el medio ambiente y, por tanto, en la mejora ambiental"[6].

1.2.2. Antecedentes nacionales

Oriundo En su estudio "Propuesta de implementación del programa de segregación en la fuente selectiva de residuos domiciliarios en el Distrito de Ninacaca, para fortalecer la gestión ambiental de la zona, tuvo como resultados"[7].

> "Según el diagnóstico realizado, el distrito de Ninacaca cuenta actualmente con un inadecuado manejo de residuos sólidos, por lo que los residuos sólidos generados en esta localidad presentan una gran variedad y cantidad, lo que se traduce en una demanda de servicio de limpieza pública y su manejo oportuno"[7], "Los resultados muestran que un buen porcentaje de la población tiene un conocimiento de los residuos sólidos en la categoría de Bueno a Regular, lo que demuestra que la capacitación dio buenos resultados y que pueden participar en un futuro programa de segregación y recolección selectiva de residuos sólidos, pero también un grupo importante de personas siguen en la categoría de malo, porque quizás más adelante tomen conciencia de su entorno y cambien para lograr una participación ciudadana activa y positiva"[7].

Rodríguez en su estudio de investigación sobre "Diseño de un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos de la provincia de Ferreñafe-2018 el aterriza en el siguiente resultado, que:

> "Se elaboró un diagnóstico actual del manejo de residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final, posteriormente se realizaron propuestas efectivas y eficientes de acuerdo a los resultados obtenidos, se ejecutó tallares de educación, concientización"[8].

Anacleto et al., En su estudio de investigación "Plan de segregación selectiva de residuos sólidos para la mejora del servicio de limpieza en el distrito de Pomalca-2020 tuvo como conclusión"[9].

> "El nivel de servicio de la limpieza pública del distrito de Pomalca, el cual se determinó mediante la fórmula cuantitativa, resultando al 73.4%, la cual se sitúa en el rango de ineficiente, esto se debe a que no está cumpliendo con recolectar toda la basura de los pobladores del distrito, dejándose estos residuos en la vía pública, generando afectaciones para su salud"[9], Las propuestas de mejora en base a la segregación selectiva de residuos sólidos comprenden, sensibilización a los pobladores, adquisición de una unidad vehicular, implementos de seguridad para los trabajadores, rutas definidas y horarios determinados difundidos a los pobladores"[9]

Palomino En su estudio "El objetivo del trabajo de esta investigación fue establecer la interrelación entre la segregación en la fuente, la colección selectiva de residuos sólidos y la cultura ecológica en el Distrito de Huancayo"[10].

> "Para la muestra, se tomó 251 viviendas del plan de acción SEPARE del programa de segregación en fuente y recolección selectiva de residuos sólidos del Distrito de Huancayo"[10], "Los resultados indicaron que existe resultado de muestra $\tau = 0{,}207$ con una significación bilateral de $p= 0{,}000$ este p valor hallado es menor ($p< 0{,}01$) en consecuencia el valor hallado $\tau = 0{,}207$ no tiene correlación significativa"[10].

Antecedentes locales

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

1.3. Bases teóricas

1.3.1. Segregación

"Es la reutilización de los residuos sólidos, sobre todo tomando en cuenta el aspecto ergonómico, como resultado de clasificarlos desde el momento en que se generan en los hogares y centros comerciales, supervisando que los vecinos los separen, almacenen y posteriormente los entreguen al personal encargado de la recolección de los RRSS"[11].

"La segregación de los RRSS puede ser de varios tipos, como la fracción húmeda compuesta por compuestos orgánicos, la fracción reciclable, que son compuestos inorgánicos, la fracción no reciclable o no recuperable, y la fracción peligrosa, que está compuesta por material peligroso"[11].

1.3.2. Segregación en la fuente

Según la RAE, segregación es la acción de "Separar o deslindar algo o alguien de otra u otras cosas, es decir, es la separación de las cosas separándolas en sectores por alguna característica determinada. por otro lado, el término fuente se define como el comienzo, fundamento u origen de algo, lo que también indica que esta separación se produce en el origen de alguna acción o proceso"[12].

La segregación de residuos es el acto de separar la basura y los derivados de los residuos en un esfuerzo por reducir, reutilizar y reciclar los materiales

"Es la reutilización de residuos sólidos, sobre todo teniendo en cuenta el aspecto ergonómico, producto de clasificarlos desde que se generan en los hogares y centros comerciales, supervisando que los vecinos separen, almacenen"[11].

Ministerio del Ambiente en Perú, el programa de segregación en la fuente es un "Sistema para el reaprovechamiento de los residuos sólidos desde la fuente de generación, donde la población es el principal actor de su desarrollo, a través de la separación de sus residuos y entrega al personal encargado de realizar la recolección"[13]., en suma, "podemos definir la segregación en la fuente como la separación y/o división de los residuos sólidos desde su origen con la finalidad de crear una distinción entre aquellos que se tornan reutilizables y aquellos que no"[13].

"Acción de clasificar ciertos componentes o elementos físicos de los desechos sólidos para que sean manejados de manera especial. Existe un código de colores para la disposición de los residuos sólidos según su clasificación"[14].

En el artículo 34° del Decreto Legislativo 1278, nos dice que "Los generadores de residuos no municipales están obligados a entregar los residuos adecuadamente segregados a los operadores de residuos sólidos debidamente autorizados. Los generadores de residuos municipales están obligados a entregar los residuos debidamente segregados a los operadores de residuos sólidos debidamente autorizados o a los municipios que prestan el servicio"[15].

La segregación en la fuente debe considerar lo siguiente:

Generador de residuos sólidos municipales.

"El generador de residuos municipales está sujeto a la obligación de entregar los residuos al prestador del servicio público de limpieza, debidamente clasificados para permitir su reutilización. Los municipios deben definir los criterios de segregación mediante un instrumento legal. El municipio que no cuente con un instrumento legal que establezca los criterios de segregación en la fuente, deberá aprobarlo en el plazo de un año a partir de la entrada en vigor del presente Decreto Legislativo. Las municipalidades realizarán acciones de sensibilización, promoción y educación ambiental para instruir a la población sobre la obligación de segregación en la fuente, almacenamiento y entrega de los residuos"[15].

Generador de residuos no municipales.

"El generador tendrá que entregar los residuos debidamente segregados y acondicionados al gestor autorizado para garantizar su posterior valorización o eliminación final"[16].

1.3.3. Segregación urbana

"La segregación está estrechamente relacionada con el tipo de sociedades en las que vivimos y el estatus privilegiado que adquieren los espacios urbanos en la definición de la identidad social"[17].

"Resulta paradójico, por supuesto, que la ciudad segregada sea hija de la ideología igualitaria de la modernidad. Por otra parte, los efectos perjudiciales de la

segregación sobre los más pobres son lo suficientemente graves como para justificar las políticas urbanas destinadas a resolver el problema"[17].

"El concepto de segregación residencial se basa en una idea muy sencilla: las personas no se instalan al azar en los espacios, sino que tienden a agrupar a distintos grupos de población en función de ciertas características compartidas"[18].

1.3.4. Importancia de la segregación

"La importancia de la segregación radica en la acción de separar los residuos entre los que puedan ser reutilizados y los que no. La cadena de la gestión de residuos sólidos se basa en la separación de los desechos que sirven y aquellos que no para reutilizarlos y lo demás, que se espera sea una cantidad mucho menor, desecha"[19].

"Es decir, este paso es el corazón del proceso, es por ello de la existencia de campañas dirigidas a concientizar la necesidad de la segregación, ya que es en este punto, en los hogares donde la actividad principal se da, la necesaria separación de los residuos para que el sistema funcione y tenga sentido"[19]. "En caso la segregación no sea practicada, todos los desechos estarían en un solo lugar, no habría qué transportar hacia los centros de acopio porque los desechos no estarían separados y todo sería dispuesto en los rellenos sanitarios, llevando mucho más rápido al lleno de estos, dificultando su gestión y aumentando el problema de la contaminación"[19].

1.3.5. Segregación de los residuos

Norma Técnica NTP 900.058, esta norma "establece los colores que deben utilizarse en los elementos de almacenamiento de residuos, con el fin de garantizar la identificación y la segregación de los residuos"[20], Siendo para residuos reaprovechables no peligrosos los siguientes:

- Amarillo: para metales (latas, café, leche, refrescos, cerveza, tapas metálicas, envases de alimentos y bebidas, etc.).
- Verde: para el vidrio (botellas de bebidas, refrescos, licores, cerveza, vasos, envases de alimentos, perfumes, etc.).
- Marrón: para los residuos orgánicos (preparación de alimentos, comida, jardinería o similares).
- Blanco: de plástico (envases de yogur, leche, alimentos, etc., vasos, platos y cubiertos desechables, botellas de refrescos, aceites comestibles, detergente, champú, envases o bolsas para frutas, verduras y huevos, entre otros).

- Azul: para papel y cartón (periódicos, revistas, folletos, catálogos, impresiones, fotocopias, papel, sobres, cajas de cartón, guías telefónicas).

1.3.6. Programa de segregación en la fuente

Según ***MINAM*** "es un sistema implementado por el municipio, para el aprovechamiento de los residuos sólidos desde la fuente de generación, donde la población es el actor principal de su desarrollo, a través de la separación de sus residuos, su almacenamiento y entrega al personal encargado de la recolección"[21], "Este manejo selectivo de los residuos sólidos incluye actividades de minimización, separación en la fuente, almacenamiento y entrega de los residuos sólidos por parte de la población; y por parte del (los) prestador(es) de servicios (Municipalidad y/o Asociación de Recicladores con personería jurídica legalmente constituida e inscripta en el Registro Público y/o Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS) inscripta en la Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA y autorizada por la Municipalidad correspondiente)"[21].

1.3.7. Programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos solidos

"Se entiende por esquema de clasificación a un procedimiento implementado por los municipios con el fin de reutilizar los residuos sólidos generados, la población de la zona juega un papel preponderante en su desarrollo, a través de la clasificación, recolección y entrega de sus residuos a personal especializado encargado de la recolección"[22].

Por otra parte, la **Ley General de Residuos Sólidos** "Identifica un plan de segregación de residuos como: una herramienta técnica desarrollada por los municipios a través de la cual se desarrollan estrategias para segregar en la fuente y diseñar la recolección selectiva de los residuos sólidos generados dentro de su jurisdicción, teniendo en cuenta enfoques que incluyen la participación Organización Formal de Recicladores"[23].

a. Etapas para elaborar un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos solidos

"El Ministerio de Medio Ambiente ha dispuesto la guía metodológica para desarrollar e implementar el programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos, que tiene como finalidad contribuir

a evitar el manejo indebido de los residuos sólidos, tirándolos o quemándolos en las áreas denominadas vertederos municipales. Asimismo, busca que la basura sea vista como materia prima para la fabricación de nuevos productos u otros semejantes a los existentes, logrando así una valorización de los residuos"[21].

b. Sustentabilidad de un programa de segregación de los residuos solidos

Cointreau "indica que para que un programa de residuos sólidos sea sustentable, es necesario contar con la participación y cooperación de la población, así como conocer las condiciones de los residuos sólidos para la salud y el medio ambiente"[24]. "Una vez que se comprenda esto, la población tomará conciencia de las dificultades que conlleva el deficiente manejo y disposición final de los residuos generados. Cabe señalar que para aplicar una acción o medida encaminada a reducir el manejo deficiente de los residuos sólidos, se debe realizar un estudio previo para conocer el tipo de residuos que se generan en la zona"[24].

Por su parte, ***Ávila y Ochoa*** "indican que para alcanzar los objetivos y expectativas del programa de manejo de residuos sólidos, es preciso sumar la educación ambiental y la combinación de actores sociales y comunitarios, ya que son el principal eslabón en la participación continua del proceso de manejo de residuos sólidos a nivel individual, familiar y comunitario"[25].

En ese sentido ***Mocker*** "Determina que para que un programa sea sostenible en el tiempo, debe comenzar por facilitar el acceso al proceso participativo, guiar a la persona a través de la información en un lenguaje sencillo y, por último, publicar la información en todos los posibles medios de comunicación, para que esté al alcance de todos (medios locales, Internet, folletos divulgativos, boletines mensuales), para que todos se sientan partícipes"[26].

Finalmente, ***Rojas*** "Señala que los factores sociales y culturales de una zona específica tienen una gran influencia en la eficacia del sistema de recogida municipal, ya que afectan de manera directa a los aspectos financieros, operativos y legales. Por otro lado, la consideración de los residuos como objetos sin valor por parte de la población, junto con la falta de concienciación sobre el problema, no ayudan a perfeccionar y optimizar la gestión de los residuos sólidos"[27].

1.3.8. Recolección selectiva

"Es la acción de recoger apropiadamente los residuos que han sido previamente segregados o diferenciados en la fuente, con la finalidad de preservar su calidad con fines de valorización"[15].

1.3.9. Métodos de recolección

"Se trata de uno de los servicios más costosos, que en primera instancia tiene el propósito de preservar la salud pública. Sin embargo, debe establecerse de forma que reduzca los costes y sea lo más eficiente posible"[28].

1.3.10. Sistemas de recolección

El sistema de recolección debe tomarse en base a los métodos que retiran los residuos sólidos los pobladores. Estos pueden ser:

- **Método de esquina**

  "Este método es más económico, pero hay que definir horarios para colocar las RRSS en los lugares especificados y sin riesgo de tirarlas por descuido"[29].

- **Método de acera**

  "Este método permite disponer de personal encargado de recoger la basura delante de las casas. El personal debe estar informado de los horarios de retirada de la basura para evitar que los animales la dispersen. En este método, el conductor debe respetar los horarios y las rutas definidas, así como la compactación de las RRSS"[29].

- **Método de contenedores**

  "Este método necesita de una población capacitada para depositar sus residuos sólidos en contenedores y camiones especiales, que deben estar ubicados en lugares estratégicos. Estos son idóneos para centros comerciales, mercados, hoteles, entre otros. Se debe tener especial cuidado porque este método puede generar focos infecciosos para la población"[29].

1.3.11. Rutas de recolección

"Es fundamental para su recolección de RRSS municipales, es el recorrido en específico que debe realizar con una frecuencia diaria en los vehículos de recolección por las zonas asignadas con la finalidad de recolectar todos los residuos sólidos de la población"[30].

Un mal diseño de estas rutas ocasiona problemas críticos para la recolección de los RRSS, estos pueden ser:[30]

- “Deficiencia en las operaciones”[30].
- “Desperdicio de la capacidad de los vehículos recolectores”[30].
- “Tiempos ociosos”[30].
- “Nivel de servicio reducido”[30].
- “Focos infecciosos para los pobladores”[30].

1.3.12. Sectorización del lugar

“La sectorización depende de la división del lugar, las cuales deben estar cubiertas para la recolección de RRSS. Se divide en sectores operativos, teniendo en cuenta las calles, avenidas, parques, ríos, cerros, entre otros. Para poder realizar esta sectorización se debe tener los planos del lugar, la localización de los lugares de compactación, el método a utilizar para la recolección y la frecuencia de esta”[31].

1.3.13. Residuos solidos

Los residuos sólidos “son sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido, desechados por su generador. Se entiende por generador a aquella persona que en razón de sus actividades produce residuos sólidos Suele considerarse que carecen de valor económico, y se les conoce coloquialmente como basura”[32].

“Es preciso señalar que la ley también contempla dentro de esta categoría a los materiales semisólidos (como el fango, el lodo y los lodos, entre otros) y a los que se generan por fenómenos naturales como las lluvias, los derrumbes, entre otros”[32].

La Ley General de Residuos Sólidos Nº27314. “Considera que los residuos sólidos son aquellos materiales sobrantes de las actividades humanas, considerado por su generador como desechable”[33].

“Ley de Gestión Integral de Residuos sólidos, D.L N°1278 en su artículo define cualquier residuo o desecho como aquel que comprende residuos rígidos en forma sólida o semisólida”[10], “Esos residuos también se estiman como contenidos gaseosos o líquidos para ser desechados gases de esta manera y se encuentran en tanques y contenedores, que por sus propiedades fisicoquímicas no pueden entrar en los sistemas de procedimiento de emisiones y efluentes y por lo tanto no pueden ser descargados en el medio ambiente”[10].

1.3.14. Clasificación de los residuos solidos

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

- Residuos sólidos domiciliarios: “Proceden de las diferentes actividades de una comunidad, se presentara en las condiciones manejables y se depositarán en los recipientes tradicionales, como bolsas, contenedores, etc”[34].
- Residuos comerciales: “Se generan en los centros comerciales y abarcan esencialmente los envases, residuos de comida, etc”[34].
- Residuos procedentes de limpieza y de mantenimiento de zonas verdes: “Son de origen vegetal como las hojas de los árboles, las ramas, la hierba, etc., o de contenido animal como los excrementos, los animales muertos, o en General como el polvo, las cenizas, la tierra y otros”[34].
- Residuos en vía pública: “Se trata de objetos que han sido depositados en la vía pública y que, por su volumen o por su composición química, requieren un transporte no convencional, incluyendo los coches o sus repuestos (neumáticos, aceites, gasolina, líquidos de frenos, baterías, etc.”[34].
- Residuos Sanitarios: “Provienen de actividades de sanidad realizadas en hospitales, laboratorios de análisis e investigación. Tiene como característica principal la presencia de gérmenes, patógenos, y enfermedades que deben ser gestionados como residuos especiales”[34].

Residuo de ámbito municipal y no municipal según su gestión

“Los residuos del ámbito de gestión municipal son de origen doméstico (restos de alimentos, papel, botellas, latas, pañales descartables, entre otros); comercial (papel, embalajes, restos del aseo personal, y similares); aseo urbano (barrido de calles y vías, maleza, entre otros) y de productos provenientes de actividades que generen residuos similares a estos, los cuales deben ser dispuestos en rellenos sanitarios”[35].

“En general, los desechos municipales no se considerarán tóxicos ni peligrosos, y deben ser depositados en los recipientes y cubos de basura dispuestos a tal efecto en la vía pública. el servicio municipal de recogida de residuos se encarga de su tratamiento y gestión. hay otro tipo de residuos municipales denominados residuos municipales especiales, los cuales son tóxicos y se caracterizan por su gran impacto contaminante en el medio ambiente”[36].

"Este tipo de residuo debe ser arrojado en lugares específicos denominados puntos limpios"[36].

Los residuos del ámbito de gestión no municipal: "Se trata de residuos peligrosos y no peligrosos generados en zonas de producción e instalaciones industriales o especiales. No incluyen los residuos similares a los domésticos y comerciales generados por dichas actividades. Estos residuos están regulados, supervisados y sancionados por los ministerios o agencias reguladoras correspondientes"[36].

