

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS y AMBIENTAL**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y PROPUESTA DE
UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA DISMINUIR LA
CONTAMINACIÓN EN EL CENTRO POBLADO EL TRÉBOL -
“HUARAL”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AMBIENTAL**

ALEX RIOS YACHA

HUACHO – PERÚ

2020

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS y AMBIENTAL**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y PROPUESTA DE
UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA DISMINUIR LA
CONTAMINACIÓN EN EL CENTRO POBLADO EL TRÉBOL -
“HUARAL”

Sustentado y aprobado ante el Jurado evaluador

Dr. José Vicente NUNJA GARCIA

Presidente

Ing. José Miguel MONTEMAYOR MANTILLA

Secretario

Ing. Luis Miguel, CHÁVEZ BARBERY

Vocal

Ing. Teodosio Celso, QUISPE OJEDA

Asesor

HUACHO – PERÚ

2020

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mis padres por su apoyo incondicional para culminar mi carrera universitaria. A mi pequeña hija Alice que es el motivo más grande para ser mejor cada día.

Alex Rios Yacha

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental por los 5 años de carrera, las cuales me llevare por siempre, asimismo a mis docentes por sus conocimientos y por último a mi asesor por su ayuda en este camino para obtener el tan anhelado título.

Alex Rios Yacha

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| DEDICATORIA..... | iii |
| AGRADECIMIENTO..... | iv |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | vii |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | viii |
| RESUMEN..... | ix |
| ABSTRACT..... | x |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 2 |
| 1.1 Descripción de la realidad problemática..... | 2 |
| 1.2 Formulación del problema..... | 3 |
| 1.2.1 Problema general..... | 3 |
| 1.2.2 Problemas específicos..... | 3 |
| 1.3 Objetivos de la investigación..... | 3 |
| 1.3.1 Objetivo general..... | 3 |
| 1.3.2 Objetivos específicos..... | 3 |
| 1.4 Justificación de la investigación..... | 3 |
| 1.5 Delimitación del estudio..... | 4 |
| 1.6 Viabilidad del estudio..... | 4 |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO..... | 5 |
| 2.1 Antecedentes de la investigación..... | 5 |
| 2.2 Bases teóricas..... | 6 |
| 2.3 Definiciones conceptuales..... | 11 |
| 2.4 Formulación de la hipótesis..... | 12 |
| 2.4.1 Hipótesis general..... | 12 |
| 2.4.2 Hipótesis específicos..... | 12 |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA..... | 13 |
| 3.1 Diseño metodológico..... | 13 |
| 3.1.1 Tipo de investigación..... | 13 |
| 3.1.2 Nivel de investigación..... | 13 |
| 3.1.3 Diseño..... | 13 |
| 3.1.4 Enfoque..... | 13 |
| 3.2 Población y muestra..... | 13 |
| 3.3 Operacionalización de variables e indicadores..... | 14 |

| | |
|--|-----------|
| 3.4 Técnicas de recolección de datos..... | 16 |
| 3.5 Técnicas para el procesamiento de la información..... | 22 |
| CAPÍTULO IV: RESULTADOS..... | 23 |
| CAPÍTULO V: DISCUSIÓN..... | 52 |
| CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 53 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 54 |
| ANEXOS..... | 56 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. <i>Operacionalización de variables e indicadores</i> | 15 |
| Tabla 2. <i>Pregunta 1. ¿Cuántos miembros de su familia viven en su casa?</i> | 23 |
| Tabla 3. <i>Pregunta 2. ¿Qué hace Ud. y su familia con la basura que se genera en su vivienda?</i> | 24 |
| Tabla 4. <i>Pregunta 3. ¿Dónde almacena la basura generada en su vivienda?</i> | 25 |
| Tabla 5. <i>Pregunta 4. ¿En cuántos recipientes Ud. almacena la basura que se genera en su casa?</i> | 26 |
| Tabla 6. <i>Pregunta 5. ¿Su localidad cuenta con un servicio de recolección de basura?</i> . | 27 |
| Tabla 7. <i>Pregunta 6. Actualmente la frecuencia del servicio de recolección de basura es:</i> | 28 |
| Tabla 8. <i>Pregunta 7. ¿Qué horario es el más adecuado para recoger los residuos de su vivienda?</i> | 29 |
| Tabla 9. <i>Pregunta 8. ¿Qué hace con sus residuos de construcción o desmonte?</i> | 31 |
| Tabla 10. <i>Pregunta 9. ¿Conoce usted las normativas sobre el manejo de residuos sólidos (basura)?</i> | 32 |
| Tabla 11. <i>Pregunta 10. ¿Ha recibido información sensibilización sobre el manejo adecuado de los residuos?</i> | 33 |
| Tabla 12. <i>Generación per cápita y producción total de los residuos sólidos del Centro Poblado el Trébol</i> | 34 |
| Tabla 13. <i>Densidad de residuos sólidos domiciliarios</i> | 34 |
| Tabla 14. <i>Composición física de residuos sólidos</i> | 36 |
| Tabla 15. <i>Maquinarias y equipos de la recolección de RRSS</i> | 38 |
| Tabla 16. <i>Proyección de la Población del Centro Poblado el Trébol</i> | 39 |
| Tabla 17. <i>Proyección acumulada de la generación de residuos sólidos</i> | 40 |
| Tabla 18. <i>Cronograma de implementación</i> | 43 |
| Tabla 19. <i>Temas de capacitación</i> | 45 |
| Tabla 20. <i>Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos</i> | 48 |
| Tabla 21. <i>Evaluación cuantitativa del instrumento mediante prueba binomial</i> | 63 |
| Tabla 22. <i>Codificación de viviendas seleccionadas para el estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios del Centro Poblado el Trébol</i> | 64 |
| Tabla 23. <i>Registro del peso diario de los residuos sólidos domiciliarios</i> | 65 |
| Tabla 24. <i>Registro de la generación per cápita de los residuos sólidos domiciliarios del Centro Poblado el Trébol</i> | 67 |
| Tabla 25. <i>Registro de la composición física de los residuos sólidos domiciliarios del pueblo joven la soledad</i> | 69 |
| Tabla 26. <i>Registro de la densidad sin compactar de los residuos sólidos domiciliarios del Centro Poblado el Trébol – Huaural</i> | 70 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| <i>Figura 1.</i> Poblado el Trébol Poblado el Trébol..... | 14 |
| <i>Figura 2.</i> Selección de viviendas..... | 17 |
| <i>Figura 3.</i> Recolección de las bolsas con los residuos | 18 |
| <i>Figura 4.</i> Determinando la densidad de los residuos sólidos..... | 19 |
| <i>Figura 5.</i> Pesado de las bolsas codificadas con el residuo..... | 21 |
| <i>Figura 6.</i> Pregunta 1.¿Cuántos miembros de su familia viven en su casa?..... | 23 |
| <i>Figura 7.</i> Pregunta 2. ¿Qué hace Ud. y su familia con la basura que se genera en su vivienda? | 25 |
| <i>Figura 8.</i> Pregunta 3. ¿Dónde almacena la basura generada en su vivienda?..... | 26 |
| <i>Figura 9:</i> Pregunta 4. ¿En cuántos recipientes Ud. almacena la basura que se genera en su casa?..... | 27 |
| <i>Figura 10.</i> Pregunta 5. ¿Su localidad cuenta con servicio de recolección de basura?. | 28 |
| <i>Figura 11.</i> Pregunta 6. Actualmente la frecuencia del servicio de recolección de basura es: | 29 |
| <i>Figura 12.</i> Pregunta 7. ¿Qué horario es el más adecuado para recoger los residuos de su vivienda?..... | 30 |
| <i>Figura 13.</i> Pregunta 8. ¿Qué hace con sus residuos de construcción o desmonte? | 31 |
| <i>Figura 14.</i> Pregunta 9. ¿Conoce usted las normativas sobre el manejo de residuos sólidos (basura)?..... | 32 |
| <i>Figura 15.</i> Pregunta 10. ¿Ha recibido información, sensibilización sobre el manejo adecuado de los residuos?..... | 33 |
| <i>Figura 16.</i> Composición física de residuos sólidos (% Peso)..... | 37 |
| <i>Figura 17.</i> Proyección total de la población del Centro Poblado el Trébol..... | 40 |
| <i>Figura 18.</i> Proyección total de los residuos sólidos acumulados por año..... | 41 |
| <i>Figura 19.</i> Rutas de recolección..... | 51 |
| <i>Figura 20.</i> Basura del Centro Poblado el Trébol..... | 71 |
| <i>Figura 21.</i> Pesado de basura de las viviendas..... | 71 |
| <i>Figura 22.</i> Tomando medida del diámetro del cilindro | 72 |
| <i>Figura 23.</i> Tomando medida de la altura del cilindro que no ocupa espacio | 72 |

RESUMEN

Objetivo: Caracterizar y proponer un Plan de Gestión Ambiental para disminuir la contaminación ambiental producida por los Residuos Sólidos en el Centro Poblado el Trébol – Huaral. **Metodología:** Está basada en la investigación tipo aplicada, descriptiva correlacional, diseño transversal y el enfoque mixto. La población fue conformada por 45 viviendas en el Centro Poblado el Trébol. **Resultados:** La generación de residuos sólidos domiciliarios es de 0,166348 Ton/día, es tal que la generación per cápita hallada es de 0,52 kg/hab-día. Así mismo la cobertura de recolección es de 43 %, con un déficit en el servicio de 57%, propiciando la aparición de botaderos en lugares informales alrededor del Centro Poblado, lo que origina el incremento a la contaminación del medio ambiente. El manejo de los residuos sólidos en el Centro Poblado el Trébol teniendo en consideración el estudio realizado, nos muestra que es inadecuado, corroborándose tal afirmación a través de encuesta. Por lo que se plantea como propuestas: Capacitación y sensibilización ambiental, segregación en la fuente y almacenamiento de los residuos sólidos y transporte y mejoramiento del servicio de recolección; el cual permitirá mejorar los aspectos técnicos operativos y gerenciales administrativos del sistema actual, evitar y reducir la generación de residuos sólidos, aprovechar los distintos tipos de residuos y contribuir a disminuir el grado de contaminación ambiental existente para mejorar la calidad de vida de la población.

Conclusión: La cantidad total de residuos sólidos que se generan en el Centro Poblado el Trébol es de 1663.48 Kg/día con una producción per cápita igual a 0.52 kg/hab-día, densidad 143.287 Kg/m³ siendo el mayor componente la materia orgánica con 60.34 %, seguido de residuos sanitarios 7.58%, residuos inertes 7.35%, plásticos con 3.84%, papel - cartón con 6.51 % y otros 14.23%.

Palabras Claves: Caracterización de los Residuos Sólidos, Propuesta de un Plan de Gestión Ambiental, Centro Poblado el Trébol.

ABSTRACT

Objective: To characterize and propose an Environmental Management Plan to reduce the environmental pollution produced by Solid Waste in the el Trébol - Huaral Population Center.

Methodology: It is based on applied, descriptive correlational research, cross-sectional design and the mixed approach. The population was made up of 45 homes in the Centro Poblado El Trébol.

Results: The generation of household solid waste is 0.166348 ton / day, it is such that the per capita generation found is 0.52 kg / person-day. likewise, the collection coverage is 43%, with a deficit in the service of 57%, favoring the appearance of dumps in informal places around the populated center, which causes an increase in environmental pollution. the management of solid waste in the Centro Poblado el Trébol, taking into account the study carried out, shows us that it is inadequate, corroborating this statement through a survey. therefore, it is proposed as proposals: training and environmental awareness, segregation at the source and storage of solid waste and transportation and improvement of the collection service; which will improve the technical, operational and administrative management aspects of the current system, avoid and reduce the generation of solid waste, take advantage of the different types of waste and contribute to reducing the degree of existing environmental pollution to improve the quality of life of the population.

Conclusion: The total amount of solid waste that is generated in the el trébol population center is 1663.48 kg / day with a per capita production equal to 0.52 kg / inhab-day, density 143.287 kg / m³ being the largest component organic matter with 60.34%, followed by sanitary waste 7.58%, inert waste 7.35%, plastics with 3.84%, paper - cardboard with 6.51% and other 14.23%.

KEY WORDS: Characterization of solid waste, proposal for an environmental management plan, centro poblado el trébol.

INTRODUCCIÓN

En el Perú, uno de los problemas que se presentan en las diversas comunidades del país es el incremento de los residuos sólidos, siendo los responsables el crecimiento poblacional acelerado, hábito consumista, factores climáticos entre otros; el cual trae como resultado la acumulación de los residuos, ocasionando efectos colaterales a la salud de las personas y del ambiente, esto conlleva a plantear el problema general : ¿Caracterizando los residuos sólidos y realizando un Plan de Gestión Ambiental se podrá disminuir la contaminación en el Centro Poblado el Trébol – Huaral?.

La preocupación es ayudar a contribuir a mejorar el medio ambiente. Por un lado, tenemos a la caracterización de los residuos sólidos y por otro tenemos la contaminación. El Centro Poblado el Trébol no es ajeno a este problema, a pesar de contar con una gran cantidad de habitantes. Éste no cuenta con un sistema de gestión de residuos sólidos, el cual involucra la articulación de los actores con los procesos de manejo adecuado de los residuos desde su generación hasta la disposición final.

Actualmente el manejo de residuos sólidos del Centro Poblado el Trébol - Huaral, es ineficiente y uno de los principales problemas de la comunidad es porque, tiene un efecto directo en la salud tanto de la población como en el ambiente, disminuyendo la calidad de vida.

Por tal motivo el trabajo de investigación permitió obtener cálculos globales para el Centro tanto en la actualidad como para años posteriores.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

El Centro Poblado el Trébol atraviesa actualmente un grave problema ambiental como es la recolección de los residuos sólidos, los cuales generan deterioro paisajístico, malos olores, contaminación del aire por transporte de partículas y por efectos de la quema y producción de gases que contribuyen al efecto invernadero.

Según Bustos (2009), se habla de residuos sólidos, principalmente engloba los desechos domésticos que a diario botamos (restos de comida, papeles, entre otros), a ello se suma también en menor cantidad los desechos comerciales (embalajes, envases, bolsas, entre otros). Esto viene a ser un problema a nivel mundial dado que la población se está incrementado cada vez más y por ende el nivel de contaminación está aumentando.

Prieto (2013) De acuerdo a un estudio realizado por el Banco Mundial, manifiesta que los residuos sólidos que sacamos día a día de nuestras viviendas al contenedor se incrementarán, dando como resultado que, en el 2025, llegará a más de 6 millones de toneladas por día. Eso es sumamente preocupante para el medio ambiente.

La generación de residuos sólidos es inevitable dado al incremento poblacional pero su impacto con el medio ambiente debe reducirse. Según un estudio realizado por la municipalidad de Huaral en el año 2010, manifiesta que del 100 % de la población, el 74.50% son desechos orgánicos y el resto son desechos inorgánicos; todo ello se junta en una sola bolsa y esto va al botadero municipalidad de Huaral, generando así mayor contaminación ambiental. El presente trabajo está programado desde el 8 de agosto y se culminará el 5 de noviembre del 2017, el cual se desarrollará en el Centro Poblado el Trébol, ubicado en el distrito de Huaral con sus respectivas coordenadas: Utm 18L 256479.14 E y 18L 8727801.16 N.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

- ¿Caracterizando los residuos sólidos y realizando un Plan de Gestión Ambiental se podrá disminuir la contaminación en el Centro Poblado el Trébol – Huaral?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuantificando los residuos sólidos se podrá disminuir la contaminación ambiental producida por los Residuos Sólidos en el Centro Poblado el Trébol – Huaral?
- ¿Elaborando un Plan de Gestión Ambiental de residuos sólidos urbanos se podrá disminuir la contaminación en el Centro Poblado el Trébol – Huaral?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

- Caracterizar y proponer un Plan de Gestión Ambiental para disminuir la contaminación ambiental producida por los Residuos Sólidos en el Centro Poblado el Trébol – Huaral.

