

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACÁDEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



**“GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA
CIUDAD DE CHILETE – CAJAMARCA”**

TESIS

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

Presentado por el Bachiller:

CÉSAR ANTONIO CARRERA MIRANDA

Asesor

Dr. Ing. Homero Bardales Taculí

Cajamarca, noviembre de 2014

AGRADECIMIENTO

A Dios por enseñarme que en el camino de la vida podemos superar todos los obstáculos si tenemos confianza y fe en él.

Un especial agradecimiento a mis Asesores el Dr. Ing. Homero Bardales Taculí. Y al M. Sc. Ing. Wilfredo Renán Fernández Muñoz, por su invaluable apoyo, para llevar adelante mi tesis.

Agradezco a mis amigos quienes siempre me incentivaron a terminar la tesis.

A mi familia por su amor, comprensión y apoyo incondicional.

César

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A la memoria de mis queridos padres Carmen y Celso, que desde lo infinito me dieron su apoyo espiritual para continuar luchando en el sendero de la vida. Que Dios les bendiga.

A mi esposa Rosario e hijas Mónica, Marilyn y Merly, por impulsarme a seguir adelante y ser las personas que motivan y llenan de alegría mi vida con su cariño y amor.

A mis hermanos por estar siempre presentes, por su amor incondicional, su comprensión y apoyo moral.

A mis familiares y amigos, quienes siempre confiaron en mí, y que, me dieron palabras de apoyo y aliento durante mis estudios.

César

CONTENIDO

	PÁGINA
AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIA	ii
ÍNDICE DE TABLAS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Formulación del problema	1
1.2 Hipótesis general	1
1.3 Justificación de la investigación	1
1.4 Alcances y limitaciones	2
1.5 Objetivo general	2
1.6 Objetivos específicos	2
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	4
2.1 Antecedentes teóricos de la investigación	4
2.2 Bases teóricas	16
2.3 Definición de términos básicos	22
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS	35
3.1 Procedimiento	39
3.2 Tratamiento y análisis de datos y presentación de resultados	50
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	69
4.1 Análisis y discusión de resultados	69
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	79
5.1 Conclusiones	79
5.2 Recomendaciones	80
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1: Censo 2007	49
Tabla 2: Censo 1993.....	49
Tabla 3: Composición de los Residuos Sólidos urbanos (RSU)	70
Tabla 4: Generación diaria (Kg/día) y Generación Per cápita (Kg/hab/día) de residuos solidos	70
Tabla 5: Densidad de los Residuos Sólidos recolectados.....	71
Tabla 6: Generación Per Cápita de Residuos Sólidos	83
Tabla 7: Peso de Residuos Sólidos	84
Tabla 8: Composición Física de los Residuos Sólidos.....	85
Tabla 9: Consolidado de la Composición Física de los Residuos Sólidos ..	87
Tabla 10: Edad de las personas encuestadas	88
Tabla 11: Género de las personas encuestadas.....	88
Tabla 12: Nivel de instrucción de las personas encuestadas.....	88
Tabla 13: Actividad económica de las personas encuestadas.....	89
Tabla 14: Ingreso familiar de las personas encuestadas	89
Tabla 15: Cuántas personas viven en su casa	89
Tabla 16: Que se bota más al tacho de basura en la casa	89
Tabla 17: En qué tipo de envase/recipiente/tacho tiene la basura en su casa	90
Tabla 18: Cada cuantos días se llena el tacho de basura en su casa	90
Tabla 19: En qué lugar de la casa se tiene el tacho de basura.....	90
Tabla 20: El tacho de basura está tapado.....	90
Tabla 21: Quien de la familia se encarga de sacar la basura	91
Tabla 22: Cada cuanto tiempo recogen la basura de tu casa.....	91
Tabla 23: Quien recoge la basura de tu casa	91
Tabla 24: Cuando se acumula varios días la basura en tu casa. Que se hace con esta basura.....	91
Tabla 25: Por qué crees que existen acumulaciones de basura en tu barrio o calle.....	92
Tabla 26: Que hace con las sobras de comida. Se reaprovechan.....	92

Tabla 27: Que se hace en su casa con las botellas de plástico vacías	92
Tabla 28: Que se hace en casa con las botellas de vidrio vacías	92
Tabla 29: Que se hace en tu casa con las bolsas de plástico.....	93
Tabla 30: Que se hace en tu casa con las latas	93
Tabla 31: Que se hace con el periódico y el cartón	93
Tabla 32: Estaría dispuesto a separar sus residuos en casa para facilitar su reaprovechamiento	93
Tabla 33: Cada que tiempo le gustaría que recojan la basura.....	94
Tabla 34: Está satisfecho con el servicio de recojo de basura que recibe..	94
Tabla 35: Si su respuesta es NO le interesaría tener un servicio de recojo de basura, realizado por una empresa privada.....	94
Tabla 36: Si su respuesta es Sí estaría dispuesto a pagar por este servicio de recojo de basura	94
Tabla 37: Le interesaría tener el servicio de recojo de basura, a través de un servicio municipal mejorado.....	95
Tabla 38: Si su respuesta es Sí. Estaría dispuesto a pagar por este servicio de recojo de basura	95

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Ubicación del departamento de Cajamarca en el Perú.....	36
Figura 2: Ubicación de la provincia de Contumazá en el departamento de Cajamarca.....	37
Figura 3: Ubicación del distrito de Chilete en la provincia de Contumazá.	378
Figura 4: Vista Satelital de la ciudad de Chilete.....	38
Figura 5: Ubicación de la zona de muestreo.....	39
Figura 6: Recolección de Residuos de las viviendas.....	42
Figura 7: Recolección de bolsas de cada vivienda.....	43
Figura 8: Transporte de los residuos entregados por las familias participantes a la zona de trabajo.....	43
Figura 9: Registrando el peso de las bolsas con residuos.....	44
Figura 10: Homogenización de los residuos.....	45
Figura 11: Prueba del cuarteo.....	46
Figura 12: Determinación de la segregación para determinar la Composición Física de los Residuos Sólidos.....	47
Figura 13: Promedio de la edad de las personas encuestadas.....	51
Figura 14: Género de las personas encuestadas.....	51
Figura 15: Nivel de Instrucción de las personas encuestadas.....	52
Figura 16: Actividad económica de las personas encuestadas.....	52
Figura 17: Ingreso familiar de las personas encuestadas.....	53
Figura 18: Cuántas personas viven en su casa.....	54
Figura 19: Que se bota más al tacho de basura en casa.....	54
Figura 20: En qué tipo de envase tiene la basura en su casa.....	55
Figura 21: Cada cuántos días se llena el tacho de basura de su casa.....	55
Figura 22: En qué lugar de la casa se tiene el tacho de basura.....	56
Figura 23: El tacho de basura está tapado.....	56
Figura 24: Quién de la familia se encarga de sacar la basura.....	57
Figura 25: Cada cuánto tiempo recogen la basura en tu casa.....	57
Figura 26: Quien recoge la basura de tu casa.....	58
Figura 27: Cuando se acumula varios días la basura en tu casa. Que se hace con esta basura.....	59

Figura 28: Por qué crees que existen acumulaciones de basura en tu barrio o calle.....	59
Figura 29: Qué hace con las sobras de comida. Se reaprovechan.....	60
Figura 30: Que se hace en su casa con las botellas de plástico vacías	61
Figura 31: Que se hace en casa con las botellas de vidrio vacías.....	61
Figura 32: Que se hace en su casa con las bolsas de plástico.....	62
Figura 33: Que se hace en su casa con las latas	63
Figura 34: Que se hace con el periódico y el cartón	63
Figura 35: Estaría dispuesto a separar sus residuos en casa para facilitar su reaprovechamiento	64
Figura 36: Cada que tiempo le gustaría que recojan la basura.....	65
Figura 37: Está satisfecho con el servicio de recojo de basura que recibe .	65
Figura 38: Si su respuesta es NO. Le interesaría tener un servicio de recojo de basura, realizado por una empresa privada.....	66
Figura 39: Si su respuesta es Sí. Estaría dispuesto a pagar por este servicio de recojo de basura	67
Figura 40: Le interesaría el servicio de recojo de basura, a través de un servicio municipal mejorado.....	67
Figura 41: Si su respuesta es Sí. Estaría dispuesto a pagar por este servicio de recojo de basura	68
Figura 42: Determinación de la composición física de los residuos.....	69
Figura 43: Barrido de calles	72
Figura 44: Camión recolector de basura.....	73
Figura 45: Tacho de basura en la Plaza de Armas	73

RESUMEN

Esta investigación se desarrolló por la necesidad de establecer un adecuado manejo de los residuos sólidos que se genera a diario en la ciudad de Chilete, formulándose la siguiente pregunta: ¿Es la Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos, la más adecuada en disminuir los impactos ambientales negativos en la ciudad de Chilete? Así mismo; se planteó determinar una adecuada Gestión Ambiental en el manejo de los Residuos Sólidos, mejorando las fases de recojo, traslado y disposición final para mitigar los impactos ambientales negativos. Se realizó una encuesta a un sector de la población (52 viviendas) evaluándose a la población en temas ambientales, de los servicios que la Municipalidad brinda. Se trabajó con los barrios de San Salvador y Contumazá, como muestra de la población. Los residuos sólidos recolectados se llevaron al campo ferial de la Municipalidad, para determinar su composición física, la generación diaria, su peso volumétrico, para lo cual se usó el método de cuarteo, obteniéndose una generación per cápita de 0,419 Kg/hab/día, y una producción diaria equivalente a 1216,357 Kg (1,2 T/día). Los análisis reportaron una densidad de campo de 162,217 Kg/m³.

El inadecuado manejo y disposición final de los residuos en botaderos no admitidos están contribuyendo a la contaminación de los recursos naturales, del suelo y del medio ambiente, generando riesgos para la salud. Para dar solución a este tipo de problemas, es de vital importancia la construcción de un Relleno Sanitario, ofreciéndose una alternativa para lograr una adecuada disposición final y tratamiento de los residuos.

Palabras claves: Residuos sólidos, medio ambiente, comunidad, relleno sanitario, participación.

ABSTRACT

This investigation developed for the need to establish an adequate handling of the solid leftovers that is generated every day in the city of Chilete, formulándose the following question: Is it the Environmental Stewardship of the Solid Leftovers, the best-suitedest in decreasing the negative environmental impacts in the city of Chilete? Likewise; It proposed determining an adequate Environmental Stewardship in the handling of the Solid Leftovers, improving the phases of I pick up, transfer and final provision to mitigate the negative environmental impacts. (52 houses) evaluándose accomplished to the population in environmental themes an opinion poll to a population's sector, of the services that the Municipality offers. It was worked up with the neighborhoods of San Salvador and Contumazá, as a token of the population. The solid gathered leftovers washed out the fairground of the Municipality, in order to determine their physical composition, the daily generation, their volumetric weight, for which a generation used the method of crack, obteniéndose herself. The analyses gave a density of 162.217-Kg/m³ field.

The unsuitable handling and final provision of the leftovers in non-accepted garbage dumps are contributing to the contamination of the natural resources, of the ground and of the environment, generating health risks. In order to give solution to this type of problems, the construction of a Landfill Site is vitally important, volunteering an alternative to achieve an adequate final provision and treatment of the leftovers.

Passwords: Solid leftovers, environment, community, landfill site, participation.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La investigación de la presente tesis se enmarca en la problemática del manejo actual de los Residuos Sólidos (RS) en el ámbito de la ciudad de Chilete, provincia de Contumazá, departamento de Cajamarca.

La recolección, eliminación de los residuos sólidos (RS) constituye desde hace mucho tiempo un gran problema para nuestra sociedad de manera particular para la ciudad de Chilete. A la fecha, el servicio de limpieza pública, dado por la municipalidad es limitado, restringiéndose dicho servicio al recojo, traslado y disposición final de los residuos en el botadero mediante un camión recolector, descuidando los aspectos de tratamiento, segregación/reaprovechamiento y educación ambiental, elementos que en conjunto determina una verdadera Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Dentro del ámbito urbano existen lugares donde se arrojan desperdicios de basura y restos orgánicos, como son en la quebrada de Huertas, en el río Jequetepeque y la entrada de la ciudad desde la costa, convirtiéndose en focos de contaminación.

Con los antecedentes descritos en la presente investigación se propone mejorar los procesos de recolección, traslado y disposición final de los residuos sólidos, así mismo, plantear alternativas de segregación, reutilización y una educación ambiental, que nos permita mitigar los impactos ambientales negativos en la ciudad de Chilete.

1.1 Formulación del Problema

¿Es la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos, la más adecuada en disminuir los impactos ambientales negativos en la ciudad de Chilete?

1.2 Hipótesis general

Si existe una adecuada Gestión Ambiental de Residuos Sólidos, entonces se tendrá un mejor manejo del recojo, traslado y disposición final, generando un mejor cuidado del medio ambiente y bienestar en la población.

1.3 Justificación de la Investigación

Los residuos sólidos recolectados son depositados en un botadero a cielo abierto que los usuarios generan, causando un impacto negativo al medio

ambiente y afectando a transeúntes y a recicladores que están expuestos a contraer alguna enfermedad muy severa. Otros ciudadanos arrojan sus residuos en lugares no indicados como es en el lecho de la quebrada de Huertas y del río Jequetepeque contaminando de esta manera los recursos hídricos, el suelo y el aire.

Teniendo en cuenta que en su mayoría los residuos sólidos que se producen en este lugar son orgánicos e inorgánicos, esta investigación surge de la necesidad de aportar para que se lleve un mejor manejo de estos y así reducir los impactos ambientales negativos que producen; por tal razón, el objetivo general de esta investigación es determinar una adecuada gestión ambiental en el manejo de los residuos en el ámbito de la ciudad de Chilte mejorando las fases de recolección hasta su disposición final.

1.4 Alcances y Limitaciones:

La realización de la presente investigación se desarrolló entre los meses de octubre y noviembre del año 2014

Se prevé que la información solicitada a la población no sea la adecuada teniéndose resultados en las encuestas no precisas, el total de familias encuestadas son 52.

1.5 Objetivo General:

Determinar una adecuada Gestión Ambiental en el manejo de los residuos sólidos, mejorando las fases de recolección hasta su disposición final, logrando mitigar los impactos ambientales negativos.

1.6 Objetivos Específicos:

- a) Determinar la clasificación de los residuos sólidos a fin de identificar el porcentaje de generación diaria en el ámbito de la ciudad.
- b) Realizar un diagnóstico de los impactos ambientales significativos, asociados al manejo inadecuado de los residuos sólidos.
- c) Proponer una adecuada disposición final y aprovechamiento de los residuos sólidos, a fin de disminuir los impactos ambientales negativos y daños a la población.

La presente tesis se encuentra estructurada en cinco capítulos. El primer capítulo contiene la descripción del problema; que va a dar una idea clara de la situación en general con relación a la problemática de los residuos sólidos que se genera en la ciudad de Chilete. Seguidamente, planteamos la formulación del problema, la Hipótesis, la justificación, los alcances y limitaciones, luego los objetivos general y específicos, planteados para el desarrollo de la investigación.

El segundo capítulo aborda el marco teórico, el cual a su vez se dividió en tres apartados. En el primero se hace un estudio de casos, es decir, se analizan algunas experiencias de algunos países europeos, de América Latina, de algunas ciudades del Perú, y a nivel departamental y que están vinculados a programas orientados a atender la problemática de la basura en sus respectivos ámbitos de competencia. En el segundo apartado se describe el proceso evolutivo, los tipos de basura y composición de los residuos sólidos. El tercer apartado está referido a conceptos propiamente vinculados al tema de la gestión de residuos sólidos.

En el tercer capítulo se describe el marco geográfico del distrito y el lugar de la zona de estudio; los procedimientos a seguir y la presentación de datos y resultados obtenidos mediante tablas y figuras. Para la obtención de esta información fueron necesarios los trabajos de campo mediante la aplicación de encuestas realizadas a las viviendas.

En el cuarto capítulo se describe los análisis y los resultados obtenidos en las encuestas que dan un enfoque de cómo se generan estos residuos.

En el capítulo quinto, se describe los resultados esperados de los objetivos y a la vez considera los aspectos necesarios para posibles investigaciones en el tema.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se toman algunos estudios de casos o experiencias en la gestión de residuos sólidos, de países altamente desarrollados como de aquellos en vías de desarrollo y en particular de la Región Cajamarca, vinculados a programas para el manejo, recolección, disposición final y aprovechamiento de los residuos sólidos, desde el punto de vista de la administración pública; el análisis de dichas experiencias nos permiten rescatar elementos funcionales en el diseño de una Gestión Ambiental de Residuos Sólidos.

2.1 Antecedentes teóricos de la investigación.

Hoy en día uno de los grandes y graves problemas del mundo es el deterioro ambiental que se está sufriendo, en parte, por los diferentes modos de interacción ser humano- naturaleza, desde la aparición de este último en el planeta.

En consecuencia, hay que considerar las dimensiones socioculturales, políticas y Económicas para entender las relaciones que la humanidad establece con su medio y para gestionar mejor los recursos naturales.

El aspecto legal es uno de los componentes prioritarios de la política pública. Una vez definido los objetivos y estrategias para el control y una gestión ambientalmente adecuada de los residuos, la autoridad política debe establecer un marco regulador, con leyes, reglamentos y normas que por una parte regulen el comportamiento de los agentes económicos y de la población, y por otra las actividades de control y fiscalización de las instituciones públicas con alguna responsabilidad en esta materia. En lo que se refiere a la gestión de los residuos, los principales instrumentos directos utilizados son las normas técnicas, estándar de producto y adecuadas prácticas de manejo. (Aviña Hernández, 2011, p30)

En 1972 autoridades de diversos países, así como organismos internacionales (Naciones Unidas), abordaron la crisis ambiental en

la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, cuyo objetivo fue instar a la preservación y mejora del medio ambiente humano, siguiendo ejemplos como el informe Bruntland de 1987, donde se institucionaliza el concepto de desarrollo sustentable, refiriéndose al proceso que permite satisfacer las necesidades de la población actual sin comprometer la capacidad de atender a las generaciones futuras. Otros casos son la Cumbre Mundial de Río de Janeiro (1992), la Cumbre de Kyoto (2000) y el congreso de Sudáfrica (2002), donde se reúnen científicos, líderes políticos, fundaciones y organizaciones sociales, para conocer el estado de “desgaste” del planeta, documentar experiencias y llegar a acuerdos. (Bassols, 2007).