Por su peligrosidad

Por su peligrosidad, los residuos pueden ser:

- **Residuo no peligroso:** "Aquellos que producen las personas en cualquier lugar y lugar de su actividad, que no presentan riesgos para la salud y el medio ambiente, como son: los residuos susceptibles de fermentación (materia orgánica), los de combustible (papel, cartón, plástico, madera, caucho, cuero, trapos, etc. y otros residuos (papel, cartón, plástico, madera, caucho, cuero, trapos, etc"[37].
- **Residuo peligroso:** "Los residuos sólidos vertidos por algunas industrias y empresas, que representan un problema sanitario y medioambiental"[37].

1.3.15. Residuos sólidos aprovechables y no aprovechables

Ticona & Terán, Se clasifican los residuos sólidos en aprovechables y no aprovechables.

Un residuo aprovechable "es todo material, objeto o sustancia que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genera, pero que es susceptible de incorporarse a un proceso productivo"[38], Por lo tanto,

un ***residuo no aprovechable*** "es toda materia o sustancia sólida de origen orgánico e inorgánico procedente de actividades domésticas, industriales, comerciales e institucionales que no ofrece ninguna posibilidad de uso o reincorporación en un proceso productivo"[38].

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

"**Orgánicos**. - Descomposición rápida: restos de alimentos, papel, corta de césped, podade árboles y otros. Descomposición lenta: textiles, cueros y otros"[39].

"**Inorgánicos.** - Todos los elementos que no se degradan biológicamente (vidrio, aluminio, chatarra y latas)"[39].

Por otro lado, tenemos a ***Rodríguez***, quien "establece en su libro Gestión Integral de Residuos Sólidos una serie de etapas definidas jerárquicamente de la siguiente manera: reducción en origen; recuperación y valorización; tratamiento y transformación; disposición final controlada"[40].

1.3.16. Riesgos relacionados al inadecuado manejo de residuos solidos

Para comprender con mayor claridad sus efectos en la salud de las personas, es necesario distinguir entre los riesgos directos y los riesgos indirectos que pueden provocar.

Riesgos directos: "Se producen por el contacto directo con los residuos sólidos, en la mayor parte de los casos por la mezcla de éstos con materiales peligrosos como cristales rotos, metales, jeringuillas, cuchillas de afeitar, excrementos, residuos de instalaciones sanitarias y residuos industriales"[41].

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

1.3.17. Técnicas de minimización de residuos solidos

Relleno sanitario

"Infraestructura para la eliminación sanitaria y ambientalmente correcta de los residuos sólidos por encima o por debajo del suelo, basada en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria y ambiental"[42].

Reciclaje

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

Segregación en la fuente

"Acción de clasificar ciertos componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para su manejo especial. Existe un código de colores para la eliminación de los residuos sólidos según su clasificación"[14].

Compostaje

"Esta técnica consta de la degradación de la materia orgánica por microorganismos aeróbicos, el objetivo es conseguir un producto que acondicione el suelo para la agricultura, pero no es un fertilizante"[14].

1.3.18. Implementar la minimización y el reusó y reciclaje de los residuos solidos

"Esta actividad está orientada a la organización y formalización de personas dedicadas a la recolección y reciclaje de residuos sólidos no peligrosos de origen urbano, así como a conformar formalmente las cadenas de producción de los diversos componentes y su comercialización. Asimismo, el desarrollo de acciones para educar a la población en cuanto a la adopción de patrones de consumo sustentable que minimicen la generación de residuos, el reciclaje y la organización para la segregación en la fuente de los distintos tipos de residuos a nivel municipal, a fin de facilitar su reutilización y reciclaje"[44].

1.3.19. Generador de residuos sólidos municipales

"La administración de residuos sólidos domésticos, como un enfoque, busca cambiar la cultura actual de disposición de residuos a una que evite el desperdicio a través de prácticas de producción y consumo sostenibles"[45].

Los residuos sólidos domiciliarios (RSD), llamados comúnmente basuras, desechos o residuos, están formados por residuos orgánicos (alimentos, excedentes alimentarios, etc.), cartón, papel, madera y materiales inorgánicos en general, como vidrio, plástico y metales"[45], "Estos desechos provienen en general de las actividades domésticas, de los medios públicos, de la edificación y de los centros comerciales, así como de los residuos industriales que no se derivan de sus procesos"[45].

1.3.20. Indicadores de generación de residuos solidos

- **Características de los residuos sólidos domiciliarios**

  "Las características están definidas por las características químicas y físicas de los elementos de los residuos sólidos domésticos y representan elementos importantes para el uso y la gestión de los residuos sólidos"[46].

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

  "La producción o creación de residuos sólidos domésticos es un índice que depende básicamente del tamaño de la población y de sus características socioeconómicas. Este indicador relaciona el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo; la unidad de expresión es el kilogramo por habitante y día (Kg/hab/día)"[47].

  "El promedio de generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios en Perú es de 0,532 kilogramos/persona/día; de los cuales el promedio de generación per cápita en la región costa es de 0,539 kilogramos/persona/día, en la sierra es de 0,483 kilogramos/persona/día y en la región selva es de 0,571 kilogramos/persona/día. La producción total de residuos sólidos en Perú es de 23.260 toneladas/día y 8.489.900 toneladas/año"[48].

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

  "La generación, la composición y la densidad de los residuos sólidos municipales son parámetros muy relevantes para la toma de decisiones en cuanto a la implementación de medidas para mejorar los sistemas de gestión de residuos y, en consecuencia, la disposición final de los mismos"[48].

  "La densidad representativa sin compactación para los residuos sólidos urbanos en Perú es de 150 kg/rn3, la densidad real puede variar hasta un 50% respecto a los valores representativos, de acuerdo a la naturaleza de los componentes y su contenido de humedad"[49].

1.3.21. Generación de residuos

- **Producción per cápita (PPC):** "La producción de residuos sólidos domésticos es una magnitud que depende fundamentalmente del tamaño de la población y de sus características socioeconómicas. La unidad de expresión es el kilogramo por habitante y día (Kg/hab/día))"[50].
- **Estimación Teórica de Producción Per Cápita (PPC)**: La PPC "es un parámetro que evoluciona al variar los elementos que lo definen. En términos brutos, el PPC varía de una población a otra, principalmente según su grado de urbanización, su densidad de población y su nivel de consumo o nivel socioeconómico"[50].

sobre todo a su grado de urbanización, su densidad de población y su nivel de consumo o nivel socioeconómico. Otros elementos, como los periodos estacionales y las actividades predominantes, también influyen en la PPC.

1.3.22. La ecoeficiencia en la gestión municipal

La ecoeficiencia se debiera aplicar en la administración pública, especialmente en los gobiernos locales. "La gestión pública se transforma en ecoeficiente cuando: actúa, invierte, presta servicios y produce productos de la mejor calidad posible, con el menor consumo de recursos naturales, generando el menor impacto en el medio ambiente. Promueve, gestiona y controla el desarrollo local y regional, buscando su aplicación en el trabajo diario de los actores políticos, sociales y económicos a favor del desarrollo. Esto nos lleva a definir que una localidad es ecoeficiente cuando sus actores sociales y económicos generan un desarrollo sostenible contribuyendo simultáneamente a los objetivos de crecimiento económico, equidad social y valor ecológico"[51].

1.4. Formulación de problema

Uno de los principales problemas a los que se ha enfrentado la humanidad en las últimas décadas ha sido el deterioro del medio ambiente. Hasta la fecha, las medidas de mitigación, compensación y contingencia de los impactos ambientales han sido una herramienta clave para reducir los impactos generados por el medio ambiente. La gestión integral de los residuos sólidos en el país ha evolucionado hasta convertirse en una política pública respaldada por una serie de normatividad encaminada a la gestión adecuada de los residuos sólidos y al cuidado del medio ambiente. Por tanto, en el contexto de políticas ambientales para la gestión integral de residuos se hace necesario crear el presente Manual para el manejo y control de estos, para que actuara como una herramienta de autogestión y autorregulación en los pobladores del Distrito de Humay

"Esta problemática no es ajena a los habitantes del distrito de Humay, cuyo principal problema está relacionado con el mal manejo de los residuos sólidos, evidenciado en sus malas prácticas ambientales, desde la segregación desde el inicio hasta su colocación final de sus residuos y la quema de estos, lo cual se debe al bajo nivel de educación ambiental y probablemente a la ignorancia para aprovechar estos residuos"[52].

La gestión inadecuada de los residuos sólidos y la falta de conocimientos sobre la buena gestión de los mismos están provocando la contaminación del agua, el aire y el suelo y la pérdida de las especies vegetales que viven en este entorno natural. Por lo tanto, los problemas ambientales de la población del distrito de Humay se deben a la inadecuada gestión de los residuos sólidos generados en grandes cantidades sin separación en la fuente ni aprovechamiento de los residuos orgánicos.

La motivación principal de la presente investigación de tesis, es colaborar con el distrito de Humay, está investigación brinda orientación a las autoridades pertinentes del distrito de Humay para que pongan cartas en el asunto y puedan implementar un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos en el Distrito de Humay-Pisco, teniendo en cuenta realizar la sensibilización ambiental a la población de cercado de Salas Guadalupe

1.4.1. Problema principal

¿Cómo se implementa el programa de segregación e la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos en el Distrito de Humay?

1.4.2. Problemas específicos

PE1: ¿Cómo se implementa un programa de segregación en la fuente de residuos sólidos en el Distrito de Humay?

PE2: ¿Cómo se lleva a cabo la recolección selectiva de residuos sólidos en el Distrito de Humay?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo principal

Implementar el programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos en el Distrito de Humay.

1.5.2. Objetivos Específicos

OE1: Realizar la implementación de un programa de segregación en la fuente de residuos sólidos en el Distrito de Humay.

OE2: Efectuar la recolección selectiva de residuos sólidos el Distrito de Humay.

1.6. Hipótesis y variables de la investigación

1.6.1. Hipótesis principal

Se implementa significativamente el programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos en el Distrito de Humay.

1.6.2. Hipótesis Específicas

HE1: Se implementa adecuadamente un programa de segregación en la fuente de residuos sólidos en el Distrito de Humay.

HE2: Se lleva a cabo de manera adecuada la recolección selectiva de residuos sólidos en el Distrito de Humay.

1.7. Variables

1.7.1. Variable independiente

Segregación en la fuente y recolección selectiva

1.7.2. Variable dependiente

Residuos solidos

1.7.3. Operacionalización de variables

Tabla 1 Operacionalización de variables

Variables	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
VI: **"Segregación en la fuente y recolección selectiva"**	"Sistema implantado por el municipio, para el aprovechamiento de los residuos sólidos desde la fuente de generación, donde la población es la actora principal de su desarrollo mediante la segregación de sus residuos, su almacenamiento y entrega al personal encargado de la recogida"[21].	$\mathbf{D_{I,1}}$**: "**Tiempo de segregación"	"Aprovechamiento de los residuos"	"Encuesta" "Análisis con Chi Cuadrado"
VD: **"Residuos sólidos"**	"Los residuos sólidos son todas las sustancias o productos en estado sólido que ya no se necesitan, pero que pueden reutilizarse"[32].	$\mathbf{D_{D1}}$**:** "Efectos en la salud". $\mathbf{D_{D2}}$**:** "Medidas de protección".	"Número de personas "	"Estadística de fiabilidad de Alfa de Cronbach"

1.8. Justificación e Importancia

1.8.1. Justificación

El distrito de Humay no ha cumplido con la normatividad y por lo tanto considera necesario implementar el mencionado programa, cuyo objetivo principal es reducir la cantidad de residuos sólidos, optimizar, mejorar y fortalecer herramientas de gestión municipal para identificar la gestión actual de los residuos sólidos y minimizar los impactos negativos de la mala gestión y establecer recomendaciones para sensibilizar y comprometer a la población en una participación más activa en la consecución de soluciones apropiadas a los problemas ambientales que inciden en el aspecto y la calidad de vida de los habitantes del distrito de Humay.

Asimismo, un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos posibilitará el desarrollo de una estrategia que pueda sostenerse en el tiempo, haciendo más factible el proceso de recolección de residuos sólidos, mejorando así la calidad de vida de la población.

Además, conduce a la interiorización de hábitos educativos de los residentes, tanto en el hogar como en el medio en el que viven, lo que les lleva a responsabilizarse de los valores de la sociedad y de las actitudes medioambientales que también se reflejan en el mantenimiento del buen decorado de la comunidad, mejorando así nuestra calidad de vida.

1.8.2. Importancia

La investigación es importante porque le sirve al área de Gerencia de Limpieza Pública de la Municipalidad Distrital de Humay, para tomar decisiones que promuevan el Programa de Separación en Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos.

El Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios, Es relevante en el aspecto social, ya que se mejora la calidad de vida de la población, las condiciones de trabajo de los recicladores, se genera empleo directo e indirecto asociado a la cadena de valor del reciclaje, y se genera educación y conciencia ambiental en la población, procurando satisfacer las demandas del presente sin perjudicar la capacidad de las futuras generaciones para atender sus propias necesidades.

II. ESTRATEGIA METODOLOGICA

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

2.1.Área de estudio

"Se localiza en el Provincia de Pisco, Humay es uno de los ocho distritos de la provincia de Pisco, cuenta con una población de 8,760 habitantes (según Censo INEI 2017), tiene una altitud 410 m.s.n.m."[53].

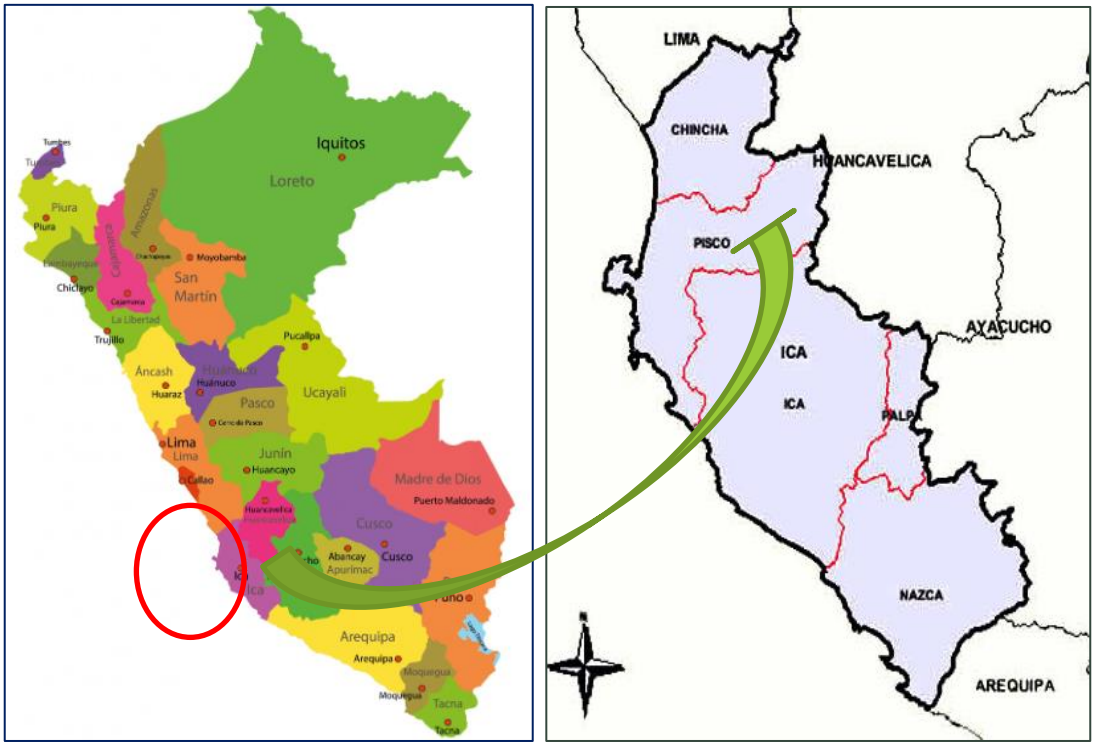


Figura 1 Departamento de Ica

"El departamento de Ica, es uno de los veinticuatro departamentos que forman la República del Perú, ubicado en el centro oeste del país, limitando al norte con Lima, al este Huancavelica y Ayacucho, al sur Arequipa y al oeste el Océano Pacifico"[54].

EL DISTRITO DE HUMAY

"Localizado en el departamento de Ica, Humay es un distrito cuya superficie, población, altitud y otra información importante se proporciona a continuación"[55].

El distrito de Humay posee una población total de 5408 habitantes y 1679 viviendas de acuerdo al Censo INEI 2017, un territorio de 1112,96 km2 y se halla ubicado a una altitud media de 430msnm. Está conformado por 55 centros poblados, el clima es muy variado, cálido y seco en verano, semi húmedo y frío en invierno, el relieve topográfico del área es levemente llano.

Población	5 869 habitantes	28 / 770
"Densidad de población del distrito de Humay"[55]	6,4 hab./km² (16,7 pop/sq mi)	
"Superficie del distrito de Humay"[55]	91 200 hectáreas 912,00 km² (352,13 sq mi)	
"Altitud del distrito de Humay"[55]	410 metros de altitud	
"Coordenadas geográficas"[55]	Latitud: -13.7225 Longitud: -75.8867 Latitud: 13° 43' 21" Sur Longitud: 75° 53' 12" Oeste	

Fig 2. Distrito de Humay

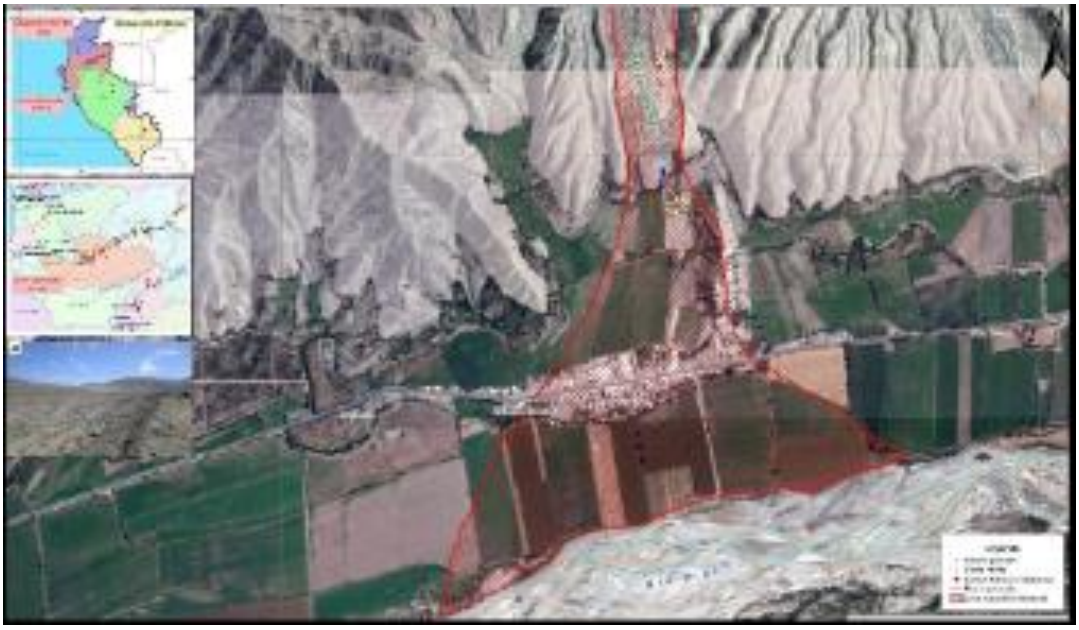


Fig 3. Distrito de Humay

2.2.Metodología de investigación

2.2.1. Tipo, nivel y diseño de investigación

Tipo, "El tipo de estudio de la investigación es de enfoque mixto, Implica un proceso de recolección, análisis y vinculación de datos cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema. Tipo aplicada-observacional-transversal"[56].