1.3.2 Objetivos específicos

- Cuantificar y disminuir la contaminación ambiental producida por los Residuos Sólidos en el Centro Poblado el Trébol – Huaral.
- Proponer un Plan de Gestión Integral de residuos sólidos urbanos en el Centro Poblado el Trébol – Huaral.

1.4 Justificación de la investigación

La presente investigación pretende identificar si se puede disminuir la contaminación en el Centro Poblado el Trébol – Huaral, por lo cual se aplicó una encuesta para medir el nivel de conocimiento acerca de la recolección de los residuos sólidos de los pobladores.

En esta investigación se pudo identificar que los pobladores del Centro Poblado no han recibido información acerca del manejo de residuos sólidos.

Se hizo la recolección de los datos y se identificó que la falta de conocimiento del manejo de residuos sólidos afecta en la disminución de contaminación.

La presente investigación tiene como propósito contribuir con un plan de Gestión Ambiental para disminuir la contaminación ambiental producida por los residuos sólidos en el Centro Poblado el Trébol – Huaral.

1.5 Delimitación del estudio

1.5.1 Delimitación espacial

Esta investigación se desarrolló en el Centro Poblado el Trébol – Huaral.

1.5.2 Delimitación temporal

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo del 8 de agosto hasta el 5 de noviembre del 2017.

1.5.3 Delimitación social

La investigación se realizó con los pobladores del Centro poblado el Trébol – Huaral, para obtener la información acerca de sus residuos sólidos.

Para el logro de esta investigación se observó la falta de conocimiento en el manejo de residuos sólidos por lo cual se propone un Plan de Gestión Integral de residuos sólidos urbanos en el Centro Poblado el Trébol – Huaral.

1.6 Viabilidad del estudio

Se realizará un estudio en el cual se identifique los problemas de contaminación ambiental de los residuos sólidos urbanos, para lo cual se hará una propuesta de un plan de Gestión ambiental para disminuir la contaminación ambiental en el Centro Poblado el Trébol.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Rodríguez (2010) en su tesis titulada: “Caracterización de los residuos sólidos urbanos y propuesta de un Plan de Gestión Ambiental para disminuir la contaminación en la ciudad de Huacho”. Se determinó que la cantidad total de residuos sólidos que se recolectan en la ciudad de Huacho es de 23 367,82 kg/día, los cuales al ser comercializados convenientemente podrían genera un ingreso diario de S/. 3 429; con una producción per cápita promedio de 0.414 kg/persona. día, asimismo se encontró que el mayor componente lo constituye la materia orgánica con 56.871%.

Paccha (2011) en su tesis titulada “Plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos en zonas urbanas para reducir la contaminación ambiental”. El PIGARS consideró los siguientes componentes: información básica en relación al manejo de los residuos sólidos e ingeniería ambiental, capacidades de gestión y recursos financieros, transformación, comercialización de los residuos sólidos, limpieza pública (barrido, recolección y transferencia y disposición final), conciencia ambiental y participación ciudadana. (p. iv) Se concluye que aplicando el PIGARS se reduce la contaminación ambiental en el distrito, tanto en el componente de aire, agua y suelo. Dentro de todo sistema de limpieza pública, eliminar los puntos críticos es una actividad importante para proteger el ambiente. (p. 82)

Barrios (2015) en su tesis titulada “Propuesta de un Programa para el Manejo de los Residuos Sólidos en la ciudad de Ayaviri - Melgar”. Los resultados obtenidos de la producción per-cápita promedio de los residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Huancané es de 0.23 Kg/dia/hab, El componente con mayor porcentaje de los residuos sólidos en la ciudad de Ayaviri, el rubro identificado como “Materia orgánica”, cuyo porcentaje alcanza el 88, 83%. El segundo en importancia es el rubro de “Material inerte” con 2.73 %. (p. 12) El mal manejo de residuos domiciliarios propagaba la contaminación en el agua y en el aire. (p. 112) El programa para el manejo de residuos sólidos propuesto establecerá las condiciones para una adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos municipales, asegurando una eficiente y eficaz prestación de servicios en todo el ciclo de la limpieza pública, desde la generación de los residuos hasta su disposición final. (p. 113)

Municipalidad Provincial de Huaural (2016) en su plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos de la Provincia de Huaral 2016 manifiestan que la composición de residuos sólidos domiciliarios se representa en los siguientes tipos: Materia orgánica (71.34%), madera (1.22%), papel (1.68%), cartón (2.23%), vidrio (1.58%), plástico PET (2.23%), plástico duro (1.22%), bolsas (3.95%) y Tetrapak (0.77%). (p. 53)

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Residuos sólidos

2.2.1.1 Definición

Tapia, Ruelas, Gómez y Abarca (2018) Aglomeran aquellos residuos que son originados por las personas que viven en un departamento, casa, las oficinas, tiendas, en donde se encuentran residuos peligrosos y no peligrosos para el medio ambiente. Encontramos aquí papel usado sea de cuaderno o de impresión, una botella de plástico sea de agua mineral, aceite o gaseosa o un envase de cartón como los frugos en caja, entre otros.

Encuentro que los residuos sólidos son aquellos residuos que ya no necesitamos, pero el cual pueden hacer reaprovechados.

2.2.1.2 Clasificación

Según OEFA (2013-2014), clasifican de la siguiente manera los residuos sólidos:

- **Residuos sólidos domiciliarios:** Comprende vidrios, plásticos, papel y cartón, materia orgánica, textiles y otros similares.
- **Residuos comerciales:** Comprende embalajes diversos, restos de frutas, botellas rotas de bares, restos de verduras, accesorios de oficina, entre otros similares.
- **Residuos de limpieza de espacios públicos:** Comprende residuos de comida, bolsas, polvo en las veredas y pistas, cajas, entre otros similares.
- **Residuos de los establecimientos de atención de salud y centros médicos de apoyo:** Guantes de látex, jeringas, frascos de medicina, alcohol, mandiles, mascarillas, entre otros similares.

- **Residuos agropecuarios:** Comprenden cáscaras y pulpas de frutas y vegetales, cáscara y polvo de granos secos, entre otros similares.
- **Residuos industriales:** Comprenden grasas y aceites vegetales, residuos de procesamientos de cualquier tipo de carne, entre otros similares.
- **Residuos de las actividades de construcción:** Comprenden restos de alambres, ladrillos rotos, residuos de cemento, clavos torcidos, entre otros similares.
- **Residuos de instalaciones o actividades especiales:** Son aquellos residuos sólidos creados de los cimientos, que con la meta de brindar servicios tanto públicos como privados que se basan en concentración de personas. Un ejemplo claro es: los terminales terrestres o aeropuertos, entre otras especificaciones y también engloba las aglomeraciones que se presentan por un evento en si, como los conciertos.
- **Residuos peligrosos y no peligrosos:** Básicamente son los que poseen riesgos de mayor intensidad, como lo tóxico, lo inflamante, lo corrosivo. Se pueden mencionar como residuos peligrosos a los derrames de petróleo, la contaminación de las plantas nucleares que irradian tanto peligro, etc.; y a los no peligrosos, es decir los que no nos afectan podemos aclarar a los que consumen y/o utilizan las personas, como desechos de comida, cartón, vendajes.
- **Residuos de gestión municipal:** En este tipo, las municipalidades se encargan de todo lo concerniente a una buena organización de los residuos provenientes de las casas, centros comerciales, negocios.
- **Residuos de gestión no municipal:** Son los que representan un mayor índice de riesgo, tanto que las municipalidades no pueden hacerse cargo de aquello.

2.2.1.3 Manejo de los residuos solidos

Hernández (2015) afirma que su finalidad principal es garantizar una eficaz gestión de los residuos nombrados, para de tal manera ocasionar la utilidad ambiental, también que sean del agrado social para así responder a las situaciones que presenta cada región.

Acurio, Rossin, Teixeira y Zepeda (1997) expresan que se han percibido mayormente en las zonas civiles concurridas que hasta la actualidad no se ha podido concretar ideas de solución y por ende siguen siendo tema de ámbito político.

Huamán y Lazo (2018) la constante creación de residuos sólidos pone en obligación que se logren definir soluciones para poder responder a los maleficios de los impactos, riesgos que sufre el medio ambiente. Un dato es que para poder progresar significativamente se necesita tocar la investigación base con la investigación aplicada y social, para añadir plan de solución de gestión que englobe partes de investigación y tenga efecto en las sociedades y sectores pertenecientes al gobierno.

2.2.1.4 Residuos sólidos urbanos

Huamán y Lazo (2018) considera que la constitución de los residuos sólidos urbanos necesita ser de conocimiento para poder adentrarse correctamente en su gestión establecida. Se componen de los desechos de diferentes actividades con fines de lucro.

- A) **Residuos de alimentos:** Estos están presentes en los sectores civiles y campesinos, son los que se generan a partir de alimentos que consumimos, y su consistencia es de lo que están hechos los mencionados comestibles, como las proteínas, grasa.
- B) **Papel:** Es muy usado, porque tiene muchos usos para la vida cotidiana, se presentan por no decir en todos los ámbitos, ya que en estos participan en la cultura, se plasman documentos, para ámbitos empresariales, laborales, educativos, así como el dibujar, transmitir opiniones, etc.
- C) **Plásticos:** Son un gran grupo de materiales orgánicos que contienen como elemento principal el carbono, combinado con otros ingredientes como el hidrogeno, oxígeno y nitrógeno. es sólido en su estado fina, pero en alguna etapa de su manufactura es suficientemente suave para ser moldeado por muchos sistemas por medio de calor y/o presión.

Según Cornish (1997) la estructura interna de los plásticos:

- **Termoplásticos:** Son plásticos con moléculas colocadas de manera tal, que cuando el material es calentado sus relaciones intermoleculares se debilitan y se vuelve más suave. Esto hace que se pueda moldear fácilmente por diferentes métodos. El material no se descompone y puede utilizarse para una nueva fabricación. Ejemplos: ABS, PVC, poliestireno, polipropileno, poliamidas, poliacetales, etc.

- **Termofijos:** Son llamados también termoestables. No sufren deformaciones al ser calentados. Una vez que estos polímeros adquieren una rigidez no pueden volverse a trabajar. Se presentan casi siempre en forma líquida, más o menos viscosa (resina) y al añadirle un catalizador se efectúa el proceso de polimerización, lo que produce el endurecimiento de la resina en una forma irreversible.
 - **Elastómeros:** Son ubicados muchas veces dentro de los termofijos. Estos son un grupo de materiales plásticos de origen vegetal o sintético que tienen la cualidad o facultad de elongación hasta 30 veces su tamaño normal pudiendo regresar a su estado original sin sufrir cambios. Existen elastómeros termofijos, y elastómeros termoplásticos, es decir, termoplásticos con gran capacidad de elongación, y termofijos con esta misma cualidad.
- D) **Vidrios:** Ha sido utilizado por el hombre para fabricar envases con que conservar sus alimentos desde hace varios miles de años. se puede presentar en dos tonalidades: blanco y de color.
- E) **Otros residuos:** Gestión y tratamiento de los residuos urbanos (2003) manifiesta que un ejemplar son las pilas, estas son las encargadas de dar energía a aparatos específicos, pero su estructura es lo que las hace peligrosas tanto para la persona como para el ambiente, ya que están hechas de elementos químicos como el plomo, litio, mercurio. también cabe decir que hay algunas que son reciclables. Se puede engendrar cierta amenaza si los medicamentos que poseen una estructura diferente, al estar en estado de vencimiento se combinan con otros desechos.

2.2.1.5 Propiedades de los residuos sólidos

- **Contenido de humedad:** Luna (2018) profiere que se calcula en porcentaje de líquido que se encuentra contenido en los residuos con respecto a su peso húmedo. este parámetro físico es de considerable calidad y es al que debe prestársele más atención en los siguientes aspectos: producción de lixiviados, procesos de transformación, tratamientos de incineración, recuperación energética y procesos de separación de residuos en plantas de reciclaje.

El contenido de humedad puede expresarse como:

$$\text{Contenido de Humedad} = \frac{\text{Peso Húmedo} - \text{Peso Seco}}{\text{Peso Húmedo}} \times 100$$

- **Densidad:** Según Huamán y Lazo (2018) la densidad de los desechos sólidos urbanos y rurales está en función de la balata y de la compactación de los mismos, es un valor interesante para contar las dimensiones de los tachos domiciliarios y de los camiones encargados del convento. Se mide en unidades de masa sobre dimensión. Se clasifica en dos categorías: 1. Densidad suelta: Es el valor de densidad de la cascara en la entrada sin desempeñar obstrucción alguna. 2. Densidad compactada o de arrebatamiento: Es la intrepidez de la densidad en el carro compactador, después de que han ejercido boicoteo sobre ella.

2.2.2 Gestión Ambiental

“Es un conjunto de acciones que buscan orientar y alentar cambios en las actividades sociales y económicas, como productores y consumidores, para transitar hacia un desarrollo sustentable.” (Sánchez, 2011, pág. 137)

- A) **Sensibilización:** Se interpreta como el ámbito cuando algo se ve dañado sean por circunstancias ocasionados intencionalmente o por estímulos ambientales.
- B) **Segregación en la fuente:** Constreñido a criterio como segmentar basura a través de características propias que los diferencien, para poder gestionarlos de manera más apto. además, tiene como neutro allanar la producción de los beneficios de éstos.
- C) **Participación ciudadana:** Es el equipo de personas en grupos que proponen ideas, proyectos, dan a entender sus puntos de presencia para de determinado modo poder participar en la toma de decisiones y poder ayudar en la oportuno plan y revisión de eventos en rendimiento del recurso del mundo.
- D) **Recolección:** Es la acción de enajenar los residuos al equipo destinado a conducirlos a las instalaciones de almacenaje, prescripción o reuso o a los sitios de orden concluido.
- E) **Transferencia:** Se refiere a el realizado de llevar todos los residuos que han hediondo alrededor de otra área física, especialmente a una señal propicia alejada de adonde se originó.

F) Disposición final: Es el depósito perpetuo de las basura sólidos en un oportunidad en condiciones adecuadas y controladas para evitar daños a los ecosistemas.

2.3 Definiciones conceptuales

- ↓ **Ambiente:** El ambiente es considerado para definir lo que es el entorno que nos rodea, todo nuestro alrededor; puede ser utilizado tanto física o emocionalmente en diferentes ámbitos.
- ↓ **Basura:** Es lo que no nos sirve, lo que ya utilizamos para un fin específico. Pueden ser desechos de comida, artefactos, etc.
- ↓ **Botadero:** Es el espacio físico en donde se lleva a cabo la concentración de residuos que han sido empleados por las personas.
- ↓ **Calidad ambiental:** Entiendo que es lo que percibimos de la naturaleza, lo que podemos evidenciar, visualizar mediante sus características y todo lo que ocurre en torno a ello.
- ↓ **Contaminación:** Es el deterioramiento superficial e interiormente causado por factores externos o mediante la irresponsabilidad del hombre.
- ↓ **Contaminación ambiental:** Se puede entender como el maltrato visible, efectos que sufre el medio ambiente a causa de: la acción del hombre, como los diferentes tipos de contaminación ambiental, como, por ejemplo: contaminación ambiental auditiva, visual. acústica, del cielo, agua.
- ↓ **Gestión ambiental:** Es el conjunto de estrategias que se engloba en el desarrollo sostenible del medio ambiente y de las actividades realizadas por el hombre, para finalmente obtener como resultado una calidad buena llevada de la mano con la eficiencia para afrontar los problemas que puedan aparecer.
- ↓ **Gestión de residuos sólidos:** Es lo concerniente a la organización administrativa, como planes de fines políticos y evaluaciones para poder lograr los objetivos planteados.
- ↓ **Impacto ambiental:** Es la prueba visible de la alteración de un específico medio ambiente, ecosistema, originado por la misma acción del hombre y/o sectores conformados por fábricas, minas, etc.
- ↓ **Manejo de residuos sólidos:** Lo entiendo como la dirección que se le da a los elementos definidos, como residuos sólidos en este aspecto, pero de manera que se pueda garantizar resultados beneficiosos con respecto a la aceptación social y económica localmente.