La generación de residuos que se originan en las diferentes ciudades del mundo obedece a varios factores: nivel cultural, número de habitantes y diferente periodo del año. Por ejemplo, en España, actualmente, según el Plan Nacional de Residuos Urbanos (PNRU) 2000-2006, se calcula la producción media aproximadamente en 1,2 kg/día, mientras que los países del norte de Europa más industrializados, alcanzan tasas entre 1,5 y 2,5 kg/día. En los Estados Unidos de Norteamérica (EE.UU) se generan 2 kg/día, en promedio. Pero las grandes ciudades de ese país producen, cerca de 3 kg/día. En zonas de América del Sur, la producción de residuos sólidos urbanos se estima entre 0,4 y 0,8 kg/día (Revista on-line de medio ambiente, 2003).

a) A nivel mundial y América Latina

En 2006, Estados Unidos generó alrededor de 250 millones de toneladas de residuos sólidos urbanos, equivalentes a 2,1 kilos de residuos diarios por persona. Con fin comparativo, en 1960 el porcentaje por día de generación de residuos era de 1,2 kilos por persona.

Este significativo aumento llevó a la Agencia de Protección Ambiental (EPA) a jerarquizar las estrategias de tratamiento de residuos

compatibles con el ambiente. La minimización en origen (incluidas la separación domiciliar y la reutilización) es el método preferido, seguido por el reciclado y el compostaje y, finalmente, los rellenos sanitarios y la generación de energía por medio de la combustión.

En 1980, el reciclado y el compostaje ocupaban el 10% del tratamiento, en tanto que el 90% de los RSU era incinerado para recuperar energía o dispuesto en rellenos sanitarios. Para el 2005 estas cifras cambiaron significativamente: el 55% era enviado a rellenos sanitarios, el 32,5% era recuperado para reciclar o tratar en compostaje y el 12,5% era incinerado para generar energía. En 2006, con el reciclado y el compostaje, 82 millones de toneladas fueron desviadas de su disposición final. (OPQS, s.f.)

De acuerdo con los datos publicados en el informe “El medio ambiente en Europa: tercera evaluación” (2003), la cantidad total de residuos municipales que se recoge en los países europeos es cada vez mayor. Según este documento, en Europa cada año se generan más de 3.000 millones de toneladas de residuos, lo que equivale a 3,8 toneladas por persona en Europa Occidental, 4,4 toneladas por persona en Europa Central y Oriental y 6,3 toneladas en los países de Europa del Este, Cáucaso y Asia Central (EECCA).

El relleno sanitario y la incineración constituyen las prácticas predominantes en el manejo de residuos: en promedio, más del 60% de los residuos sólidos municipales generados en el Oeste de Europa se dispone actualmente en un relleno sanitario, alrededor del 20% se incinera, el 14% se recicla y al 6% se le realiza compostaje.

En 1999, la Comisión Europea adoptó una directiva sobre rellenos sanitarios que obliga a los Estados miembros a reducir la cantidad de residuos biodegradables destinada a estos vertederos. El objetivo era reducir el volumen y toxicidad de los residuos que se depositarían, además de establecer normas de diseño y funcionamiento de los nuevos rellenos y de los existentes, favoreciendo el pre tratamiento, previniendo el depósito mixto de residuos potencialmente nocivos y

destinando algunos tipos de residuos a vertederos especiales. (OPQS, s.f.)

La problemática de los residuos sólidos es un desafío para la gestión ambiental de todas las grandes ciudades. En la ciudad de Buenos Aires, según datos de la “Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad de Estado” (CEAMSE), se generan aproximadamente 5.000 toneladas diarias de residuos (lo que equivale a cerca de 1 kg. diario por habitante), de las cuales apenas un 1% se recupera.

Los impactos ambientales directos de este problema son: a) la acelerada ocupación del suelo donde los residuos encuentran su disposición final (saturación de los rellenos sanitarios); b) contaminación de los suelos del conurbano con residuos provenientes de la ciudad de Buenos Aires; c) el aumento en los costes de recolección y de transporte por la ubicación de rellenos sanitarios en localizaciones cada vez más alejadas; d) mala higiene por dispersión de residuos en la vía pública. Esto, sin mencionar el derroche de materiales y energía que implica enviar a los vertederos tal cantidad de basura, lo que nos aleja de un desarrollo sustentable. (Mozabancyk, 2008).

En el caso de la ciudad de Buenos Aires, la relevancia ambiental, social y política del problema ha quedado plasmada en la necesidad de sanción de una ley que traza una política al respecto. La política actualmente en vigencia en el ámbito de la Ciudad en materia de residuos sólidos urbanos se encuadra en lo establecido en la Ley 1.854 de “Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos”. Esta normativa está orientada a alcanzar la meta de “Basura Cero”, entendiendo por tal “el principio de reducción progresiva de la disposición final de los residuos sólidos urbanos, con plazos y metas concretas, por medio de la adopción de un conjunto de medidas orientadas a la reducción en la generación de residuos, la separación selectiva, la recuperación y el reciclado”.

A fin de lograr esta meta, se ha comenzado a llevar adelante un plan piloto, el Plan de Manejo Responsable de Residuos “Nosotros Separamos” que tiene como objetivos promover la separación en origen de los residuos, entre residuos húmedos y secos, y la recolección diferenciada de aquellos productos y materiales susceptibles de ser reciclados. Los principales materiales secos que se obtienen son metal, papel y cartón, plástico, vidrio y trapos. (Mozabancyk, 2008)

Los residuos sólidos en Colombia están compuestos principalmente de: parte orgánica (65%), el conjunto del plástico, vidrio, papel, cartón, metales, son un 24%, el caucho, textiles, escombros, patógenos y peligrosos el 11% restante. De esta composición se infiere que nacionalmente el porcentaje reciclable es del 25%, cifra que difiere significativamente de las que se citan por la OPS en el Estudio sobre el Sector para América Latina (Conpes, 2004).

La composición de los residuos de Colombia, está dada de la siguiente forma; cartón y papel (18.3%), metal (1.8%), vidrio (4.6%), textiles (3.8%), plásticos (14.8%), y orgánicos (52.3) y otros-inertes (5.2%). Según Estudio de la OPS (1.996); de esta información se deduce que en el país se tiene un potencial de residuos aprovechables dentro de los valores que se reportan para las ciudades de Medellín y Bogotá del 28 al 34%.

Los porcentajes de residuos reciclables más bajos de nuestros residuos que los de países con alto PIB, porque se considera que limita la viabilidad económica del aprovechamiento, lo hace más pertinente las alternativas que incluyen a los recuperadores. La producción por habitante está dada como producción per cápita, PPC, y se expresa por normalmente en kilogramo habitante día (kgr/hab/día). En Colombia es baja comparada con la producción de países desarrollados debida principalmente al menor desarrollo económico y al estilo de vida con bajos niveles de consumo.

Según estudios realizados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico y Ambiental de Colombia desarrollados en el seminario sobre Aprovechamiento y manejo de los Residuos Sólidos (2004) la producción per cápita por habitante en Bogotá es de 0.95 Kg./hab./día y en promedio entre 0.6 Kg./hab./día -0.81 Kg./hab./día en ciudades intermedias y de 0.31 Kg./hab./día en poblaciones menores.

Según Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2005) En Colombia la disposición final de los residuos en un 32% en rellenos sanitarios, 3 % en enterrados, un 50% a cielo abierto y un 15% a cuerpos de agua. Todo esto conlleva a una problemática ambiental ya que son dispuestos en lugares que no cumplen con las técnicas especiales que permitan un mejor manejo, utilización y aprovechamiento. (Sepúlveda, 2006)

b) A nivel Nacional:

El Perú al igual que muchos países del mundo enfrenta retos en el manejo de sus residuos sólidos municipales, debido al cambio en el estado ambiental por el crecimiento de las poblaciones concentradas en las grandes ciudades como son Ica, Trujillo, Chiclayo, Iquitos, Huancayo, entre otros, teniendo como causa principal la migración de las zonas rurales a las ciudades.

Asimismo la ineficiente gestión de los residuos sólidos determina una situación de alerta en relación al manejo de los residuos sólidos en nuestro país.

En la actualidad se estima que la producción total de esos desperdicios supera las 22 mil 475 toneladas diarias en el país, y sólo el 17 % de la generación diaria es dispuesta en rellenos sanitarios. En consecuencia es previsible determinar que el 83% es destinado a lugares inadecuados, causando daño al ambiente y la salud humana.

Es por ello que a fin de prevenir los impactos originados por el inadecuado manejo de los residuos sólidos, el Estado dentro de sus

estrategias nacionales ha incluido el marco normativo institucional de los Residuos Sólidos en el Perú, el desarrollo de políticas para reducir la generación de los residuos, la promoción para la implementación de plantas de aprovechamiento y el fortalecimiento de las capacidades municipales en la gestión y manejo de los residuos sólidos. (MINAM, 2008).

En el Perú el problema de los residuos sólidos, es uno de los más agudos del país y esto se agrava en los distritos de bajos recursos económicos, por ello es necesario señalarlo como un problema nacional de salud pública. Para la actual gestión del Ministerio del Ambiente, es uno de los problemas ambientales más graves que tiene el país y está priorizándose este tema. (Ministerio del Ambiente: Reyes, 2011).

El inadecuado manejo de los residuos sólidos en las ciudades de nuestro país, se debe al alto índice de crecimiento demográfico y las costumbres, cada vez más frecuentes de la población, orientadas al consumo de artículos desechables, así como la tenencia de la población a abandonar zonas rurales para concentrarse en zonas urbanas modificando de manera sustancial la cantidad de residuos sólidos en las grandes urbes. (Ministerio del Ambiente: Reyes, 2011).

La generación de los residuos sólidos municipales en el país ha experimentado en los últimos años un incremento significativo, pasando de 0,711 kg/hab/día en el año 2001 a 0,798 kg/hab/día en el año 2009, según el Tercer Informe Anual de Residuos Sólidos Municipales y No Municipales en el Perú, Gestión 2009.

La generación de residuos domésticos en el Perú asciende a 15,506 ton/día y la municipal a 23,260 ton/día, habiéndose elevado del año 2008 al 2009, 6,717 toneladas de residuos sólidos. La generación per cápita de nuestro país es menor que la de otros países, sin embargo, sobrepasa la capacidad para el manejo de residuos de acuerdo a la mayoría de municipios.

De las 195 provincias del Perú, 74 tienen planes de gestión de residuos sólidos, lo cual corresponde a 37,95% del total de las provincias del Perú. Por su parte, de los 1833 distritos del Perú, 88 cuentan con planes de gestión de residuos sólidos, esto corresponde a 4,8% del total de distritos que tiene el país. Esto se debe a la falta de conciencia, fuentes de financiamiento, deficiencia en capacitación y educación ambiental. En vista de que el plan de gestión es primordial para ordenar el sistema de manejo de los residuos en cada municipalidad, podemos decir que más de la mitad de las provincias del Perú tienen un inadecuado manejo de sus residuos.

En la actualidad, existen ocho (08) infraestructuras de disposición final de residuos sólidos municipales autorizados y un (01) relleno de seguridad. Cuatro (04) de ellos más el relleno de seguridad se encuentran ubicadas en Lima y el restante se encuentran ubicados en las provincias de Huaraz, Carhuaz, Cajamarca y Concepción. Cabe recalcar que el relleno sanitario de Cajamarca ya no se encuentra operando como relleno sanitario y se ha convertido en botadero. Es importante mencionar que en la región selva no existe ninguna infraestructura formal de disposición final o tratamiento de residuos sólidos

La disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios en el país es de 30,9%: en Lima 30,6% y en el resto del país 0,3%. Considerando que, de manera formal o informal, se recupera aproximadamente un 14,7 %, se concluye que más del 54% de los residuos estarían siendo dispuestos en el ambiente o en "botaderos". (Ministerio del Ambiente: Reyes, 2011)

El incorrecto manejo de los residuos sólidos afecta significativamente el bienestar y la salud de nuestra población, los riesgos de contraer enfermedades y de producir impactos ambientales adversos varían considerablemente en cada una de las etapas por las que atraviesan los residuos sólidos, tradicionalmente los gobiernos locales han tenido responsabilidad del mal manejo y tratamiento de los residuos

sólidos en sus diferentes jurisdicciones. (Ministerio del Ambiente: Reyes, 2011).

BID, 2009. El Banco Internacional de Desarrollo, el Ministerio de Salud y el Gobierno Regional de Junín desarrollaron un estudio de selección de sitio para la futura infraestructura de tratamiento y disposición final de los residuos sólidos de los distritos de Huancayo, El Tambo y Chilca, a la fecha se está evaluando la mejor alternativa para construir una infraestructura de este tipo.

Lima, 2014. La Municipalidad de Ate desarrolló el estudio de caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios del Distrito de Ate donde se determinó que la Generación Per Cápita es de 0.657 Kg/hab/día, la Lima 2007, se realizó el “VII Reunión Anual de Residuos Sólidos 2007” en la Universidad de Lima, realizándose la campaña de reciclaje e implementación de tachos para reciclaje. (Fernández, 2013)

c) A Nivel Departamental:

En Cajamarca (2013), con el apoyo del fondo de solidaridad Cajamarca ha implementado el Programa Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS), busca mejorar la calidad de vida de la población de Cajamarca mediante la adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos en la ciudad, específicamente de la zona urbana del distrito de Cajamarca, beneficiando a un estimado de 70 000 habitantes, se ha considerado que en nuestra ciudad se genera diariamente 120 toneladas de residuos sólidos, de los cuales 113 toneladas son residuos municipales y 7 toneladas son residuos no municipales y residuos hospitalarios (salud).

Con una inversión aproximada de un millón de nuevos soles, la Municipalidad Provincial de Cajamarca mejorará la planta de tratamiento de residuos sólidos ubicada en el Km 13, de la carretera Cajamarca – Namora, sector Cochambul.

En la provincia de San miguel (2013 – 2014), se implementará un moderno sistema de residuos sólidos el cual será financiado por los Fondos Mineros Regional y Local de Cajamarca.

En la provincia de San Ignacio se ha implementado el Plan de Gestión de Residuos Sólidos donde se realiza el recojo de los residuos por tipo de acuerdo a un cronograma establecido.

En la provincia de San Marcos (2011), se ha realizado el estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios del distrito de Pedro Gálvez, Provincia de San Marcos, Departamento de Cajamarca, dando como conclusión que la generación per cápita en el distrito fue 0,482 Kg/hab/día, siendo el sector que tiene una mayor producción de residuos (0,565 Kg/hab/día) y el sector a quien tiene una menor producción de residuos sólidos (0,364 Kg/hab/día), la densidad de los residuos 254,293 Kg/m³. (Fernández, 2013, Tesis en Maestría UNC)

d) A nivel Local:

El incorrecto manejo de los residuos sólidos afecta significativamente el bienestar y la salud de nuestra población, los riesgos de contraer enfermedades y de producir impactos ambientales adversos varían considerablemente en cada una de las etapas por las que atraviesan los residuos sólidos, tradicionalmente los gobiernos locales han tenido responsabilidad del mal manejo y tratamiento de los residuos sólidos en sus diferentes jurisdicciones.

El inadecuado manejo de los residuos sólidos municipales se da en las diferentes etapas del ciclo de vida de los residuos sólidos, pero sobre todo en la etapa de disposición final, pues los residuos sólidos de la ciudad de Chilete son eliminados a un botadero a cielo abierto.

La adopción de prácticas y hábitos sanitarios positivos, constituyen una medida indispensable para el éxito de todo proyecto de saneamiento básico; es por ello que es de suma importancia la educación ambiental impartida a la población que debe ser una actividad continua, en esencia se deben cambiar los hábitos y costumbres negativas, también desarrollar capacidades locales para

establecer una organización comunal para la gestión de los residuos sólidos.

En la actualidad no existe un lugar adecuado para la disposición final de los residuos sólidos. Los residuos sólidos recolectados son depositados en botaderos a cielo abierto que la población genera, causando un impacto negativo al ambiente y afectando a los transeúntes y a recicladores que están expuestos a contraer diversos tipos de enfermedades.

A su vez el inadecuado manejo y disposición de los residuos sólidos contribuye al deterioro de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, del suelo y del aire, generando riesgos para la salud. Por este motivo se ha propuesto la ejecución de un proyecto de gestión ambiental que mitigue los impactos negativos que genera los residuos sólidos en el entorno de la ciudad.

La actual gestión municipal dentro de su plan de gobierno tiene proyectada la construcción de un relleno sanitario dentro de su jurisdicción ya que cuenta con un terreno de más de 4 Has; donado por la Comunidad Campesina de Huertas, pues a la fecha los residuos son botados en el botadero de la comunidad del distrito de San Bernardino.

Marco legal de la gestión de residuos sólidos en el Perú

La Constitución Política del Perú, establece que toda persona tiene derecho a la vida y gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida. Asimismo, señala que toda persona tiene derecho a su integridad moral, psíquica y física. También establece que todos tienen derecho a la protección de su salud. En este sentido el manejo adecuado de los residuos sólidos es de mucha importancia para mantener una buena salud de los pobladores.

Además en el Perú hay una Ley General del Ambiente N° 28611, la cual establece las responsabilidades en cuanto a la gestión de los residuos sólidos.

La Política Nacional del Ambiente elaborada por el MINAM en el 2009, señala la disposición del gobierno a fortalecer la gestión de los gobiernos regionales y locales en materia de residuos sólidos. Así también, promover la mejora de los sistemas de recolección, operaciones de reciclaje, disposición final de residuos sólidos y el desarrollo de infraestructura a nivel nacional; asegurando el cierre o clausura de botaderos y otras instalaciones ilegales.

En el país, se cuenta con una Ley General de Residuos Sólidos N° 27314 del 21 de julio del 2000. Con esta Ley, se definieron políticas para articular la legislación y la gestión de residuos sólidos y se privilegia el manejo de los residuos sólidos con un enfoque integral desde su generación hasta la disposición final; así como, los enfoques preventivos que promuevan la minimización de los residuos en términos cuantitativos y cualitativos.