Nivel, "El Estudio predictivo"[57].

Diseño, según el análisis y el alcance de los resultados esta investigación es de diseño cuantitativo, no experimental, de tipo observacional ya que el objetivo será la observación y registro de los acontecimientos sin intervenir en el curso natural de estos"[58].

2.2.2. Población y muestra

Población

Estará constituida por los 5 869 pobladores que residen en el Distrito de Humay.

Para desarrollar el estudio se toma el 10% (586)=580

Muestra

Es intencional, se estará conformada por todos los pobladores que residen en el distrito de Humay, la muestra será determinada, teniendo en cuenta la formula siguiente de Ecuación de Murray & Larry (n).

$$n = \frac{Z^2 * N * \sigma^2}{E^2 * (N-1) + Z^2 * \sigma^2}$$ (Ec. 1)"[59]

Dónde:

n =muestra de las viviendas

N = total de viviendas = 2150

Z = nivel de confianza 95% = 1.96

σ= desviación estándar = 0.28

E =error permisible = 0.056.

$$n = \frac{(1.96)^2 * (2150) * (0.28)^2}{(0.056)^2 * (2150-1) + 1.96^2 * (0.28)^2}$$

Número de muestras = 92

Muestras de contingencias (20%) = 18

Total de muestras = 110

Se han considerado los criterios de la GUIA, que ha establecido que en un número de más de 1000 a 5000 viviendas, hay 92 muestras, más 18 muestras de contingencia, lo que da un total de 110 muestras de hogares.

2.3.Procedimiento de la metodología general

2.3.1. Técnica de recolección de datos

"Dado su enfoque cuantitativo se utilizará la ***técnica*** de la observación, análisis, encuesta e inmersión en el campo"[60].

2.3.2. Instrumento de recolección de datos

"Como ***instrumento*** de recojo de información se utilizarán: Guía de observación de la radiación solar ultravioleta, cuestionario de preguntas"[60].

2.3.3. Análisis e interpretación de datos

Carrasco, "La documentación que se realizará será encausada mediante el software Excel, del mismo modo se analizará mediante la hipótesis estadística, para las variables principales del estudio y también para las dimensiones efectos, en base al chi-cuadrado"[61].

III. RESULTADOS

EL DISTRITO DE HUMAY

"Localizado en el departamento de Ica, Humay es un distrito cuya superficie, población, altitud y otra información importante se proporciona a continuación"[55].

El distrito de Humay posee una población total de 5408 habitantes y 1679 viviendas de acuerdo al Censo INEI 2017, un territorio de 1112,96 km2 y se halla ubicado a una altitud media de 430msnm. Está conformado por 55 centros poblados, el clima es muy variado, cálido y seco en verano, semi húmedo y frío en invierno, el relieve topográfico del área es levemente llano.

Población	5 869 habitantes	28 / 770
"Densidad de población del distrito de Humay"[55]	6,4 hab./km² (16,7 pop/sq mi)	
"Superficie del distrito de Humay"[55]	91 200 hectáreas 912,00 km² (352,13 sq mi)	
"Altitud del distrito de Humay"[55]	410 metros de altitud	
"Coordenadas geográficas"[55]	Latitud: -13.7225 Longitud: -75.8867 Latitud: 13° 43' 21" Sur Longitud: 75° 53' 12" Oeste	

Fig. 4: Distrito de Humay

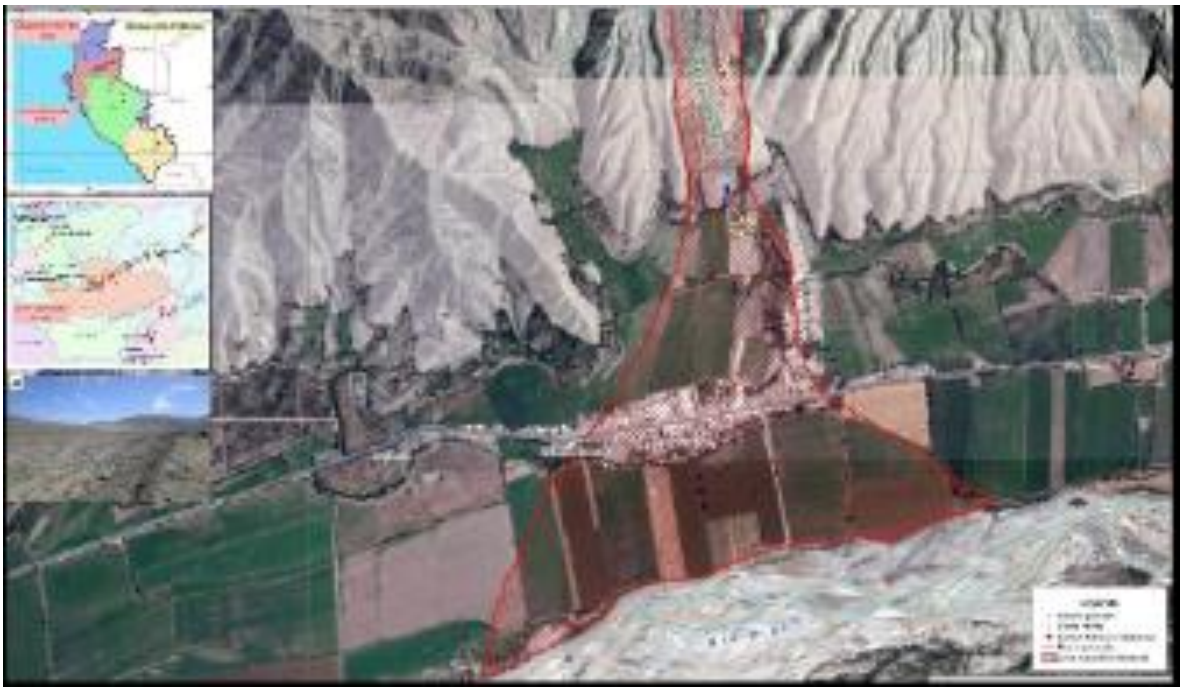


Fig. 5: Distrito de Humay

"En el año 2009, el PNUD efectuó un Diagnóstico de la Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en la Provincia de Pisco, el mismo que señaló que la provincia de Pisco no tiene un sistema de gestión de residuos sólidos que comprenda los distritos que integran la provincia"[62].

“Del mismo modo, no existe un trabajo en común entre los distritos, sino que cada uno posee su propio relleno sanitario. Adicionalmente, las municipalidades de los distritos no disponen de información actualizada sobre el manejo de sus residuos”[62].

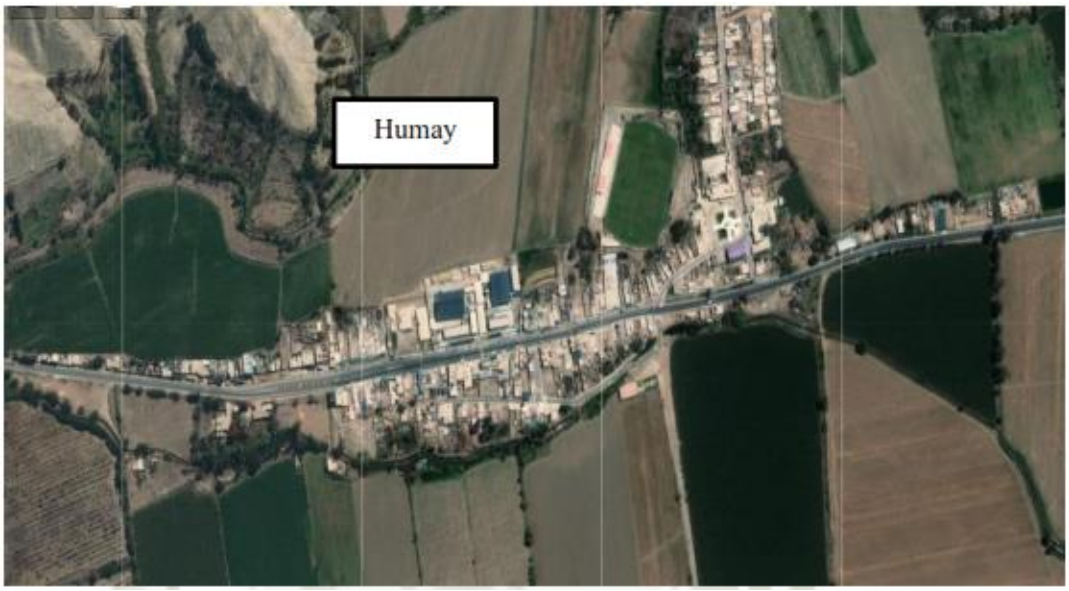
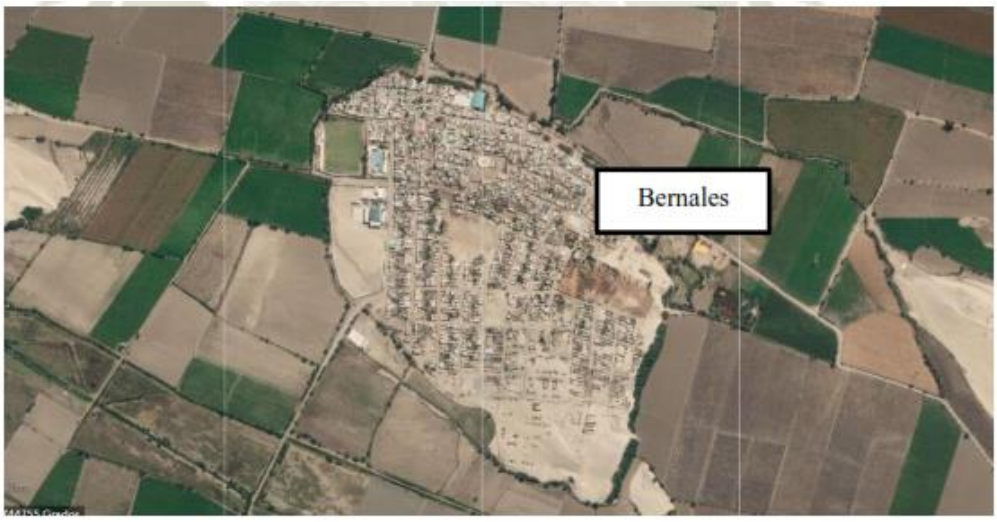


Fig. 6: Distrito de Huamay

En la actualidad, el distrito de Humay no tiene un sistema de aprovechamiento y procesamiento de residuos sólidos; el sistema de recogida de los residuos sólidos consiste en recolectar cotidianamente los residuos sólidos que se acumulan en el distrito para posteriormente depositarlos en el relleno sanitario de Pampa el Molino; no obstante, el distrito de Humay ya tiene un dictamen técnico positivo para la construcción de un relleno sanitario.

Fig. 6. Caserío de Bernales del distrito de Humay



La actividad de limpieza y el barrido de calles en el distrito de Humay es efectuada por 12 trabajadores de la Unidad de Medio Ambiente y Salud de la municipalidad. Dicha labor se realiza de forma manual y constante de lunes a sábado por las mañanas de 5:00 a 10:00 horas, con rotación de personal cada mes. Los operadores poseen una ruta designada por zonas, que se estipula en un cronograma, el cual es empleado para administrar la disposición del tiempo y la cobertura del distrito.

El servicio de recolección y transporte es realizado por trabajadores municipales, 03 personas asignadas a la recolección; 01 conductor y 02 ayudantes por vehículo recolector. Todo el personal a cargo realiza su trabajo por áreas, en horarios y jornadas fijas.

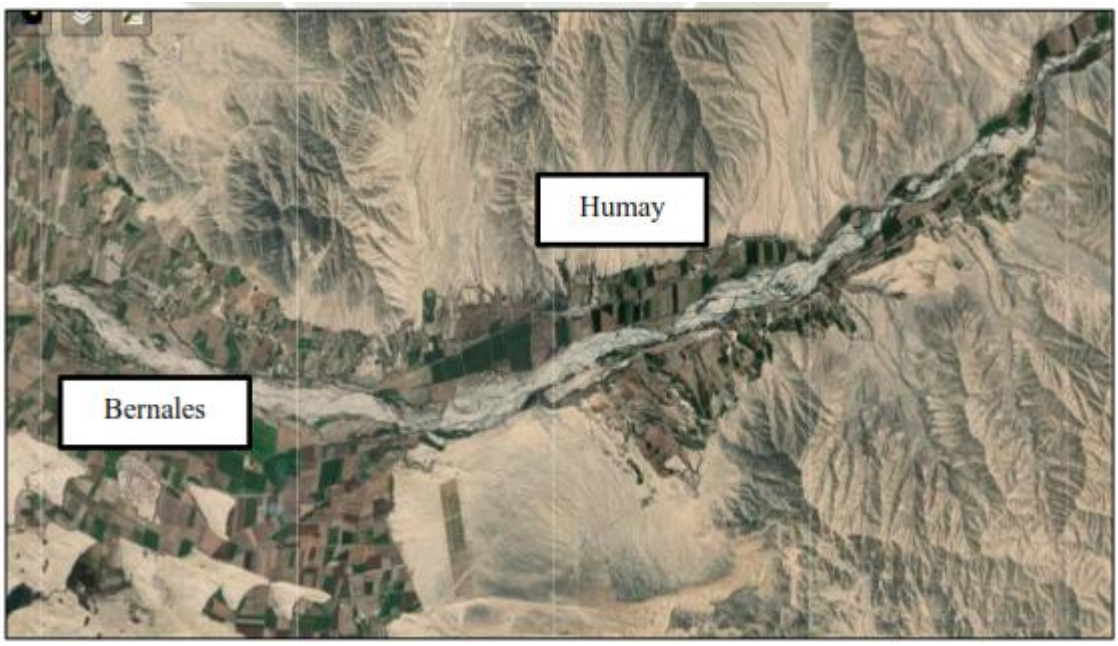


Fig. 6. Caseríos de Bernales y Humay del distrito de Humay

ENCUESTAS

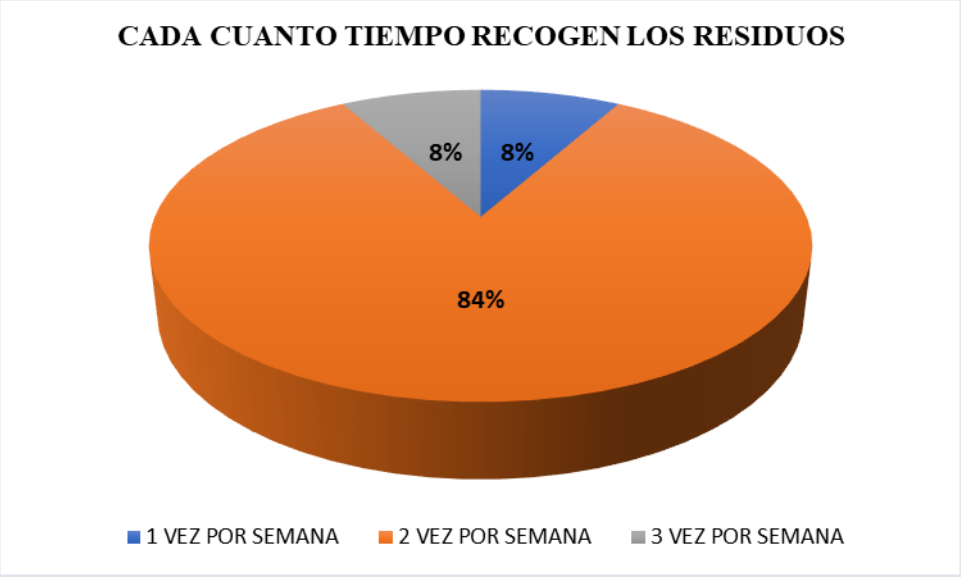
GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

¿CADA CUÁNTO TIEMPO RECOGEN LOS RESIDUOS DE SU CASA?

Tabla 2:

CADA CUANTO TIEMPO RECOGEN LOS RESIDUOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1 VEZ POR SEMANA	9	8.18
2 VEZ POR SEMANA	92	83.64
3 VEZ POR SEMANA	9	8.18
TOTAL	110	

Fig. 7



INTERPRETACIÓN

De los encuestados el 8.18% responde que recogen una vez y/o tres veces por semana, mientras que el 83.64% indica que recogen los residuos dos veces por semana

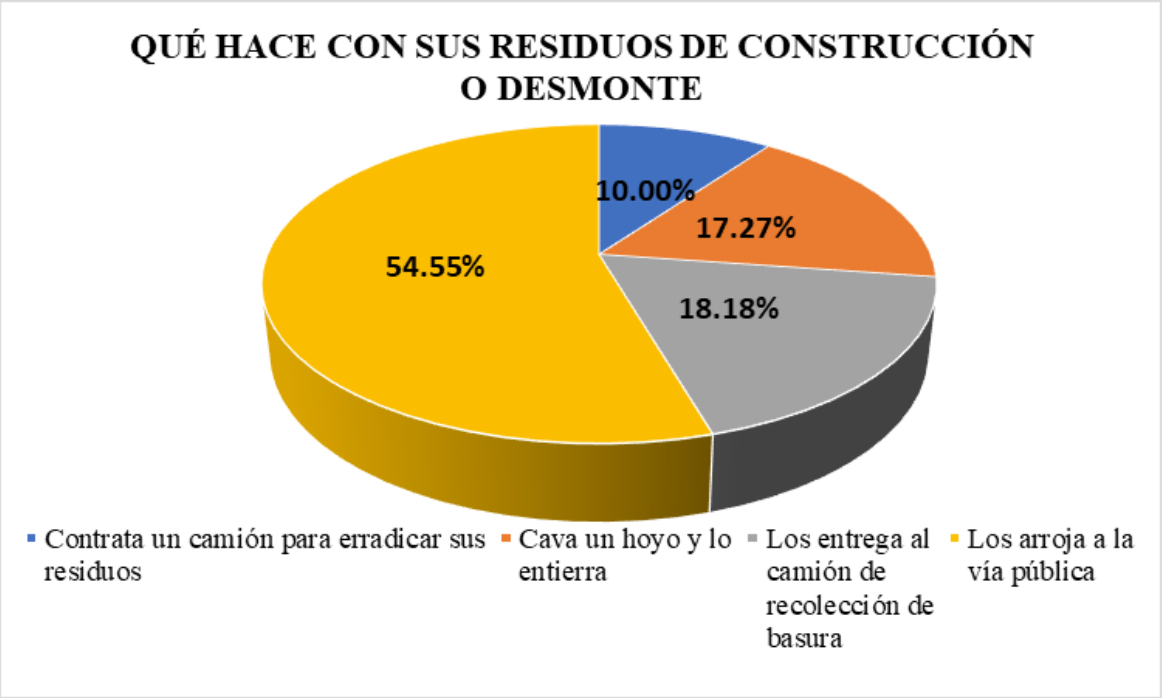
Fig. 8: Segregación de Residuos sólidos

¿QUÉ HACE CON SUS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DESMONTE?