- ↓ **Reaprovechamiento:** Es conseguir un bien o un beneficio proveniente de algún objeto ya habiendo sido usado con anterioridad.
- ↓ **Reciclaje:** Básicamente el reciclaje es volver a usar algo, sea un objeto, cosa, además de darle un valor considerable para poder reaprovecharlos.
- ↓ **Recuperación:** Es el acto de lograr hacer uso de nueva cuenta de algo, en este caso se refiere a los residuos.
- ↓ **Residuos sólidos inorgánicos:** Son los residuos que no se descomponen por efecto natural como los orgánicos, porque provienen del rubro industrial conllevando a que demore excesivamente en lograr su plena descomposición.
- ↓ **Residuos sólidos orgánicos:** Son las sobras de determinados objetos, alimentos que se deterioran por el mismo acto natural de su composición o por efecto de la naturaleza.
- ↓ **Reutilización:** Es el acto de utilizar y/o usar nuevamente algún elemento, cosa tanto física como verbalmente.

2.4 Formulación de la hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

Ho: La caracterización de los residuos sólidos y propuesta de un plan de gestión ambiental disminuirá la contaminación en el centro poblado el trébol-Huaral.

Ha: La caracterización de los residuos sólidos y propuesta de un plan de gestión ambiental no disminuirá la contaminación en el centro poblado el trébol-Huaral.

2.4.2 Hipótesis específicos

- El plan de gestión ambiental del centro poblado el trébol – Huaral nos permitirá prevenir y reducir la contaminación ambiental.
- La caracterización de los residuos sólidos en el centro poblado el trébol – Huaral nos permitirá identificar la generación de los residuos sólidos que contaminan el ambiente.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

3.1.1 Tipo de investigación

Es una investigación de tipo aplicada.

3.1.2 Nivel de investigación

La investigación a emplear será de nivel descriptivo correlacional.

3.1.3 Diseño

Es una investigación de diseño transversal.

3.1.4 Enfoque

Será cualitativo–cuantitativo, ya que se describirá su contenido y propiedades de los residuos que se generan en el Centro Poblado el Trébol – Huaral a través de un estudio de caracterización.

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población

Lo constituyen 537 viviendas que se encuentran dentro del Centro Poblado el Trébol del Distrito de Huaral, ya que dentro de este ámbito se desarrollará el estudio, la evaluación y caracterización de los residuos sólidos. Se realizó una encuesta y se validó mediante el método de “Juicio de Expertos”.

3.2.2 Muestra

Para obtener la muestra, se aplicó la siguiente fórmula:

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

Dónde:

n = Muestra de número de viviendas a ser estudiadas

N= Total de viviendas (537)

Z = Nivel de confianza para el 95% (1,96)

σ = Desviación estándar (0,20 Kg./hab./día)

e= Error permisible (0,056 Kg./hab./día).

El presente trabajo se realizó con 45 viviendas en el Centro *Mapa de ubicación del Centro*



Figura 1. Poblado el Trébol Poblado el Trébol

3.3 Operacionalización de variables e indicadores

Tabla 1***Operacionalización de variables e indicadores***

| VARIABLES | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIÓN | INDICADORES |
|--|---|--|--------------------------|--|
| Caracterización de los Residuos Sólidos. | Es un dato técnico que permite a las diversas municipalidades de un país, analizar la cantidad de residuos sólidos que generan por vivienda y qué características tienen. | Determinar la generación de residuos sólidos domiciliarios, así como la composición, densidad y volumen que ocupan los residuos sólidos. | Generación | Kg/habitantes de residuos al día ton/ residuos totales/ día Ton/residuos |
| | | | Composición | % de residuos por tipo (papel, cartón, vidrio, etc.) % de residuos inorgánicos % de residuos orgánicos |
| | | | Densidad sin Compactar | Kg/m3 de residuos |
| | | | Volumen | M3 de residuos/día M3 de residuos/mes |
| Plan de Gestión Ambiental | Es un conjunto de actividades que las municipalidades que deben de tener en cuenta para tener un buen manejo de los residuos sólidos domiciliarios que empieza de la generación de la misma, almacenamiento, recolección, transporte, hasta la disposición final. | Proponer un Plan de Manejo de los residuos sólidos. | Almacenamiento | Tipos de recipientes de almacenamiento Capacidad de los recipientes de almacenamiento Estado de los recipientes ton/ día de residuos recolectados y transportados |
| | | | Recolección y transporte | Nº de unidades de recolección Nº de viajes Nº de zonas de recolección |
| | | | Reaprovechamiento | ton de residuos inorgánicos reaprovechados ton de residuos orgánicos reaprovechados |
| | | | Disposición final | ton de residuos dispuestos en botaderos ton de residuos dispuestos en relleno sanitario |

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas a emplear

A. Fase de campo

- Coordinación con los Dirigentes del Centro Poblado el Trébol
- Recopilación de información
- Determinación de la muestra empleando la información recopilada
- Procedimiento para la toma de muestras
- Determinación de los pesos, densidad y composición física de los residuos sólidos generados en las viviendas
- Determinación de la Generación Per cápita
- Proyección de la generación de los Residuos Sólidos Domiciliarios

a) Coordinación con los Dirigentes del Centro Poblado el Trébol

Se coordinó con los dirigentes del Centro Poblado el Trébol, para que brinden todas las facilidades del caso para la realización del presente estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios.

b) Recopilación de información

Se buscó información general sobre la temática de los residuos sólidos en el Centro Poblado el Trébol. Así mismo se realizó una encuesta de 10 preguntas para conocer la situación actual de los residuos sólidos. (Ver Anexo 2)

Las preguntas que se realizaron son:

1. ¿Cuántos miembros de su familia viven en su casa?
2. ¿Qué hace Ud. y su familia con la basura que se genera en su vivienda?
3. ¿Dónde almacena la basura generada en su vivienda?
4. ¿En cuántos recipientes Ud. almacena la basura que se genera en su casa?
5. ¿Su localidad cuenta con servicio de recolección de basura?
6. Actualmente la frecuencia del servicio de recolección de basura es:
7. ¿Qué horario es el más adecuado para recoger los residuos de su vivienda?
8. ¿Qué hace con sus residuos de construcción o desmonte?
9. ¿Conoce usted las normativas sobre el manejo de residuos sólidos (basura)?
10. ¿Ha recibido información, sensibilización sobre el manejo adecuado de los residuos?

c) **Determinación de la muestra empleando la información recopilada**

La elección de las viviendas se realizó de manera aleatoria de tal manera que abarque toda la zona del centro poblado el trébol.

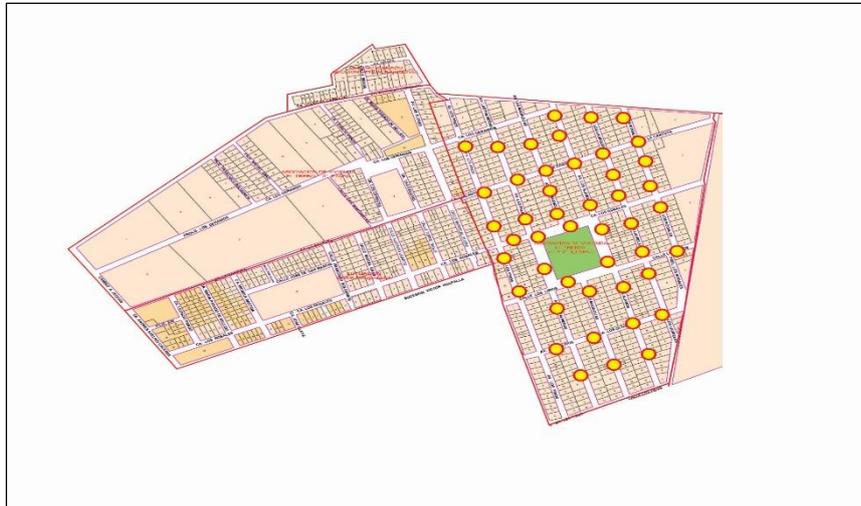


Figura 2. Selección de viviendas

d) **Procedimiento para la toma de muestras**

Se identificó a las viviendas participantes y las familias sensibilizadas para proceder a recolectar la toma de muestras:

- Al día siguiente de la entrega de las bolsas se recolectaron las bolsas con los residuos, por cada entrega se restituyó con otra bolsa vacía a cambio, debidamente rotulado. Esta actividad se realizó hasta finalizar el Estudio por ocho (08) días continuos.



Figura 3. Recolección de las bolsas con los residuos

- Se recolectó aproximadamente en la misma hora en que se entregaron las bolsas el día anterior.
- Los datos de las muestras de la recolección del primer día fueron descartados, debido a que la basura recogida pudo estar acumulada de varios días por lo cual no fueron analizados para generación per cápita ni de composición.
- Para la recolección se dispuso de una camioneta que fue alquilada por mi persona. Esto facilitó la labor.
- El personal que trabajó en el estudio estuvo equipado con los implementos de seguridad pertinentes.
- Las muestras se llevaron al lugar de acopio, área donde se realizó las evaluaciones de los parámetros: generación per cápita (PC), cantidad en peso (W), Densidad (D) y el análisis de composición y características físicas.

e) Determinación de los pesos, densidad y composición física de los residuos sólidos generados en las viviendas

Para el registro de los pesos diarios se elaboraron los formatos que son especialmente para este tipo de estudio, cuya unidad utilizada fue el Kilogramo. (Ver Anexo 5-8)

Para el registro de la densidad se elaboraron los formatos para este tipo de estudio, cuya unidad de medida es el kg/m³.

El cálculo de la densidad se obtuvo usando la siguiente fórmula

$$\text{Densidad} = \frac{w}{\pi D^2 h}$$

Donde:

- W = Peso del residuo
- D = Diámetro del cilindro
- h = Altura del residuo en el cilindro
- $\pi = 3.1416$

Para la determinación de la densidad se escogieron las bolsas al azar y se vació dentro del cilindro hasta ocupar las $\frac{3}{4}$ partes. Luego se tomó la muestra de las alturas con una wincha y los datos obtenidos se reemplazaron en la fórmula.



Figura 4. Determinando la densidad de los residuos sólidos

Una vez vaciadas todas las bolsas contenidas de residuos, se realizó la prueba de composición física de los residuos sólidos, la cual consistió en separar los residuos sólidos según su naturaleza física (plástico, vidrio, papel, metal, entre otros) y pesados por separado.

Se dio por terminada esta labor cuando todo el residuo en estudio fue separado en sus componentes, con los pesos de cada componente se calcularon su proporción respecto al total. Los resultados se expresaron en porcentaje (%).

$$\text{Porcentaje}(\%) = \frac{P_i}{W_t} \times 100$$

Donde:

- P_i : Peso de cada componente de los residuos (plástico, vidrio, etc.)
- W_t : Peso total de los residuos recolectados en el día.

Se repitió el procedimiento durante los ocho días que duró el estudio de caracterización de los residuos.

f) **Determinación de la generación per cápita**

Con los datos registrados y sobre la base del número de habitantes por vivienda, se determinó la generación per cápita (GPC) como un promedio de los datos de la semana. Los resultados se registraron en el Formato señalado y se expresaron en kilogramos por persona por día (Kg/persona/día):

$$GPC_{dia} = \frac{w_{dia}}{N^{\circ} Hab}$$

Dónde:

- GPC_{dia} : Generación per cápita diario por vivienda
- w_{dia} : Peso (Kg.) diario por vivienda

Generación per cápita promedio para cada vivienda (GPC_i):

$$GPC_i = \frac{GPC_{dia1} + GPC_{dia2} + GPC_{dia3} + GPC_{dia4} + GPC_{dia5} + GPC_{dia6} + GPC_{dia7}}{\text{Número habitantes} \times 7}$$

Además, se calculó la generación per-cápita total del Pueblo Joven “La Soledad”:

Generación per cápita total del centro poblado (GPC):

$$GPC = \frac{GPC_1 + GPC_2 + GPC_3 + GPC_4 + \dots + GPC_n}{n}$$

Dónde:

- n = número de viviendas



Figura 5. Pesado de las bolsas codificadas con el residuo

g) Proyección de la generación de los residuos sólidos domiciliarios

Para el cálculo de la generación de los residuos sólidos domiciliarios en los próximos 20 años para el Centro Poblado el Trébol - Huaral, se utilizó la siguiente fórmula:

$$Pf = Pa(1 + r)^n$$

Dónde:

- Pf = Población futura
- Pa = población actual
- n = número de años proyectado

- r = tasa de crecimiento es de 1.79 % según el INEI

Se realizó la proyección de residuos sólidos mediante la fórmula:

Producción Total (Tn/año) = N° Habitantes * GPC (Tn/hab-año).

B. Fase de gabinete

1. En esta fase se elaboró los resultados del estudio mediante la información obtenida en campo, se realizó las siguientes actividades:

- A) Interpretación y elaboración de las gráficas de los datos obtenidos en las encuestas
- B) Tabulación de los pesajes, análisis de la información y determinación de la generación de residuos sólidos per cápita.
- C) Tabulación de los resultados obtenidos.
- D) Elaboración de informes.

3.4.2 Descripción de los instrumentos

Los instrumentos a emplear serán:

- Formatos de registro de pesos
- Formato de registro de composición
- Formato de cálculo de densidad
- Formato de cálculo de volumen
- Fichas de análisis
- Formulario de encuestas
- Uso de libreta de notas
- Balanza, cámara, equipos de protección personal, materiales de oficina, wincha, bolsas de polietileno, etc.

3.5 Técnicas para el procesamiento de la información

En el presente trabajo se usarán las técnicas estadísticas y programas estadísticos de Excel y Word.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 Resultados de la encuesta

4.1.1 Información general

1. ¿Cuántos miembros de su familia viven en su casa?

La cantidad de personas que habitan por vivienda con un 38% son de 5 personas, con 31% son de 4 personas, 13% son más de 5 personas, 11% son de 3 personas y 7% son de dos personas.

Tabla 2

Pregunta 1. ¿Cuántos miembros de su familia viven en su casa?

| RESPUESTAS | N° DE PERSONAS QUE RESPONDIERON |
|---------------|---------------------------------|
| 2 PERSONAS | 3 |
| 3 PERSONAS | 5 |
| 4 PERSONAS | 14 |
| 5 PERSONAS | 17 |
| OTRA CANTIDAD | 6 |

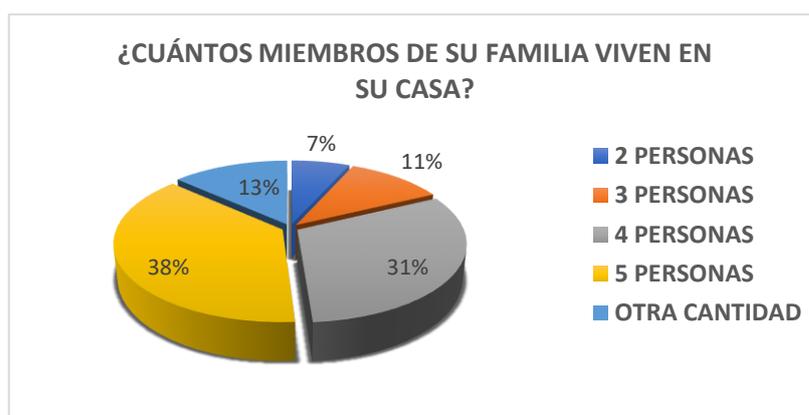


Figura 6. Pregunta 1.¿Cuántos miembros de su familia viven en su casa?

2. ¿Qué hace Ud. y su familia con la basura que se genera en su vivienda?

Como se ve en la figura N°6, la mayoría de los entrevistados, el 82% declaro que lo entregan al servicio de recolección, el 7% lo entierra, otro 7 % paga para que se lo lleven, 4% de la población lo quema y 0% no arroja su basura a la intemperie.