Asimismo el Decreto Legislativo N° 1065 del 2008 modificó la Ley N° 27314 mediante el Decreto Legislativo N° 1065. Esta norma ha buscado generar un segundo impulso a la gestión de los residuos sólidos en el país, actualizando el marco normativo a la luz de los cambios institucionales, legales y técnicos que se produjeron durante los ocho años de vigencia del texto original de la Ley General de Residuos Sólidos. Esta modificatoria pretende afianzar y dinamizar el manejo integral y responsable de los residuos sólidos, bajo un enfoque selectivo en función a los distintos tipos de residuos existentes y de mejora continua, para consolidar buenas prácticas de manejo, promover la construcción de infraestructura y dar pasos más acelerados para lograr la universalidad y eficiencia en los servicios asociados a la recolección y manejo de los residuos domiciliarios y la limpieza pública.

El Marco de Política Ambiental sobre el cual se realiza el presente proyecto es el siguiente;

- Constitución política del Perú Art. 2º inciso 22
- Ley 28611 – Ley General del Ambiente
- Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos
- DL 1065- Modificatoria de la Ley de Residuos Sólidos

- Ley N° 27972 Ley Orgánica de Municipalidades
- Ley N° 29325 Art. 23, Num. 23.1 Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental
- D.S. N° 002-2009-MINAM Decreto Supremo que aprueba el reglamento sobre Transparencia, Acceso a la información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales.
- R.N° 192-2007-CONAM-PCD Aprueban la propuesta de Límites Máximos Permisibles (LMP) de efluentes líquidos y para emisiones.
- Plan Nacional de Residuos Sólidos.

2.2 Bases teóricas.

La Gestión Ambiental de residuos sólidos es la selección y aplicación de métodos y tecnologías para darle un manejo adecuado a los residuos generados por las actividades del hombre, con el fin de minimizar el impacto sobre el medio ambiente y la salud pública. En general maneja cuatro principios, los cuales a la vez se relacionan entre sí:

❖ **Reducción en el origen:** es la forma más eficaz de reducir la cantidad y toxicidad de los residuos sólidos, el costo asociado a su manipulación y los impactos ambientales y sanitarios que producen.

❖ **Aprovechamiento y valorización:** comprende los procesos dirigidos a la recuperación de los residuos sólidos para obtener de éstos un beneficio económico y ambiental; implica desde la separación y recolección de materiales residuales en su lugar de origen, hasta la obtención de productos que pueden ser empleados como fuente de energía.

❖ **Tratamiento y transformación:** implica la alteración física, química o biológica de los residuos, disminuyendo su volumen y acondicionándolos para la disposición final.

❖ **Disposición final controlada:** componente final del manejo de los residuos sólidos, donde se depositan técnicamente los materiales que no tienen ningún valor económico, de forma tal que no representen riesgos para la salud y para el medio ambiente.

Los residuos sólidos existen desde los albores de la humanidad; como subproducto de la actividad de los hombres. Desde luego su composición física y química ha ido variando de acuerdo con la evolución cultural y tecnológica de la civilización.

La forma más fácil que encontró el hombre primitivo de disponer de desechos no comibles por los animales fue arrojarlos en un sitio cercano a su vivienda; así nació el botadero a cielo abierto, práctica que se ha mantenido hasta nuestros días. Los residuos sólidos se convierten en un problema a medida que el hombre se hizo gregario y se concentró en ciudades. (Antón, 1992).

El alejar de su vista los residuos no fue tan fácil, las guerras y la acumulación de desperdicios en las ciudades propiciaron que el hombre aprendiera a vivir con su propia basura con todas las consecuencias que esto acarrea.

La revolución industrial, la ciencia y la tecnología nos han traído, además de fabulosos cambios, el desarrollo científico tecnológico. Cambios en nuestro hábitos de consumo: el novedoso sistema de cosas desechables, tarros desechables, frascos, pañales, vestidos de usar y botar, doble, triple y cuádruple empaque, platos para usar y dejar; en fin, sistemas que aunque cómodos exigen que para el simple uso de un objeto sea necesario generar varias veces su peso en basura.

Por lo tanto se puede establecer que a lo largo de la historia, el primer problema de los residuos sólidos ha sido la eliminación, pues su presencia es más evidente que otro tipo de residuos y su proximidad resulta molesta. La sociedad solucionó este problema quitándolo de la vista, arrojándolo a las afueras de las ciudades, cauces de los ríos o en el mar u ocultándolos mediante enterramiento. (Azqueta, 1995).

El crecimiento acelerado de la población en los últimos años, así como el proceso de industrialización han aumentado la generación de residuos. Hace 30 años, la generación de residuos por persona

era de unos 200 a 500 gr/hab/día, mientras que hoy se estima entre 500 y 1000 gr/hab/día, en los países desarrollados; esta cifra es dos a cuatro veces mayor. Pero el problema no radica solamente en la cantidad sino también en la calidad o composición que paso de ser densa y casi completamente orgánica a ser voluminosa, parcialmente no biodegradable y con porcentajes crecientes de materiales tóxicos. Al contrario de lo sucede con otros servicios de saneamiento básico, como el del agua potable, el manejo de los residuos sólidos siempre ha permanecido en mano de los municipios. Por esto, los procesos de descentralización y municipalización no han afectado tanto. Por otro lado, la mano de obra calificada en el aseo urbano es 10% comparada con los servicios de agua y alcantarillado, lo que se traduce en serias deficiencias en el campo técnico y gerencia. Especialmente en los últimos cinco años, ha sido el proceso de privatización o concesión de la operación de los mismos, como parte de un proceso más amplio que está ocurriendo en todas la ciudades del país.

El aseo urbano puede consumir de 15 a 20% del presupuesto municipal, la debilidad institucional y la falta de educación sanitaria y participación comunitaria han conducido a esta situación de manejo escaso e inadecuado de los residuos sólidos municipales que aflige a todo el país. (Bishop and Heberlein, 1979)

Residuo

Habitualmente utilizamos la palabra basura o desecho, para todos los materiales que sobran de algo, y que aparentemente no nos sirven más. Sin embargo, hoy en día se prefiere hablar de " residuo " para indicar que estos materiales todavía tienen valor y que no automáticamente tendrían que botarse. (CONAM, 1994)

Reducir: ante esta situación el disminuir los impactos sobre el medio ambiente es una responsabilidad absolutamente de la sociedad en conjunto. Una forma de asumir esta responsabilidad es el reducir la utilización de insumos en las distintas actividades humanas, es decir,

reducir o rechazar los productos que le entregan con más empaques del que realmente necesita, prefiriendo empaques y productos elaborados con materiales reciclados o reciclables; a menor cantidad de materiales consumidos, menor cantidad de residuos a disponer. (Cerda, 2007)

Reusar: el concepto de reusar es muy importante porque permite indirectamente reducir la cantidad de residuos, pero simplemente es dar un uso diferente a un bien al que inicialmente tenía la idea de reusar está arraigada en nuestro país. Esto permite que cosas que no son útiles para nosotros puedan ser reusadas por alguien que las necesita. (Cerda, 2007)

Reciclar: es el proceso mediante el cual se transforman los residuos sólidos recuperados en materia prima para la elaboración de nuevos productos. El reciclaje de los desechos es un proceso que debe tener en cuenta; separar la basura en desechos orgánicos e inorgánicos, clasificar los componentes inorgánicos en papel, cartón, plástico, vidrio y metales, por último procesar cada material de desecho con un tratamiento adecuado. Al reciclar cumplimos con varios objetivos que son amigables con el medio ambiente:

Reducimos el volumen de residuos generados, se aprovechan los recursos presentes en materiales reutilizables, se evita la sobreexplotación de los recursos naturales y se disminuyen los costos de disposición final de los residuos. (CONAM, 1994).

Residuo Sólido Comercial

Residuo generado en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías y plazas de mercado. (CONAM, 1994)

Residuo Sólido Domiciliario:

Residuo que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento similar (Field et al, 2003).

Residuos Agrícolas

Aquellos generados por la crianza de animales y la producción, cosecha y segado de cultivos y árboles, que no se utilizan para fertilizar los suelos. Similar (Field et al, 2003).

Residuos Biomédicos

Aquellos generados durante el diagnóstico, tratamiento, prestación de servicios médicos o inmunización de seres humanos o animales, en la investigación relacionada con la producción de estos o en los ensayos con productos biomédicos. (Field et al, 2003).

Residuos de Construcción o Demolición

Aquellos que resultan de la construcción, remodelación y reparación de edificios o de la demolición de pavimentos, casas, edificios comerciales y otras estructuras. (Field et al, 2003).

Residuo Industrial

Residuo generado en actividades industriales, como resultado de los procesos de producción, mantenimiento de equipo e instalaciones y tratamiento y control de la contaminación. (Field et al, 2003).

Residuos Biodegradables:

Todos los residuos que puedan descomponerse de forma aerobia o anaerobia, tales como residuos de alimentos y de jardín. (Hanemann, 1984).

2.2.1 Residuos Sólidos Urbanos

En términos generales los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son los que se originan de la actividad doméstica y comercial, y se producen en mayor

cantidad en las ciudades; en los países desarrollados en los que cada vez se usan más envases, papel, y muchos productos innecesarios, la cultura de "usar y tirar" se ha extendido a todo tipo de bienes de consumo, y por tanto las cantidades de basura que se generan han ido creciendo hasta llegar a cifras muy altas. Para efectos de la presente investigación entendemos como residuos sólidos urbanos a aquellos que comúnmente se conocen como basura. A continuación se mencionan los tipos de materiales que constituyen la basura. (CRAIG 2007).

2.2.2 Composición de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

La basura suele estar compuesta por:

- ❖ Materia orgánica. Son los restos procedentes de la limpieza o la preparación de los alimentos, así como la comida que sobra. También es conocida como basura biodegradable, es decir, se descompone o desintegra en poco tiempo.
- ❖ Papel y cartón. Periódicos, revistas, publicidad, cajas, etc.
- ❖ Plásticos. Botellas, bolsas, platos, vasos y cubiertos desechables, etc.
- ❖ Vidrio. Botellas, frascos diversos, vajilla rota, etc.
- ❖ Metales. Latas, botes, fierro viejo. (Azqueta, 1995).

2.2.3 Los Residuos Sólidos Municipales (RSM)

Algunos autores como Jorge Jaramillo, optan por usar el término de Residuos Sólidos Municipales como un nombre técnico para denominar a la basura. Para ellos, los residuos sólidos municipales (RSM) son los que provienen de las actividades domésticas, comerciales, industriales (pequeña industria y artesanía), institucionales (administración pública, instituciones educativas, etc.), de mercados, los resultantes del barrido y limpieza de vías y áreas públicas de un conglomerado urbano, y cuya gestión está a cargo de las autoridades municipales. (Ramos, 2013)

2.2.4 Residuos Sólidos Industriales

Por residuos sólidos industriales entenderemos que son resultado de procesos químico industriales, que contienen sustancias nocivas para el

medio ambiente, por ejemplo: residuos propios de actividades (Ramos, 2013).

2.2.5 Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos

Los residuos generados en hospitales de especialidades, hospitales generales, centros de salud, consultorios en general, laboratorios de análisis clínicos y en cualquier establecimiento orientado a brindar servicios médicos a la población, son denominados como Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI). Estos residuos presentan ciertos riesgos y dificultades muy específicas durante su manejo, debido fundamentalmente al carácter infeccioso de algunos de sus componentes (Ramos, 2013)

2.3 Definición de términos básicos.

Ambiente:

En la teoría general de sistemas, un ambiente es un complejo de factores externos que actúan sobre un sistema y determinan su curso y su forma de existencia. Un ambiente podría considerarse como un súper conjunto en cual el sistema dado es un subconjunto. Un ambiente puede tener uno o más parámetros físicos o de otra naturaleza.

En epidemiología: el ambiente es el conjunto de factores llamados factores extrínsecos que influyen sobre la existencia, la exposición y la susceptibilidad del agente en provocar una enfermedad al huésped.

Los factores extrínsecos son:

- **Ambiente físico:** Geografía Física, Geología, clima, contaminación.
- **Ambiente biológico:**
 - Población humana: Demografía.
 - Flora: fuente de alimentos, influye sobre los vertebrados y artrópodos como fuente de agentes.
 - Fauna: fuente de alimentos, huéspedes vertebrados, artrópodos vectores.

- Agua
- **Ambiente socioeconómico:**
 - Ocupación laboral o trabajo: exposición o agentes químicos, físicos.
 - Urbanización o entorno urbano y desarrollo económico.
 - Desastres: guerras, inundaciones.

Contaminación ambiental

La contaminación es la introducción en un medio cualquiera de un contaminante, es decir, la introducción de cualquier sustancia o forma de energía con potencial para provocar daños, irreversibles o no, en el medio inicial.

Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien a una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impiden el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos. La contaminación ambiental es también la incorporación a los cuerpos receptores de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, o mezcla de ellos, siempre que alteren desfavorablemente las condiciones naturales del mismo, o que puedan afectar la salud, la higiene o el bienestar del público.

Residuos: es cualquier objetivo, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.

El concepto de residuo es de naturaleza esencialmente económica y, por lo tanto, eminentemente dinámico en el tiempo y variable entre un país y otro.

Esta noción económica coincide plenamente con la aceptación natural y obvia que nos da el Diccionario de la Real Academia Española de las palabras “desecho” (lo que queda después de haber escogido lo mejor y más útil de una cosa); y “desperdicio” (residuo de lo que no se puede o no es fácil aprovechar).

La OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) definió los residuos como las materias generadas en las actividades de producción y consumo que no alcanzan ningún valor económico. (Del Peral, 1989)

Según La CONAM, la producción de residuos sólidos es producto de las actividades humanas y económicas que se realizan en distintos espacios. Los residuos sólidos son aquellas sustancias, productos o sub productos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer a través de un sistema que incluya procesos tales como: minimización de residuos, segregación en la fuente, transporte, transferencia y disposición final, entre otros. Para efectos de la ley y su reglamento, los residuos sólidos se clasifican en: residuos domiciliarios, comerciales, de limpieza y espacios públicos, de establecimientos de atención de salud, industrial, de las actividades de construcción, agropecuarios y de instalaciones o actividades especiales. (CONAM, 2000).

Gestión de Residuos Sólidos: Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concentración, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos de ámbito nacional, regional y local. (Ley N° 27314, 2000).

Manejo de Residuos Sólidos: Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final. (Ley N° 27314, 2000).

Manejo Integral de Residuos Sólidos: Es un conjunto de acciones, normativas, financieras y de planeamiento que se aplica a todas las

etapas del manejo de residuos sólidos desde su generación, basándose en criterios sanitarios ambientales y de viabilidad técnica y económica para la reducción en la fuente, el aprovechamiento, tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos.

Minimización: Acción de reducir al mínimo posible volumen y peligrosidad de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

Reciclaje: toda actividad que permite reaprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.

Recuperación: Toda actividad que permita reaprovechar partes de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido.

Reaprovechar: volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento del reciclaje, recuperación o reutilización. (Ley N° 27314, 2000).

Sobre la base de la reglamentación y puesta en vigencia de la norma para el manejo de los desechos sólidos, las municipalidades y la empresa privada podrán aprovechar las oportunidades que se presentan en torno al manejo e industrialización de los desechos. Los municipios bien pueden tener interés en promover el reciclaje de la basura, lo cual les generaría ingresos, permitiría proyectar una imagen de responsabilidad social y contribuiría a aumentar la vida útil de los rellenos sanitarios. Así, se pasa de una concepción de generación de residuos a una concepción de manejo y uso de estos. En este sentido se espera que el manejo de residuos se haga sobre la base de los incentivos de mercado. (Informe Nacional del Perú, 2000).

Residuos Industriales: Aquellos que se originan en las plantas de producción, comprenden los residuos sólidos y semisólidos de aguas sucias, etc., son resultado de producción de plantas, por lo tanto, sus características varían según el tipo de tratamiento; a continuación se

presentan algunos ejemplos: Rechazados de tejidos y fibras, madera no útil, viruta, vidrio, goma, rechazos de papel y fibra, etc.

Residuos Industriales Asimilables a Urbanos: son aquellos que se generan en pequeñas industrias, talleres, etc., que por su bajo volumen y baja toxicidad se pueden considerar como urbanos.

Residuos Agrícolas: Los residuos agrícolas son aquellos que se generan por las diversas actividades agrícolas (plantación de árboles, crianza de animales, producción de leche, etc.). En este tipo de residuos se ve que el problema principal es el estiércol de los animales, el cual siempre se aprovecha.

Residuos de Servicios Municipales: Los residuos de los servicios municipales comprenden otros residuos de la comunidad que son generados por cualquier servicio brindado por la municipalidad, por ejemplo tenemos residuos de las barraduras de calles, residuos de los cupos de basura municipales, etc.

Según sus características:

Este es un tipo de clasificación más general, pero también útil para la selección y técnica de minimización de Residuos; según este esquema se tienen 3 clases: Orgánicos, Inorgánicos y con características especiales.

Residuos orgánicos: Son aquellos de origen orgánico como por ejemplo: verduras, cascaras de frutas o huevos, los huesos de res o pollo, etc., espinas de pescado, restos de comida, etc. los cuales tienden a disminuir en las sociedades más avanzadas. Los residuos orgánicos son muy útiles para el compostaje.

Residuos no orgánicos o inorgánicos: Aquellos cuyos origen no es orgánico, como por ejemplo: empaques de plásticos, aluminio o lata, tarros plásticos o metálicos, bolsas plásticas o papel, etc. son muy útiles para el proceso de reciclaje.

Residuos especiales: Este tipo de residuos requieren un tratamiento especial y casi en su totalidad no son aptos para el reciclaje, excepto en casos especiales. Se separan del resto debido a que son peligrosos tanto para la salud como para los ecosistemas.

Composición de los residuos sólidos:

La composición de los residuos sólidos es muy variada y depende de costumbres que predominan en los lugares de recojo así como del poder adquisitivo y del grado de desarrollo y cultura, sin embargo, es importante conocerlos para plantear un adecuado plan de gestión, esto implica conocer los materiales que pueden ser separados. La evolución de las sociedades ha marcado la aparición de nuevos residuos los cuales han ocasionado que los residuos sólidos orgánicos poco a poco les ceda paso.

Materiales generalmente recuperados de los residuos sólidos:

Dentro de la composición de los residuos sólidos, existe un grupo de materiales que se tienen en cuenta en la mayoría de planes de gestión de residuos sólidos, por lo cual su estudio es importante.