Tabla 3:

QUÉ HACE CON SUS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DESMONTE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CONTRATA UN CAMIÓN PARA ERRADICAR SUS RESIDUOS	11	10.00
CAVA UN HOYO Y LO ENTIERRA	19	17.27
LOS ENTREGA AL CAMIÓN DE RECOLECCIÓN DE BASURA	20	18.18
LOS ARROJA A LA VÍA PÚBLICA	60	54.55
TOTAL	110	

Fig. 9



INTERPRETACIÓN

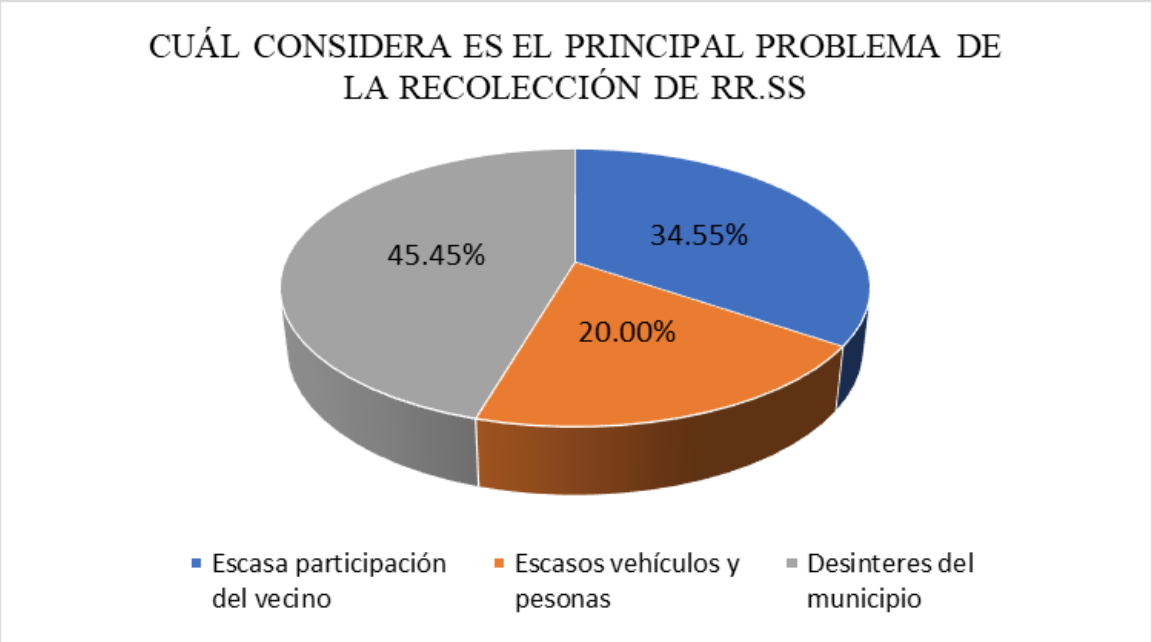
De los encuestados, el 10% contrata un camión, el 17.27% los arroja a la calle, asi mismo el 18.18% los entrega al camión recolector y finalmente el 54.55% cava un hoyo

¿CUÁL CONSIDERA EL PRINCIPAL PROBLEMA DE RECOLECCIÓN DE RRSS DEL DISTRITO?

Tabla 4

CUÁL CONSIDERA ES EL PRINCIPAL PROBLEMA DE LA RECOLECCIÓN DE RR.SS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
ESCASA PARTICIPACIÓN DEL VECINO	38	34.55
ESCASOS VEHÍCULOS Y PERSONAS	22	20.00
DESINTERÉS DEL MUNICIPIO	50	45.45
TOTAL	110	

Fig. 10



INTERPRETACIÓN

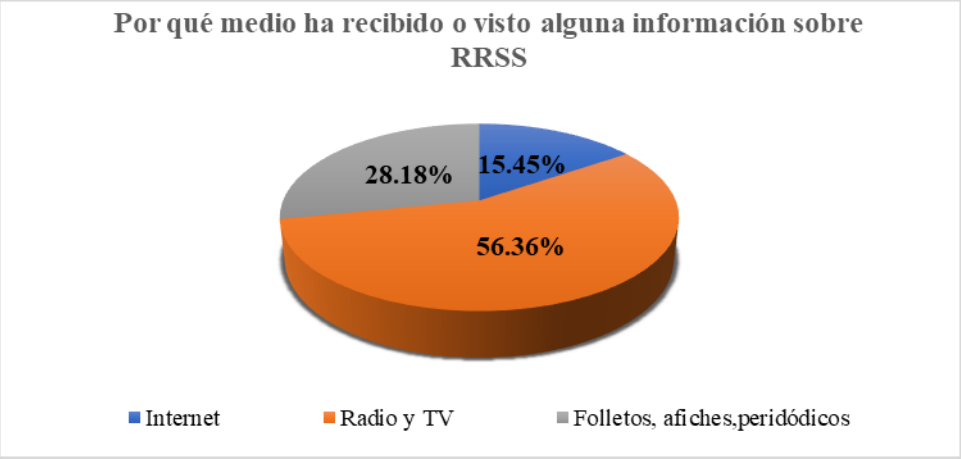
De los encuestados el 45.45% respondió que es desinterés del municipio, el 20% respondió que hay Escasos vehículos y personas y el 34.55% que es por la Escasa participación del vecino

¿POR QUÉ MEDIO HA RECIBIDO O VISTO ALGUNA INFORMACIÓN SOBRE RRSS?

Tabla 5

POR QUÉ MEDIO HA RECIBIDO O VISTO ALGUNA INFORMACIÓN SOBRE RRSS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
INTERNET	17	15.45
RADIO Y TV	62	56.36
FOLLETOS, AFICHES, PERIDÓDICOS	31	28.18
TOTAL	110	

Fig. 11



INTERPRETACIÓN

De los encuestados el 56.36% responde que recibe información por Radio y TV, así mismo el 28.18% respondió que recibe información por folletos, afiches y periódicos, y finalmente el 15.45% recibe información por Internet

¿CONOCE USTED LAS SANCIONES QUE RECIBIRÍA POR ARROJAR RESIDUOS SOLIDOS (BASURA O DESMONTE) A LAS VIAS PÚBLICAS?

Tabla 6

¿CONOCE USTED LAS SANCIONES QUE RECIBIRÍA POR ARROJAR RESIDUOS SOLIDOS (BASURA O DESMONTE) A LAS VIAS PÚBLICAS?	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	13	11.82
NO	97	88.18
TOTAL	110	

Fig. 12

INTERPRETACIÓN

La población encuestada califica el 88.18% respondió que no conoce sobre las sanciones de arrojar los residuos sólidos a la calle y el 11.82% si conoce

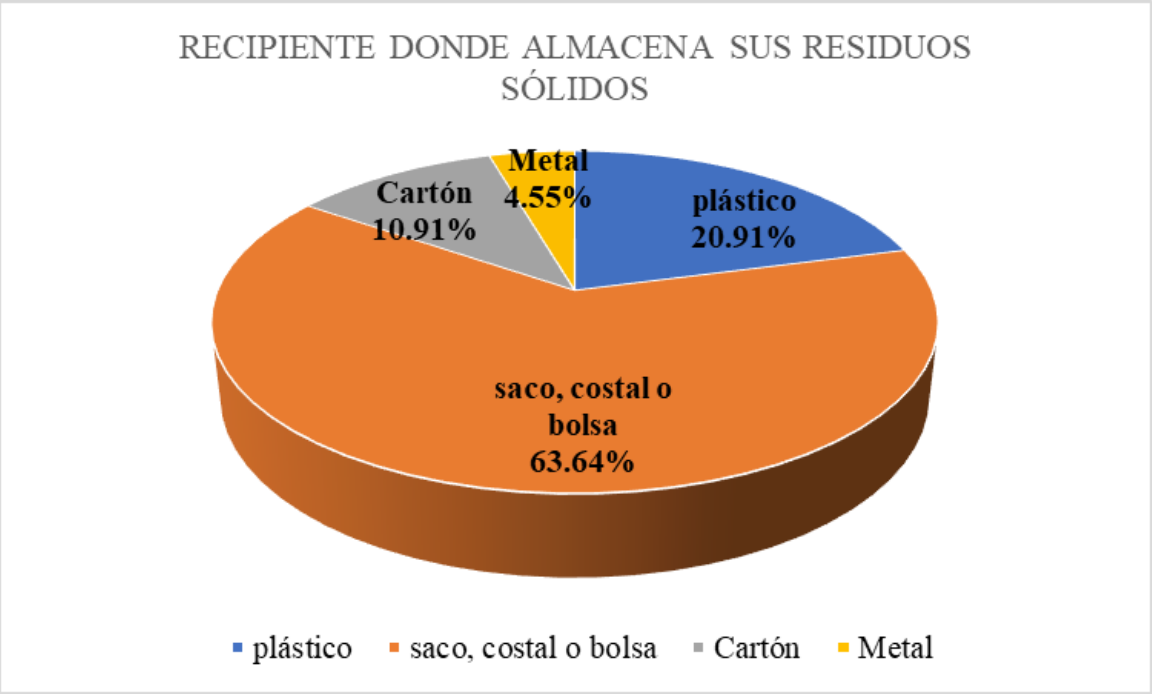
Fig. 13: Encuesta a los pobladores de Humay

¿EN QUE RECIPIENTES ALMACENA SUS RESIDUOS SÓLIDOS?

Tabla 7

RECIPIENTE DONDE ALMACENA SUS RESIDUOS SÓLIDOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
PLÁSTICO	23	20.91
SACO, COSTAL O BOLSA	70	63.64
CARTÓN	12	10.91
METAL	5	4.55
TOTAL	110	

Fig. 14



INTERPRETACIÓN

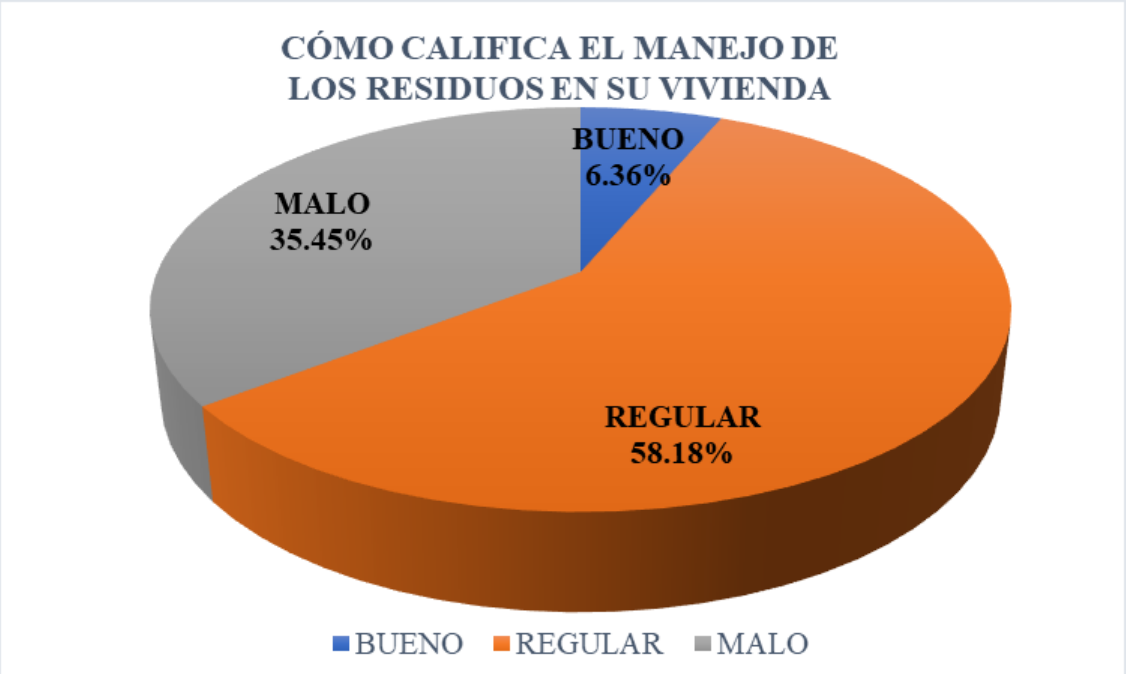
El 63.64% la población encuestada califica que almacena sus residuos en un saco, costal o bolsa, el 20.91% almacena sus residuos en un contenedor de plástico, el 10.91% lo almacena en recipiente de cartón y tan solo el 4.55% en un recipiente de metal.

¿CÓMO CALIFICA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS EN SU VIVIENDA?

Tabla 8

CÓMO CALIFICA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS EN SU VIVIENDA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
BUENO	7	6.36
REGULAR	64	58.18
MALO	39	35.45
TOTAL	110	

Fig. 15



INTERPRETACIÓN

El 58.18% la población encuestada califica como malo el manejo de los residuos en su vivienda, el 35.45% lo califica como regular y tan solo el 6.36% lo califica como bueno

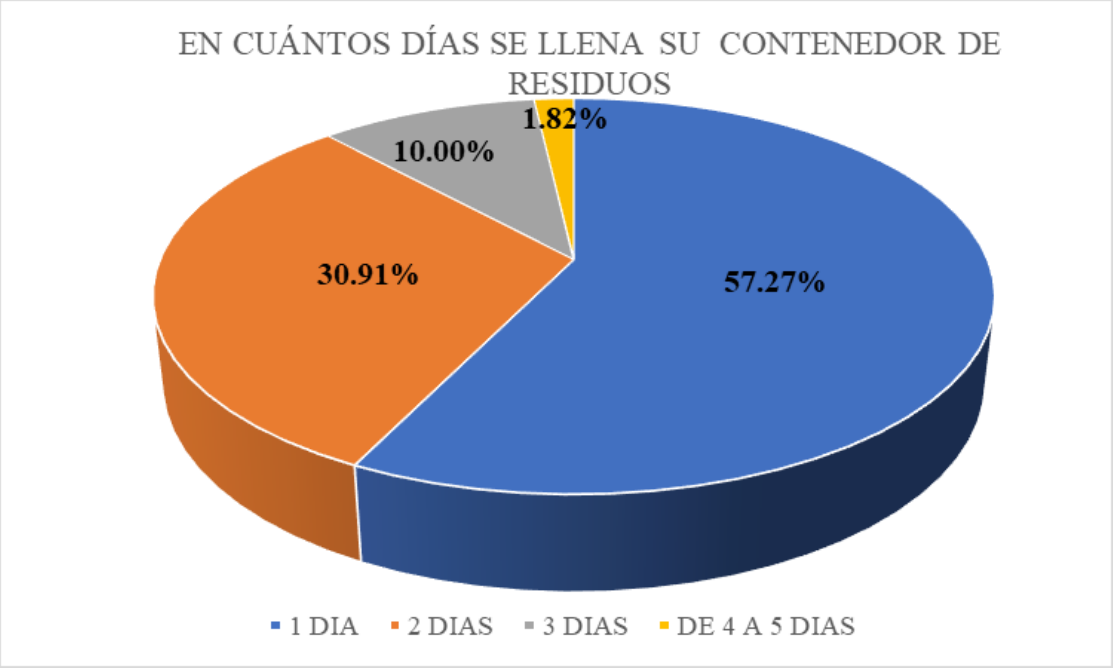
Fig. 16: Sensibilización a los pobladores de Humay

¿EN CUÁNTOS DÍAS SE LLENA SU CONTENEDOR DE RESIDUOS?

Tabla 9

EN CUÁNTOS DÍAS SE LLENA SU CONTENEDOR DE RESIDUOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1 DIA	63	57.27
2 DIAS	34	30.91
3 DIAS	11	10.00
DE 4 A 5 DIAS	2	1.82
TOTAL	110	

Fig. 17



INTERPRETACIÓN

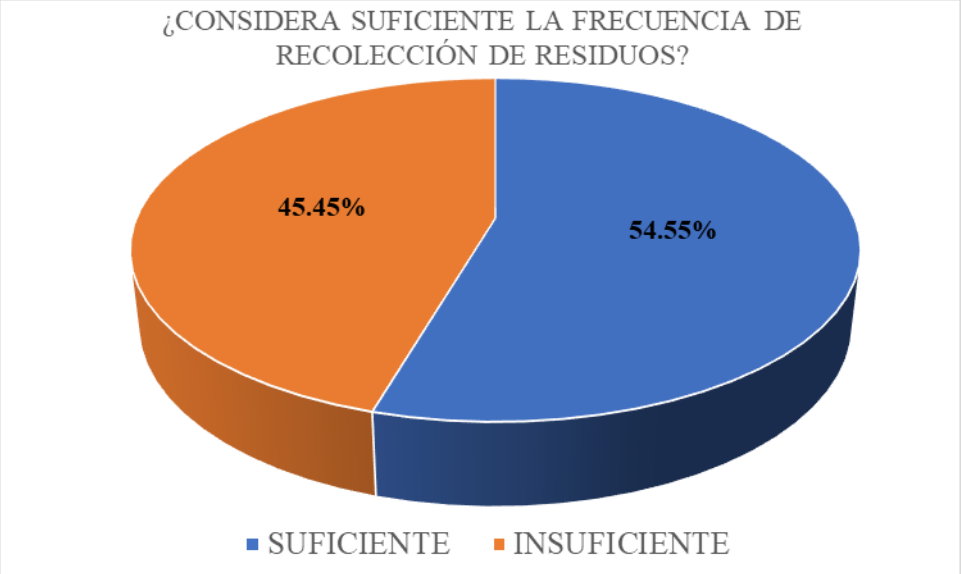
El 57.27% de los entrevistados afirmo que su recipiente de residuos sólidos se llena en 1 día, el 30.91% asevero que sus recipientes se llenan en 2 días, mientras que el 10% afirmó que se llena en 3 días, el 1.82% indicó que su recipiente de residuos sólidos se llena en 4 días o 5 días.

¿CONSIDERA SUFICIENTE LA FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS?