Tabla 3

Pregunta 2. ¿Qué hace Ud. y su familia con la basura que se genera en su vivienda?

| RESPUESTAS | N° DE PERSONAS QUE RESPONDIERON |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| LA ENTREGÓ AL SERVICIO DE RECOLECCIÓN | 37 |
| LA QUEMÓ | 2 |
| LA ENTERRÓ | 3 |
| LA ARROJÓ A LA INTEMPERIE | 0 |
| PAGÓ PARA QUE SE LO LLEVEN | 3 |
| OTRO | 0 |

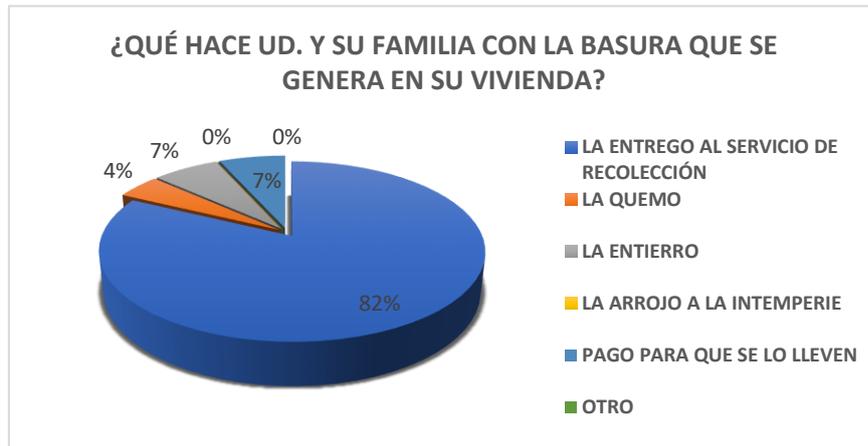


Figura 7. Pregunta 2. ¿Qué hace Ud. y su familia con la basura que se genera en su vivienda?

3. ¿Dónde almacena la basura generada en su vivienda?

Como se ve en la figura N 7, la mayoría de los entrevistados, el 73% usan bolsas para depositar sus residuos sólidos, seguido con 16% de los entrevistados que lo almacenan en un saco y un 11% deposita en una caja. Debido a la economía de los pobladores justifica el uso del costal y caja por su menor costo.

Tabla 4

Pregunta 3. ¿Dónde almacena la basura generada en su vivienda?

| RESPUESTAS | N° DE PERSONAS QUE RESPONDIERON |
|--------------|---------------------------------|
| EN UN COSTAL | 7 |
| EN UNA CAJA | 5 |
| EN UNA BOLSA | 33 |

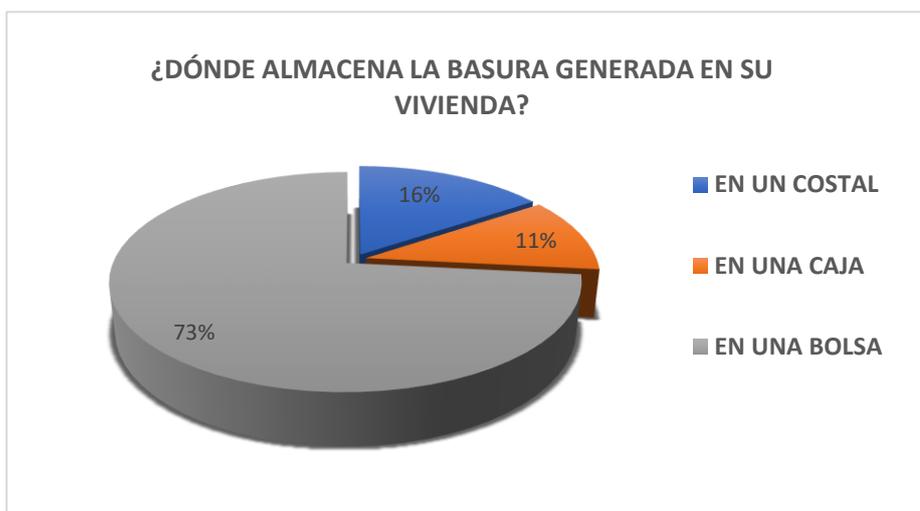


Figura 8. Pregunta 3. ¿Dónde almacena la basura generada en su vivienda?

4. ¿En cuántos recipientes Ud. almacena la basura que se genera en su casa?

En este gráfico se muestra que el 85% de los pobladores almacenan sus residuos sólidos en un solo recipiente, mientras que un 13% lo realiza en 2 recipientes y un 2% lo almacena en 3 recipientes.

Tabla 5

Pregunta 4. ¿En cuántos recipientes Ud. almacena la basura que se genera en su casa?

| RESPUESTAS | N° DE PERSONAS QUE RESPONDIERON |
|------------|---------------------------------|
| 1 | 38 |
| 2 | 6 |
| 3 | 1 |
| MÁS DE 3 | 0 |

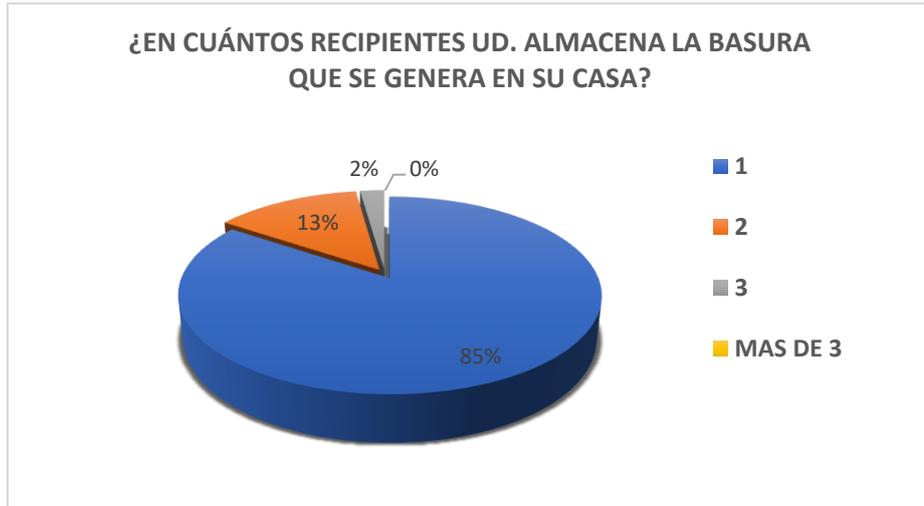


Figura 9. Pregunta 4. ¿En cuántos recipientes Ud. almacena la basura que se genera en su casa?

5. ¿Su localidad cuenta con servicio de recolección de basura?

De acuerdo al grafico se muestra, el 96% de la población dijeron que SI cuenta y un 4% dijeron que NO; los pobladores del Centro Poblado el Trébol acota que cuentan con este servicio, pero no se ve reflejado en la práctica debido a que el vehículo no llega a pasar por varios días.

Tabla 6

Pregunta 5. ¿Su localidad cuenta con servicio de recolección de basura?

| RESPUESTAS | N° DE PERSONAS QUE RESPONDIERON |
|------------|---------------------------------|
| SI | 43 |
| NO | 2 |



Figura 10. Pregunta 5. ¿Su localidad cuenta con servicio de recolección de basura?

6. Actualmente la frecuencia del servicio de recolección de basura es:

El 73% de la población encuestada afirmó que el servicio de recolección de basura es cada tres días en la semana, 16% semanal, 11% cada dos días y 0% que no se realiza de manera diaria.

Tabla 7

Pregunta 6. Actualmente la frecuencia del servicio de recolección de basura es:

| RESPUESTAS | N° DE PERSONAS QUE RESPONDIERON |
|----------------|---------------------------------|
| DIARIA | 0 |
| CADA DOS DÍAS | 5 |
| CADA TRES DÍAS | 33 |
| SEMANAL | 7 |
| OTRA | 0 |

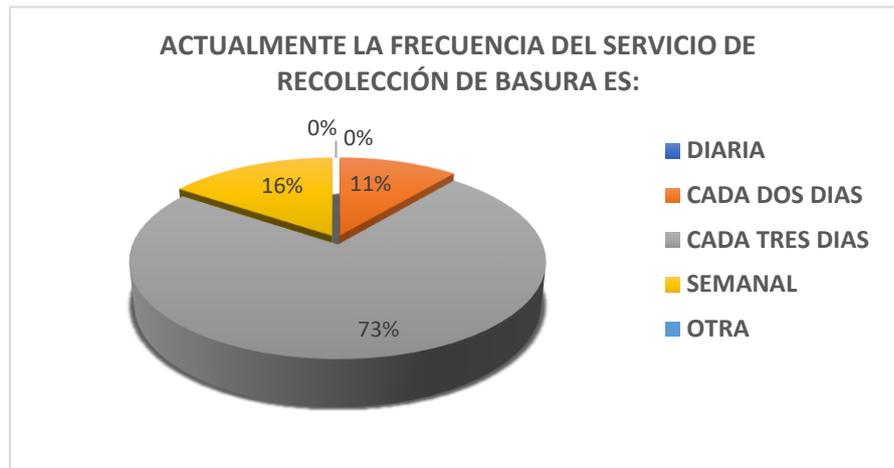


Figura 11. Pregunta 6. Actualmente la frecuencia del servicio de recolección de basura es:

7. ¿Qué horario es el más adecuado para recoger los residuos de su vivienda?

De acuerdo a esta pregunta, el 53% de la población está de acuerdo en que se realiza por el turno de mañana, mientras que el 38% se realiza por las tardes, un 5% de noche y el 2% que se realice por la madrugada y en más de dos veces por turno.

Tabla 8

Pregunta 7. ¿Qué horario es el más adecuado para recoger los residuos de su vivienda?

| RESPUESTAS | N° DE PERSONAS QUE RESPONDIERON |
|-----------------|---------------------------------|
| MAÑANA | 24 |
| TARDE | 17 |
| NOCHE | 2 |
| MADRUGADA | 1 |
| MÁS DE 2 TURNOS | 1 |



Figura 12. Pregunta 7. ¿Qué horario es el más adecuado para recoger los residuos de su vivienda?

8. ¿Qué hace con sus residuos de construcción o desmonte?

El 91% de la población encuestada dice que contrata una movilidad para que se lleve sus desmontes a otra parte, el 7% cava un hoyo y lo entierra en su patio o chacra y un 2% lo entrega de poco en poco al camión recolector de basura.

Tabla 9

Pregunta 8. ¿Qué hace con sus residuos de construcción o desmorte?

| RESPUESTAS | Nº DE PERSONAS QUE RESPONDIERON |
|--|---------------------------------|
| LOS ARROJA A LAS VÍAS PÚBLICAS | 0 |
| CONTRATA UN CAMIÓN PARA ERRADICAR SUS RESIDUOS | 41 |
| LOS ENTREGA AL CAMIÓN DE RECOLECCIÓN DE BASURA | 1 |
| CAVA UN HOYO Y LOS ENTIERRA | 3 |
| OTRA | 0 |

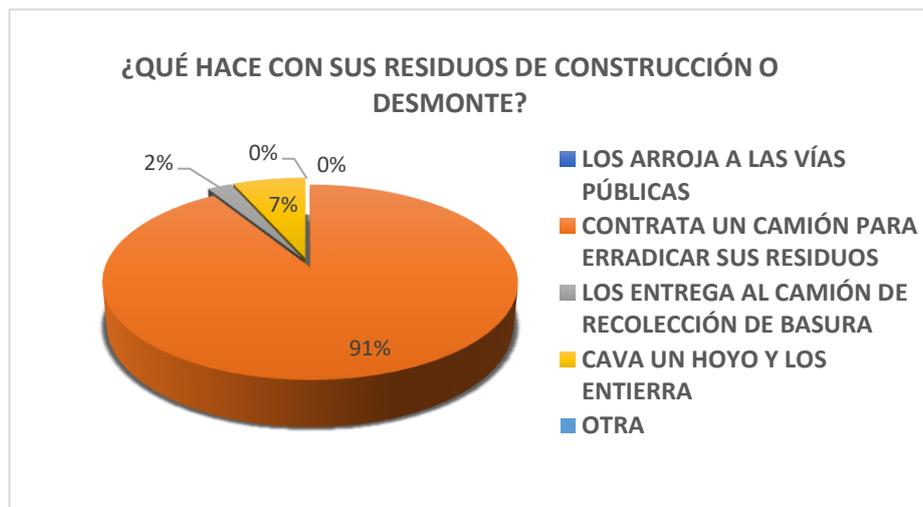


Figura 13. Pregunta 8. ¿Qué hace con sus residuos de construcción o desmorte?

9. ¿Conoce usted las normativas sobre el manejo de residuos sólidos (basura)?

El 98% manifiesta que no conoce la normativa sobre residuos sólidos y sólo un 2% si conoce.

Tabla 10

Pregunta 9. ¿Conoce usted las normativas sobre el manejo de residuos sólidos (basura)?

| RESPUESTAS | N° DE PERSONAS QUE RESPONDIERON |
|------------|---------------------------------|
| SI | 1 |
| NO | 44 |



Figura 14. Pregunta 9. ¿Conoce usted las normativas sobre el manejo de residuos sólidos (basura)?

10. ¿Ha recibido información, sensibilización sobre el manejo adecuado de los residuos?

Cuando se consultó a los pobladores si habían recibido información sobre el manejo de los residuos sólidos, el 93% manifestó que NO había recibido ninguna, sólo el 7% de la población encuestada ha recibido información.

Tabla 11

Pregunta 10. ¿Ha recibido información, sensibilización sobre el manejo adecuado de los residuos?

| RESPUESTAS | N° DE PERSONAS QUE RESPONDIERON |
|------------|---------------------------------|
| SI | 3 |
| NO | 42 |



Figura 15. Pregunta 10. ¿Ha recibido información, sensibilización sobre el manejo adecuado de los residuos?

4.2 Resultados del estudio de caracterización

4.2.1 GPC y producción total de los residuos sólidos domiciliarios

En la tabla 2, se muestra que la generación per cápita (GPC) de los residuos sólidos domiciliarios para el Centro Poblado el Trébol es de 0.52 kg/hab/día. Así mismo se obtuvo que la producción total de los residuos sólidos que fueron de 1663.48 Kg/día y 607170.2 Kg/ año, la diferencia radica en que este valor es a nivel del centro poblado el trébol, menor que lo hallado por el autor a nivel nacional.

Tabla 12***Generación per cápita y producción total de los residuos sólidos del Centro Poblado el Trébol***

| Sector | Generación per cápita (GPC) Kg/hab/día | N° de habitantes | Producción total diario (Kg) | Producción Total semanal (Kg) | Producción Total anual (Kg) |
|---------------------------------|--|------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Centro Poblado el Trébol | 0.52 | 3199 | 1663.48 | 11644.36 | 607170.2 |

4.2.2 Densidad del residuo sólido

Tal como se detalló en la metodología, se ha obtenido la densidad de los residuos sólidos al medir la altura libre correspondiente a su disposición y un cilindro de dimensiones conocida. (Ver ANEXO 8), los resultados fueron los siguientes:

Tabla 13***Densidad de residuos sólidos domiciliarios***

| | |
|--|---------------|
| Densidad sin compactar promedio (Kg/m ³) | 143.28 |
|--|---------------|

Como se observa, la densidad de los residuos sólidos sin compactar es de 143.28 Kg/m³, este valor se encuentra dentro del rango establecido por el autor.

4.2.3 Composición física de RRSS

En la tabla 4, se observan que la producción total diaria de residuos sólidos orgánicos es de (60.34%) y de residuos inorgánicos fue de (39.66 %). Este resultado se debe a que la mayoría de los pobladores se dedican a la crianza de animales menores y a la agricultura en pequeñas parcelas de terreno, la cual constituye su principal fuente de su alimentación.

Se observa la composición física promedio de los residuos sólidos domiciliarios, identificándose una predominancia de producción de residuos orgánicos con un total de 60.34%.