Aluminio.- El aluminio que se separa está conformado por 2 sectores: Latas de aluminio y aluminio secundario.

Papel.- Los papeles una vez recogidos deben limpiarse y separarse según su tipo ya sea cada uno de ellos tiene una valoración diferente en el mercado.

Plásticos.- Los que más se encuentran y se reciclan son el Polietileno Tereftalato (PET/1), usado para la fabricación de botellas de bebida y el polietileno de alta Densidad (PE-HD/2), usado en recipientes de leche y agua entre otros. Los plásticos también se pueden clasificar en: Fragmentos limpios de calidad comercial y desechos usados.

Vidrios.- Este material es frecuentemente utilizado para el reciclaje al igual que los anteriores, los principales tipos de vidrios que se pueden apreciar son: vidrio de recipiente (por ejemplo botellas) y vidrios plano (por ejemplo ventanas); sin embargo, dentro de esta categoría existen algunos vidrios que generalmente se rechazan:

- Vidrio (roto) de autos.
- Vidrio (roto) de ventana.
- Espejos.
- Ampolletas y fluorescentes.
- Lozas (que no son vidrios).

Metales férreos (hierro y acero).- Tradicionalmente los metales férreos se recuperan de los centros donde se almacenaba la chatarra, sin embargo, en la actualidad el reciclaje de las latas de acero está siendo cada vez más popular debido a que es más fácil de separar y vienen en gran cantidad. Se debe tener en cuenta que anteriormente la fuente de recuperación de metales férreos eran: artículos, autos y electrodomésticos; los cuales son difíciles de separar.

Metales no férreos.- Este tipo de residuo es recuperado de artículos domésticos comunes, productos de construcción, entre otros; para ser reciclables deben ser separados previamente y limpiados de elementos extraños, como telas, plásticos, gomas, etc.

Residuos de jardín.- En la mayoría de lugares se recoge separadamente, su utilidad está en el compostaje, en especial las hojas, recortes de césped, arbustos, etc.

Residuos de la construcción y demolición.- En muchos lugares del mundo, se pueden separar en artículos vendibles como:

- Astillas de madera, usado para la combustión de biomasa.
- Agregado área hormigón.
- Metales férreos y no férreos.
- Tierra para uso como material de relleno. (Donoso, 1997)

Técnicas de minimización de residuos sólidos

Las técnicas de minimización de residuos sólidos, son aquellas que se usan para darle un destino final a todos los residuos recolectados, sin embargo, se debe tener en cuenta 3 fases:

- 1.- **Pre recogida.**- Donde los residuos son envasados y preparados para el transporte al centro de tratamiento.
- 2.- **Recogida.**- En esta fase los residuos son transportados hasta el centro de tratamiento y luego descargados.
- 3.- **tratamiento.**- Donde se aplica la técnica de minimización de residuos sólidos elegida.

Actualmente la técnica más utilizada en nuestro país es el Relleno Sanitario, sin embargo, existen otras técnicas alternativas para

minimizar los residuos sólidos. Asimismo, se puede observar que en el mundo la tendencia actual no va por el camino de la simple eliminación, sino en la medida de lo posible la reutilización en el reciclaje.

A continuación se explica las principales técnicas de minimización de residuos sólidos.

Relleno sanitario

También conocido como vertedero controlado. Es un lugar generalmente alejado de las ciudades, destinado a enterrar todos los residuos recogidos en determinadas zonas, manteniendo bajo un estricto control todos los factores de degradación ambiental; este método permite evitar malos olores, la propagación de roedores y plagas, etc.; sin embargo, no es la solución total al problema, se debe recordar una definición de la Asociación Americana de Ingenieros Civiles (ASCE); “La aparente simplicidad del método no debe considerarse como olvido de la necesidades continuas y competentes medidas de ingeniería de planificación y control. Por el contrario, la falta de esta ingeniería de planificación, origina casi siempre inconvenientes en el proceso y se traduce también en serios perjuicios para los recursos de la comunidad”. (Instituto Nacional de Protección del Medio Ambiente para la Salud – INAPMAS, 1995).

El relleno sanitario ocupa un lugar y contamina tierras que el hombre va a necesitar el día de mañana, por otro lado las normas exigen que los Rellenos Sanitarios tengan una manta plástica en la parte baja, para evitar contaminaciones y filtraciones, pero aun así el uso de ésta manta no garantiza que esto no suceda. (Municipalidad de Surco).

Otro problema relacionado con los Rellenos Sanitarios y con la Gestión actual de tratamiento de los Residuos Sólidos, es que se desperdician también aquellos que pueden volver al ciclo de producción, esto es conocido también como la industria de la recuperación. Se debe tener en cuenta que:

- Para obtener 1 Tm de pasta para la elaboración de papel son necesarios 14 árboles y cada uno tarda 20 años en crecer.
- Con la recuperación de 2 Tm de plástico se ahorra 1 Tm de crudo importado.
- Para producir 1 Tm de acero, si se usa material recuperado se evita un barril y medio de petróleo.
- En la fabricación de 1 Tm de aluminio se utilizan 29 barriles de crudo que pueden ser ahorrados.

Estos son algunos datos importantes proporcionados por el Ministerio de Salud. Asimismo, se tiene el problema de los vertederos clandestinos o no controlados en donde no siempre se entierran los residuos, trabajando con mínimas condiciones higiénicas y contaminando el ambiente. (Instituto Nacional de Protección del Medio Ambiente para la Salud – INAPMAS, 1995).

Los vertederos semi controlados, son aquellos que reúnen varias de las condiciones de los controlados, pero no la totalidad. Su evolución lógica es pasar a controlados o ser clausurados. Los requerimientos principales para el funcionamiento de un vertedero controlado son tres:

1. **Necesidad de impermeabilización.-** Se realiza con el fin de proteger las aguas subterráneas de filtraciones, sin embargo, puede ser evitado si no existen cauces de agua subterráneas.
2. **Recogida de lixiviados.-** Debe realizarse mediante drenajes subterráneos y evacuados al colector o una planta de tratamiento.
3. **Recogida de gases procedentes de las fermentaciones.-** Se realiza mediante tubos perforados en la capa de los residuos; los gases recuperados o biogases pueden reutilizarse.

Reciclaje

Esta técnica consiste en la transformación física, química o biológica de los materiales contenidos en los residuos recolectados de tal forma que puedan ingresar de nuevo el ciclo de producción. Normalmente todo artículo es reciclable, pero en la práctica solamente se tiene en cuenta aquellos que justifiquen económicamente la inversión realizada y los

costos de operación debido a que esta técnica se requiere invertir en una planta de reciclaje a parte de un servicio especial de recojo de los residuos segregados por los pobladores; los artículos más comunes que se reciclan son: las latas de aluminio, botellas de cristal, papel, cartón, botellas de plástico y otros envases reciclables, etc.

En este proceso es importante una intensa campaña de sensibilización puesto que los ciudadanos son los que realizan la preselección de los residuos (segregación) colocándolos en envases según su tipo, asimismo, los residuos deben estar limpios, el principal inconveniente es la gran inversión requerida y la contratación de mano de obra especializada.

Segregación en la fuente

Técnica similar a la del reciclado, pero con la ventaja de que no se necesita una planta de reciclaje sino tan sólo un centro de acopio debido a que esta técnica varía de la anterior en que los residuos una vez que se han escogido, se transportan en centro de acopio para su posterior segregación y venta, el proceso de reciclado lo realizan las empresas que compran estos residuos los cuales vienen a ser materia prima para ellos.

Incineración

Incinerar significa quemar; la palabra incinerar deriva del latín (en) y cinis (cenizas). Es un método bastante tecnificado en el cual se logra la incineración a altas temperaturas (más de 850°C) y transforma los residuos sólidos en materiales inertes, mediante este proceso se consigue una reducción del 70%, sin embargo, no elimina residuos, solo lo transforma de sólidos a gaseosos y en cenizas; debido a su naturaleza se requiere invertir en un incinerador especial; sin embargo, durante y después de este proceso, los componentes de los residuos sólidos se disocian y lo peor de todo se recombinan en nuevas sustancias químicas de las cuales menos del 70% son conocidas, asimismo, la incineración no afecta los metales pesados tales como plomo, cromo, cadmio, mercurio, que permanecen intactos a la salida del proceso, causando serios impactos a la población y el ambiente.

Para la instalación de una planta de incineración debe tenerse en cuenta las siguientes operaciones: (Greenpeace, 2001)

Compostaje

Esta técnica consiste en la degradación de la materia orgánica por microorganismos aeróbicos, el objeto de encontrar un producto que acondicione los suelos para la agricultura, pero no es un abono; para lograr esto se debe separar los residuos orgánicos y luego enterrarlos para acelerar el proceso de descomposición, el proceso implica una separación de los residuos orgánicos (incluyendo algunos residuos de recojo de jardines) del resto de residuos y se puede realizar al aire libre o en forma natural (3 meses de duración) y en digestores o en forma acelerada (15 días), puede ser realizado también en lugares especiales acondicionados por los municipios o en las viviendas de los pobladores. Se puede considerar también como un proceso de reciclaje debido a que esta técnica significa una vuelta a la naturaleza de las sustancias extraídas de ella. Uno de los inconvenientes que presenta es que no existe un mercado atractivo, esto lo ha demostrado diversas experiencias como la de la Universidad La Católica.

Producción

El compost es el producto final obtenido mediante un proceso de descomposición biológica de la materia orgánica, en condiciones controladas de humedad y temperatura, que oscila entre 50 y 70°C, provocando así la destrucción de elementos patógenos y, por tanto, la total inocuidad del producto.

La estrecha relación existente entre el contenido de materia orgánica de un suelo y su fertilidad es un hecho ampliamente constatado y aceptado universalmente. La materia orgánica mejora la estabilidad del mismo, aumentando su porosidad y capacidad de retención hídrica, favoreciendo así el intercambio de gases y agua y la capacidad exploratoria del sistema radicular de las plantas. Asimismo, aumenta su capacidad de cambio catiónico, favoreciendo la fijación de nutrientes, manteniéndolos durante más tiempo a disposición de las plantas. Del mismo modo, aumenta el estado de agregación del suelo y el desarrollo

de su flora microbiana. Por todo esto, una de las vías más importantes de regeneración de suelos, consiste en la incorporación al mismo de materia orgánica con el objeto de restablecer sus propiedades por medio de todas las acciones directas o indirectas que ella ejerce. (La declaración de Halifax, 1991)

Valor de uso alternativo de los residuos sólidos

Pocos somos conscientes de la extraordinaria riqueza que se va en cada bolsa de residuos sólidos que echamos y el gran provecho que se podría sacar de ella con un buen sistema de recolección y revalorización.

Diversos estudios han demostrado que aproximadamente la mitad de la basura que producimos está compuesta por materia orgánica, todo aquello que es capaz de pudrirse (básicamente restos de comida). Pero para poder ser aprovechada correctamente, es necesario que esta basura no se mezcle con los residuos inorgánicos.

No solo la materia orgánica que botamos tiene valor; también lo tienen aquellos productos que sólo usamos como envase para trasladar nuestros alimentos. En este rubro encontramos al plástico, al vidrio y el papel. El Perú es un gran importador de papel o pulpa por su fabricación y paradójicamente los peruanos tiramos la mayor parte de papel que ya hemos utilizado, sin considerar que ese es un recurso renovable y que puede volver a ser utilizado varias veces.

Otro de los productos usados con frecuencia son los plásticos que también pueden ser reciclados, siendo para ello fundamental realizar una recolección selectiva, ya que, cuanto más limpio llegue a las plantas de separación, mejor se podrá reciclar. Por su parte el vidrio, uno de los materiales más apreciados para fabricar envases, también es fácil de reciclar. Los especialistas señalan que al fundir el vidrio para darle forma de nuevo, mantiene todas sus propiedades, pero se ahorra un 93% de los materiales y un 23% de energía en comparación con la fabricación a partir de materias primas nuevas.

Bajo el lema “En Surco la basura sirve”, la municipalidad distrital de Santiago de Surco inició un novedoso programa de gestión de residuos sólidos, donde se motiva al vecino a separar los materiales reciclables

del resto de los residuos. La campaña consiste en informar a los vecinos sobre los residuos que se pueden reciclar y entregarles una bolsa de color naranja en donde puedan colocarlos. Unidades especiales se encargan luego de recoger dichas bolsas (servicio de recolección selectiva). De esta manera, se logra disminuir el volumen e impacto negativo de los residuos, a la vez que se crea el hábito de la separación y una conciencia nueva acerca del problema generado por una mala disposición de los residuos.

Sin duda uno de los distritos limeños más pujantes es Villa el Salvador, que ganó el premio Príncipe de Asturias hace algunos años. Allí también se viene desarrollando desde el año 2004 un novedoso programa de reciclaje de basura, en el cual participan más de 1700 familias, que han desarrollado el hábito de separar la basura en sus hogares, eliminando menos residuos sólidos en el camión compactador, y realizando buenas prácticas ambientales. (Fernández, 2013, Tesis de Maestría UNC)

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación geográfica. La siguiente investigación se desarrolló en:

REGION : CAJAMARCA
DEPARTAMENTO : CAJAMARCA
PROVINCIA : CONTUMAZÁ
DISTRITO : CHILETE
LOCALIDAD : CHILETE

CORDENADAS GEOGRÁFICAS:

- **LATITUD SUR** : 7° 13' 6"
- **LONGITUD OESTE** : 78° 50' 12"

COORDENADAS UTM

X = 738 606,71 Este

Y = 9 201 226,40 Norte

ALTITUD : 860 msnm

ZONA : m (Sur)

HUSO : 17

- 5 hora

DATUM : WGS84



Figura 1: Ubicación del departamento de Cajamarca en el Perú

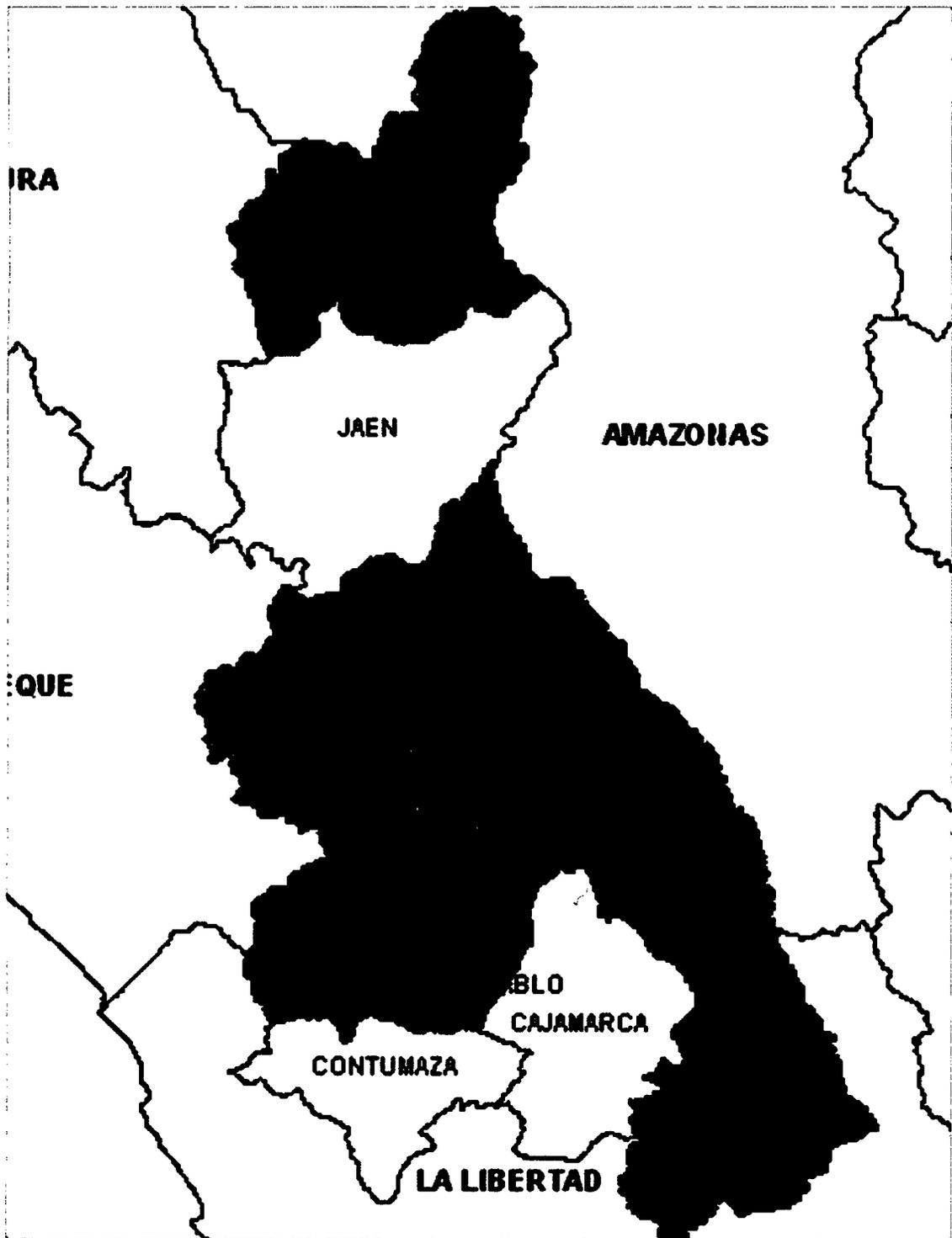


Figura 2: Ubicación de la provincia de Contumazá en el departamento de Cajamarca



Figura 3: Ubicación del distrito de Chilete en la provincia de Contumazá



Figura 4: Vista Satelital de la ciudad de Chilete

3.1 Procedimiento.

Paso 1. Determinación de la muestra

Actualmente la ciudad de Chilate no cuenta con un plano catastral para la aplicación de un muestreo aleatorio simple, por lo que se ha considerado trabajar con los barrios de San Salvador y Contumazá, como muestra de la población; aplicando el tipo de muestreo no probabilístico.