Tabla 10

¿CONSIDERA SUFICIENTE LA FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS?	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SUFICIENTE	60	54.55
INSUFICIENTE	50	45.45
TOTAL	110	

Fig. 18



INTERPRETACIÓN

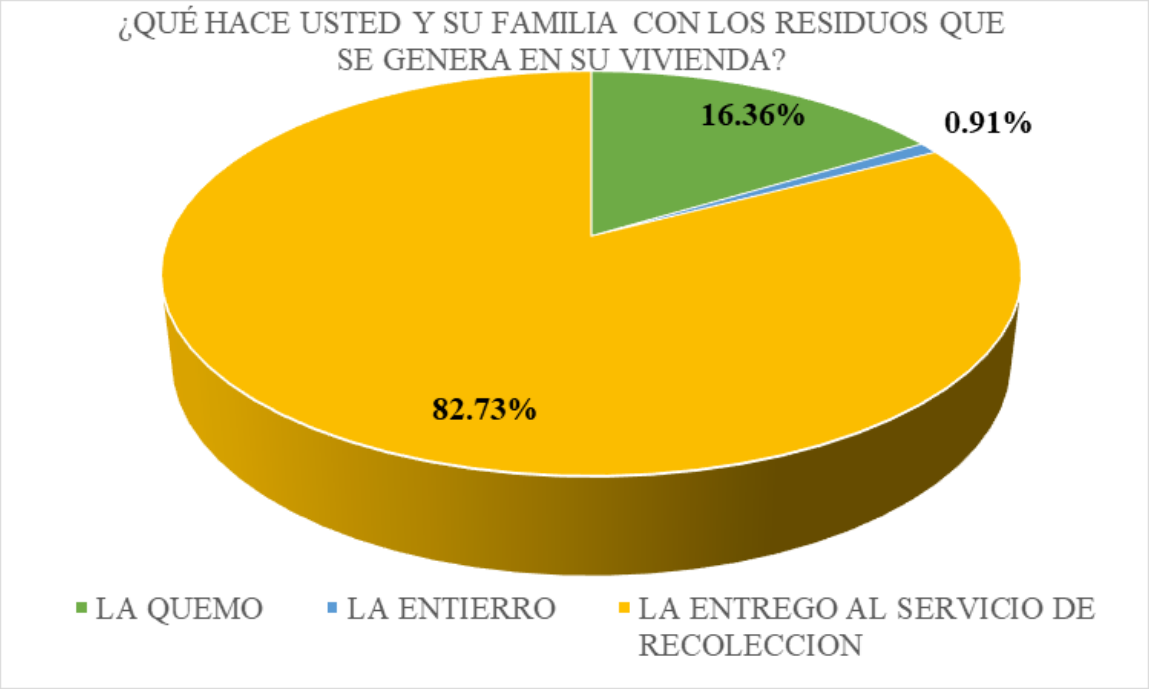
El 54% de los entrevistados manifestaron que la frecuencia de recolección de residuos es suficiente mientras que el 46% de los entrevistados manifestaron que la frecuencia de la recolección de residuos es insuficiente.

¿QUÉ HACE USTED Y SU FAMILIA CON LOS RESIDUOS QUE SE GENERA EN SU VIVIENDA?

Tabla 11

¿QUÉ HACE USTED Y SU FAMILIA CON LOS RESIDUOS QUE SE GENERA EN SU VIVIENDA?	FRECUENCIA	PORCENTAJE
LA QUEMO	18	16.36
LA ENTIERRO	1	0.91
LA ENTREGO AL SERVICIO DE RECOLECCION	91	82.73
TOTAL	110	

Fig. 19



INTERPRETACIÓN

De los entrevistados el 82.73% de los entrevistados manifestaron que la entregan al servicio de recolección, 16% la quema y del 1% la entierra.

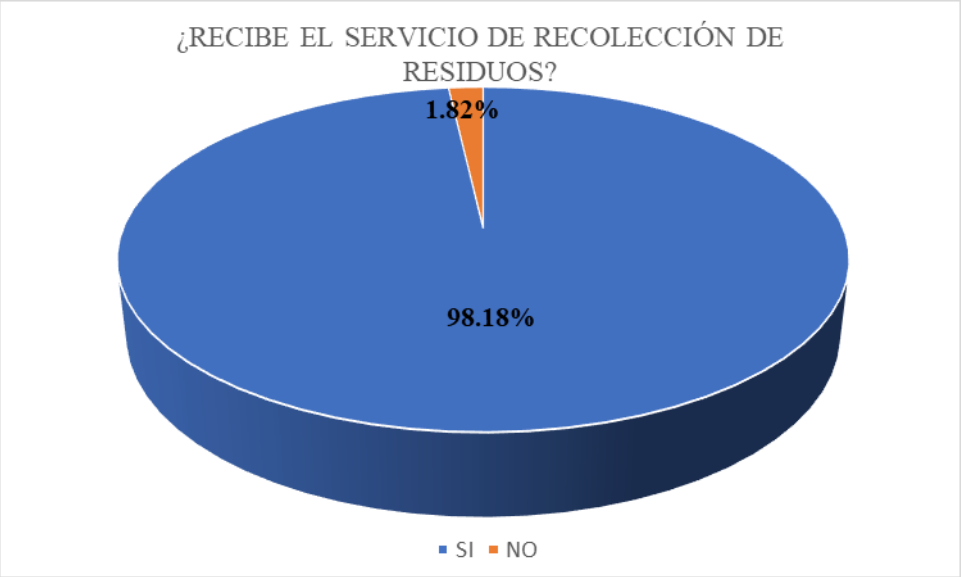
Fig. 20: Segregación de los residuos sólidos en el distrito de Humay

¿RECIBE EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS?

Tabla 12

¿RECIBE EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS?	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	108	98.18
NO	2	1.82
TOTAL	110	

Fig. 21



INTERPRETACIÓN

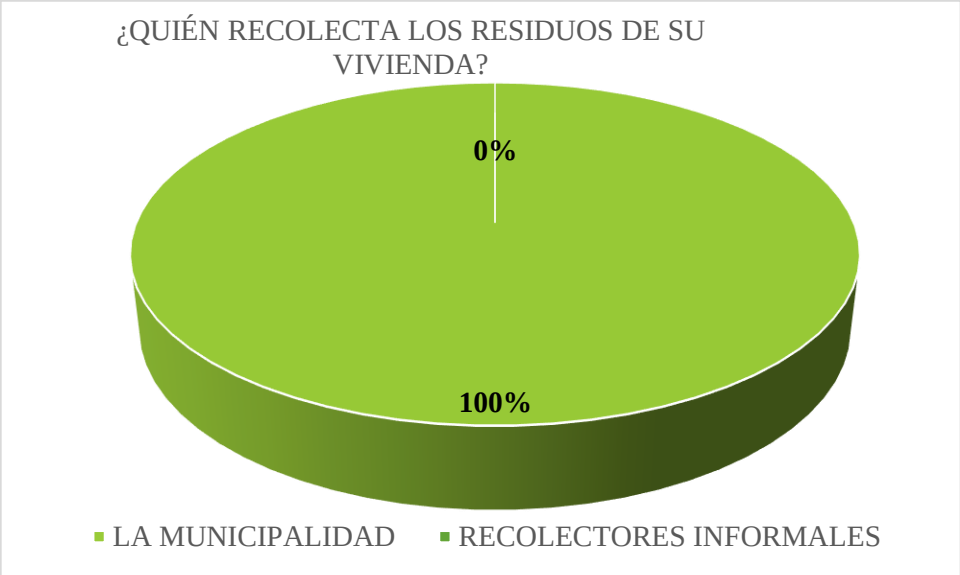
El 98.18% de la población encuestada recibe el servicio de recolección de residuos, en tanto que el 1.82% no la recibe

¿QUIÉN RECOLECTA LOS RESIDUOS DE SU VIVIENDA?

Tabla 13

¿QUIÉN RECOLECTA LOS RESIDUOS DE SU VIVIENDA?	FRECUENCIA	PORCENTAJE
LA MUNICIPALIDAD	110	100.00
RECOLECTORES INFORMALES	0	0.00
TOTAL	110	

Fig. 22



INTERPRETACIÓN

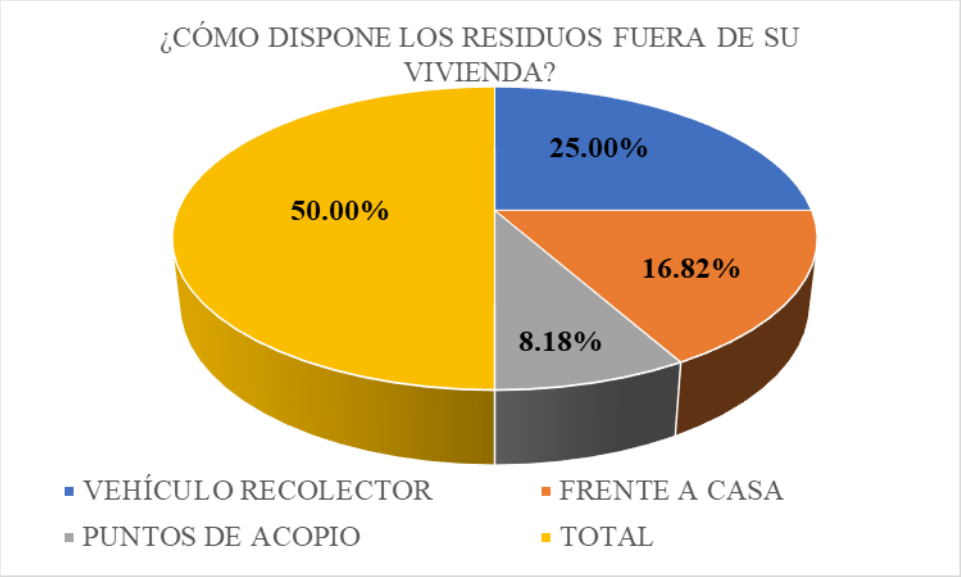
El 100% indica que el responsable de la recolección es la Municipalidad.

¿CÓMO DISPONE LOS RESIDUOS FUERA DE SU VIVIENDA?

Tabla 14

¿CÓMO DISPONE LOS RESIDUOS FUERA DE SU VIVIENDA?	FRECUENCIA	PORCENTAJE
VEHÍCULO RECOLECTOR	55	50.00
FRENTE A CASA	37	33.64
PUNTOS DE ACOPIO	18	16.36
TOTAL	110	

Fig. 23



INTERPRETACIÓN

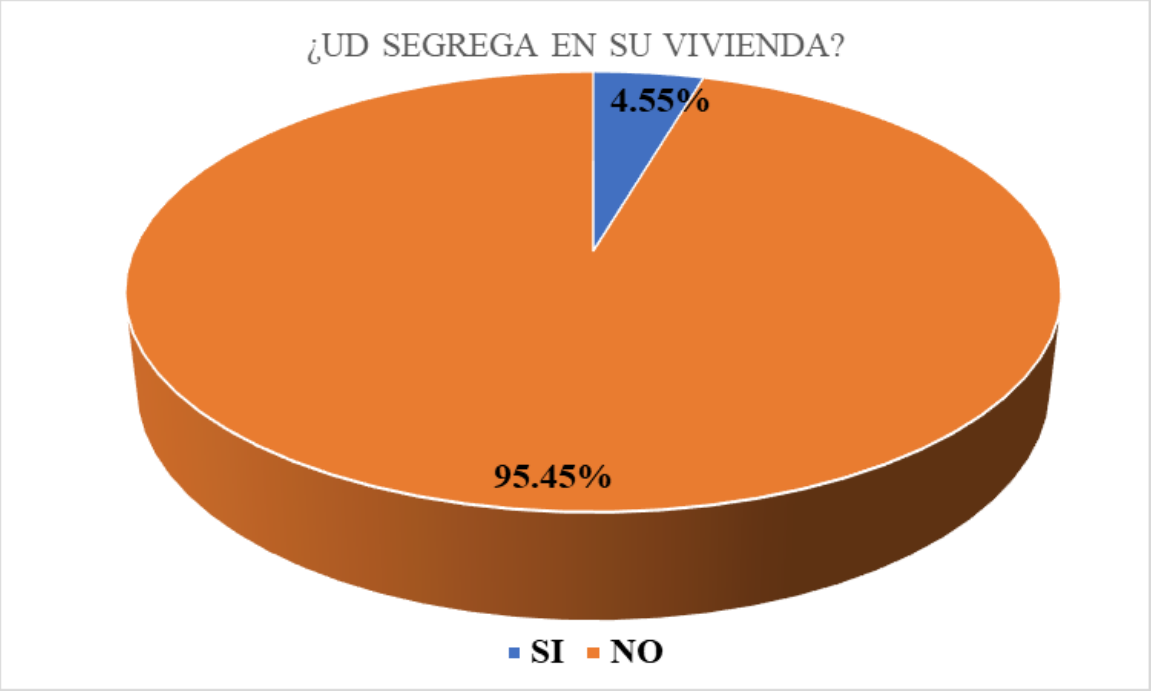
El 50% de la población encuestada hace referencia a que dispone los residuos fuera de su vivienda a través del vehículo colector, el 34% deja sus residuos frente a casa y el 16% lo deja en puntos de acopio

¿UD SEGREGA LOS RESIDUOS SOLIDOS EN SU VIVIENDA?

Tabla 15

¿UD SEGREGA EN SU VIVIENDA?	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	5	4.55
NO	105	95.45
TOTAL	110	

Fig. 24



INTERPRETACIÓN

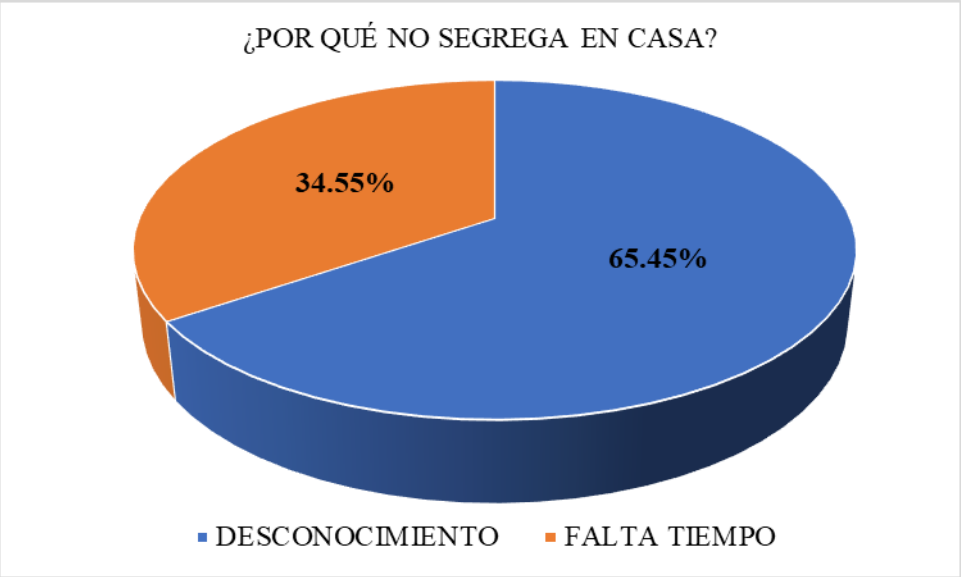
El 95.45% de la población encuestada no segrega en su vivienda y tan solo el 4.55% sí segrega.

¿POR QUÉ NO SEGREGA EN CASA?

Tabla 16

¿POR QUÉ NO SEGREGA EN CASA?	FRECUENCIA	PORCENTAJE
DESCONOCIMIENTO	72	65.45
FALTA TIEMPO	38	34.55
TOTAL	110	

Fig. 25



INTERPRETACIÓN

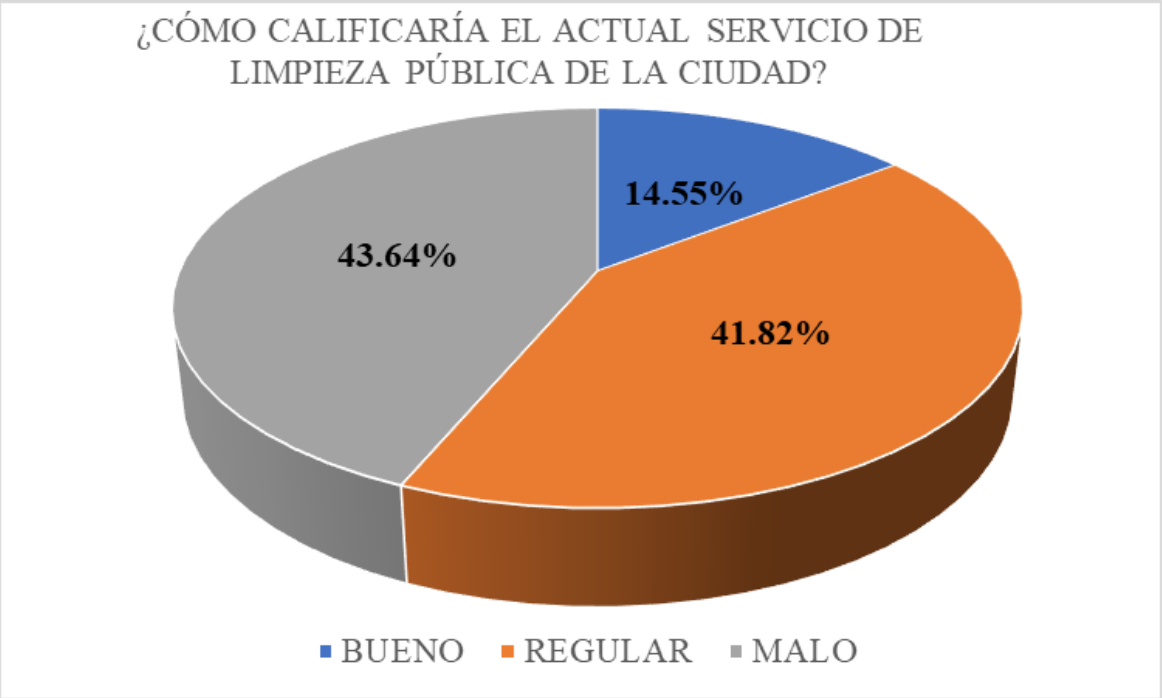
De los habitantes encuestados, el 34.55% indica es por falta de tiempo y el 65.45% no lo hace por desconocimiento

¿CÓMO CALIFICARÍA EL ACTUAL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA DE LA CIUDAD?