Tabla 14**Composición física de residuos sólidos**

| Tipo de residuos sólidos | Composición de Residuos Sólidos Domiciliaria | | | | | | | | Composición |
|------------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------------|
| | Día 1 | Día 2 | Día 3 | Día 4 | Día 5 | Día 6 | Día 7 | total | porcentual |
| | Kg | Kg | Kg | Kg | Kg | Kg | Kg | Kg | % |
| 1. Materia Orgánica | 36,00 | 35,00 | 28,00 | 45,00 | 29,20 | 29,50 | 34,50 | 237,20 | 60,34% |
| 2. Madera, Follaje | 1,10 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 0,00 | 2,90 | 0,74% |
| 3. Papel | 1,40 | 3,10 | 2,40 | 2,70 | 2,30 | 2,10 | 1,10 | 15,10 | 3,84% |
| 4. Cartón | 1,00 | 2,00 | 0,50 | 2,00 | 1,50 | 2,50 | 1,00 | 10,50 | 2,67% |
| 5. Vidrio | 1,50 | 1,00 | 0,50 | 1,10 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 6,10 | 1,55% |
| 6. Plástico PET | 2,40 | 2,00 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 1,20 | 8,60 | 2,19% |
| 7. Plástico Duro | 0,50 | 1,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 6,50 | 1,65% |
| 8. Bolsas | 3,50 | 2,50 | 2,50 | 3,00 | 2,10 | 3,10 | 2,30 | 19,00 | 4,83% |
| 9. Tetrapak | 0,20 | 0,20 | 0,10 | 0,50 | 0,00 | 0,10 | 0,10 | 1,20 | 0,31% |
| 10. Tecnopor y similares | 0,40 | 0,80 | 0,60 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 4,30 | 1,09% |
| 11. Latas | 0,40 | 1,00 | 1,50 | 1,50 | 0,40 | 0,00 | 1,00 | 5,80 | 1,48% |
| 12. Telas, textiles | 0,80 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 1,50 | 0,00 | 1,50 | 5,80 | 1,48% |
| 13. Caucho, cuero, jebe | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 0,00 | 1,50 | 0,00 | 0,50 | 3,50 | 0,89% |
| 14. Pilas | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,05% |
| 15. Restos de medicinas, etc | 0,00 | 0,10 | 0,20 | 0,00 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | 0,50 | 0,13% |
| 16. Residuos Sanitarios | 5,50 | 3,50 | 5,00 | 4,10 | 2,50 | 3,70 | 5,50 | 29,80 | 7,58% |
| 17. Residuos Inertes | 4,00 | 3,50 | 4,00 | 5,00 | 5,50 | 2,50 | 4,40 | 28,90 | 7,35% |
| 18. Envolturas | 0,40 | 0,50 | 0,50 | 2,50 | 0,80 | 1,00 | 1,50 | 7,20 | 1,83% |
| TOTAL | | | | | | | | 393,10 | 100,00% |

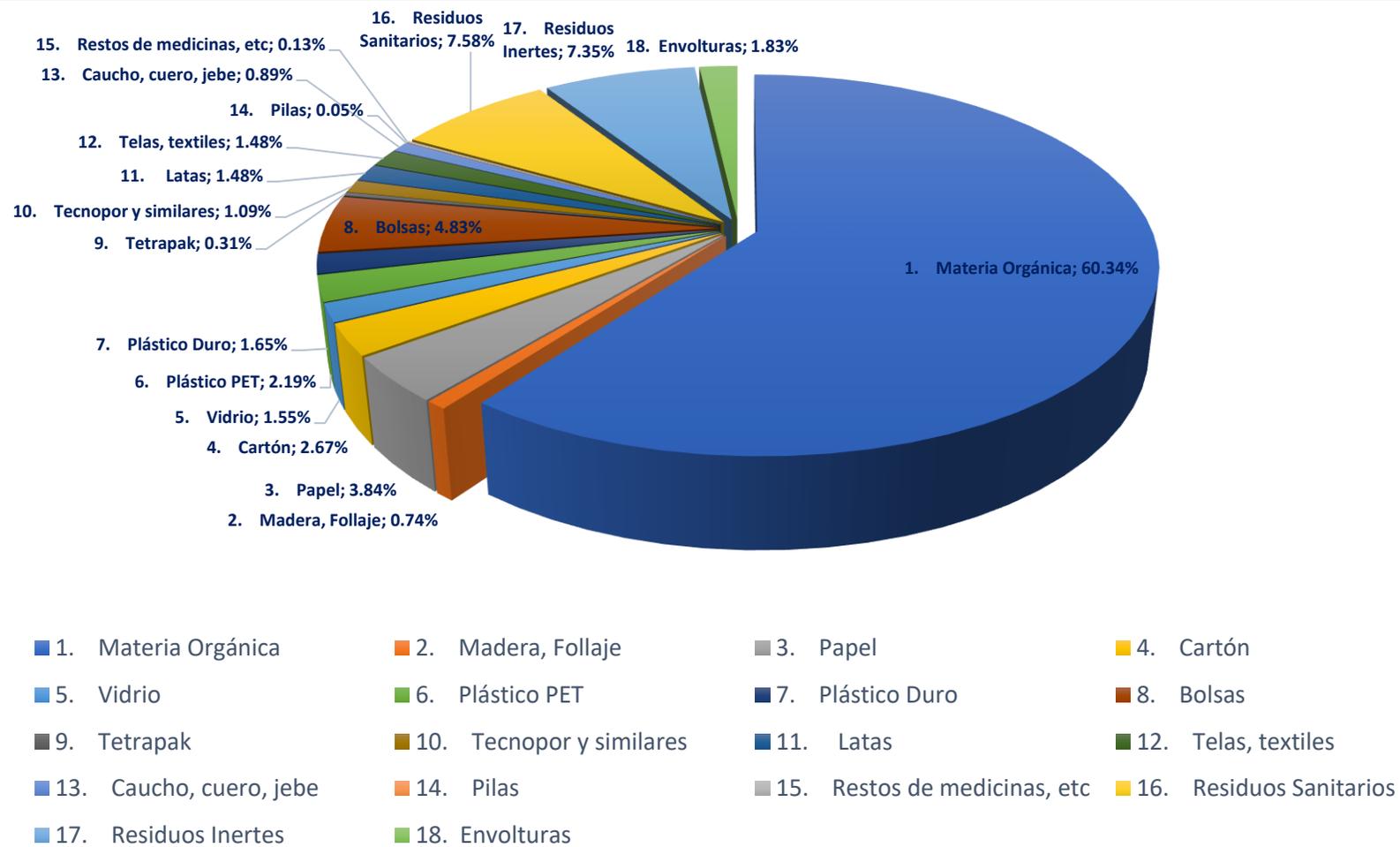


Figura 16. Composición física de residuos sólidos (% Peso)

4.2.4 Actividades de recolección y transporte de residuos sólidos en el distrito de Huaral

RECOLECCIÓN

La recolección de los residuos sólidos es realizada bajo la total responsabilidad de la Municipalidad de Huaral, se realiza de lunes a domingo en los turnos: Día, Tarde y Noche. El número de trabajadores que realizan el servicio de recolección es de 43.

La recolección de basura de una de las principales calles del centro de Huaral como la es la av. Cahuas, que tiene una longitud de 875 metros y que cuenta con 146 viviendas; el tiempo que demora en el recojo de la basura es de 15 min aproximadamente, el vehículo lo hace con una velocidad de 10-15 km/hr.

Haciendo una comparación en el Centro Poblado el Trébol con una de sus calles como la av. las palmeras que tiene una longitud de 628 metros y con 91 viviendas, el tiempo que demora en el recojo de la basura es de 7 min aproximadamente, el vehículo lo hace con una velocidad de 10-15 km/hr.

TRANSPORTE

El transporte de los residuos sólidos se realiza:

Tabla 15

Maquinarias y equipos de la recolección de RRSS

| Cantidad | Maquinarias y equipos | Capacidad |
|----------|---------------------------|-----------|
| 5 | Compactadoras | 15m3 |
| 3 | Moto, furgonetas | 300kg |
| 20 | Contenedores con rueda | 1100 L |

Nota: Subgerencia de medio ambiente y servicios a la ciudad

El transporte final de los residuos sólidos es llevado al botadero “Pampa de los Perros”, hay Centros Poblados que sus residuos sólidos los vierten a los canales o los queman y muchas veces ocasionando contaminación al aire y/o suelos agrícolas.

4.2.5 Proyección de la población

En la tabla 15, se observa que la población del Centro Poblado el Trébol - Huaral, para el año 2037 será de 4562 habitantes. Para lo cual se utilizaron una tasa de crecimiento poblacional de 0.0179.

Tabla 16

Proyección de la Población del Centro Poblado el Trébol

| N° | Año | Población |
|-----------|------------|------------------|
| 0 | 2017 | 3199 |
| 1 | 2018 | 3256 |
| 2 | 2019 | 3315 |
| 3 | 2020 | 3374 |
| 4 | 2021 | 3434 |
| 5 | 2022 | 3495 |
| 6 | 2023 | 3558 |
| 7 | 2024 | 3622 |
| 8 | 2025 | 3687 |
| 9 | 2026 | 3753 |
| 10 | 2027 | 3820 |
| 11 | 2028 | 3888 |
| 12 | 2029 | 3958 |
| 13 | 2030 | 4029 |
| 14 | 2031 | 4101 |
| 15 | 2032 | 4174 |
| 16 | 2033 | 4249 |
| 17 | 2034 | 4325 |
| 18 | 2035 | 4403 |
| 19 | 2036 | 4481 |
| 20 | 2037 | 4562 |



Figura 17. Proyección total de la población del Centro Poblado el Trébol

4.2.6 Proyección de la generación de residuos sólidos

Tabla 17

Proyección acumulada de la generación de residuos sólidos

| Año | Población | Ton/día | Ton/sem | Ton/mes | Ton/año | Acumulado Ton/año |
|-------------|-----------|---------|---------|---------|---------|----------------------|
| 2017 | 3199 | 1,663 | 11,64 | 51,57 | 607,17 | 607,17 |
| 2018 | 3256 | 1,693 | 11,85 | 52,49 | 617,99 | 1225,16 |
| 2019 | 3315 | 1,724 | 12,07 | 53,44 | 629,19 | 1854,35 |
| 2020 | 3374 | 1,754 | 12,28 | 54,39 | 640,39 | 2494,73 |
| 2021 | 3434 | 1,786 | 12,50 | 55,36 | 651,77 | 3146,50 |
| 2022 | 3495 | 1,817 | 12,72 | 56,34 | 663,35 | 3809,86 |
| 2023 | 3558 | 1,850 | 12,95 | 57,35 | 675,31 | 4485,16 |
| 2024 | 3622 | 1,883 | 13,18 | 58,39 | 687,46 | 5172,62 |
| 2025 | 3687 | 1,917 | 13,42 | 59,43 | 699,79 | 5872,41 |
| 2026 | 3753 | 1,952 | 13,66 | 60,50 | 712,32 | 6584,73 |
| 2027 | 3820 | 1,986 | 13,90 | 61,58 | 725,04 | 7309,77 |

| | | | | | | |
|-------------|------|--------------|-------|-------|--------|-----------------|
| 2028 | 3888 | 2,022 | 14,15 | 62,67 | 737,94 | 8047,71 |
| 2029 | 3958 | 2,058 | 14,41 | 63,80 | 751,23 | 8798,94 |
| 2030 | 4029 | 2,095 | 14,67 | 64,95 | 764,70 | 9563,64 |
| 2031 | 4101 | 2,133 | 14,93 | 66,11 | 778,37 | 10342,01 |
| 2032 | 4174 | 2,170 | 15,19 | 67,28 | 792,23 | 11134,24 |
| 2033 | 4249 | 2,209 | 15,47 | 68,49 | 806,46 | 11940,70 |
| 2034 | 4325 | 2,249 | 15,74 | 69,72 | 820,89 | 12761,58 |
| 2035 | 4403 | 2,290 | 16,03 | 70,98 | 835,69 | 13597,27 |
| 2036 | 4481 | 2,330 | 16,31 | 72,23 | 850,49 | 14447,77 |
| 2037 | 4562 | 2,372 | 16,61 | 73,54 | 865,87 | 15313,63 |

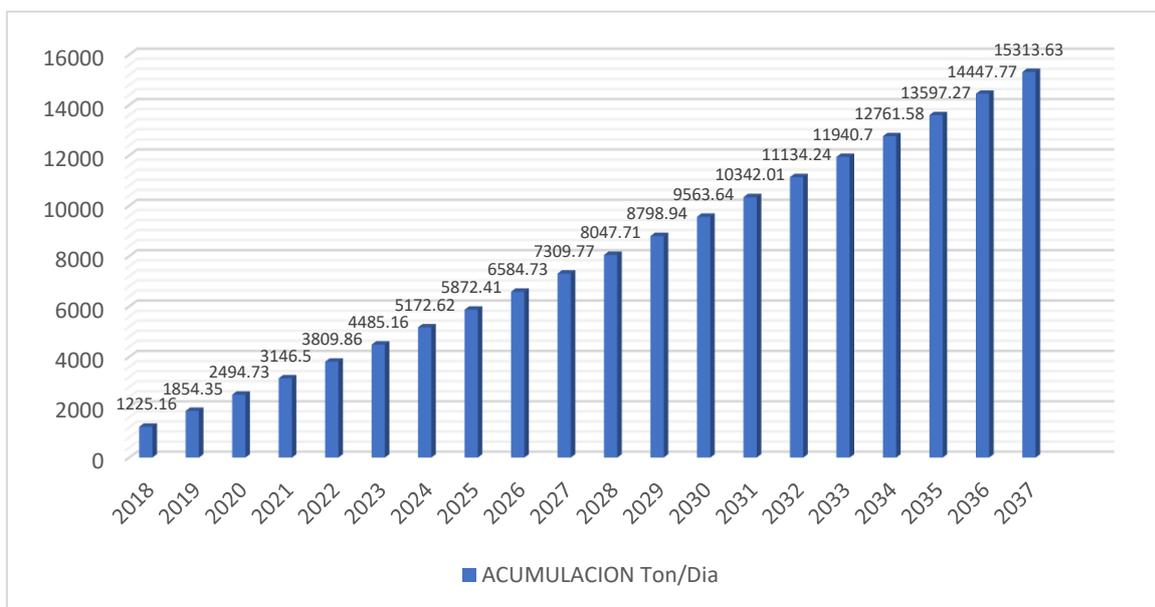


Figura 18. Proyección total de los residuos sólidos acumulados por año

En la figura 18, se muestra que la generación de los residuos sólidos acumulados para el año 2037 será de 15313,63 Ton/año, el cual presenta un comportamiento directamente proporcional con el aumento de la poblacional.

H1: La caracterización de los residuos sólidos y propuesta de un plan de gestión ambiental disminuirá la contaminación en el centro poblado el trébol-Huaral.

Ho: La caracterización de los residuos sólidos y propuesta de un plan de gestión ambiental no disminuirá la contaminación en el centro poblado el trébol-Huaral.

Mediante la evaluación de los residuos sólidos realizada en la encuesta, nos permitió conocer la situación actual del manejo de los residuos tanto como conocimiento, almacenamiento intra domiciliaria, disposición, participación de la municipalidad etc.; asimismo, los estudios de caracterización de los residuos sólidos domiciliarios permitieron conocer la cantidad de residuos generados, composición física, densidad etc.

Mediante la integración de ambos estudios nos dio a conocer los aspectos favorables, aspectos negativos y aspectos a mejorar, debilidades y falencias que se vive actualmente en el Centro Poblado el Trébol, toda la información recolectada permite desarrollar una Propuesta de un Plan de Gestión Ambiental que impactaran positivamente sobre el Pueblo.

4.3 Propuesta del plan de gestión ambiental

I. Introducción

Para realizar la Propuesta del Plan de Gestión Ambiental se tendrá en cuenta todas las debilidades y potencialidades que tiene el Centro Poblado el Trébol, las acciones que se establezcan están basadas para mejorar la situación actual y tener un adecuado manejo de los residuos sólidos, por ende para el plan será muy importante la participación de la municipalidad así como el compromiso de participación de todos los pobladores del lugar, para ello se desarrolló las siguientes propuestas: Capacitación y Sensibilización Ambiental, Segregación en la Fuente y Almacenamiento de los Residuos Sólidos y Transporte, por último el Mejoramiento del Servicio de Recolección .