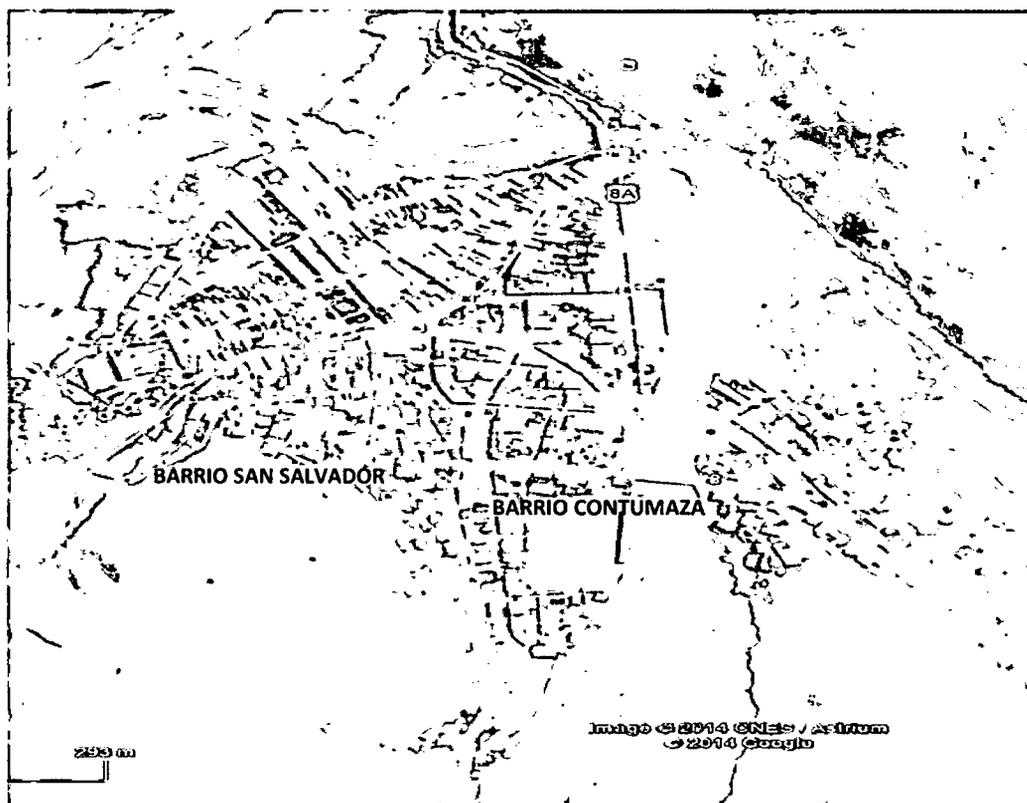


Figura 5: Ubicación de la zona de muestreo

Paso 2: Cálculo del número de la muestra

Implementar mejoras o diseñar sistemas de manejo y tratamiento de residuos sólidos en una localidad implica conocer las características de estos residuos en relación con la generación, composición y densidad, según el tipo de tratamiento que se pretenda dar a esos residuos. Ello requiere un estudio de caracterización de residuos sólidos en determinado número de viviendas, las que deberán ser representativas del universo de la población.

Para determinar el número de la muestra se aplicó la siguiente fórmula:

Fórmula 1:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N-1)E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$$

Donde

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población (número total de viviendas)

σ^2 = Variancia de la población (0,04 gr/hab./día)

$Z_{1-\alpha/2}^2$ = Coeficiente de confianza (1,96 con un grado de confianza del 95%)

E = Error permisible en la estimación de la producción per cápita (gr./hab./día) = 0,056

Aplicando la fórmula tenemos como resultado:

$$n = \frac{(1,96)^2 \times 690 \times 0,04}{(689)(0,056)^2 + (1,96)^2 \times 0,04}$$

$n = 46$ encuestas

Dentro del número de la muestra se ha considerado un incremento del 10% como margen de seguridad en las encuestas, trabajándose con 52 el número de encuestas.

Paso 3: Sensibilización y capacitación a los habitantes de las viviendas seleccionadas

Para iniciar las actividades de la recolección de las muestras, se aplica una encuesta a todas las viviendas seleccionadas con el fin de recopilar información general sobre las familias, sobre almacenaje y acopio de los residuos en sus viviendas. Asimismo se recopila información sobre la recolección y servicio brindado por la municipalidad, algunos datos sobre su percepción del sistema de manejo de residuos y algunas alternativas ante la problemática, así como solicitarles su confirmación de participación en el estudio.

Se aplicaron 52 encuestas realizándose durante los días 13 y 14 de octubre de 2014. Para el desarrollo de las encuestas se contó con el apoyo de 02 Técnicos de Campo. Se hicieron entrega de bolsas a las viviendas que mostraban su disposición a participar en el estudio, las mismas que fueron codificadas.

Paso 4: Toma de muestras

El programa de muestreo se realizó durante seis días consecutivos, en el mes de octubre de 2014 (13 al 18), donde se descartó la muestra tomada el primer día, debido a que se desconoce la cantidad de residuos que se han almacenado en días anteriores.

En cada vivienda seleccionada se indicó al representante de la familia que depositen dentro de la bolsa los residuos generados en el día, como consecuencia de las diferentes actividades generadas en el hogar.

La recolección de los residuos sólidos acopiados por las familias participantes fueron recogidas todas las mañanas entre las 7.30 hasta las 8.30, y trasladadas hacia la zona acondicionada como lugar de trabajo (Campo Ferial), espacio concedido por la municipalidad distrital de Chilete.

En el lugar de trabajo, los residuos sólidos son pesados y registrados en un formato (*Tabla 7: Peso de Residuos Sólidos*), familia a familia, seguidamente las bolsas se rompen y los residuos son esparcidos en un manta, (plástico), y se procede a mezclar u homogenizar todos los desperdicios, teniendo una muestra única.

Es importante señalar que si bien los resultados del primer día se descartan, realizar el procedimiento completo ese día permite que el equipo de campo ajuste de manera efectiva sus funciones y actividades.



Figura 6: Recolección de Residuos de las viviendas

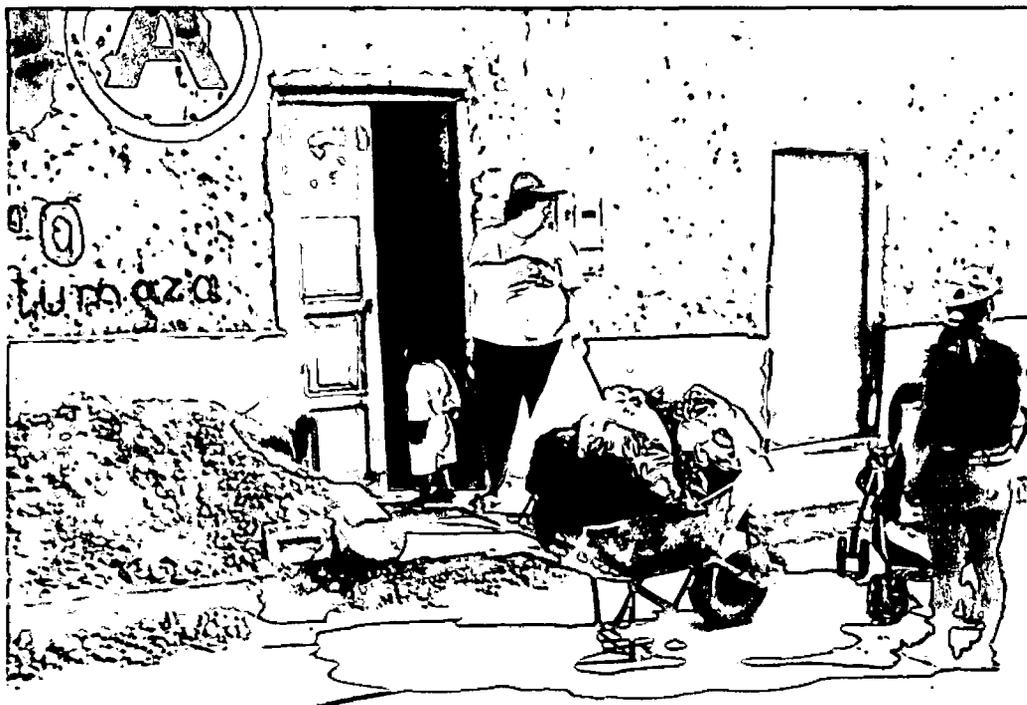


Figura 7: Recolección de bolsas de cada vivienda



Figura 8: Transporte de los residuos entregados por las familias participantes a la zona de trabajo

Paso 5: Procedimiento de Caracterización:

En la zona de trabajo en el interior del Campo Ferial de propiedad de la municipalidad distrital de Chilete, todas las bolsas con residuos son pesadas en una balanza tipo reloj de 100 Kg e identificadas en un formato vivienda por vivienda, seguidamente las bolsas se rompen y todos los residuos son vaciados en un plástico para su mezclado.

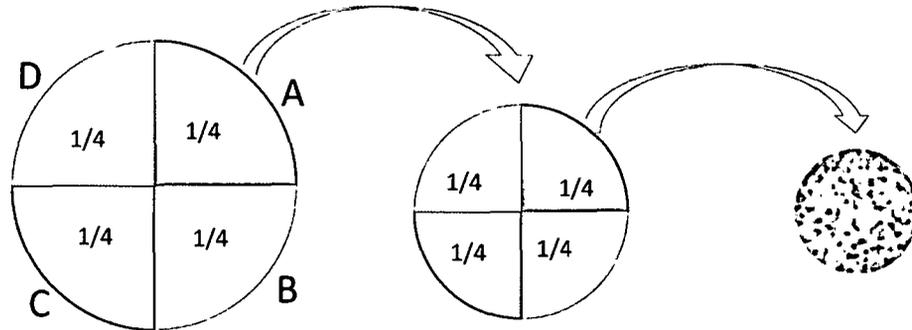


Figura 9: Registrando el peso de las bolsas con residuos

Paso 6: Método del Cuarteo:

Los residuos depositados en el plástico que sirve como una manta son mezclados de tal manera que se tenga una muestra homogenizada. El total de material se dividió en cuatro partes iguales, denominados sectores **A**, **B**, **C**, y **D**.

Se selecciona los sectores A y C (extremos), para repetir nuevamente el cuarteo, utilizando lo restante (B y D) para la determinación del peso volumétrico.



PROCEDIMIENTO DE CUARTEO



Figura 10: Homogenización de los residuos



Figura 11: Prueba del cuarteo

Paso 7: Determinación de la Composición Física de los Residuos:

Para la determinación de la composición física de los residuos sólidos se utiliza la muestra de cuarteo correspondiente a la porción **A**.

Los componentes segregados se depositan en bolsas; mientras que, los residuos restantes se separan para obtener la materia inerte.

Concluida la clasificación de los componentes, se realizó el pesaje y registro de los datos en la tabla correspondiente (*Ver **TABLA 8: Composición Física de los Residuos Sólidos***)

El estudio de composición física de residuos sólidos domésticos, permite entre otras cosas, definir el tipo de tratamiento y/o formas de aprovechamiento que deberá emplearse para manejar los residuos sólidos.



Figura 12: Determinación de la segregación para determinar la Composición Física de los Residuos Sólidos

Paso 8: Determinación de la Generación Per Cápita de Residuos:

La generación per cápita es la cantidad de residuos sólidos promedio generados en kilogramos por una persona en un día (Kg/hab/día). Este parámetro se encuentra en función de otros factores tales como: costumbres de la población, nivel de ingresos y actividades económicas, entre otras.

Utilizando el total promedio de residuos recolectados por día, se dividió entre el número total de personas obtenidas en las encuestas (187 personas)

Paso 9: Determinación de la Densidad o peso volumétrico:

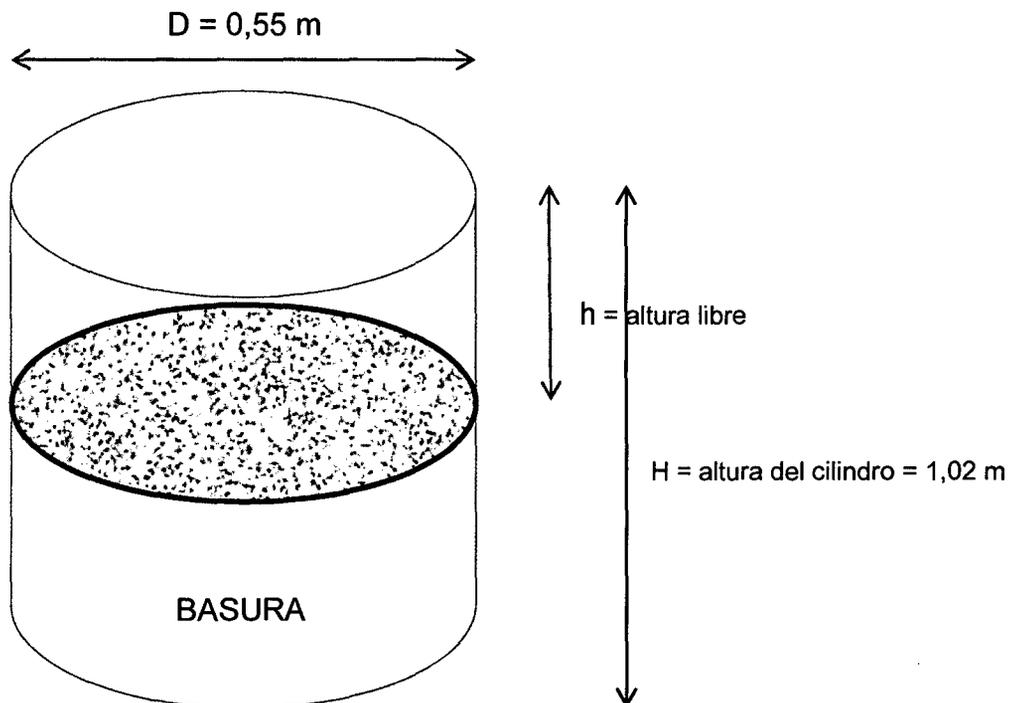
La densidad o peso específico se define como el peso de un material por unidad de volumen (generalmente en kg/m^3). Los datos del peso específico son necesarios para valorar la masa y el volumen total de los residuos que tienen que ser gestionados.

El peso específico determinado es *no compactado* y para hallar la densidad de los residuos sólidos se utilizó un cilindro de altura total 1,02 m y de un diámetro de 0,55 m.

Previamente al llenado del cilindro, los residuos homogenizados de los sectores B y D del cuarteo son llenados en bolsas de polietileno y pesados para después ser vaciados en el cilindro.

Una vez lleno o con una cantidad suficiente se levanta el cilindro o recipiente una altura de 20 cm sobre la superficie y dejarlo caer tres veces, con la finalidad de llenar los espacios vacíos en el mismo, y se mide la altura libre superior, registrándose este dato.

Con los pesos registrados y el volumen de residuos que se obtiene por la diferencia de alturas se calcula la densidad (Kg/m^3)



Fórmula 2:

$$DENSIDAD = \frac{PESO}{VOLUMEN}$$

$$VOLUMEN DE BASURA (V) = \pi D^2/4 * (H - h)$$

Paso 10: Determinación de la población actual

Para determinar la población actual se ha considerado los datos poblaciones provenientes del Censo realizado el 2007 por el INEI.

Tabla 1: Censo 2007

URBANA	RURAL	TOTAL
2442	716	3158

Fuente INEI: XI de Población y VI de Vivienda

Tabla 2: Censo 1993

URBANA	RURAL	TOTAL
3169	1018	4187

Fuente INEI: IX de Población y IV de Vivienda

Se observa que en el año 2007 la población es menor que en el año 1993, y en consecuencia se tiene una tasa de crecimiento negativo. Para el cálculo de la población se ha tomado una tasa de crecimiento de 2,5%

Fórmula 3:

$$P_f = P_a (1 + r)^t$$

Donde

P_f = Población futura

P_a = Población actual

r = Tasa de crecimiento anual (2,5%)

t = periodo de diseño

$$P_{2014} = 2442 (1 + 0,025)^7 = 2903 \text{ habitantes}$$

Una vez determinada la población, se tomó como referencia que en promedio cada familia de la ciudad de Chilete la integra 5 personas y se dividió por la población proyectada dando un total de 581 (N) familias la cual sirvió de referencia pero no para la toma de muestras.

Según datos de la municipalidad que proporciona el área de saneamiento el padrón de usuarios de agua potable y alcantarillado son de 690 familias, dato considerado en la determinación del número de muestras.

3.2 Tratamiento y análisis de datos y presentación de resultados

a) resultado de las encuestas

Se aplicaron 52 encuestas a pobladores que participaron, sobre todo de la parte alta de la ciudad como fueron los barrios de San Salvador y Contumazá.

El objetivo del estudio fue generar información cualitativa y cuantitativa, sobre la cantidad y características de los residuos sólidos producidos, mediante el manejo de los métodos de muestreo estadístico y descriptivo, para la determinación de la generación per cápita, peso volumétrico, composición física, etc.

Los resultados obtenidos en la investigación se presentan en tablas y figuras.

En las encuestas realizadas se presentan unos datos generales de las personas de las viviendas encuestadas, para conocer el estrato socio económico de la familia, parámetro fundamental para determinar el grado de conocimiento en gestión de residuos sólidos.

DATOS GENERALES

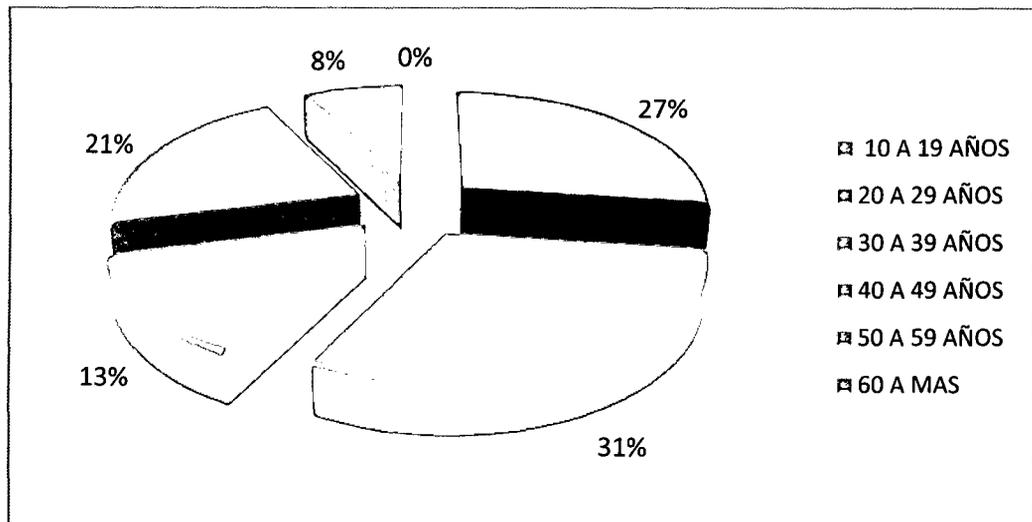


Figura 13: Promedio de la edad de las personas encuestadas

Fuente: Datos de la Tabla 10

Se observa en la Figura 13 que el 31% de las personas encuestadas sus edades oscilan entre 30 y 39 años, el 27% corresponde a personas jóvenes entre los 20 y 29 años, el 21% corresponde a personas adultas que oscilan entre los 50 y 59 años, el 13% corresponde a personas mayores entre los 40 y 49 años, y un 8% corresponde a personas mayores de 60 años.