Tabla 17

¿CÓMO CALIFICARÍA EL ACTUAL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA DE LA CIUDAD?	FRECUENCIA	PORCENTAJE
BUENO	16	14.55
REGULAR	46	41.82
MALO	48	43.64
TOTAL	110	

Fig. 26



INTERPRETACIÓN

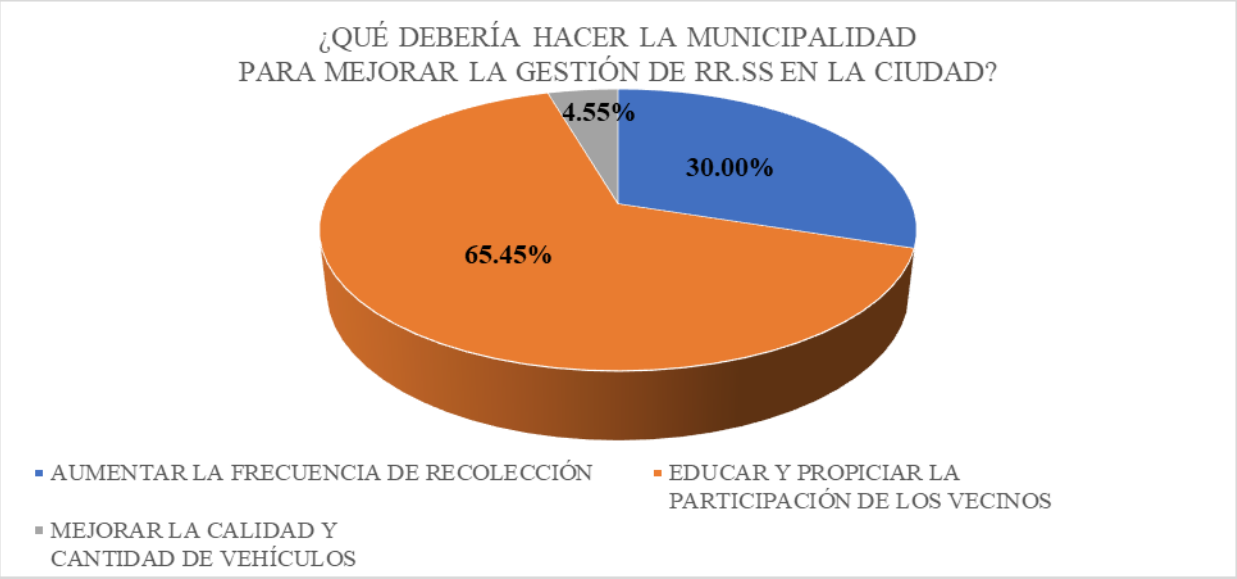
El 14.55 % de la población encuestada califica el actual servicio de limpieza como bueno, el 41.82% como regular y el 43.64% como malo.

¿QUÉ DEBERÍA HACER LA MUNICIPALIDAD PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE RR.SS EN LA CIUDAD?

Tabla 18

¿QUÉ DEBERÍA HACER LA MUNICIPALIDAD PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE RR.SS EN LA CIUDAD?	FRECUENCIA	PORCENTAJE
AUMENTAR LA FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN	33	30.00
EDUCAR Y PROPICIAR LA PARTICIPACIÓN DE LOS VECINOS	72	65.45
MEJORAR LA CALIDAD Y CANTIDAD DE VEHÍCULOS	5	4.55
TOTAL	110	

Fig. 18



INTERPRETACIÓN

El 65.45% de la población encuestada indica que la municipalidad debería educar y propiciar la participación de los vecinos para mejorar la gestión de residuos sólidos, también el 30.00% responde

aumentar la frecuencia de recolección y el 4.55% responde que se debe mejorar la calidad y cantidad de vehículos

Estudio de caracterización de residuos sólidos

Coordinaciones generales

Se comunicó a la Unidad de Medio Ambiente y Salud de la Municipalidad Distrital de Humay la metodología a ser utilizada para la implementación del estudio de caracterización de residuos y el propósito de la elaboración de una propuesta de un programa de segregación en la fuente.

Grupo de trabajo

El grupo de trabajo se conformó por 9 personas, 1 coordinador (Tesista) de campo (Bachiller ambiental), 2 promotores ambientales, 3 operadores encargados de la clasificación de residuos, 2 encargados de la recogida de residuos y 1 chofer.

Formación del grupo de trabajo

El coordinador de campo designado para la ejecución de este estudio de caracterización fue el responsable de la capacitación del personal, los temas abordados fueron los que se presentan a continuación en la Tabla 19.

Tabla 19: Capacitación al equipo de trabajo

Contenido	Temas
Equipo de trabajo	Gestión de residuos sólidos Método de investigación para la caracterización de los residuos sólidos Descripción de las acciones a desarrollar, tales como la realización de una encuesta encuesta Entendimiento y uso de los formularios preparados Cronología de la aplicación

	Distribución de las tareas Pormenores de las funciones a desempeñar Acciones de higiene laboral en el manejo de residuos Utilización de equipos de la protección individual

Clasificación de las distintas generaciones de muestras

Las muestras por fuente de generación para el estudio de caracterización se presentan en la Tabla 20 la siguiente.

Tabla 20: Identificación de muestras

Fuente de generación	Total de muestras
Domiciliarios	**114**
No domiciliarios	**36**

Determinación de la generación per cápita de desechos sólidos domiciliarios y la validación de la muestra

La generación media per cápita de residuos sólidos domiciliarios se presenta en el cuadro 21. Los pormenores figuran en el anexo 2. Los resultados se detallan en el Anexo 2.

Tabla 21: GPC promedio domiciliaria de residuos sólidos domiciliarios

GPC domiciliaria del distrito de Humay	0.39 Kg/persona/día

Tabla 21. Los pormenores figuran en el Cuadro siguiente. Generación de residuos sólidos domiciliarios Tabla 32: Generación Per cápita de Residuos Sólidos domiciliarios

N° de vivienda	Código	Número de habitantes	Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria								Generación per cápita	N° de muestras
			Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7		
			Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg/persona/día	
1	V-H001	4	0.85	1.15	1.65	1.20	2.35	0.90	0.80	0.75	0.31	7
2	V-H002	3	1.50	0.80		1.20	2.00	0.65	1.10	0.70	0.36	6
3	V-H003	5	1.60	1.50	1.40	1.50	1.45	2.50	1.60	2.00	0.34	7
4	V-H004	6	2.15	1.65	2.10	2.20	2.20	2.10	3.00		0.37	6
5	V-H005	6	1.30	1.95	2.30	2.10	3.20	2.10	3.50	1.10	0.39	7
6	V-H006	5	1.80	1.15	1.00	2.20	0.95	2.20	1.60	0.50	0.27	7
7	V-H007	5	0.95	2.15	1.10	1.55	1.45	1.35	1.70	1.10	0.30	7
8	V-H008	4	1.30	1.10	1.20	2.95	0.50	6.40	1.45	2.00	0.56	7
9	V-H009	4	1.70		1.45	0.80		1.20			0.29	3
10	V-H010	4	2.80	0.65	1.15	1.20	0.75	1.80	0.70	1.75	0.29	7
11	V-H011	4	2.40	2.45	1.25	2.55	1.20	1.55	1.50	1.90	0.44	7
12	V-H012	3	0.80	1.05	0.75	0.70	0.85	0.95	0.60	0.75	0.27	7
13	V-H013	2	1.05		0.75	2.55		1.30	0.90	0.40	0.59	5
14	V-H014	3	0.80	1.05	1.10	0.95	1.05	1.45	0.95	1.00	0.36	7
15	V-H015	7	2.60	2.95	1.80	4.30	1.85	5.90	2.50	3.10	0.46	7
16	V-H016	4	1.05	1.15	1.35	1.80	1.45	0.90	1.20	1.50	0.33	7
17	V-H017	3	1.05	0.80	1.50	0.65	0.85	0.80	0.90	0.80	0.30	7
18	V-H018	5	1.05		0.90		0.85			0.85	0.17	3
19	V-H019	3	1.90	1.35	1.15	0.45	1.30	2.15	1.20	1.40	0.43	7
20	V-H020	3	1.30	2.25	1.80	2.00	1.20	1.50	1.00	1.10	0.52	7
21	V-H021	5	2.95	1.20	0.95	1.05	0.85	1.50	0.65	1.80	0.23	7

22	V-H022	4	0.75	0.55	0.40	5.85	0.78	0.85	0.50		0.37	6
23	V-H023	4	1.10	1.20	2.20	1.25	3.00	1.45	1.50	1.40	0.43	7
24	V-H024	3	0.80	0.55	0.75		0.60	1.40	0.80	0.60	0.26	6
25	V-H025	5	1.20	2.60	2.20	3.50	1.75	1.90	2.20	1.90	0.46	7
26	V-H026	6	2.50	1.25	3.40	2.60	0.90	1.70	1.90	2.10	0.33	7
27	V-H027	3	0.65	1.55	2.15	0.75	1.65	1.20	1.45	1.60	0.49	7
28	V-H028	4	0.75	1.45	2.00	1.45	1.75	3.50	1.70	1.80	0.49	7
29	V-H029	3	1.20	0.80	1.05	0.70	1.75	0.90	1.10	0.85	0.34	7
30	V-H030	4	2.05	0.70	0.90	0.85	1.50	0.85	0.70	0.80	0.23	7
31	V-H031	5	2.35	0.85	0.95	1.65	1.60	1.45	1.65	0.80	0.26	7
32	V-H032	5	1.00	1.25	1.10	1.05	2.45	2.05	1.40	1.15	0.30	7
33	V-H033	4	1.10	2.00	1.72	2.10	0.90	1.70	0.82	1.75	0.39	7
34	V-H034	5	3.00	3.10	2.30	4.65	1.70	2.15	2.10	2.50	0.53	7
35	V-H035	8	2.40	3.00	2.50	2.20	2.75	2.90	2.90	2.50	0.33	7
36	V-H036	4	1.40	2.35	2.40	3.15	1.50	1.20	2.10	1.85	0.52	7
37	V-H037	4	3.10	1.20	1.50	2.35	0.80	0.90	1.20	1.35	0.33	7
38	V-H038	3	1.00	1.10		0.50	1.10	3.25	1.10	0.90	0.44	6
39	V-H039	3	0.25	0.80	1.15	0.75	1.05	1.35	0.70	0.95	0.32	7
40	V-H040	3	3.70	1.75	1.40	1.85	2.45	0.90	1.60	1.45	0.54	7
41	V-B001	8	2.35	0.89		2.50			3.10		0.27	3
42	V-B002	2	0.30	1.00	0.40	0.85	1.00	0.69	1.00	0.85	0.41	7
43	V-B003	3	0.20	0.70	1.00	1.20	1.20	0.70	1.30	1.20	0.35	7
44	V-B004	2	0.20	0.50	0.30	0.25	0.30	0.20	0.20	0.30	0.15	7
45	V-B005	6	3.55	2.65	2.65	2.10	1.50	1.20	1.25	1.70	0.31	7
46	V-B006	4	0.95	2.70	1.10	0.80	2.00	2.10	1.10	1.55	0.41	7
47	V-B007	9	2.45	2.10			3.50		1.95		0.28	3
48	V-B008	4	3.45	2.10	2.00	1.90	0.40	2.25	2.05	2.20	0.46	7
49	V-B009	8		1.70	1.65	2.40	2.55	1.90	2.60	1.85	0.26	7

50	V-B010	4	1.00	2.50	2.40	4.00	1.50	1.20	1.00	1.85	0.52	7
51	V-B011	2	1.25	1.00	1.10	0.60	0.75	1.10	0.50	1.10	0.44	7
52	V-B012	1	0.20	0.50	0.30	0.25	0.30	0.50	0.20	0.30	0.34	7
53	V-B013	3	0.20	0.70	1.00	0.50	1.20	1.00	0.40	1.00	0.28	7
54	V-B014	6	1.65	2.10	2.00	1.25	2.30	1.45	1.40	2.10	0.30	7
55	V-B015	6	1.65								0.00	0
56	V-B016	2	1.10	1.00	1.15	1.00	0.90	0.45	0.30	0.95	0.41	7
57	V-B017	4	3.45	2.10	2.00	1.90	0.40	2.25	2.05	2.20	0.46	7
58	V-B018	5	3.45	2.10	2.00	1.90	1.20	2.25	2.05	2.20	0.39	7
59	V-B019	3	1.20	1.00	0.60	2.10	2.20	1.30	1.85	1.50	0.50	7
60	V-B020	4	3.15	3.75	2.86	1.50	0.97	2.20	1.90	2.15	0.55	7
61	V-B021	5	1.15	0.85	0.65	0.75	1.35	0.60	0.55	0.80	0.16	7
62	V-B022	1	0.20	0.40	0.45	0.30	0.28		0.55	0.50	0.41	6
63	V-B023	3	0.50	1.30	1.75	1.20	1.20	0.90	0.85	0.70	0.38	7
64	V-B024	3	1.25	0.40	0.80	1.40	1.10	0.92	0.70	0.75	0.29	7
65	V-B025	3	0.65	0.55	1.25	0.40	0.70	1.15	0.90	0.80	0.27	7
66	V-B026	3	0.95	0.80	1.05	0.60	0.65	0.70	1.00	0.75	0.26	7
67	V-B027	2	0.30	0.50	1.00	0.90	1.00	1.15	1.35	2.00	0.56	7
68	V-B028	4	2.15	1.45	2.05	3.10	1.00	1.40	1.70	1.50	0.44	7
69	V-B029	2	3.00	0.25	1.20	0.70	1.00	1.00	0.90	1.00	0.43	7
70	V-B030	4	0.85	1.70	0.50	0.68	0.85	1.90	1.90	1.75	0.33	7
71	V-B031	5	0.82		1.25			1.45	0.70		0.23	3
72	V-B032	3	1.10	0.70	0.85	0.75	1.50	1.30	1.05	0.90	0.34	7
73	V-B033	4	3.30	1.90	0.55	2.20	3.40	1.65	2.10	1.90	0.49	7
74	V-B034	3	2.00	0.90	0.55	1.75	2.55	1.95	1.70	2.10	0.55	7
75	V-B035	7									0.00	0
76	V-B036	4	3.35	1.95	1.90	2.85	0.65		1.50	1.95	0.45	6
77	V-B037	5	1.55	1.70	1.85	1.85	1.65	0.70	1.60	1.70	0.32	7

78	V-B038	4	3.10	0.45	0.45	1.00	2.00	2.15	1.20	1.60	0.32	7
79	V-B039	3	1.00		0.70	0.70	1.00	0.80	2.10	1.70	0.39	6
80	V-B040	5	1.45	0.10	1.75	2.70	2.00	2.65	2.10	1.80	0.37	7
81	V-B041	5	1.00	0.55	3.95	0.65	1.00	0.95	1.10	0.95	0.26	7
82	V-B042	2	0.40	0.65	0.55	0.50	0.70	1.25	0.40	0.50	0.33	7
83	V-B043	3	0.45	0.50	1.15	0.45	0.70	1.45	0.65	0.90	0.28	7
84	V-B044	3	0.60	0.35	1.10	0.40	0.10	0.45	0.40	0.60	0.16	7
85	V-B045	4	0.55	2.00	2.85	1.25	3.90	1.95	1.80	1.35	0.54	7
86	V-B046	4	3.65	1.80	1.00	0.66	1.95	2.15	1.90	1.80	0.40	7
87	V-B047	6	0.80	0.95	1.25	1.20	1.35	2.20	1.30	1.25	0.23	7
88	V-B048	3	0.42	0.50	1.30	0.45	0.70	1.45	0.65	0.90	0.28	7
89	V-B049	3	0.30	0.50	1.30	0.45	0.70	1.38	0.65	0.90	0.28	7
90	V-B050	4	1.90	1.55	1.05	2.45	1.20	2.20	1.65	1.50	0.41	7
91	V-B051	2	3.90		0.40			2.20		1.60	0.70	3
92	V-B052	3	0.85	1.70	0.50	1.00	0.85	2.25	1.90	1.75	0.47	7
93	V-B053	4	0.82	2.30	1.25	1.30	4.12	0.90	0.70	0.90	0.41	7
94	V-B054	3	1.10	0.70	0.55	0.75	1.50	1.30	1.05	0.90	0.32	7
95	V-B055	4	3.30	1.90	0.65	2.20	3.60	1.65	2.10	1.90	0.50	7
96	V-B056	3	4.10	0.90	0.55	1.75	2.55	1.95	1.70	2.10	0.55	7
97	V-B057	7	4.90	1.60	2.05	2.10	2.30	4.00	2.00	3.20	0.35	7
98	V-B058	4	3.35	1.39	1.90	2.85	2.20	0.20	1.50	1.95	0.43	7
99	V-B059	5	1.55	1.70	1.85	1.30	1.65	0.00	1.60	1.70	0.28	7
100	V-B060	4	3.10	0.45	0.45	1.00	2.00	2.15	1.20	1.60	0.32	7
101	V-B061	2	1.00			0.40	0.80		1.30		0.42	3
102	V-B062	3	1.45	0.70	1.63	1.29	1.90	1.00	1.20	1.80	0.45	7
103	V-B063	5	4.00	3.00	2.30	4.60	0.45	1.95	3.00	0.95	0.46	7
104	V-B064	2	0.40	0.65	0.55	1.00	0.35	1.25	0.30	0.50	0.33	7
105	V-B065	3	0.45	0.50	1.15	0.45	0.74	1.45	0.65	0.90	0.28	7

106	V-B066	3	0.60		1.10	0.40		1.45	0.60	0.80	0.29	5
107	V-B067	4	0.55	2.00	2.85	1.25	3.90	1.95	1.80	1.35	0.54	7
108	V-B068	4	3.65	3.00	1.00	3.00	1.95	2.15	1.90	1.80	0.53	7
109	V-B069	6	0.80	4.70	2.26	3.40	1.35	2.20	4.20	1.25	0.46	7
110	V-B070	3	0.30	0.30	1.10	1.10	0.75		0.75	0.70	0.26	6

Densidad de los residuos sólidos domiciliarios

Después de realizado el cálculo, el cual se detallan en el en la tabla, se ha determinado que la densidad no compactada de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Humay es en un promedio de 122,34 kg/m3, tal como se presenta en la tabla 22 siguiente.

Tabla 22: Densidad diaria y promedio de residuos sólidos domiciliarios

PARAMETRO	Densidad diaria promedio (Kg/m³)							Densidad promedio
Densidad	Dia 1	Dia2	Dia3	Dia4	Dia5	Dia6	Dia7	(Kg/m³)
(S)	119.6	121.98	135.82	108.81	116.07	132.45	121.72	122.34

Composición física de los residuos sólidos domiciliarios

Los datos de la composición de los residuos sólidos domiciliarios pueden observarse en la siguiente tabla 23.