Tabla 18***Cronograma de implementación***

| N° | ACTIVIDAD | MESES | | | | | | | | | | | | RESPONSABLES |
|----------|--|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------------|
| | | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | |
| 1 | CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL | | | | | | | | | | | | | GSCYGA-MPH/ JDCPET |
| | Capacitación a promotores | X | | X | | X | | X | | X | | X | | |
| | Campañas de sensibilización a las viviendas | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 2 | SEGREGACION EN LA FUENTE Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS | | | | | | | | | | | | | GSCYGA-MPH/ JDCPET |
| | Diseño de materiales. | X | | | X | | | X | | | X | | | |
| | Monitoreo y supervisión | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| 3 | TRANSPORTE Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE RECOLECCION | | | | | | | | | | | | | GSCYGA-MPH/ JDCPET |
| | Monitoreo y supervisión | | X | | X | | X | | X | | X | | X | |
| | Asistencia técnica | X | | | X | | | X | | | X | | | |

Nota: Junta Directiva del Centro Poblado el Trébol – JDCPET

II. PROPUESTA N° 1

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL

- **Aspectos generales**

- a) Unidad Responsable de Implementación

- ❖ La Unidad responsable de la implementación del Programa de Capacitación y sensibilización ambiental de Residuos Sólidos es la Gerencia de Medio Ambiente de la Municipalidad Distrital de Huaral.

b) Participación de Entidades y de los Beneficiarios

Entidades involucradas:

- ❖ La Municipalidad Distrital de Huaral
- ❖ Junta Directiva del Centro Poblado el Trébol – Huaral

Beneficiarios:

- ❖ Pobladores del Centro Poblado el Trébol – Huaral

c) Beneficios

La implementación del Programa permitirá generar beneficios ambientales, sociales y económicos, de acuerdo a lo siguiente:

Ambientalmente:

- ❖ Disminución de la cantidad y peligrosidad de los residuos
- ❖ Preservación de recursos naturales
- ❖ Disminución de focos de contaminación
- ❖ Una ciudad más limpia y saludable

Sociales:

- ❖ Desarrollo de la cultura ambiental en la comunidad
- ❖ Mejora el entorno ambiental
- ❖ Cambio de hábitos y costumbres en la población
- ❖ Involucramiento de la población en la solución de los problemas ambientales

Económico:

- ❖ Menores costos de recolección y disposición final
- ❖ Reducción de costos en la cadena productiva

d) Duración del Programa: La duración del Programa está basada en 12 meses, los cuales se tendrán y establecerán cada mes y de acuerdo a la necesidad.

▪ **Diseño técnico de la propuesta**

De acuerdo a los resultados de las encuestas los pobladores no tienen conocimiento sobre cuáles son las acciones correctas respecto a la manipulación

de los residuos sólidos, siendo la falta de conocimiento un aspecto negativo, el cual se debe de mejorar mediante charlas; estas charlas deben ser promovidas por la Municipalidad, creando e incentivando a los profesionales a formar un grupo de voluntariado para que puedan brindar las charlas, además esta acción sería efectiva debido a que obtuvimos en la encuesta que hay un gran porcentaje interesado en querer aprender e informarse respecto al tema, por ende se establece este cronograma de capacitación para fortalecer la cultura ambiental en el Centro Poblado el Trébol.

▪ **Implementación de la propuesta**

Para la propuesta 1 se establecerán los temas que se desarrollarán los que se detallan a continuación:

Tabla 19

Temas de capacitación

| Tema de Capacitación | MES 1 | MES 2 | MES 3 | MES 4 | MES 5 | MES 6 | MES 7 | MES 8 | MES 9 | MES 10 | MES 11 | MES 12 |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Gestión de Residuos General | x | | X | | x | | x | | x | | x | |
| Marco legal | x | x | X | | | | | x | | x | | |
| Residuos Ley N° 27314 y su reclamo | | | | | | | | | | | | |
| Técnicas de Segregación de Residuos | | | | x | x | x | | | | x | x | x |
| Almacenamiento de residuos de acuerdo a los códigos de | | | | x | | x | | x | | x | | x |
| Manualidades para el reaprovechamiento de residuos | x | | | x | | | x | | | x | | |
| Sólidos Transporte y disposición final de residuos | x | | X | | | x | | | x | | | x |
| Problemas ambientales generados por los residuos sólidos | | x | | | x | | | x | | | x | |
| Impactos ambientales negativos a nivel mundial | | x | | | | | x | | | | | x |
| Charla de concientización | x | | X | | | x | | | x | | | x |
| Sensibilización ambiental | x | x | X | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Formalización de recicladores | | | X | | | | x | | | | x | |

III. PROPUESTA N° 2

SEGREGACIÓN EN LA FUENTE Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

▪ Aspectos generales

a) Unidad Responsable de Implementación

La Unidad responsable de la implementación del Programa de segregación en la Fuente y almacenamiento de los residuos será por parte de los pobladores del Centro Poblado el Trébol, de acuerdo a los conocimientos obtenidos mediante las capacitaciones fortalecerán y realizarán las acciones adecuadas para dichas actividades.

b) Participación de Entidades y de los Beneficiarios

Entidades involucradas:

- ❖ Junta Directiva Centro Poblado el Trébol – Huaral
- ❖ Comisión Ambiental del Centro Poblado el Trébol – Huaral

Beneficiarios:

- ❖ Pobladores del Pueblo Centro Poblado el Trébol – Huaral

c) Beneficios

- ❖ La implementación del Programa permitirá generar beneficios ambientales, sociales y económicos, de acuerdo a lo siguiente:

Ambientalmente:

- ❖ Disminución de la cantidad y peligrosidad de los residuos
- ❖ Preservación de recursos naturales
- ❖ Disminución de focos de contaminación
- ❖ Una ciudad más limpia y saludable

Sociales:

- ❖ Desarrollo de la cultura ambiental en la comunidad.
- ❖ Mejora el entorno ambiental
- ❖ Cambio de hábitos y costumbres en la población
- ❖ Involucramiento de la población en la solución de los problemas ambientales

Económico:

- ❖ Menores costos de recolección y disposición final

❖ Reducción de costos en la cadena productiva

d) Duración del programa

La duración del Programa está Basado en la mejora continua, mejorar cada día desde la ejecución del programa, que quede como una cultura y costumbre ambiental que busque una mejora continua cada día.

▪ **Diseño técnico del programa**

El programa tendrá como principio aplicar todos los conocimientos obtenidos mediante las capacitaciones por parte de los pobladores, las actividades que se tendrá en cuenta son las siguientes:

a) Creación de la Comisión Ambiental del Centro Poblado el Trébol -Huaral

De acuerdo a la junta directiva se formará una comisión ambiental que tendrá como integrantes:

- 1 presidente
- 1 secretario
- 1 tesorero
- 3 apoyos

Estos miembros serán los encargados de velar por las actividades que se realicen en el Centro Poblado el Trébol.

b) Segregación en la fuente

La segregación es un paso importante ya que ayudará a facilitar el reaprovechamiento, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos, para tal fin se tendrá que contar con tachos o recipientes de colores donde se pueda depositar los residuos de acuerdo a lo establecido en el código de colores de los tachos de acuerdo al tipo de residuos que se genere. Los pobladores deberían de contar por lo menos con recipientes para los residuos orgánicos, inorgánicos y de servicios higiénicos. Estos tachos serán financiados de acuerdo al ingreso del pueblo ya sea por el reaprovechamiento y manualidades generados por los pobladores. Incentivar a la generación de un ingreso comunal y solicitando financiamiento mediante donativos mediante su formación como un pueblo ecologista.

c) Almacenamiento

En el Centro Poblado el Trébol, el almacenamiento de residuos al interior de las viviendas es el primer paso importante para el correcto funcionamiento del sistema de manejo de residuos sólidos y la percepción de los beneficios por un manejo de los residuos que se generan a diario, los aspectos clave se pueden simplificar en dos: correcta ubicación del tacho o contenedor y tacho o contenedor adecuado para las necesidades del hogar y que represente el mínimo riesgo respecto a su uso en el hogar. En ese sentido es recomendable considerar los siguientes aspectos:

Ubicación del tacho en la vivienda:

- Lo más alejado posible respecto del área donde se preparan alimentos de consumo humano.
- Lo más alejado posible respecto del área donde se realizan actividades de descanso o dormitorio.
- El sitio más alejado posible en la vivienda, respecto a la ubicación de fuentes de abastecimiento de agua para consumo.

La ubicación más adecuada para el tacho será el sitio que cumple mejor estas tres condiciones, en caso de no ser posible esto, el que cumpla dos condiciones y en el peor de los casos el sitio que cumpla al menos una de las condiciones antes indicada.

Tabla 20

Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos

| <i>Color</i> | <i>Tipo de Residuo</i> |
|--------------|------------------------|
| Amarillo | Metales |
| Verde | Vidrio |
| Azul | Papel y cartón |
| Blanco | Plástico |
| Marrón | Orgánico |
| Rojo | Tóxicos Inflamables |
| Negro | General |

IV. PROPUESTA N°3

TRANSPORTE Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN

▪ Aspectos generales

a) Unidad Responsable de Implementación

La Unidad responsable de la implementación del Programa de Transporte y Mejoramiento del Servicio de Recolección es la Municipalidad Distrital de Huaral.

b) Participación de Entidades y de los Beneficiarios

Entidades involucradas:

- La Municipalidad Distrital de Huaral
- Junta Directiva del Centro Poblado el Trébol – Huaral

Beneficiarios:

- Pobladores del Centro Poblado el Trébol – Huaral

c) Beneficios

La implementación del Programa permitirá generar beneficios ambientales, sociales y económicos, de acuerdo a lo siguiente:

Ambientalmente:

- Disminución de la cantidad y peligrosidad de los residuos
- Preservación de recursos naturales
- Disminución de focos de contaminación
- Una ciudad más limpia y saludable

Sociales:

- Desarrollo de la cultura ambiental en la comunidad
- Mejora el entorno ambiental
- Cambio de hábitos y costumbres en la población
- Involucramiento de la población en la solución de los problemas ambientales

Económico:

- Menores costos de recolección y disposición final
- Reducción de costos en la cadena productiva

d) Duración del programa

La duración del Programa está basada buscando una mejora cada día cuando ejecuten el programa, que quede como una cultura y costumbre ambiental que busque una mejora continua cada día; buscando brindar un servicio eficiente por parte de la Municipalidad.

▪ **Diseño técnico del programa**

a) Limpieza de vías y espacios públicos.

La responsabilidad será de un operario o trabajador contratado para tal fin, el mismo que deberá de ser capacitado y entrenado en la limpieza de vías y áreas públicas, así como en el manejo de las diferentes operaciones con residuos, las acciones a ejecutar serán principalmente:

- Recolectar desperdicios en la vía pública y/o la acumulación de paquetes de residuos que puedan ser dispersados por los animales domésticos.
- Ejecutar la limpieza de áreas públicas, eliminación de maleza y limpieza de puntos frecuentes de acumulación indebida de residuos.

b) Recolección y transporte de residuos sólidos.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se propone mejorar el servicio de recolección por parte de la municipalidad aumentando la frecuencia de recolección de 4 veces por semana, ya que se obtuvo una generación total diaria de 1663.48 kg y una densidad sin compactar de 143.28 kg/m³, el cual se estaría generando un volumen diario de residuos sólidos de 11.61 m³. Se plantea cuatro días ya que se tomará acciones de reaprovechamiento con ciertos residuos el cual generará una disminución en la cantidad de residuos que deberán ser recolectados.

c) Disposición final de residuos sólidos.

La operación de disposición final del Centro Poblado el Trébol se llevará a un relleno sanitario como disposición final de esté.

d) Tiempo.

El tiempo que se toma el vehículo recolector de basura es aproximadamente 35 min.

e) Rutas establecidas



Figura 19. Rutas de recolección

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1 Discusión

La tabla 14 muestra valores porcentuales de la composición física de los residuos sólidos: materia orgánica (60.34 %), que indican un potencial para la implementación de una planta de tratamiento de materia orgánica (compost, humus de lombriz, etc.), seguido por los plásticos, vidrios, tetrapack, latas, papeles y cartones (19,61 %) que también indican un gran potencial para reciclaje; estos valores obtenidos son cercanos a los obtenidos en los estudios realizados por Rodríguez (2010) 22,14 % reciclables, Paccha (2011) 11.9% reciclables, Barrios (2015) 17.2% reciclables y la Municipalidad Provincial de Huaral (2016) 11,94% reciclables.

Del estudio de Paccha (2011) se estima que anualmente se producen 25 Millones de latas de aluminio, 24 Millones de plásticos, y 8.5 Millones de cajas de tetrapack, que se estarían disponiendo en el relleno sanitario sin beneficio alguno para la ciudad. En el centro poblado el trébol se estimaría que anualmente se generaría 302 kg/año/vivienda, que sería 1 millón de latas de aluminio, 448 kg/año/vivienda que sería 1 millón de plásticos, y 110 kg/año/vivienda que sería 230 mil cajas de tetrapack.

Según la información de la Municipalidad Provincial de Huaral (2016) su población fue de 79,001 habitantes y sólo cuenta con 5 compactadoras de 15m³ de capacidad el cual sólo 1 vehículo es destinado al Centro Poblado al trébol llegando al lugar 3 veces por semana según la encuesta realizada. La cobertura de recolección es de 43 %, con un déficit en el servicio de 57% en donde los residuos sólidos generados son depositados en el botadero Municipal a cielo abierto en el sector denominado pampas de los perros. De los indicadores evaluados en el presente estudio según las tablas 6 y 7, se puede apreciar que la Gestión del manejo de los residuos sólidos en el Centro Poblado el Trébol es No Adecuada, y que de la muestra de los 45 encuestados el 4 % considera que el sistema del manejo de los residuos sólidos es No adecuado y un 96 % es Adecuado acotando que cuentan con este servicio pero no se ve reflejado en la práctica debido a que el vehículo no llega a pasar por varios días; contrastándose tal evaluación con lo manifestado en la tabla 7.

Los resultados obtenidos en la tabla 15 nos muestra que el balance de gestión total de la generación de residuos sólidos en el año 2037 para una población de 4562 habitantes es de 2,372 t/día; este incremento en la generación de residuos sólidos se verá reflejado al crecimiento urbano acelerado y poco planificado por estar ubicado en una zona que hoy es de uso agrícola y que a futuro será urbanizado.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- ❖ La cantidad total de residuos sólidos que se generan en el Centro Poblado el Trébol es de 1663.48 Kg/día con una producción per cápita igual a 0.52 kg/hab-día, densidad 143.287 Kg/m³ siendo el mayor componente la materia orgánica con 60.34 %, seguido de residuos sanitarios 7.58%, residuos inertes 7.35%, plásticos con 3.84%, papel - cartón con 6.51 % y otros 14.23%.
- ❖ La generación de residuos sólidos domiciliarios es de 0,166348 Ton/día, es tal que la generación per cápita hallada es de 0,52 kg/hab-día. Así mismo la cobertura de recolección es de 43 %, con un déficit en el servicio de 57%, propiciando la aparición de botaderos en lugares informales alrededor del Centro Poblado, lo que origina el incremento a la contaminación del medio ambiente.
- ❖ El manejo de los residuos sólidos en el Centro Poblado el Trébol teniendo en consideración el estudio realizado, nos muestra que es inadecuado, corroborándose tal afirmación a través de encuesta. Por lo que se plantea como propuestas: Capacitación y sensibilización ambiental, segregación en la fuente y almacenamiento de los residuos sólidos y transporte y mejoramiento del servicio de recolección; el cual permitirá mejorar los aspectos técnicos operativos y gerenciales administrativos del sistema actual, evitar y reducir la generación de residuos sólidos, aprovechar los distintos tipos de residuos y contribuir a disminuir el grado de contaminación ambiental existente para mejorar la calidad de vida de la población.