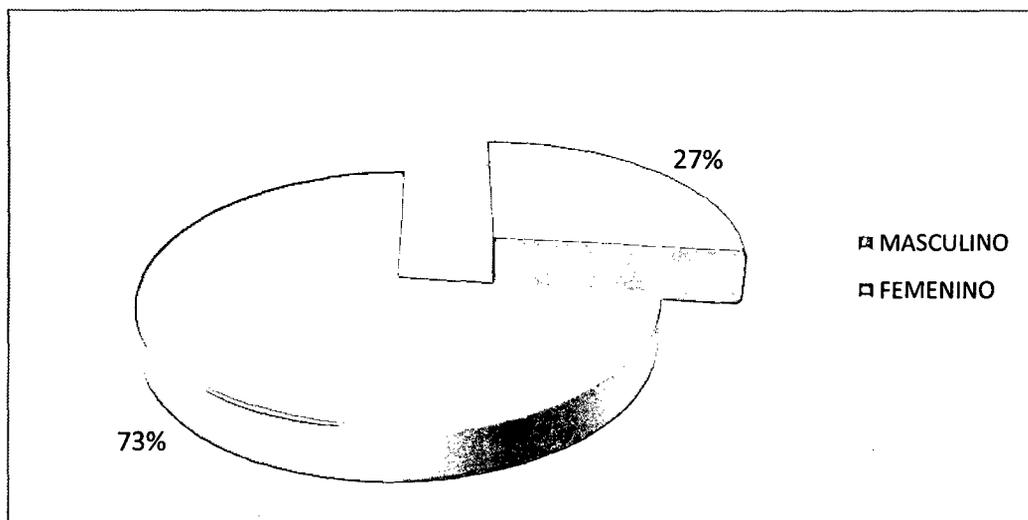


Figura 14: Género de las personas encuestadas

Fuente: Datos de la Tabla 11

En la Figura 14, se aprecia que del total de las personas encuestadas el 73% corresponde al sexo femenino y un 27% corresponde al sexo masculino.

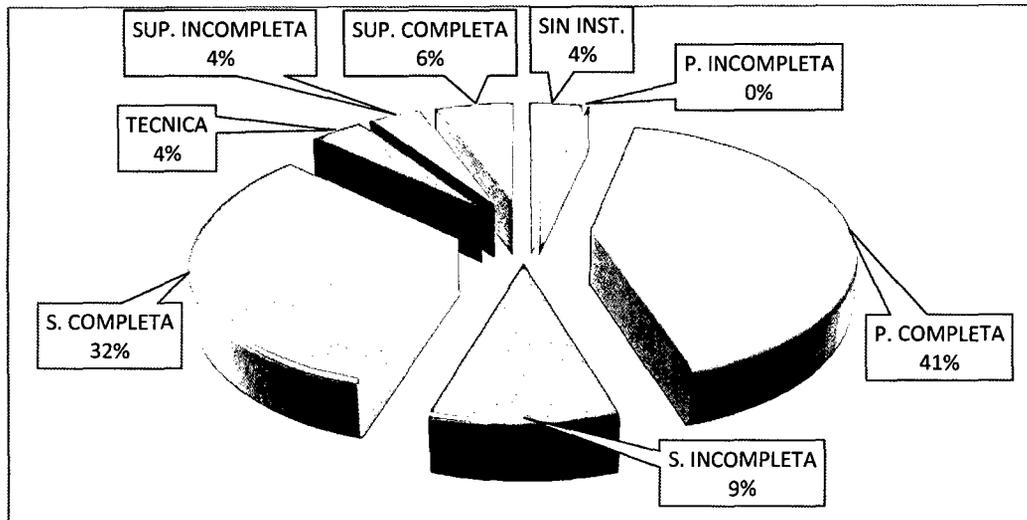


Figura 15: Nivel de Instrucción de las personas encuestadas

Fuente: Datos de la Tabla 12

Se observa en la Figura 15, que del total de las personas encuestadas el 41% tienen solamente primaria completa, un 32% cuentan con instrucción secundaria completa, el 9% no terminaron el colegio, el 4% expresaron tener una carrera técnica, mientras un 6% de las personas encuestadas expresaron tener superior completa y un 4% no haber terminado la superior.

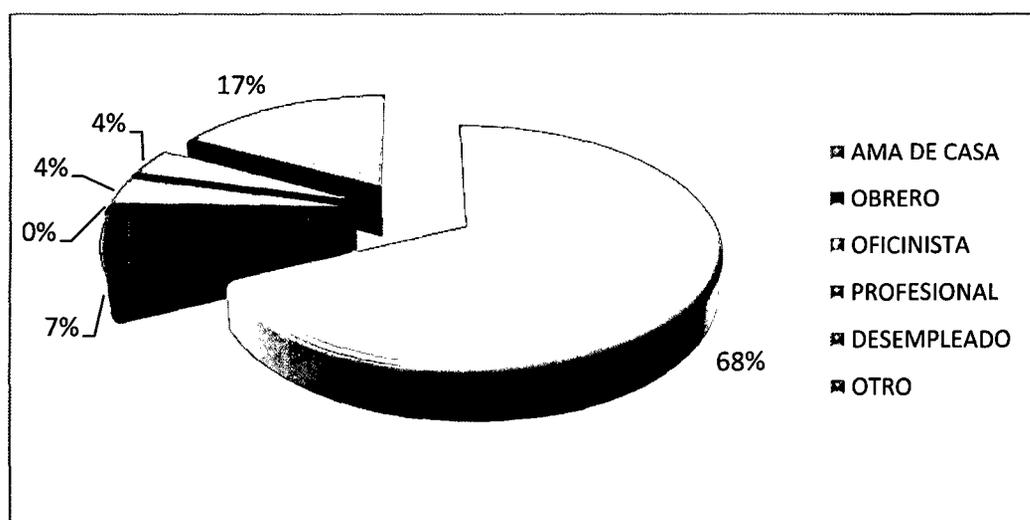


Figura 16: Actividad económica de las personas encuestadas

Fuente: Datos de la Tabla 13

Se observa en la Figura 16, que la actividad económica del total de las personas encuestadas son amas de casa correspondiente al 68%, mientras un 17% no expresó la actividad a la cual se dedica, el 7% de estas personas encuestadas se desempeñan como obreros, un 4% se encuentra desempleada y otro 4% tiene un trabajo como profesional que lo son.

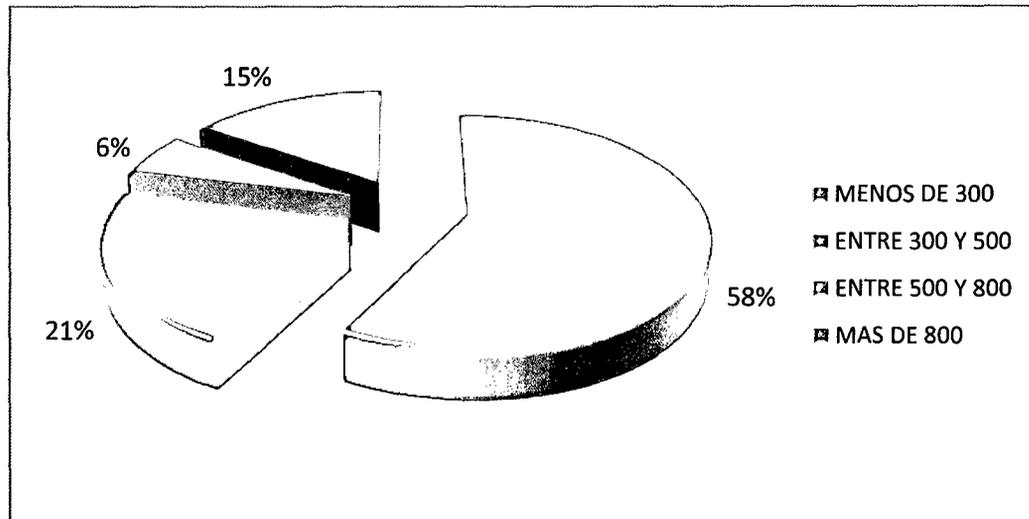


Figura 17: Ingreso familiar de las personas encuestadas

Fuente: Datos de la Tabla 14

En la Figura 17, se observa que el 58% de las personas encuestadas tienen un ingreso familiar de menos 300 nuevos soles, el 21% de las personas encuestadas manifestaron tener un ingreso entre 300 y 500 nuevos soles, el 15% manifestó tener un ingreso familiar de más de 800 nuevos soles y un 6% entre 500 y 800 nuevos soles.

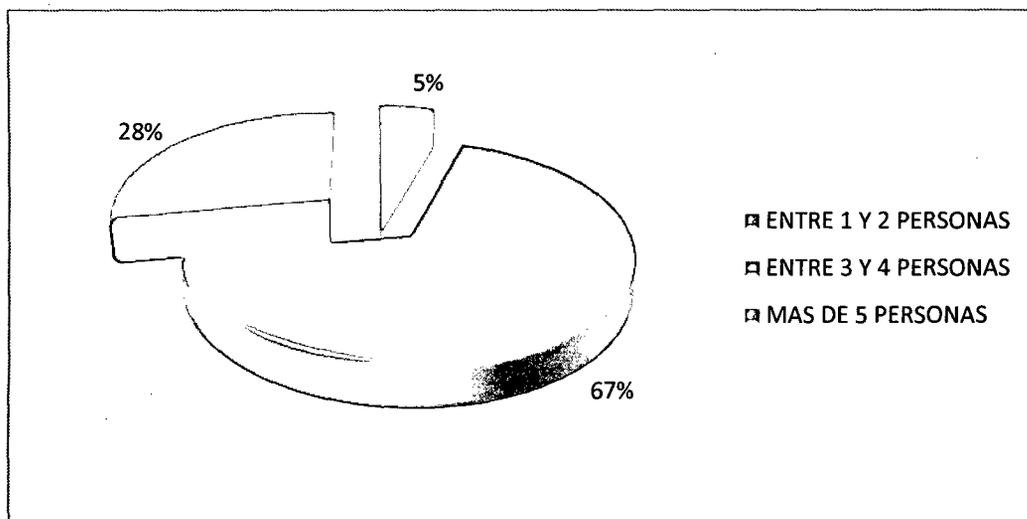


Figura 18: Cuántas personas viven en su casa

Fuente: Datos de la Tabla 15

Se observa en la Figura 18, que el 67% de las personas encuetadas manifestaron que el número de personas que viven en sus casas esta entre 3 y 4 personas, un 28% tener un promedio de 5 personas, y un 5% estar conformado por 2 personas.

SOBRE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

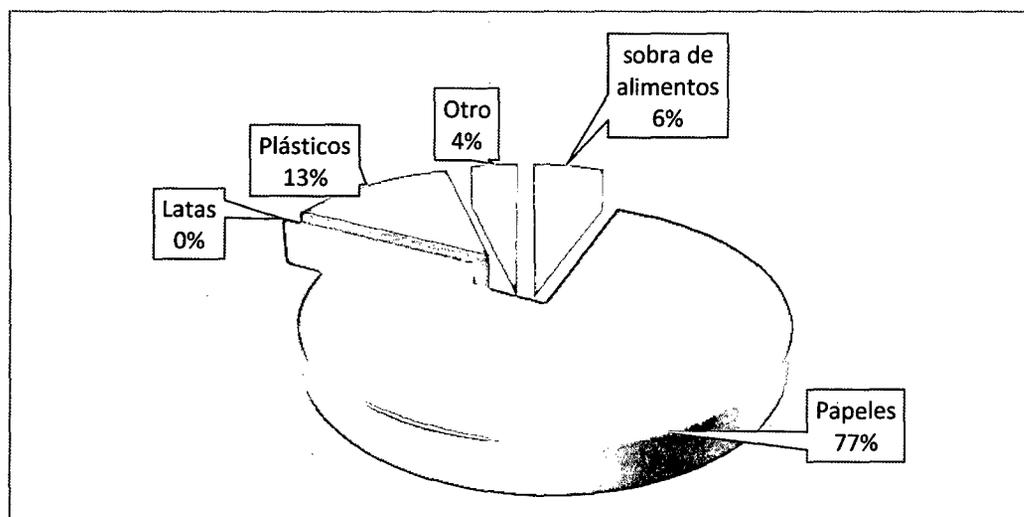


Figura 19: ¿Qué se bota más al tacho de basura en casa?

Fuente: Datos de la Tabla 16

Se observa en la Figura 19, que el 77% de las encuestadas realizadas a las viviendas participantes lo que más botan al tacho de basura son papeles

seguido de un 13% correspondientes a plásticos, un 6% bota restos de alimentos y un 4% dice botar otro tipo de residuo.

SOBRE EL ALMACENAMIENTO Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS

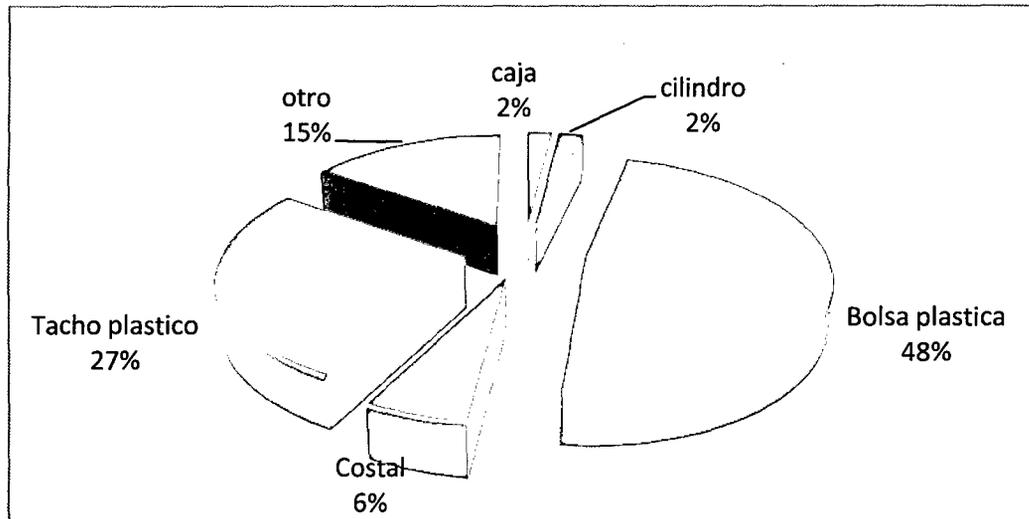


Figura 20: ¿En qué tipo de envase tiene la basura en su casa?

Fuente: Datos de la Tabla 17

De la encuesta realizada en la Figura 20, se observa que el 48% de las viviendas participantes guardan su basura en bolsas plásticas, mientras que un 27% guarda su basura en tachos plásticos, un 15% manifestó que guarda su basura en otros tipos de envase, un 6% en costales y un 2% guardan su basura en cajas de cartón y cilindros.

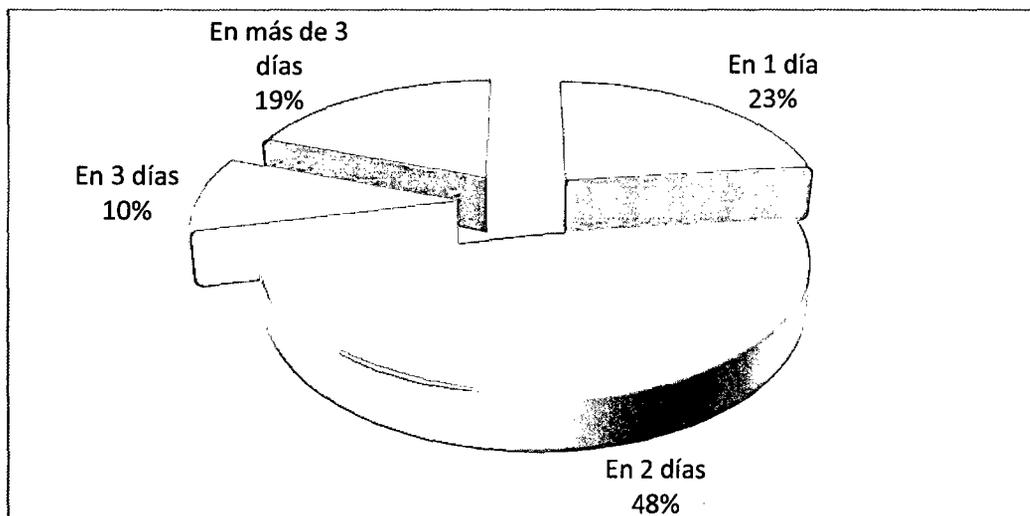


Figura 21: ¿Cada cuántos días se llena el tacho de basura de su casa?

Fuente: Datos de la Tabla 18

De acuerdo a la Figura 21, se puede decir que el 48% de las viviendas encuestadas llenan el depósito de su basura en 2 días, un 23% de los encuestados llenan el depósito de su basura en 1 día, el 19% en más de 3 días y un 10% llena el depósito de su basura en 3 días.