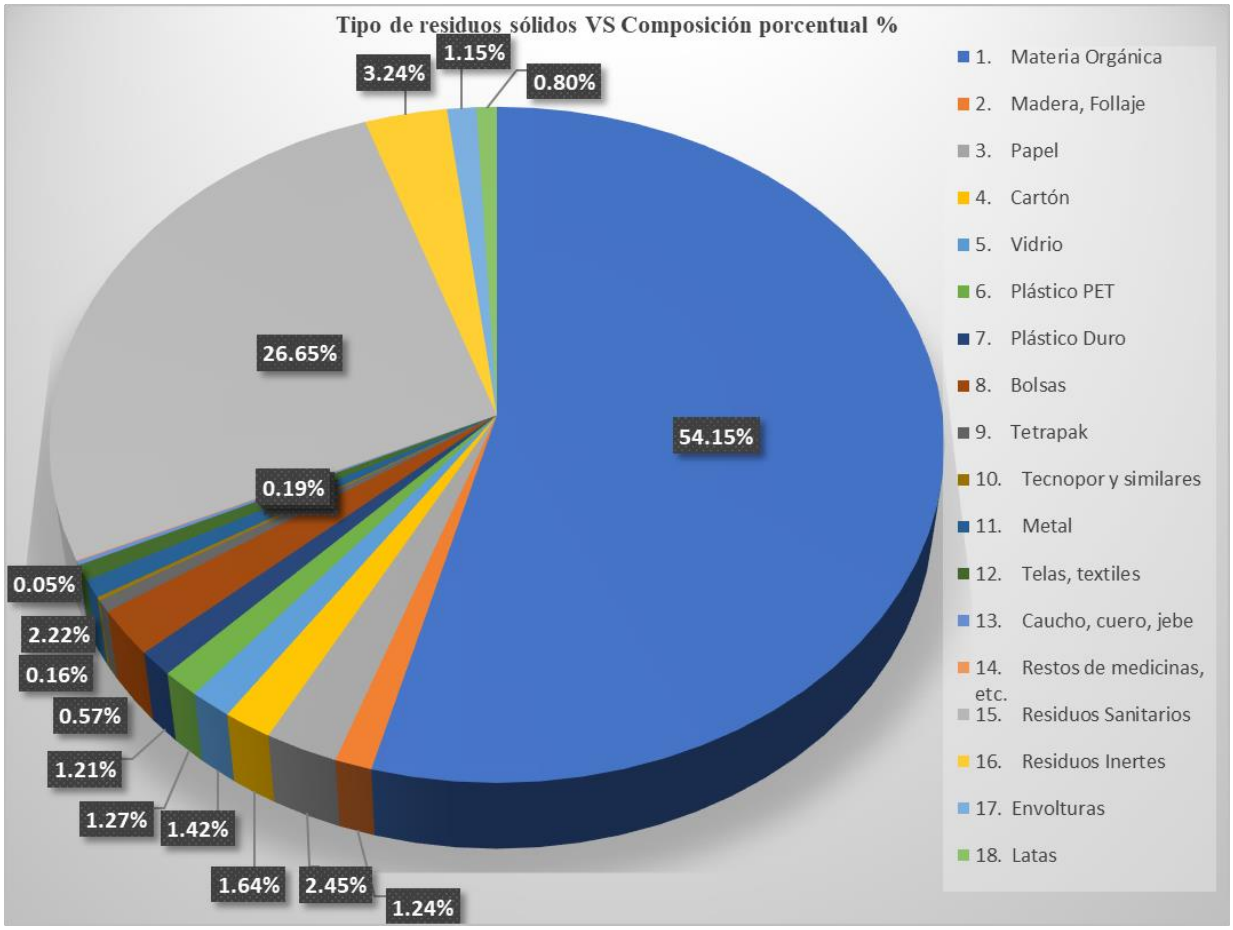
Tabla 23: Datos de la composición de los residuos sólidos domiciliarios

Tipo de residuos sólidos	Composición porcentual %
1. Materia Orgánica	54.16%
2. Madera, Follaje	1.24%
3. Papel	2.45%
4. Cartón	1.64%
5. Vidrio	1.42%
6. Plástico PET	1.27%
7. Plástico Duro	1.21%
8. Bolsas	2.22%
9. Tetrapak	0.57%

10. Tecnopor y similares	0.16%
11. Metal	0.85%
12. Telas, textiles	0.74%
13. Caucho, cuero, jebe	0.19%
14. Restos de medicinas, etc.	0.05%
15. Residuos Sanitarios	26.65%
16. Residuos Inertes	3.24%
17. Envolturas	1.15%
18. Latas	0.80%

Como se puede observar en la siguiente figura 8, el componente con mayor porcentaje es la materia orgánica con un valor de 54.16%, lo cual podría representar un potencial interesante para la edificación de una planta de compostaje.

Figura 27: Composición de los residuos sólidos domiciliarios



Humedad de los residuos sólidos domiciliarios

En relación con el análisis de humedad de los residuos, se recogieron dos muestras de 2 kg cada una y se remitieron al laboratorio de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, obteniendo un contenido medio de humedad del 56,5%, tal y como se muestra en la tabla 18.o siguiente.

$$\text{Densidad(S)} = \frac{\text{Peso de residuos solidos (Kg)}}{\text{Volumen del cilindro}(\text{m}^3)}$$

$$\text{Volumen del cilindro } (\text{m}^3) = \frac{\text{Peso de residuos solidos (Kg)}}{\text{Densidad}}$$

$$\boldsymbol{V_r = (\pi)\left(\frac{D}{2}\right)^2 (H_f - H_0)}$$

Después de calcular las densidades por día durante los 7 días, se promediaron con el fin de obtener la densidad media (Sp) utilizando la siguiente fórmula:

$$S_p = \frac{{}^{Kg}/_{m^3} \cdot Día1 + {}^{Kg}/_{m^3} \cdot Día2 + {}^{Kg}/_{m^3} \cdot Día3 + {}^{Kg}/_{m^3} \cdot Día4 + \ldots + {}^{Kg}/_{m^3} \cdot Día7}{7}$$

$$S_p = 122.34\ {}^{Kg}/_{m^3}$$

Tabla 24: Porcentaje de Humedad de los residuos sólidos.

Día	Día1	Día2	Día3	Día4	Día5	Día6	Día7	Promedio
Porcentaje de Humedad de residuos sólidos domiciliarios	56.7						56.4	56.5

Estimación de las cantidades de residuos sólidos que serían reducidos en su destino final con la implementación del programa.

La GPC con base en el estudio de caracterización es de 0.39 kg/hab/día, se estimó que se reduciría en 8.43% la cantidad de residuos sólidos domiciliarios que se disponen al mes y al mismo tiempo se generaría un beneficio económico a través de su comercialización.

La totalidad de la disposición de 381 hogares es de 17832 kg/mes, de los que podrían comercializarse 1503 kg/mes. Los pormenores figuran en el cuadro 25.

Tabla 25: Cantidad de residuos sólidos domésticos al mes

	Residuos sólidos	Residuos generados (Kg/mes)	Porcentaje	Total %	Total, de residuos (Kg)
Residuos sólidos con potencial de comercialización	Papel	437	2.45	8.43%	1503
	Cartón	292	1.64		
	Vidrio	253	1.42		
	Plástico PET	226	1.27		
	Metal	152	0.85		
	Latas	143	0.80		
Residuos sólidos enviados a disposición final	**Otros residuos**	16328.76	91.57	91.57%	16328.67
	Total	17831.76	100%	100%	17831.76

De otro modo, la Tabla 26 demuestra que los residuos sólidos no domésticos de 22 instalaciones comerciales se prevén minimizar en un 31,60%.

La evacuación total de residuos ascendería a 1500 Kg/mes, de los que se podrán ser comercializados 474,00 Kg/mes.

Tabla 26: La cantidad de residuos sólidos no domiciliarios comerciales por mes.

	Residuos sólidos	Residuos generados (Kg/mes)	Porcentaje	Total %	Total, de residuos (Kg)
Residuos sólidos con potencial de comercialización	Papel	122	8.1%	31.60%	474
	Cartón	194	12.9%		
	Vidrio	30	2.0%		
	Plástico PET	65	4.3%		
	Metal	26	1.7%		
	Latas	39	2.6%		
Residuos sólidos enviados a disposición final	**Otros residuos**	1026	68.4%	68.4%	1026
	Total	1500	100%	100%	1500

Si se implementa el programa de segregación y recolección selectiva de residuos sólidos para la totalidad de las 1679 viviendas y 22 establecimientos comerciales del distrito de Humay con una posibilidad de segregación eficaz del 100%, se estimaría una disminución en la disposición final de residuos sólidos de 69,709 ton/año y un ingreso económico de S/.40425.03 al año, según se observa en el cuadro 27 siguiente.

Tabla 27: Estimación del ingreso económico por efecto de la comercialización para todo el distrito de Humay

N	Tipo de Residuos Sólidos Reaprovechables	Generación de residuos sólidos reaprovechables Ton/Año	Precios en el mercado Soles/Ton	Estimación del ingreso económico por efecto de la venta (Soles/Año)
1	Papel	20.064	700	14045.12
2	Cartón	14.778	150	2216.72
3	Vidrio	11.147	100	1114.69
4	Plástico PET	10.418	1100	11460.00
5	Metal	6.763	650	4395.91
6	Latas	6.539	1100	7192.59
	TOTAL	69.709		40425.03

Adicionalmente a la minimización de residuos sólidos y a los beneficios económicos que generaría la valorización de los residuos reutilizables, la implementación del programa de segregación en la fuente permitiría generar otro tipo de beneficios como son: la disminución de los costos de disposición final, la educación y sensibilización ambiental en el distrito, el mejoramiento de las actuales condiciones ambientales y de salud pública, y la consecuente generación de empleo.

Además, con la implantación del programa de segregación en el distrito de Humay, se obtendrían una serie de economías en el consumo de materias primas. Por citar un ejemplo, se evitarían consumir 23103,71 kWh de energía y la emisión de 36256,32 kg de CO2.

El cuadro 27 a continuación muestra los detalles

Tabla 28: Ahorros en consumo de materia prima

Reciclar 20.06 tonelada de papel	➢ Se evita talar 341 árboles aproximadamente ➢ Se evita consumir 521.66m3 de agua ➢ Se evita consumir 120.38 KWH de energía ➢ Se evita emitir 16452.48 Kg. de CO2
Reciclar 10.42 tonelada de plástico	➢ Se evita extraer 5209 lt de petróleo ➢ Se evita emitir 4271.38 Kg. de CO2
Reciclar 11.15 tonelada de vidrio	➢ Se evita extraer 13.38 t de arena sílice ➢ Se evita consumir 22983.33 KWH de energía ➢ Se evita emitir 2006.46 Kg. de CO2
Reciclar 6.76 tonelada de chatarra	➢ Se evita extraer 10.14 t de hierro ➢ Se evita consumir 3.38 t de carbón coque ➢ Se evita emitir 13526 Kg. de CO2

Confección de la propuesta del programa de segregación en la fuente y recolección selectiva.

Se desarrolló un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos orientado a la minimización de residuos sólidos municipales en el distrito de Humay, el mismo que se adjunta en el apéndice de esta investigación.

El programa de segregación en la fuente que se propone se ha realizado tomando como base 381 hogares urbanos y 22 establecimientos comerciales del distrito de Humay. La proyección de la cantidad total de residuos sólidos generados se presenta en la Tabla 29.

Tabla 29: Proyección de la generación total de residuos t/día

Viviendas que participan	Habitantes en cada vivienda	Población	GPC	Generación total de Residuos Sólidos Ton/día
A	A	C=AxB	D	E=CxD/100
381	4	1524	0.39	0.59436

A partir de la obtención de la cesta de precios en el mercado (Tabla 30), se efectúa un cálculo para la estimación de la valoración económica con 4 escenarios distintos de segregación eficaz con la intervención de 381 viviendas.

Tabla 30: Cesta de Precios

Cesta de Precios	Ton.
Papel	S/.700.00
Cartón	S/.150.00
Vidrio	S/.100.00
Plástico PET	S/.1100.00
Latas	S/.650.00
Metal	S/.1100.00

El siguiente cuadro 31 presenta la valoración económica de 381 hogares y 22 locales comerciales.

Tabla 31: Valoración económica total de los residuos sólidos domésticos y comerciales reutilizables.

N	RESIDUOS SÓLIDOS REAPROVECHABLES	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS REAPROVECHABLES TON/MES	POTENCIAL DE SEGREGACIÓN EFECTIVA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS REAPROVECHABLES (TON/MES)				PRECIOS EN EL MERCADO SOLES/TON	ESTIMACIÓN DE INGRESOS ECONÓMICOS POR EFECTO DE LA COMERCIALIZACIÓN (SOLES/MES)			
			al 25%	al 50%	al 75%	al 100%	E	al 25%	al 50%	al 75%	al 100%
1	Papel	0.559	0.140	0.279	0.419	0.559	700	97.77	195.54	293.31	391.08
2	Cartón	0.486	0.122	0.243	0.365	0.486	150	18.23	36.47	54.70	72.94
3	Vidrio	0.284	0.071	0.142	0.213	0.284	100	7.09	14.18	21.27	28.36
4	Plástico PET	0.291	0.073	0.146	0.218	0.291	1100	80.04	160.08	240.12	320.16
5	Metal	0.177	0.044	0.089	0.133	0.177	650	28.81	57.63	86.44	115.25
6	Latas	0.181	0.045	0.091	0.136	0.181	1100	49.87	99.74	149.61	199.49
	TOTAL	**1.98**	**0.495**	**0.989**	**1.484**	**1.978**		**281.81**	**563.64**	845.45	1127.26

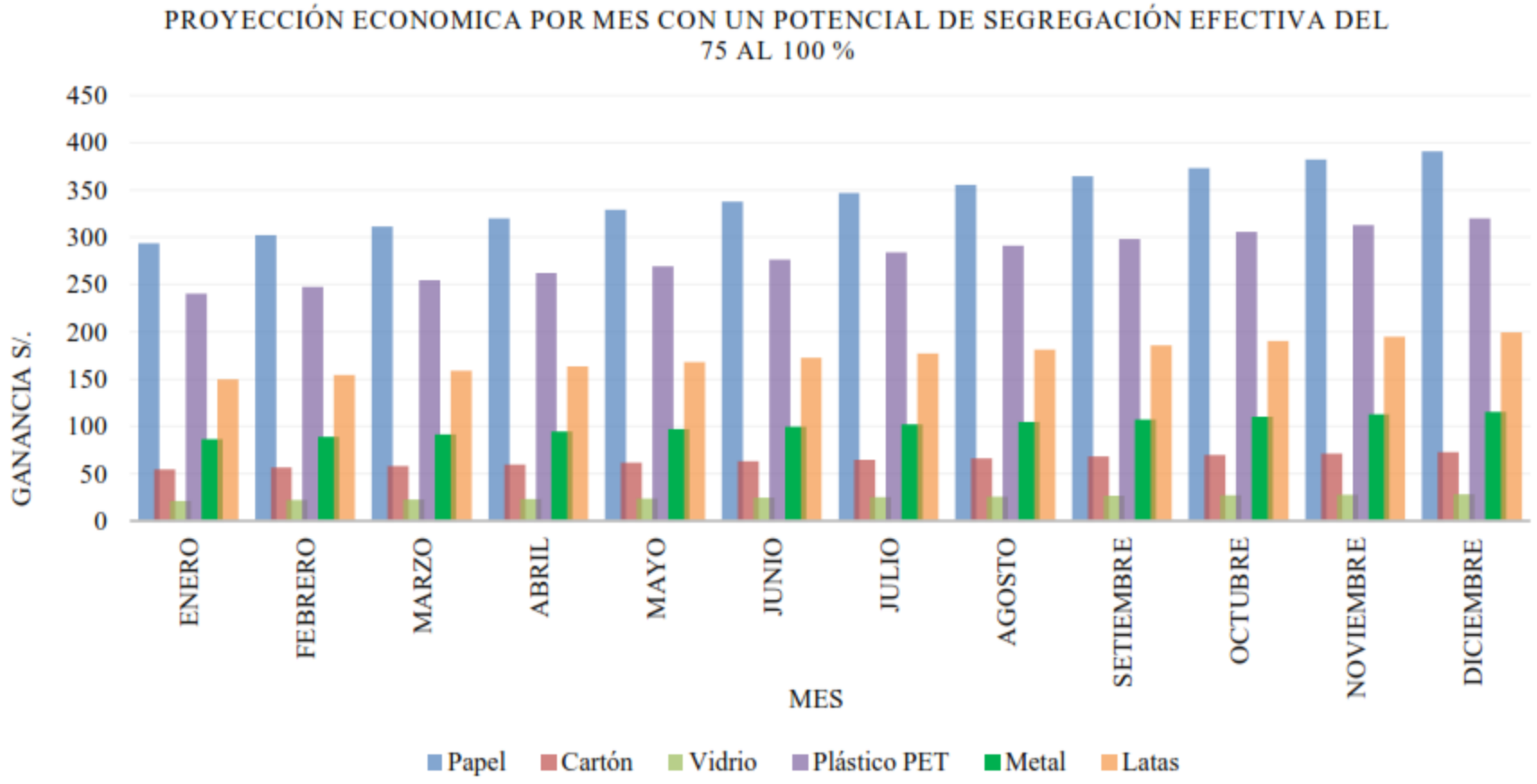
Con la proposición del esquema de segregación en la fuente en el distrito de Humay, se tiene proyectado que el grado de recolección selectiva de residuos sólidos de la muestra en estudio ascenderá a 23.73 ton/año, lo cual equivale a una media de 1.98 ton/mes y 0.066 ton/día.

El próximo cuadro 31 presenta la proyección económica sobre los residuos reutilizables considerando un potencial de segregación efectiva de 75 a 100% para los 381 hogares y 22 establecimientos comerciales, con un beneficio económico anual de S/. 11840.5.

Se debe tener en cuenta que se están contemplando 4 escenarios posibles, con un efectivo potencial de segregación de 25%, 50%, 75% y 100%. Lograr un determinado escenario significará el mayor o menor compromiso de la población y de la municipalidad con el programa de segregación.

La Figura 11 representa el gráfico que corresponde a la proyección económica. La gráfica demuestra que la mayor parte de los residuos comercializados y por ende los de mayor ingreso económico es el papel, le sigue el plástico PET, después las latas, el metal, el cartón y finalmente el vidrio. Igualmente, la gráfica demuestra un crecimiento lineal y esto es debido a que la potencialidad de segregación efectiva es del 75 al 100%, o sea que existe un incremento de aproximadamente el 2% mensual.

Figura 28: Proyección económica por mes con un potencial de segregación efectiva del 75 al 100%



IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Entre las metas del Plan Nacional de Acción Ambiental (PLANAA) Perú 2011-2021 se establece que al 2021, el 100% de los residuos sólidos urbanos se dispongan de forma adecuada, no obstante, de acuerdo al informe que presenta la Defensoría del Pueblo, desde hace más de tres años no se ha publicado un informe de seguimiento, circunstancia que presenta serias deficiencias, requiriéndose al MINAM que adopte las acciones de corrección correspondientes a fin de que reporte, en el marco del seguimiento del PLANAA, información en forma actualizada de los avances y cumplimiento de las metas. De otra parte, de acuerdo a los autores (Sáez, Alejandrina, & Urdaneta G., Joheni A., 2014). hay una relación directamente proporcional entre mayor nivel de educación de la ciudadanía, mayor sensibilización ambiental.