6.2 Recomendaciones

- ❖ La generación per cápita y la densidad obtenida, deberán de utilizarse en la planificación del dimensionamiento del sistema de recolección para mejorar el servicio de recojo de los residuos sólidos domiciliarios en el Centro Poblado El Trébol.
- ❖ Implementar la Sensibilización ambiental continua enfocado a los más pequeños para inculcar en ellos una formación y conciencia ambiental.
- ❖ Fortalecer las capacidades, conocimientos ya adquiridas por los pobladores respecto al manejo de sus residuos domiciliarios, con programas de reciclaje y reutilización.
- ❖ La Municipalidad Distrital de Huaral debe designar un equipo técnico para la implementación de un relleno sanitario para evitar problemas de salud y ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acurio, G., Rossin, A., Teixeira, P., & Zepeda, F. (Julio de 1997). *Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en américa latina y el caribe*. Recuperado de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Diagn%C3%B3stico-de-la-situaci%C3%B3n-del-manejo-de-residuos-s%C3%B3lidos-municipales-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Barrios, L. (2015). *Propuesta de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la ciudad de Ayaviri-Melgar* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano Puno, Puno, Perú.
- Bustos, C. (2009). La problemática de los desechos sólidos. *Revista de Economía*(27), 121-144.
- Cantavalle, S. (5 de Abril de 2019). Historia del papel: desde los orígenes hasta hoy [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://www.pixartprinting.es/blog/historia-papel/>
- Cornish, M. (1997). *El ABC de los plásticos* (Primera ed.). México DF, México: Universidad Iberoamericana.
- Euformación Consultores S.L. (2017). *Recogida y Transporte de Residuos Urbanos o Municipales* (Segunda ed.). Málaga, España: IC Editorial.
- Gestión y tratamiento de los residuos urbanos. (16 de Noviembre de 2003). *Los residuos urbanos y su problemática*. Recuperado de <https://www2.uned.es/biblioteca/rsu/pagina1.htm>
- Hernández, I. (22 de Mayo de 2015). La gestión integral de los residuos sólidos urbanos en México, particularmente, el caso del municipio de maravatío (michoacán). *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 6(2), 1-24.
- Huamán, F., & Lazo, F. (2018). *Evaluación de Residuos Sólidos con Propuesta de un Plan de Gestión Ambiental para Disminuir la Contaminación en la Localidad de Manzanares - Huacho* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.
- Luna, P. (2018). *Propuesta de un plan para la recolección y transporte de los residuos sólidos generados en la ciudad de Tarapoto-provincia de San Martín* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, San Martín, Perú.

- Municipalidad Provincial de Huaural. (Julio de 2016). *Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos - Huaural - 2016*. Recuperado de <http://siar.regionlima.gob.pe/sites/default/files/archivos/public/docs/pigars-huaural-2016-1-100.pdf>
- OEFA. (2013-2014). *Fiscalización ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial*.
- Paccha, P. (2011). *Plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos en zonas urbanas para reducir la contaminación ambiental. (Tesis de segunda especialización)*. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- Prieto, G. (15 de Noviembre de 2013). *El mapa interactivo de la basura en el mundo*. Recuperado de <https://www.geografiainfinita.com/2013/11/quien-genera-mas-basura-mapa-mundial-de-los-residuos-urbanos-2/>
- Rodríguez, R. (2010). *Caracterización de los residuos sólidos urbanos y propuesta de un plan de gestión ambiental para disminuir la contaminación en la ciudad de Huacho. (Tesis de maestría)*. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Sánchez, A. (2011). *Conceptos básicos de gestión ambiental y desarrollo sustentable (Primera ed.)*. México DF, México: S y G Editores.
- Tapia, M., Ruelas, D., Gómez, F., & Abarca, F. (2018). Estrategias comunicativas y su relación con la formación de hábitos del programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Puno. *Comuni@ccion*, 9(2), 79-89.

ANEXOS

ANEXO N° 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

| FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | VARIABLES | INDICADORES |
|---|--|--|--|---|
| Problema General | Objetivo General | Hipótesis General | Variable Independiente | |
| <ul style="list-style-type: none"> - ¿Caracterizando los residuos sólidos y realizando un plan de gestión ambiental se podrá disminuir la contaminación en el centro poblado el Trébol – Huaral? | <ul style="list-style-type: none"> - Caracterizar y proponer un plan de gestión ambiental para disminuir la contaminación ambiental producida por los Residuos Sólidos en el centro poblado el trébol – Huaral. | <p>Ho: La caracterización de los residuos sólidos y propuesta de un plan de gestión ambiental disminuirá la contaminación en el centro poblado el trébol-Huaral.</p> <p>Ha: La caracterización de los residuos sólidos y propuesta de un plan de gestión ambiental no disminuirá la contaminación en el centro poblado el trébol-Huaral.</p> | <p>Características de los Residuos Sólidos (X)</p> <p>X1 Generación</p> <p>X2 Composición</p> <p>X3 Densidad sin compactar</p> | <p>Kg/habitantes de residuos al día ton/ residuos total/ día</p> <p>% de residuos por tipo (papel, cartón, vidrio, etc.)</p> <p>% de residuos inorgánicos</p> <p>% de residuos orgánicos</p> <p>Kg/m3 de residuos</p> |
| Problemas Específicos | Objetivos Específicos | Hipótesis Específicos | Variable Dependiente | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Caracterizando los residuos sólidos se realizará el buen uso de los residuos sólidos en el centro poblado del Trébol- Huaral. - Realizando el plan de gestión ambiental de residuos sólidos, promoveremos la propuesta | <ul style="list-style-type: none"> - Cuantificar y disminuir la contaminación ambiental producida por los Residuos Sólidos en el centro poblado el trébol – Huaral - Proponer un Plan de Gestión Integral de residuos sólidos urbanos en el centro poblado el Trébol – Huaral. | <ul style="list-style-type: none"> - La caracterización de los residuos sólidos en el centro poblado el trébol – Huaral nos permitirá identificar la generación de los residuos sólidos que contaminan el ambiente. - El plan de gestión ambiental del centro poblado el trébol – Huaral | <p>Plan de Gestión Ambiental de residuos sólidos (Y)</p> <p>Y1 Volumen</p> <p>Y2 Almacenamiento</p> | <p>M3 de residuos/día</p> <p>M3 de residuos/mes</p> <p>Tipos de recipientes de almacenamiento</p> <p>Capacidad de los recipientes de almacenamiento</p> <p>Estado de los recipientes</p> |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| <p>en la municipalidad Provincial de Huaral, para la disminuir la contaminación.</p> | | <p>nos permitirá prevenir y reducir la contaminación ambiental.</p> | <p>Y3 Recolección y transporte</p> <p>Y4 Reaprovechamiento</p> <p>Y5 Disposición final</p> | <p>ton/ día de residuos recolectados y transportados</p> <p>Nº de unidades de recolección</p> <p>Nº de viajes</p> <p>Nº de zonas de recolección</p> <p>ton de residuos inorgánicos reaprovechado</p> <p>ton de residuos orgánicos reaprovechados</p> <p>ton de residuos dispuestos en botaderos</p> <p>ton de residuos dispuestos en relleno sanitario</p> |
|--|--|---|--|--|

ANEXO N° 2: ENCUESTA

ENCUESTA SITUACIONAL DEL CENTRO POBLADO EL TREBOL

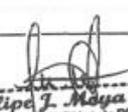
- | | |
|-----------------------|---------------|
| 1. Nombre y apellido: | 2. D.N.I |
| 3. Edad: _____ | 4. Sexo _____ |
-
- | | |
|--|--|
| 1. ¿Cuántos miembros de su familia viven en su casa? | 6. Actualmente la frecuencia del servicio de recolección de basuras: |
| a) 2 personas | a) Diaria |
| b) 3 personas | b) Cada dos días |
| c) 4 personas | c) Cada tres días |
| d) 5 personas | d) Semanal |
| e) Otra cantidad | e) Indicar otra frecuencia _____ |
-
- | | |
|---|--|
| 2. ¿Qué hace Ud. y su familia con la basura que se genera en su vivienda? | 7. ¿Qué horario es el más adecuado para recoger los residuos de su vivienda? |
| a) La entrego al servicio de recolección | a) Mañana |
| b) La quemamos | b) Tarde |
| c) La entierro | c) Noche |
| d) La arrojo a la intemperie | d) Madrugada |
| e) Pago al triciclero para que se la lleve | e) Más de 2 turnos |
| f) Otro..... | |
-
- | | |
|---|---|
| 3. ¿Dónde almacena la basura generada en su vivienda? | 8. ¿Qué hace con sus residuos de construcción o desmonte? |
| a) En un costal | a) Los arroja a las vías públicas |
| b) En una caja | b) Contrata un camión para erradicar sus residuos |
| c) En una bolsa | c) Los entrega al camión de recolección de basura |
-
- | | |
|---|--------------------------------|
| 4. ¿En cuántos recipientes Ud. almacena la basura que se genera en su casa? | d) Cava un hoyo y los entierra |
| a) 1 | e) Otros _____ |
| b) 2 | |
| c) 3 | |
| d) Más. (Indicar) _____ | |
-
- | | |
|--|---|
| 5. ¿Su localidad cuenta con servicio de recolección de basura? | 9. ¿Conoce usted las normativas sobre el manejo de residuos sólidos (basura)? |
| Sí | Sí |
| No | No |
-
- | | |
|--|---|
| | 10. ¿Ha recibido información, sensibilización sobre el manejo adecuado de los residuos? |
| | Sí |
| | No |

ANEXO N° 3: VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA

ANEXO N° 3: VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA

| N° | CRITERIOS | SI | NO | OBSERVACIONES |
|----|--|----|----|---------------|
| 1 | El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación | 1 | | |
| 2 | El instrumento propuesto responde al (los) objetivo (s) de estudio | 1 | | |
| 3 | La estructura del instrumento es adecuada | 1 | | |
| 4 | Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de la variable | 1 | | |
| 5 | La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento | 1 | | |
| 6 | Los ítems son claros y entendidos | 1 | | |
| 7 | El número de ítems es adecuado para su aplicación | 1 | | |

Marcar 1 para "SI"
Marcar 0 para "NO"

| JUEZ EXPERTO | ESPECIALIDAD Y/O CARRERA | FIRMA |
|-----------------------|---------------------------|---|
| FELIPE JUAN MOYA SOTO | ING. AMBIENTAL Y DE RR.NN |  Felipe J. Moya Soto ING. AMBIENTAL y de RR.NN CIP- N° 108265 |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 3: VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA

| N° | CRITERIOS | SI | NO | OBSERVACIONES |
|----|--|----|----|---------------|
| 1 | El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación | 1 | | |
| 2 | El instrumento propuesto responde al (los) objetivo (s) de estudio | 1 | | |
| 3 | La estructura del instrumento es adecuada | 1 | | |
| 4 | Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de la variable | 1 | | |
| 5 | La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento | 1 | | |
| 6 | Los ítems son claros y entendidos | 1 | | |
| 7 | El número de ítems es adecuado para su aplicación | 1 | | |

Marcar 1 para "SI"
Marcar 0 para "NO"

| JUEZ EXPERTO | ESPECIALIDAD Y/O CARRERA | FIRMA |
|----------------------------|--------------------------|--|
| SULEN YANINA MORENO MARCOS | INGENIERA AMBIENTAL |  ----- SULEN YANINA MORENO MARCOS INGENIERA AMBIENTAL Reg. CIP N° 231134 |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 3: VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA

| N° | CRITERIOS | SI | NO | OBSERVACIONES |
|----|--|----|----|---------------|
| 1 | El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación | 1 | | |
| 2 | El instrumento propuesto responde al (los) objetivo (s) de estudio | 1 | | |
| 3 | La estructura del instrumento es adecuada | 1 | | |
| 4 | Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de la variable | 1 | | |
| 5 | La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento | 1 | | |
| 6 | Los ítems son claros y entendidos | 1 | | |
| 7 | El número de ítems es adecuado para su aplicación | 1 | | |

Marcar 1 para "SI"
Marcar 0 para "NO"

| JUEZ EXPERTO | ESPECIALIDAD Y/O CARRERA | FIRMA |
|--------------------------------|--------------------------|---|
| HELLEN Y. HUERTAS POMASONCO | INGENIERA AMBIENTAL |  Hellen Y. Huertas Pomasoncco ING. AMBIENTAL CIP: 163068 |

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 3: VALIDACIÓN DE LA ENCUESTA

| N° | CRITERIOS | SI | NO | OBSERVACIONES |
|----|--|----|----|---------------|
| 1 | El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación | 1 | | |
| 2 | El instrumento propuesto responde al (los) objetivo (s) de estudio | 1 | | |
| 3 | La estructura del instrumento es adecuada | 1 | | |
| 4 | Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de la variable | 1 | | |
| 5 | La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento | 1 | | |
| 6 | Los ítems son claros y entendidos | 1 | | |
| 7 | El número de ítems es adecuado para su aplicación | 1 | | |

Marcar 1 para "SI"
 Marcar 0 para "NO"

| JUEZ EXPERTO | ESPECIALIDAD Y/O CARRERA | FIRMA |
|------------------------------|-----------------------------|---|
| MIRKO JHUSSET CHAVEZ POMA | INGENIERO AMBIENTAL |  ING. CIP MIRKO JHUSSET CHAVEZ POMA INGENIERO AMBIENTAL Reg. CIP N° 205304 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21***Evaluación cuantitativa del instrumento mediante prueba binomial***

| Evaluación de concordancia de jueces por cada criterio | | | | | | | | |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------|--------------------|--|
| | <i>EXPERTO 1</i> | <i>EXPERTO 2</i> | <i>EXPERTO 3</i> | <i>EXPERTO 4</i> | <i>EXPERTO 5</i> | <i>SUMA</i> | <i>OBSERVACION</i> | |
| Criterio 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | Ninguna | |
| Criterio 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | Ninguna | |
| Criterio 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | Ninguna | |
| Criterio 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | Ninguna | |
| Criterio 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | Ninguna | |
| Criterio 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | Ninguna | |
| Criterio 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | Ninguna | |
| Suma de SI = 35 |(a) | | | | | | | |
| Suma de NO = 0 | (b) | | | | | | | |
| Grado de concordancia = $\frac{35 \cdot 100}{35 + 0} = 100,00 \%$ | | | | | | | | |

ANEXO N° 4: CODIFICACIÓN DE LAS VIVIENDAS

Tabla 22

Codificación de viviendas seleccionadas para el estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios del Centro Poblado el Trébol

| N° | CODIGO | N° HAB |
|----|--------|--------|
| 1 | CP01 | 5 |
| 2 | CP02 | 2 |
| 3 | CP03 | 3 |
| 4 | CP04 | 4 |
| 5 | CP05 | 4 |
| 6 | CP06 | 3 |
| 7 | CP07 | 4 |
| 8 | CP08 | 5 |
| 9 | CP09 | 7 |
| 10 | CP10 | 4 |
| 11 | CP11 | 3 |
| 12 | CP12 | 5 |
| 13 | CP13 | 2 |
| 14 | CP14 | 3 |
| 15 | CP15 | 4 |
| 16 | CP16 | 3 |
| 17 | CP17 | 4 |
| 18 | CP18 | 3 |
| 19 | CP19 | 2 |
| 20 | CP20 | 5 |
| 21 | CP21 | 4 |
| 22 | CP22 | 6 |
| 23 | CP23 | 2 |
| 24 | CP24 | 4 |
| 25 | CP25 | 8 |
| 26 | CP26 | 2 |
| 27 | CP27 | 4 |
| 28 | CP28 | 3 |
| 29 | CP29 | 5 |
| 30 | CP30 | 2 |
| 31 | CP31 | 4 |
| 32 | CP32 | 2 |
| 33 | CP33 | 3 |
| 34 | CP34 | 5 |
| 35 | CP35 | 2 |
| 36 | CP36 | 5 |
| 37 | CP37 | 2 |
| 38 | CP38 | 3 |
| 39 | CP39 | 4 |
| 40 | CP40 | 5 |
| 41 | CP41 | 5 |
| 42 | CP42 | 4 |
| 43 | CP43 | 2 |
| 44 | CP44 | 5 |
| 45 | CP45 | 4 |