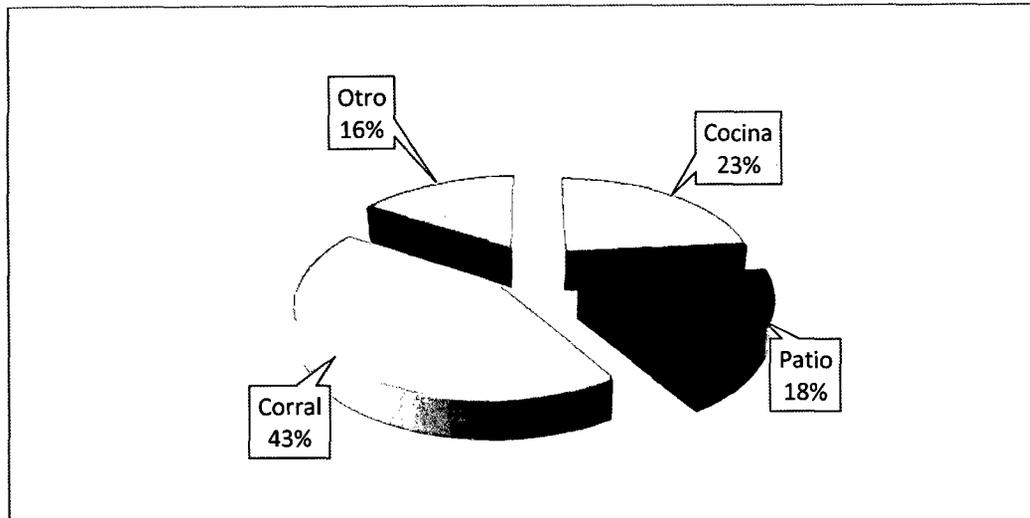


Figura 22: ¿En qué lugar de la casa se tiene el tacho de basura?

Fuente: Datos de la Tabla 19

En la Figura 22, se observa que un 43% de las viviendas encuestadas tienen el tacho de basura en el corral de su casa, mientras un 23% lo tiene en la cocina, un 18% en el patio de su casa y un 16% especifica en otro lugar de la casa.

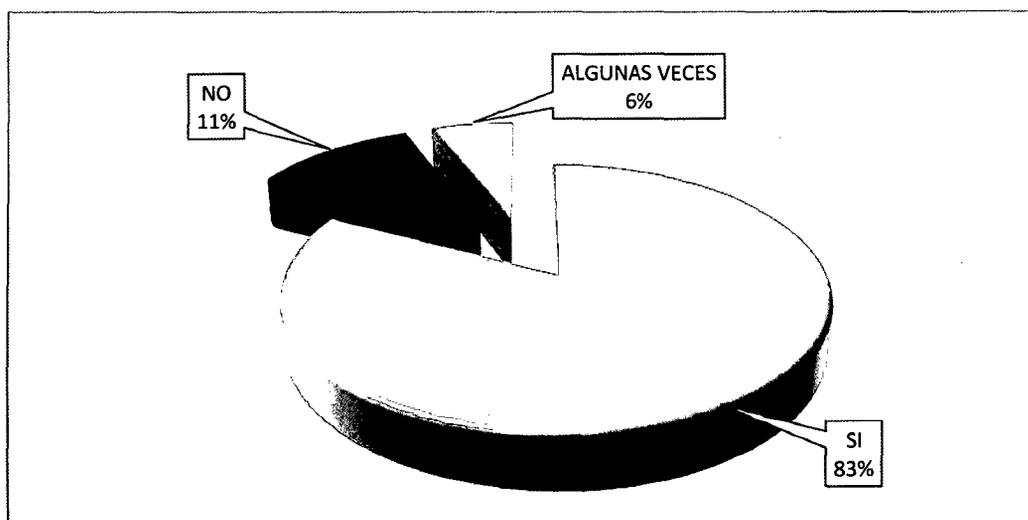


Figura 23: ¿El tacho de basura está tapado?

Fuente: Datos de la Tabla 20

En la Figura 23, se aprecia que el 83% de las viviendas participantes encuestadas tienen el tacho de su basura tapado, mientras que un 11% no tapan el tacho de su basura y un 6% de las viviendas encuestadas responde tapar el tacho de su basura muy pocas veces.

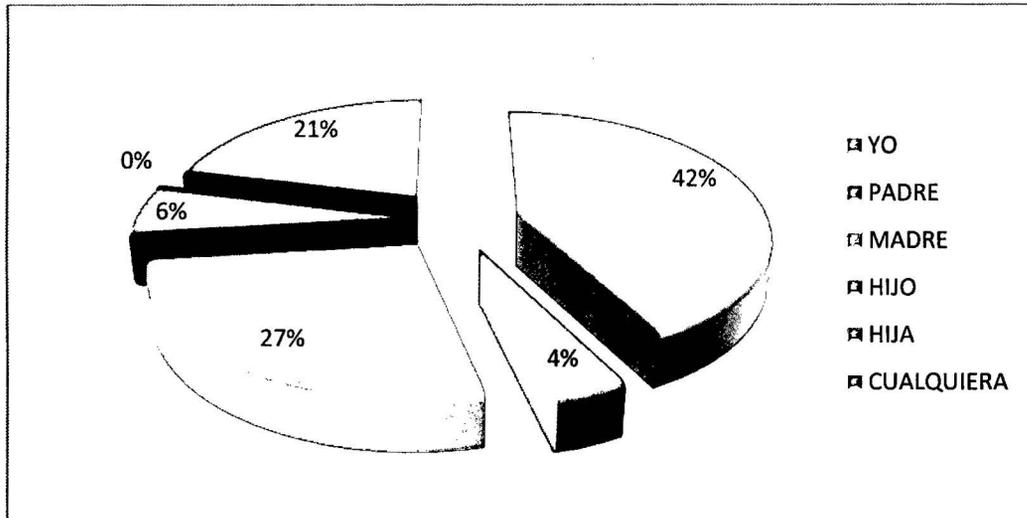


Figura 24: ¿Quién de la familia se encarga de sacar la basura?

Fuente: Datos de la Tabla 21

En la Figura 24, se aprecia que un 42% de las familias encuestadas son las que se encargan de sacar la basura, mientras un 27% son las madres que se encargan de sacar la basura, un 21% de éstas familias dicen que lo hace cualquiera de la familia, un 6% lo hace el hijo y un 4% es el padre que se encarga de sacar la basura fuera de su casa.

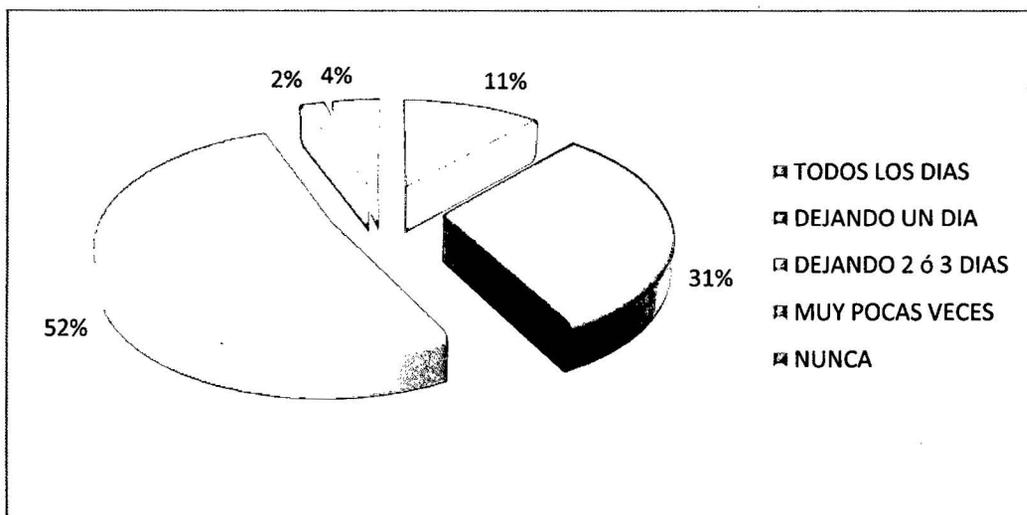


Figura 25: ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura en tu casa?

Fuente: Datos de la Tabla 22

De acuerdo a la Figura 25, se aprecia que el 52% de las viviendas encuestadas afirman que recogen la basura de su casa dejando 2 ó 3 días, mientras que el 31% de estas viviendas afirman que recogen su basura dejando un día, un 11% de las viviendas afirma que recogen su basura todos los días, un 4% de éstas viviendas que nunca se recoge la basura de su casa, y un 2% del total de viviendas encuestadas afirma que nunca recogen la basura de sus casas.

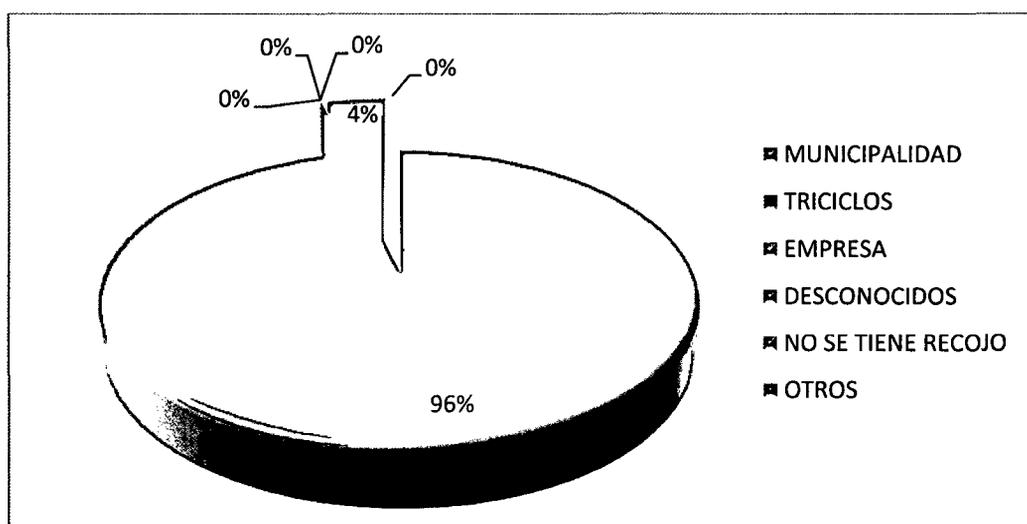


Figura 26: ¿Quién recoge la basura de tu casa?

Fuente: Datos de la Tabla 23

De acuerdo a la Figura 26, el 96% de las viviendas encuestadas afirman que es la municipalidad quién recoge la basura de sus casas, un 4% de los encuestados afirman que no tienen el servicio de recojo de basura por parte de la municipalidad.

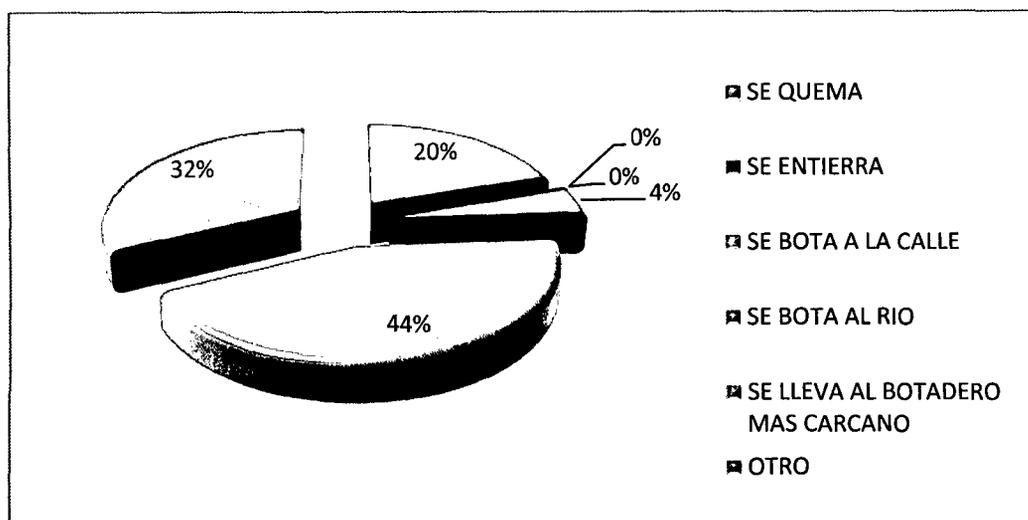


Figura 27: Cuando se acumula varios días la basura en tu casa. ¿Qué se hace con esta basura?

Fuente: Datos de la Tabla 24

De acuerdo a la Figura 27, se aprecia que el 44% de las viviendas encuestadas afirman que cuando se acumula su basura estos lo llevan al botadero más cercano, mientras que el 32% de estas viviendas afirman que su basura tienen otro fin, un 20% de las viviendas afirma que su basura la queman, y un 4% de éstas viviendas indican que su basura la botan al río.

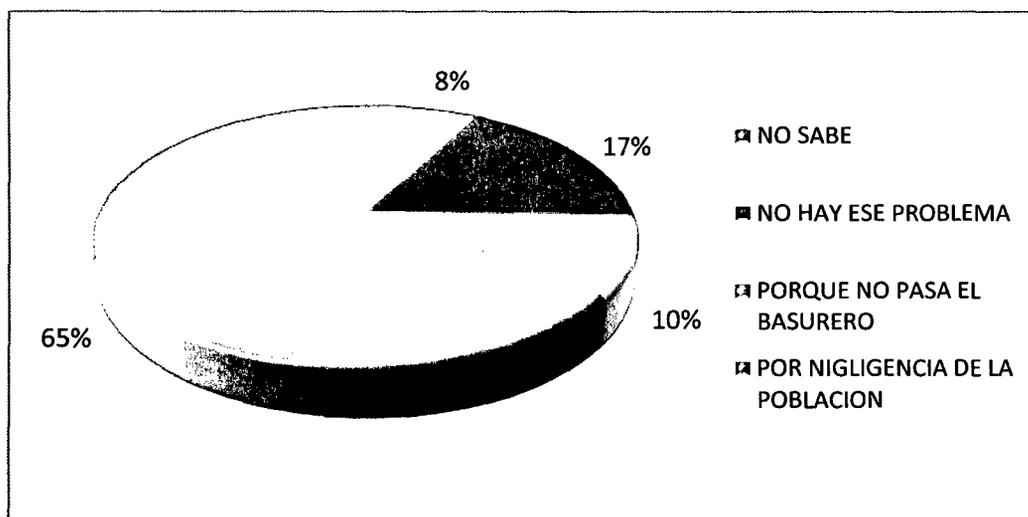


Figura 28: ¿Por qué crees que existen acumulaciones de basura en tu barrio o calle?

Fuente: Datos de la Tabla 25

En la Figura 28, apreciamos que el 65% de las viviendas participantes afirman que la acumulación de la basura es por negligencia de la población,

el 17% de éstas familias dicen no tener este problema, el 10% de las familias encuestadas culpa al camión recolector y un 8% de las familias encuestadas desconocen de la acumulación de la basura o simplemente dicen no saber.

SOBRE LA SEGREGACIÓN Y REÚSO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

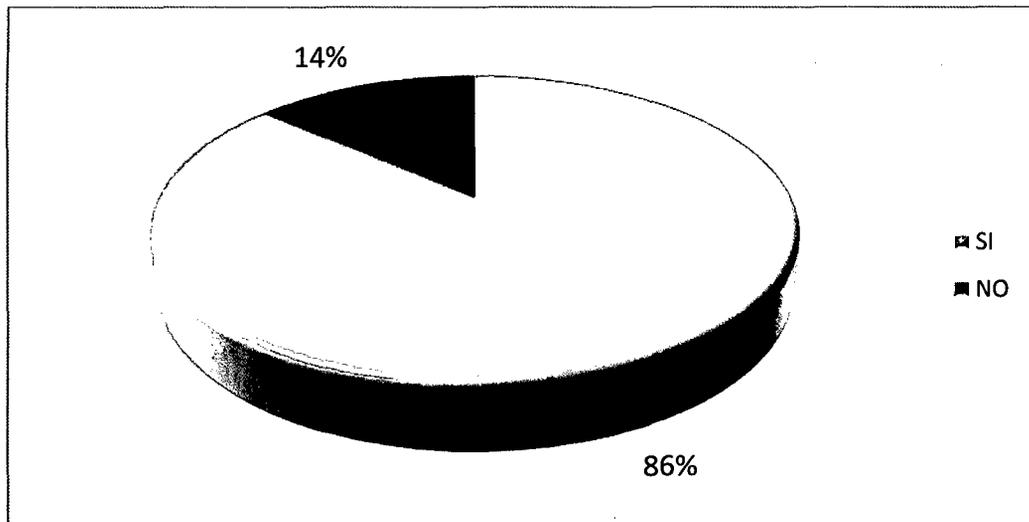


Figura 29: Qué hace con las sobras de comida. ¿Se reaprovechan?

Fuente: Datos de la Tabla 26

En la Figura 29, se puede apreciar que un 86% de las viviendas encuestadas afirman que SI reaprovechan las sobras de comidas generalmente para la alimentación de sus animales, mientras que el 14% de las viviendas encuestadas dicen decir que NO se aprovechan.

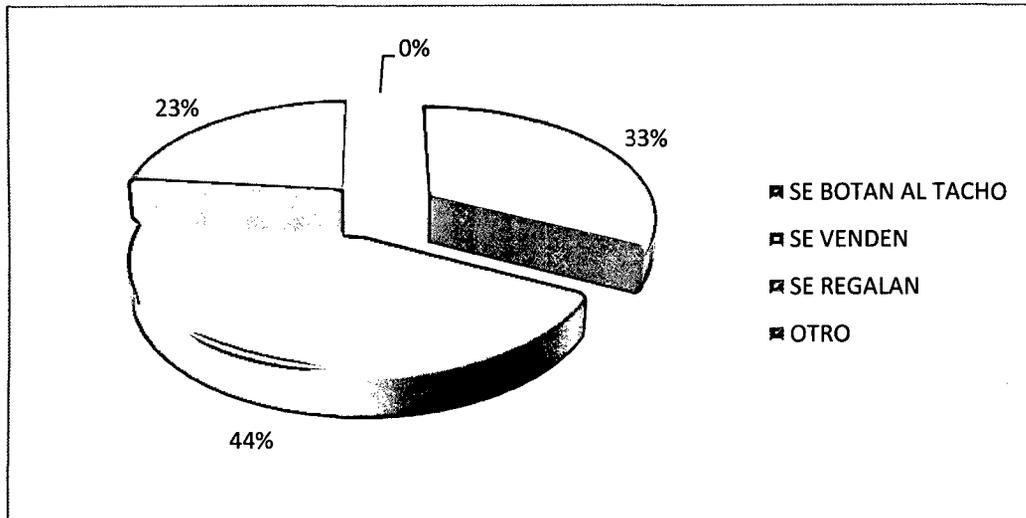


Figura 30: ¿Qué se hace en su casa con las botellas de plástico vacías?