De acuerdo al plan de desarrollo concertados de Ica, señala que el distrito de Humay presentan pobreza monetaria y accesos a la educación es limitado, solamente el 45% de la población tiene estudios (Gobierno Regional de Ica, 2016). Al contrastar los resultados de la investigación realizada en la misma, se evidencia que hay una correlación indudable existente entre la educación y la conciencia ambiental, pues más del 85% de la población no realiza adecuadamente la segregación de sus residuos y el 65% no lo realiza por desconocimiento, de acuerdo al artículo titulado " Estrategias comunicativas y su relación con la conformación de hábitos del programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Puno"(Tapia Cruz, Mauro Octavio, & et al, 2018). señala que la comunicación es primordial en relación al tema de la consolidación de hábitos en asuntos de segregación de residuos sólidos en el domicilio. En el distrito de Humay es notoria la falta de difusión en materia ambiental, el 76% de la población hace referencia que no ha recibido capacitaciones en materia de residuos sólidos. En lo que respecta a la gestión de residuos sólidos, el Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en la Provincia de Pisco realizado por el PNUD indica que en la provincia de Pisco no se cuenta con un sistema de gestión de residuos sólidos en el que participen los distritos que componen la provincia y no existe un trabajo participativo de los distritos, sino que cada uno tiene su botadero.

De acuerdo al Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) el promedio nacional del valor GPC 2017 es de 0.52 kg/hab/día y un GPC de la región costa de 0.51 kg/hab/día. A través de la ejecución del estudio de caracterización en la actual investigación, se ha obtenido que el valor de GPC para el distrito de Humay es de 0,39 kg/hab/día, dato que es inferior en comparación al promedio

país y promedio regional, igualmente, este valor se sitúa en el intervalo (0,35 - 0,75 kg/hab/día) que estipula el informe de los indicadores para la gestión del servicio de Aseo Público (CEPIS/OMS). Asimismo, el análisis de la composición física de los residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios en el distrito de Humay determinan que el elemento con mayor porcentaje es la materia orgánica con valores de 54,16% y 40,41% correspondientemente y de acuerdo al VI reporte nacional de gestión de residuos sólidos a niveles municipales y no municipal 2013, dichos valores son semejantes a la composición promedio de la región costa, a la cual corresponde la muestra de estudio de la investigación. Por lo anterior, es que se considera pertinente el aprovechamiento de los residuos orgánicos a través de la producción de abono orgánico mediante composta.

En el año 2016, se ha elaborado la tesis titulada "Implementación del programa de segregación en la fuente y recolección selectiva en el distrito de Lurigancho-Chosica"[62]. , en la que según los resultados arrojados, del total de residuos sólidos domiciliarios que generaron los hogares que se acogieron al programa, se reutilizaron el 11% de los residuos que se disponían en el relleno sanitario, a diferencias de esta investigación, en la cual la propuesta calcula una disminución del 8,43% mensual; no obstante, esta disminución constituye una cifra significativa y contribuye a la minimización de los residuos sólidos en el distrito y en el país.

A través de la propuesta de elaboración del programa de segregación y recolección selectiva de residuos sólidos en el distrito de Humay con la participante de 381 hogares y 22 establecimientos comerciales se calculó que con la segregación efectiva del 75 al 100% se obtendría un ingreso promedio mensual de S/.1127.26, a diferencia de la investigación titulada "Programa de segregación en la fuente y recolección de residuos sólidos domiciliarios para el distrito de Bagua"[63].que estima un ingreso económico de S/. 1379,79 para 4000 hogares y esta diferenciación se da debido a que en el distrito de Humay hay una mayor cantidad de residuos que se pueden reutilizar, lo que representan que la implementación del programa de segregación en la fuente es factible y pueden contribuir a alcanzar la gestión integral de los residuos sólidos.

IV. CONCLUSIONES

En la actualidad, el distrito de Humay no tiene un sistema de recuperación y tratamiento de residuos sólidos; el actual sistema de recogida consiste en recoger diariamente los residuos sólidos acumulados en el distrito y depositarlos al final en un vertedero. La encuesta efectuada a 113 pobladores reveló una falta de educación ambiental; el 74% de la población entrevistada no ha recibido información sobre temas de residuos sólidos y más del 60% de la población no sabe cómo manejar adecuadamente los residuos sólidos. El 58% de la población entrevistada considera que la gestión de los residuos en sus hogares es deficiente, el 96% no segrega los residuos en sus hogares y el 65% no lo hace por falta de conocimientos.

De hecho, sería beneficioso implementar el programa de segregación en el distrito de Humay, puesto que la estimación señala que, si el programa se implementara para todos los hogares y establecimientos comerciales con un potencial de segregación efectiva del 100%, se lograrían 69. 709Ton/año de residuos, lo cual significa una fuente de ingresos económicos de S/.40425 al año e independiente del beneficio económico, se proyectan ahorros en materias primas, no se cortarían 342 árboles, 522m3 de agua consumida, 23103 kWh de energía consumida, 36256Kg de CO2 emitidos, 5209lt de aceite extraído, 13Ton de arena sílice, 10Ton de fierro.

El programa propuesto de segregación y recolección selectiva de residuos sólidos en el distrito de Humay con la intervención de 381 viviendas y 22 establecimientos comerciales muestra que con una segregación efectiva del 75 al 100% se tendría un ingreso promedio mensual de S/.1127.26, además se reduciría en un 8.43% la cantidad de residuos sólidos domiciliarios y en un 31.6% los residuos sólidos comerciales no domiciliarios desechados por mes.

V. RECOMENDACIONES

Se ha recomendado implementar un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos en el distrito de Humay.

El alto porcentaje de contenido de materia orgánica, por lo cual se recomienda la generación de abono orgánico por medio de compost en el distrito, esto contribuirá a la generación de empleo y al aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos.

Se recomienda educar y sensibilizar constantemente a la población del distrito de Humay.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] UPB, “Manejo de residuos sólidos,” *Universidad Pontificia Bolivariana*, 2017.

[2] S. Vargas Inga and M. Oliva, “Factores socioeconómicos que influyen en la inadecuada gestión integral de residuos sólidos en el distrito de María,” *INDES Rev. Investig. para el Desarro. Sustentable*, vol. 3, no. 2, p. 7, 2017, doi: 10.25127/indes.201502.009.

[3] MINAM, “Segundo Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático,” p. 46, 2019.

[4] R. E. PAREJA AMEZQUITA, “PROYECTO DE CARACTERIZACIÓN, SEGREGACIÓN Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS EN LA VEREDA EL REPARO DEL MUNICIPIO DE PLANETA RICA CÓRDOBA,” UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA, 2020. [Online]. Available: https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/3941/PAREJAAMEZQUITARAFAELEDUARDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[5] P. Ogalde Arenas, “Propuesta de gestión integral para el manejo de residuos sólidos domiciliarios, caso comuna de Macul,” UNIVERSIDAD DE CHILE, 2018.

[6] N. E. URIZA SUÁREZ, “CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN EL SECTOR URBANO DE LA CIUDAD DE TUNJA Y PROPUESTA DE SENSIBILIZACIÓN PARA SU SEPARACIÓN EN LA FUENTE.,” UNIVERSIDAD DE MANIZALES, 2016. [Online]. Available: https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/2790/Nubia Uriza Tesis.pdf?sequence=2

[7] A. K. ORIUNDO CAJAHUAMAN, “Propuesta de implementación del programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios en el Distrito de Ninacaca, para fortalecer la gestión ambiental de la zona,” UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCÍDES CARRIÓN FACULTAD, 2019. [Online]. Available: http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1769/1/T026_70317875_T.pdf

[8] I. URRUTIA RODRIGUEZ, “Diseño de un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos de la provincia de Ferreñafe - 2018,” UNIVERSIDAD DE LAMBAYEQUE FACULTAD, 2018. [Online]. Available: https://repositorio.udl.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/UDL/132/TESIS FINAL diseño de un

programa de segregacion en la fuente FERREÑAFE %283%29.pdf?sequence=3&isAllowed=y

[9] R. Anacleto Cervera, K. M. del P. Rentería Zuñiga, and W. B. Simpalo López, "PLAN DE SEGREGACIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA MEJORA DEL SERVICIO DE LIMPIEZA EN EL DISTRITO DE POMALCA – 2020," UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN, 2021.

[10] L. A. Palomino De La Mata, "Segregación en fuente, recolección selectiva de residuos sólidos y cultura ambiental, Distrito de Huancayo-Junín," UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ, 2019. [Online]. Available: https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/6055/T010_20053747_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[11] A. Sáez, U. G., and J. A., "Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe," vol. 20, no. 3, pp. 121–135, 2014, [Online]. Available: https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf

[12] "segregar | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE." https://dle.rae.es/segregar (accessed Sep. 12, 2022).

[13] M. del A.-G. del Perú, "Guía para implementar el programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos - Noticias -." https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/509201-minam-aprueba-guia-para-implementar-el-programa-de-segregacion-en-la-fuente-y-recoleccion-selectiva-de-residuos-solidos (accessed Sep. 12, 2022).

[14] L. martinez centeno, "RESIDUOS," p. 32, 2008.

[15] Ministerio del Ambiente, "Decreto Legislativo Nº 1278," *R.M.N° 024-2017-VIVIENDA*, p. 35, 2017.

[16] D. consultora Ambiental, "Capítulo 10.0 plan de manejo de residuos," *Domus*, vol. IV, pp. 1–19, 2000.

[17] N. A. Espino Méndez, "La segregación urbana: Una breve revisión teórica para urbanistas," *redalyc*, vol. 10, pp. 34–48, 2008, [Online]. Available: https://www.redalyc.org/pdf/1251/125112541006.pdf

[18] J. Perren, "El concepto de segregación bajo la lupa . Algunas reflexiones a partir del estudio de una ciudad intermedia argentina (Neuquén , 1960-1991)," *redalyc*, Argentina, pp. 51–

76, 2013. [Online]. Available: https://www.redalyc.org/pdf/184/18446054003.pdf

[19] D. G. de C. Ambiental, “Programa nacional de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos.” https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/programa-nacional-de-segregacion-en-la-fuente-y-recoleccion-selectiva-de-residuos-solidos/ (accessed Sep. 12, 2022).

[20] INACAL, “Norma Tecnica Peruana 900.058.2019,” *Inst. Nac. Calid.*, pp. 1–14, 2019.

[21] MINAM, “GUIA METODOLÓGICA PARA ELABORAR E IMPLEMENTAR UN PROGRAMA DE SEGREGACIÓN EN LA FUENTE Y RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.” MINAM, Lima - Perú, p. 95, 2014. [Online]. Available: https://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302175316.pdf

[22] MINAM, “Guia para implementar el programa de segregacion en la fuente y recoleccion selectiva de residuos solidos,” p. 72, 2021, [Online]. Available: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1977115/PROYECTO DE GUIA PARA IMPLEMENTAR EL PROGRAMA DE SEGREGACION EN LA FUENTE Y RECOLECCION SELECTIVA DE RESIDUOS SOLIDOS.pdf.pdf

[23] E. Peruano, “‘Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos’ 2016,” 2016. https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-el-programa-de-segregacion-en-la-fuente-y-recolecc-decreto-de-alcaldia-no-002-2016-mdclr-1402057-1/ (accessed Sep. 12, 2022).

[24] “PROPUESTA PARA LA GESTIÓN SUSTENTABLE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA ZONA CENTRAL CONURBADA DE TOLUCA.” https://www.redalyc.org/journal/4779/477948279059/html/ (accessed Sep. 12, 2022).

[25] D. J. Ávila Paucuar and M. R. Ochoa Ordoñez, “Propuesta para el manejo integral de los desechos sólidos de la población urbana del cantón Nabón,” UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA, 2013. [Online]. Available: https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4820/1/UPS-CT002651.pdf

[26] A. Mocker, “Procesos de Participación Ciudadana en la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, en el contexto de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.” Accessed: Sep. 12, 2022. [Online]. Available: https://www.academia.edu/5784696/Procesos_de_Participación_Ciudadana_en_la_Gestión_de_Residuos_Sólidos_Urbanos_en_el_contexto_de_la_Ciudad_Autónoma_de_Buenos_Aires

[27] D. P. Rojas Zapata, “La gestion de los residuos solidos y el cuidado del medio ambiente en las familias del distrito de Comas-2017,” UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, 2018. [Online]. Available: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/22605/Rojas_ZPD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[28] R. T. Noriega Flores and R. Peña Suplihuiche, “Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos domiciliarios para la producción de compost en el caserío Bajo Potrerillo, provincia de San Ignacio,” Universidad Cesar Vallejo, 2020.

[29] INAPAM, “MANUAL TÉCNICO SOBRE GENERACIÓN, RECOLECCIÓN Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS MUNICIPALES.”

[30] E. Rondon, T., N. M. Szantó, J. F. Pacheco, E. Contreras, and G. A., “Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios,” *Manuales la CEPAL*, p. 209, 2016.

[31] P. et al. Tello Espinoza, *Gestión Integral de Residuos Solidos Urbanos*, vol. 1, no. 3. 2018.

[32] OEFA, “Fiscalizacion ambiental en residuos solidos de gestion municipal provincial,” *2015*, p. 235, [Online]. Available: http://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=16983%3Fiframe%3Dtrue

[33] L. 27314, “Ley general de residuos,” *Diario Oficial “El Peruano.”* el peruano, lima Perú-2000., p. 26, 2000.

[34] B. Escobar López, “Percepción Del Manejo De Residuos Sólidos En La Comunidad De La Pontificia Universidad Javeriana,” 2014.

[35] C. Mendoza, “Plan de minimización y manejo de residuos sólidos para una planta cementera en Piura,” *Univ. Piura*, p. 137, 2019, [Online]. Available: https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/4051

[36] Ministerio del Ambiente, “Plan Nacional De Gestión Integral de Residuos Sólidos,” *Ministerio del Ambiente*. Ministerio del Ambiente, Lima - Perú, p. 80 Pag., 2016.

[37] Ministerio del Ambiente, “Residuos y áreas verdes,” *Minist. del Ambient.*, pp. 3–36, 2016.

[38] R. Salas Ticona and M. Madera Terán, “Educacion Ambiental Para Conservar el Agua y Residuos Solidos,” *Rev. UANCV*, pp. 86–95, 2015.

[39] C. Montes Cortes, *Estudio de los Residuos Solidos en Colombia*, Primera Ed. Colombia: Ubiversidad Externado de Colombia, 2018.

[40] H. Rodríguez Herrera, *Gestión Integral de residuos Sólidos*. Fundación Universitaria del

Área Andina., 2012. doi: https://digitk.

[41] J. González, “Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución,” *Rev. Gestión y Región*, no. 22, pp. 101–119, 2016.

[42] Minam, “Diseño, construccion, operacion, mantenimiento y cierre de relleno sanitario manual”.

[43] J. A. Solis Quispe, “Actitud de conservación del medio ambiente y su relación con estrategias de formación ambiental en estudiantes de la facultad de educación – UNSAAC,” UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA, 2018.

[44] GERENCIA DEL MEDIO AMBIENTE, “PROGRAMA DE SEGREGACIÓN Y RECOLECIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS SOLIDOS EN LA FUENTE DEL DISTRITO DE ATE 2016,” Lima - Perú, 2016. [Online]. Available: https://www.muniate.gob.pe/ate/files/documentosPlaneamientoOrganizacion/GESTION_RESIDUOS_SOLIDOS/2017/PROGRAMA_DE_SEGREGACION EN LA FUENTE.pdf

[45] I. D. E. Sustentabilidad, P. La, and G. D. E. L. O. S. Residuos, “Indicadores de sustentabilidad para la gestión de los residuos sólidos,” pp. 71–86, 2004.

[46] L. P. Vesco, “Residuos solidos urbanos: su gestion integral en argentina,” Universidad Abierta Interamericana, 2006.

[47] “Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios.”

[48] L. Sandoval Alvarado, “Informe anual de residuos sólidos municipales y no municipales en el Perú Gestión 2012,” *Minist. del Ambient.*, p. 270, 2012.

[49] G. Henry and G. Heinke, “Residuos solidos,” *INGENIERIA AMBIENTAL 2a. Ed*. p. 647, 1999.

[50] E. Cerrato Licona, “Gestión Integral de Residuos Sólidos.”

[51] Ministerio del Ambiente [MINAM], “Manual para municipios ecoeficientes,” *Enotria*, p. 179, 2009.

[52] N. Y. Castañeda Espárraga and U. S. Shimpukat Taijin, “Estrategia sostenible para el manejo y Minimización de residuos de aparatos electricos y electrónicos (RAEE) en el distrito Imaza-Chririaco 2018,” Universidad de Lambayeque, 2019.

[53] “Distrito de Humay - Wikipedia, la enciclopedia libre.”

[54] INEI, *Instituto Nacional de estadistica e Informatica. Sistema ESTADISTICO nacional*.

Oficina Departamental de Estadistica e Informatica de ICA, 2017.

[55] "Humay en la region de Ica - Municipio y municipalidad de Perú." https://www.distrito.pe/distrito-humay.html (accessed Mar. 22, 2023).

[56] R. Hernandez, C. Fernandez, and P. Baptista, *Metodologia de la Investigacion*, Sexta Edic. Mexico: Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, Reg. Núm. 736, 2014.

[57] M. Tamayo y Tamayo, *El Proceso de la Investigación Científica. Incluye evaluación y Administración de Proyectos de Investigación*, Cuarta Edi. Mexico - Mexico, 2003.

[58] R. Hernandez Sampieri, C. Fernandez Collado, and M. del P. Baptista Lucio, *Definición del alcance de la investigación a realizar: exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa*. 2010.

[59] S. Fernández Bao, *Diseño de Experimentos: Diseño Factorial. Memorias y Anexos*. España: Universitat Politecnica de Catalunya, 2020.

[60] E. Cabezas, D. Andrade, and J. Torres, *Introduccion a la Metodologia de la Investigacion Cientifica*. Ecuador, 2018.

[61] S. Carrasco Diaz, *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Lima - Perú, 2019.

[62] L. M. Reyes Polvarini, "DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DE LA CIUDAD DE PISCO Y DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA PARA EL CIERRE DE BOTADERO DE SAN LUIS E IMPLEMENTACION DEL RELLENO SANITARIO DE PAMPAS DE OCA," Pisco, 2011. [Online]. Available: https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/4698559ECA54903605257D6C006B2DDC/$FILE/DiagnosticoSituaciónActualRRSS_Pisco.pdf

[63] M. T. SEGURA VÁSQUEZ, "Programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios del Distrito de Bagua," UNIVERSIDAD DE LAMBAYEQUE, 2018. [Online]. Available: https://repositorio.udl.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/UDL/133/TESIS TITULO SEGURA VASQUEZ MAYRA TATIANA.pdf?sequence=3&isAllowed=y