ANEXO N° 5: REGISTRO DE PESO DIARIO DE LAS VIVENDAS

Tabla 23

Registro del peso diario de los residuos sólidos domiciliarios

| N° de vivienda | Código | Número de habitantes | Generación de Residuos Sólidos Domiciliaria | | | | | | | | Generación per cápita Kg/persona/día |
|----------------|--------|----------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---|
| | | | Día 0 Kg | Día 1 Kg | Día 2 Kg | Día 3 Kg | Día 4 Kg | Día 5 Kg | Día 6 Kg | Día 7 Kg | |
| 1 | CP01 | 5 | 2,50 | 1,90 | 0,50 | 2,50 | 0,50 | 2,00 | 3,50 | 1,00 | 0,34 |
| 2 | CP02 | 2 | 1,70 | 1,30 | 0,20 | 0,50 | 1,50 | 4,50 | 3,50 | 1,50 | 0,62 |
| 3 | CP03 | 3 | 4,50 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 3,50 | 3,00 | 2,50 | 2,50 | 0,33 |
| 4 | CP04 | 4 | 6,00 | 1,50 | 2,50 | 0,50 | 4,00 | 0,50 | 2,50 | 3,00 | 0,30 |
| 5 | CP05 | 4 | 1,50 | 2,20 | 4,00 | 3,36 | 3,50 | 2,00 | 1,00 | 2,00 | 0,86 |
| 6 | CP06 | 3 | 8,00 | 1,30 | 0,50 | 7,00 | 4,00 | 0,50 | 4,00 | 1,00 | 0,26 |
| 7 | CP07 | 4 | 1,50 | 1,08 | 2,50 | 1,50 | 1,50 | 1,00 | 3,50 | 1,00 | 0,58 |
| 8 | CP08 | 5 | 2,50 | 1,50 | 1,50 | 1,00 | 1,50 | 0,50 | 1,50 | 0,50 | 0,19 |
| 9 | CP09 | 7 | 4,00 | 1,50 | 0,30 | 1,50 | 1,50 | 1,00 | 1,00 | 1,50 | 0,59 |
| 10 | CP10 | 4 | 3,50 | 1,50 | 2,00 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 2,00 | 0,40 |
| 11 | CP11 | 3 | 1,50 | 2,50 | 1,00 | 2,00 | 0,50 | 1,50 | 0,50 | 0,50 | 0,17 |
| 12 | CP12 | 5 | 2,50 | 1,50 | 1,00 | 1,50 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 2,00 | 0,29 |
| 13 | CP13 | 2 | 3,00 | 1,50 | 3,50 | 2,00 | 3,00 | 2,50 | 1,50 | 1,00 | 0,71 |
| 14 | CP14 | 3 | 0,50 | 0,50 | 7,00 | 4,00 | 9,50 | 4,50 | 4,50 | 5,50 | 0,85 |
| 15 | CP15 | 4 | 7,50 | 1,50 | 1,00 | 5,00 | 2,00 | 0,50 | 3,00 | 2,00 | 0,36 |
| 16 | CP16 | 3 | 5,50 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 2,00 | 1,50 | 2,50 | 2,50 | 0,30 |
| 17 | CP17 | 4 | 2,50 | 2,50 | 5,00 | 0,19 | 2,00 | 1,00 | 3,50 | 2,50 | 0,48 |
| 18 | CP18 | 3 | 2,50 | 1,50 | 2,00 | 1,50 | 3,50 | 4,50 | 2,50 | 2,00 | 0,83 |
| 19 | CP19 | 2 | 3,50 | 1,02 | 0,50 | 8,50 | 2,00 | 1,00 | 4,50 | 1,00 | 0,44 |
| 20 | CP20 | 5 | 3,50 | 0,50 | 3,00 | 0,50 | 1,00 | 2,00 | 1,50 | 1,50 | 0,48 |
| 21 | CP21 | 4 | 3,00 | 1,50 | 1,50 | 2,00 | 1,00 | 2,00 | 0,50 | 3,50 | 0,34 |
| 22 | CP22 | 6 | 0,50 | 4,00 | 5,50 | 4,00 | 6,00 | 11,50 | 7,50 | 1,00 | 1,41 |
| 23 | CP23 | 2 | 4,50 | 1,50 | 0,50 | 1,50 | 8,00 | 2,00 | 6,50 | 6,50 | 0,76 |
| 24 | CP24 | 4 | 2,00 | 2,50 | 4,00 | 1,50 | 2,50 | 2,00 | 0,10 | 0,50 | 0,62 |
| 25 | CP25 | 8 | 2,00 | 1,50 | 3,00 | 0,50 | 3,00 | 3,50 | 1,00 | 1,00 | 0,28 |
| 26 | CP26 | 2 | 2,00 | 1,50 | 3,00 | 1,00 | 4,00 | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 0,60 |
| 27 | CP27 | 4 | 3,00 | 1,00 | 3,50 | 4,50 | 5,50 | 1,50 | 3,50 | 1,50 | 1,00 |
| 28 | CP28 | 3 | 1,50 | 0,50 | 0,50 | 3,50 | 1,00 | 1,50 | 1,50 | 0,00 | 0,24 |
| 29 | CP29 | 5 | 2,50 | 5,50 | 1,00 | 3,50 | 6,50 | 1,50 | 2,50 | 3,00 | 0,84 |
| 30 | CP30 | 2 | 2,50 | 0,50 | 1,50 | 5,00 | 1,50 | 3,50 | 0,50 | 0,50 | 0,62 |
| 31 | CP31 | 4 | 0,00 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 3,00 | 2,50 | 2,00 | 4,50 | 0,52 |
| 32 | CP32 | 2 | 3,00 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 2,00 | 0,50 | 3,50 | 0,26 |
| 33 | CP33 | 3 | 0,00 | 4,00 | 2,00 | 2,50 | 5,50 | 1,50 | 1,50 | 0,50 | 0,83 |
| 34 | CP34 | 5 | 1,50 | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 6,50 | 1,00 | 0,50 | 2,50 | 0,39 |
| 35 | CP35 | 2 | 1,70 | 0,50 | 8,00 | 0,50 | 6,50 | 5,00 | 2,50 | 0,50 | 0,84 |
| 36 | CP36 | 5 | 5,50 | 2,50 | 1,00 | 0,45 | 6,50 | 2,50 | 2,50 | 0,50 | 0,76 |

| | | | | | | | | | | | |
|--|------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 37 | CP37 | 2 | 8,50 | 0,50 | 4,00 | 2,50 | 4,50 | 1,00 | 2,00 | 3,00 | 0,36 |
| 38 | CP38 | 3 | 2,50 | 1,00 | 4,00 | 1,50 | 2,50 | 1,50 | 2,00 | 1,50 | 0,25 |
| 39 | CP39 | 4 | 4,50 | 8,00 | 3,00 | 2,00 | 5,00 | 4,50 | 2,50 | 2,00 | 0,55 |
| 40 | CP40 | 5 | 3,50 | 2,00 | 9,50 | 0,50 | 1,50 | 5,50 | 3,50 | 2,00 | 0,44 |
| 41 | CP41 | 5 | 5,40 | 0,50 | 2,00 | 2,50 | 4,50 | 2,00 | 2,50 | 1,00 | 0,43 |
| 42 | CP42 | 4 | 7,50 | 2,50 | 0,50 | 2,00 | 2,00 | 1,00 | 1,50 | 1,00 | 0,19 |
| 43 | CP43 | 2 | 2,00 | 1,00 | 4,00 | 2,00 | 2,00 | 3,00 | 1,00 | 1,50 | 0,69 |
| 44 | CP44 | 5 | 1,50 | 2,00 | 3,50 | 0,50 | 0,00 | 2,50 | 1,00 | 1,00 | 0,30 |
| 45 | CP45 | 4 | 2,50 | 2,00 | 0,20 | 2,50 | 1,00 | 1,50 | 1,50 | 2,00 | 0,31 |
| Generación Per Cápita Del Centro Poblado El Trébol | | | | | | | | | | | 0.52 |

**ANEXO N° 6: REGISTRO DE GENERACIÓN PER CÁPITA DE LOS RRSS DE LAS
VIVIENDAS**

Tabla 24

*Registro de la generación per cápita de los residuos sólidos
domiciliarios del Centro Poblado el Trébol*

| N° de vivienda | Código | Generación per cápita |
|----------------|--------|-----------------------|
| | | <i>Kg/persona/día</i> |
| 1 | CP01 | 0,34 |
| 2 | CP02 | 0,62 |
| 3 | CP03 | 0,33 |
| 4 | CP04 | 0,30 |
| 5 | CP05 | 0,86 |
| 6 | CP06 | 0,26 |
| 7 | CP07 | 0,58 |
| 8 | CP08 | 0,19 |
| 9 | CP09 | 0,59 |
| 10 | CP10 | 0,40 |
| 11 | CP11 | 0,17 |
| 12 | CP12 | 0,29 |
| 13 | CP13 | 0,71 |
| 14 | CP14 | 0,85 |
| 15 | CP15 | 0,36 |
| 16 | CP16 | 0,30 |
| 17 | CP17 | 0,48 |
| 18 | CP18 | 0,83 |
| 19 | CP19 | 0,44 |
| 20 | CP20 | 0,48 |
| 21 | CP21 | 0,34 |
| 22 | CP22 | 1,41 |
| 23 | CP23 | 0,76 |
| 24 | CP24 | 0,62 |
| 25 | CP25 | 0,28 |
| 26 | CP26 | 0,60 |
| 27 | CP27 | 1,00 |
| 28 | CP28 | 0,24 |
| 29 | CP29 | 0,84 |
| 30 | CP30 | 0,62 |
| 31 | CP31 | 0,52 |

| | | |
|--|------|-------------|
| 32 | CP32 | 0,26 |
| 33 | CP33 | 0,83 |
| 34 | CP34 | 0,39 |
| 35 | CP35 | 0,84 |
| 36 | CP36 | 0,76 |
| 37 | CP37 | 0,36 |
| 38 | CP38 | 0,25 |
| 39 | CP39 | 0,55 |
| 40 | CP40 | 0,44 |
| 41 | CP41 | 0,43 |
| 42 | CP42 | 0,19 |
| 43 | CP43 | 0,69 |
| 44 | CP44 | 0,30 |
| 45 | CP45 | 0,31 |
| Generación per cápita domiciliaria del distrito | | 0,52 |

ANEXO N° 7: REGISTRO DE LA COMPOSICIÓN DE LOS RRSS

Tabla 25

Registro de la composición física de los residuos sólidos domiciliarios del pueblo joven la soledad

| Composición de Residuos Sólidos Domiciliaria | | | | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|------------------------|
| Tipo de residuos sólidos | Día 1 | Día 2 | Día 3 | Día 4 | Día 5 | Día 6 | Día7 | Total | Composición Porcentual |
| | Kg | |
| 1. Materia Orgánica | 36,00 | 35,00 | 28,00 | 45,00 | 29,20 | 29,50 | 34,50 | 237,20 | 60,34% |
| 2. Madera, Follaje | 1,10 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,50 | 0,00 | 2,90 | 0,74% |
| 3. Papel | 1,40 | 3,10 | 2,40 | 2,70 | 2,30 | 2,10 | 1,10 | 15,10 | 3,84% |
| 4. Cartón | 1,00 | 2,00 | 0,50 | 2,00 | 1,50 | 2,50 | 1,00 | 10,50 | 2,67% |
| 5. Vidrio | 1,50 | 1,00 | 0,50 | 1,10 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 6,10 | 1,55% |
| 6. Plástico PET | 2,40 | 2,00 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | 1,20 | 8,60 | 2,19% |
| 7. Plástico Duro | 0,50 | 1,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 1,00 | 6,50 | 1,65% |
| 8. Bolsas | 3,50 | 2,50 | 2,50 | 3,00 | 2,10 | 3,10 | 2,30 | 19,00 | 4,83% |
| 9. Tetrapak | 0,20 | 0,20 | 0,10 | 0,50 | 0,00 | 0,10 | 0,10 | 1,20 | 0,31% |
| 10. Tecnopor y similares | 0,40 | 0,80 | 0,60 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 4,30 | 1,09% |
| 11. Latas | 0,40 | 1,00 | 1,50 | 1,50 | 0,40 | 0,00 | 1,00 | 5,80 | 1,48% |
| 12. Telas, textiles | 0,80 | 0,50 | 1,00 | 0,50 | 1,50 | 0,00 | 1,50 | 5,80 | 1,48% |
| 13. Caucho, cuero, jebe | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 0,00 | 1,50 | 0,00 | 0,50 | 3,50 | 0,89% |
| 14. Pilas | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | 0,05% |
| 15. Restos de medicinas, etc | 0,00 | 0,10 | 0,20 | 0,00 | 0,10 | 0,10 | 0,00 | 0,50 | 0,13% |
| 16. Residuos Sanitarios | 5,50 | 3,50 | 5,00 | 4,10 | 2,50 | 3,70 | 5,50 | 29,80 | 7,58% |
| 17. Residuos Inertes | 4,00 | 3,50 | 4,00 | 5,00 | 5,50 | 2,50 | 4,40 | 28,90 | 7,35% |
| 18. Envolturas | 0,40 | 0,50 | 0,50 | 2,50 | 0,80 | 1,00 | 1,50 | 7,20 | 1,83% |
| TOTAL | | | | | | | | 393,10 | 100,00% |

ANEXO N° 8: REGISTRO DE LA DENSIDAD DE LOS RRSS

Tabla 26

Registro de la densidad sin compactar de los residuos sólidos domiciliarios del Centro Poblado el Trébol – Huaural

| Día | D (m) | Ho (m) | Hf (m) | V Residuos (m³) | |
|-----|-------|--------|--------|-----------------|---|
| 1 | 0.598 | 0.34 | 0.89 | 0,154473839 | $Vr = \pi * (D/2)^2 * (Hf - Ho)$ <hr/> $\pi = \text{Constante PI}$ Vr = Volumen de Residuos D = Diámetro del Cilindro Hf = Altura del cilindro Ho = Altura no ocupada por los residuos |
| 2 | 0.598 | 0.36 | 0.89 | 0,148856608 | |
| 3 | 0.598 | 0.36 | 0.89 | 0,148856608 | |
| 4 | 0.598 | 0.37 | 0.89 | 0,146047993 | |
| 5 | 0.598 | 0.34 | 0.89 | 0,154473839 | |
| 6 | 0.598 | 0.36 | 0.89 | 0,148856608 | |
| 7 | 0.598 | 0.38 | 0.89 | 0,143239378 | |

| Parámetro | Densidad diaria (Kg/m³) | | | | | | | promedio | Densidad |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|---------------|
| | Día 1 | Día 2 | Día 3 | Día 4 | Día 5 | Día 6 | Día 7 | | promedio |
| Peso del Residuo (kg) | 19 | 17,5 | 23 | 26 | 24,5 | 17 | 22,5 | 21.4 | |
| Volumen que ocupa el residuo (m³) | 0,154473839 | 0,148856608 | 0,148856608 | 0,146047993 | 0,154473839 | 0,148856608 | 0,143239378 | 0,14925 | 143.28 |
| DENSIDAD=m | | | | | | | | | |
| lv | 123,00 | 117,56 | 154,51 | 178,02 | 158,60 | 114,20 | 157,08 | | |

ANEXO N° 9: EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS



Figura 20: Basura del Centro Poblado el Trébol



Figura 21: Pesado de basura de las viviendas



Figura 22: Tomando medida del diámetro del cilindro



Figura 23: Tomando medida de la altura del cilindro que no ocupa espacio