Fuente: Datos de la Tabla 27

De acuerdo a la Figura 30, se aprecia que el 44% de las viviendas encuestadas afirman decir que las botellas de plástico vacías son vendidas, mientras que un 33% sus botellas de plástico son botadas al tacho, y un 23% de estas familias encuestadas afirman decir que sus botellas de plástico vacías la regalan

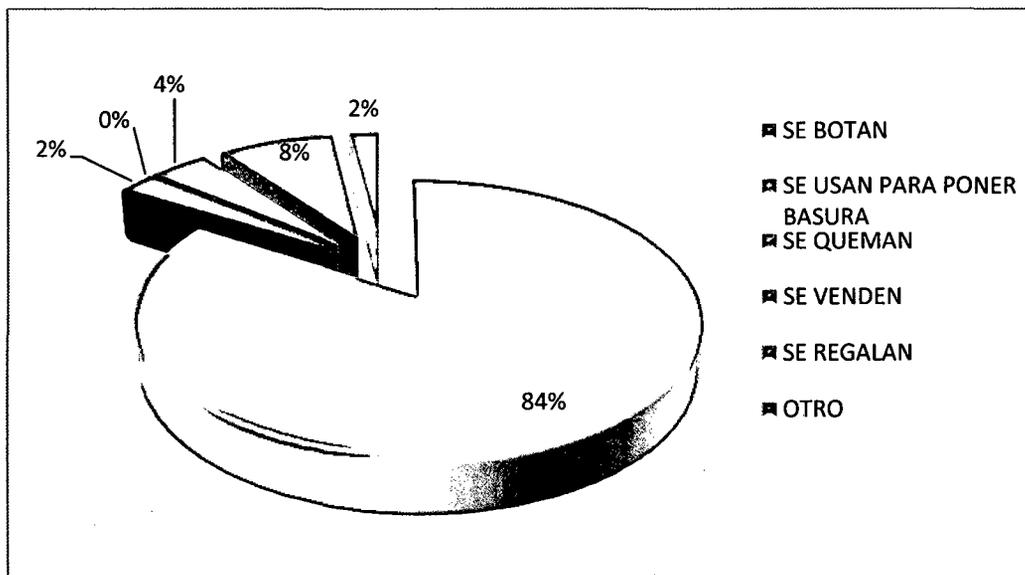


Figura 31: ¿Qué se hace en casa con las botellas de vidrio vacías?

Fuente: Datos de la Tabla 28

De acuerdo a la Figura 31, se aprecia que el 84% de las viviendas encuestadas afirman decir que las botellas de vidrio vacías las botan, mientras que un 8% de estas familias encuestadas afirman que las regalan, un 4% dicen que las botellas de vidrio vacías la venden y un 2% dicen que la utilizan para colocar basura, así mismo para otros fines.

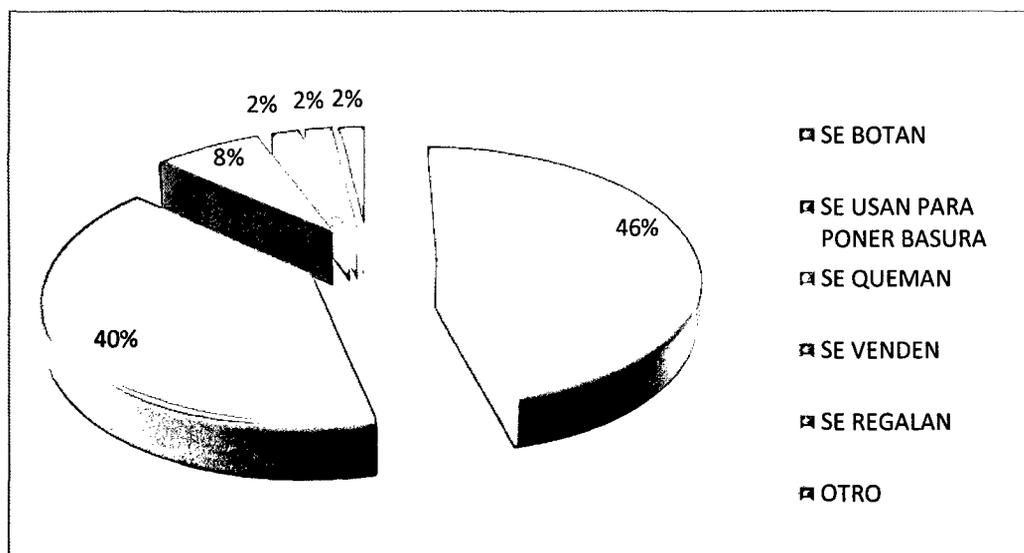


Figura 32: ¿Qué se hace en su casa con las bolsas de plástico?

Fuente: Datos de la Tabla 29

En la Figura 32, se aprecia que el 46% de las viviendas participantes afirman que las bolsas de plástico que se recogen en casa se bota, mientras que un 40% de estas viviendas participantes afirman que las bolsas de plástico que recogen en casa la utilizan para poner la basura, un 8% afirman que las bolsas que se acumulan en casa la queman, y en un 2% afirman que las bolsas de plástico las venden, mientras otras familias la regalan y terceras familias la utilizan para otro fin.

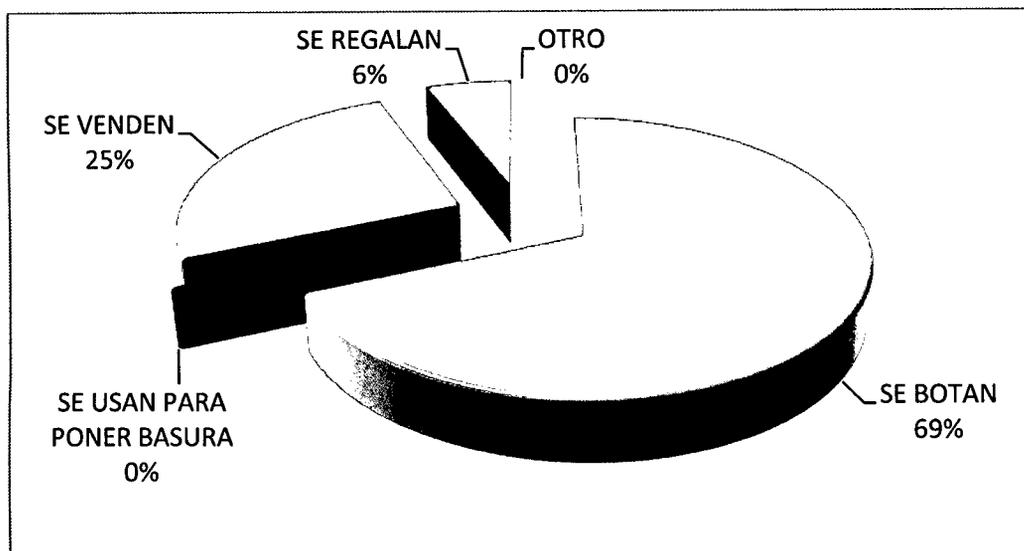


Figura 33: ¿Qué se hace en su casa con las latas?

Fuente: Datos de la Tabla 30

En la Figura 33, se aprecia que el 69% de las viviendas participantes afirman que las latas vacías que se recogen en casa se botan, mientras que un 25% de estas viviendas participantes dicen que las latas vacías que recogen en casa se venden, y un 6% de estas viviendas participantes manifiestan que la regalan.

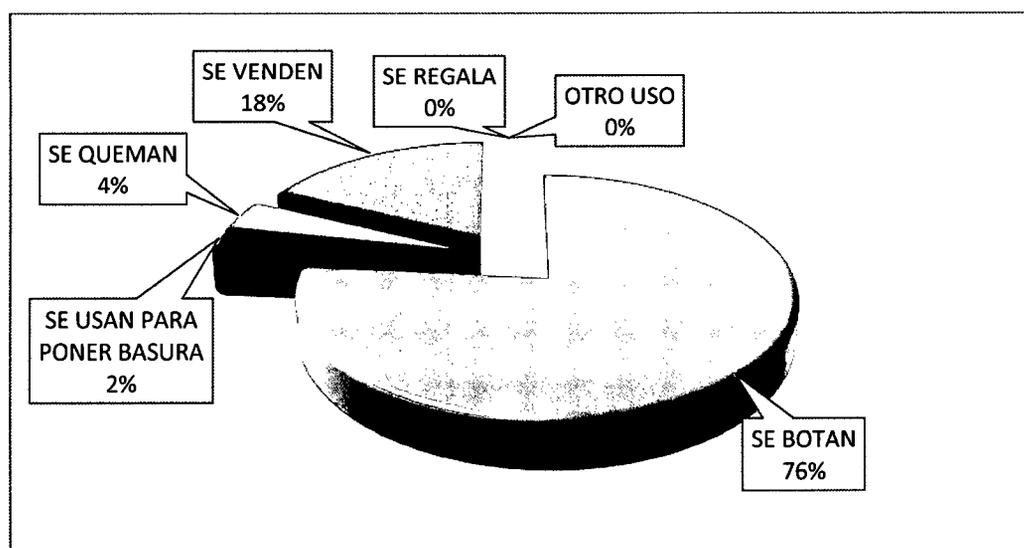


Figura 34: ¿Qué se hace con el periódico y el cartón?

Fuente: Datos de la Tabla 31

En la Figura 34, el 76% de las viviendas participantes afirman decir que la cantidad de periódicos y cartón que se recogen en casa se bota, mientras que un 18% de estas viviendas participantes afirman que la cantidad de periódicos y cartón que se recoge en casa se vende, un 4% afirman que la cantidad de periódicos y cartón que se acumula en casa la queman, y un 2% afirman que estos periódicos y cartones la utilizan para poner la basura.

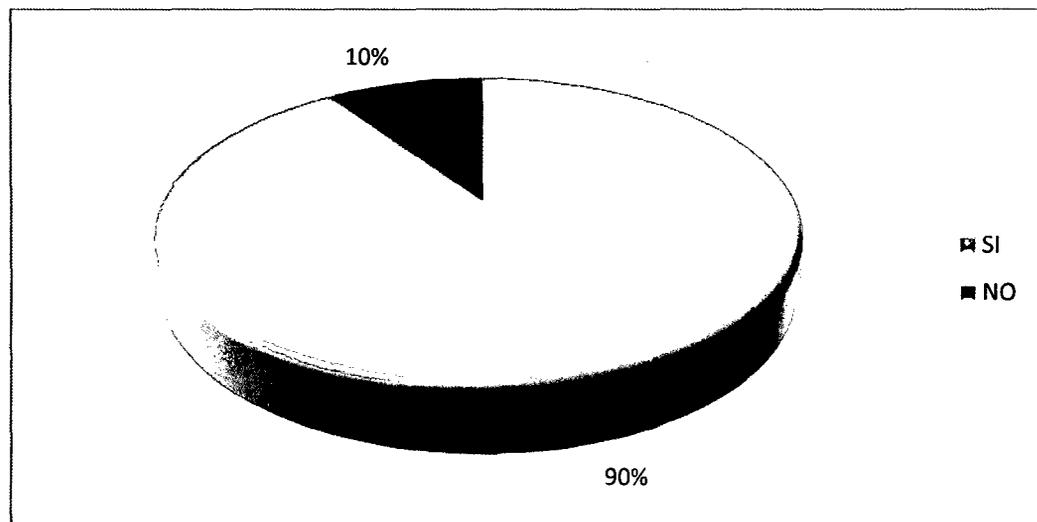


Figura 35: ¿Estaría dispuesto a separar sus residuos en casa para facilitar su reaprovechamiento?

Fuente: Datos de la Tabla 32

En la Figura 35, se observa que el 90% de las viviendas participantes están dispuestas a separar sus residuos sólidos en casa para un reaprovechamiento, mientras que un 10% no está dispuesto a separar sus residuos.

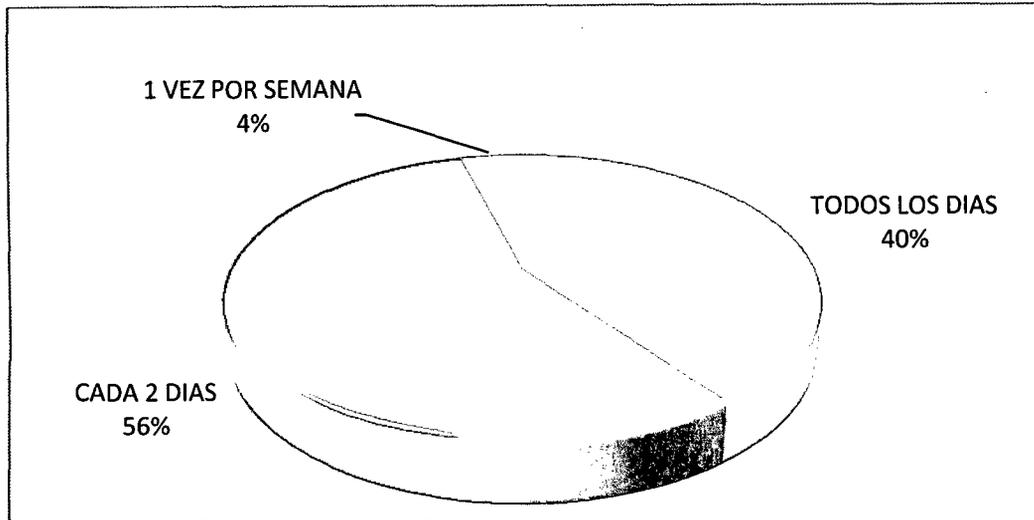


Figura 36: ¿Cada qué tiempo le gustaría que recojan la basura?

Fuente: Datos de la Tabla 33

De acuerdo a la Figura 36, se aprecia que el 56% de las viviendas encuestadas afirman decir que les gustaría que recojan su basura de sus casas cada 2 días, mientras que un 40% prefiere que lo hagan el recojo de basura todos los días, y un sector correspondiente al 4% prefiere que el recojo de basura se realice una vez por semana.

SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE PAGAR EL SERVICIO

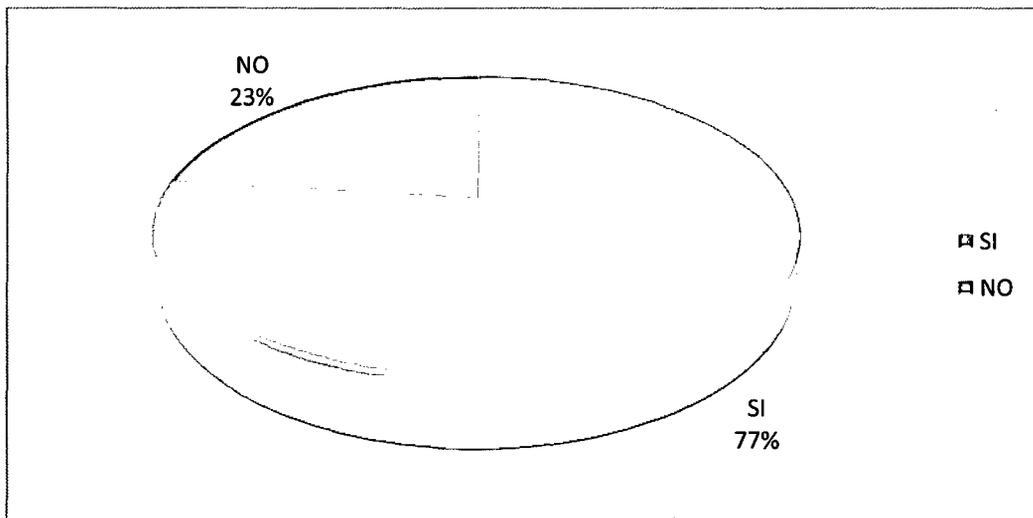


Figura 37: ¿Está satisfecho con el servicio de recojo de basura que recibe?

Fuente: Datos de la Tabla 34

De acuerdo a la Figura 37, se aprecia que el 77% de las viviendas encuestadas afirman decir que están satisfechos con el servicio de recojo de basura, mientras que un 23% se siente insatisfecha por el servicio de recojo de la basura.

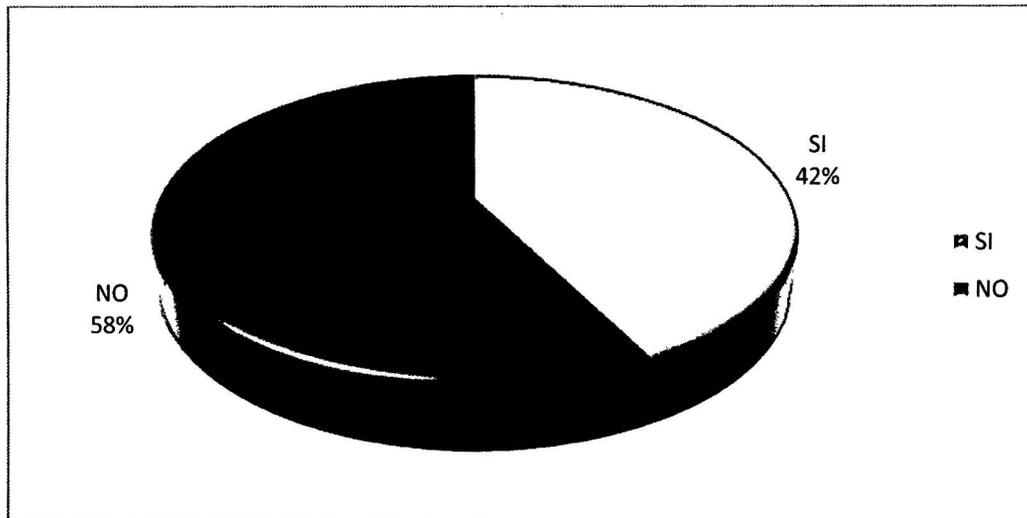


Figura 38: ¿Si su respuesta es NO. Le interesaría tener un servicio de recojo de basura, realizado por una empresa privada?

Fuente: Datos de la Tabla 35

De acuerdo a la Figura 38, se aprecia que el 58% de las viviendas encuestadas afirman decir que NO están de acuerdo con el servicio de recojo de basura realizado por una empresa privada, y un 42% de las viviendas encuestadas manifiestan SI estar de acuerdo para el recojo de la basura por una empresa privada.

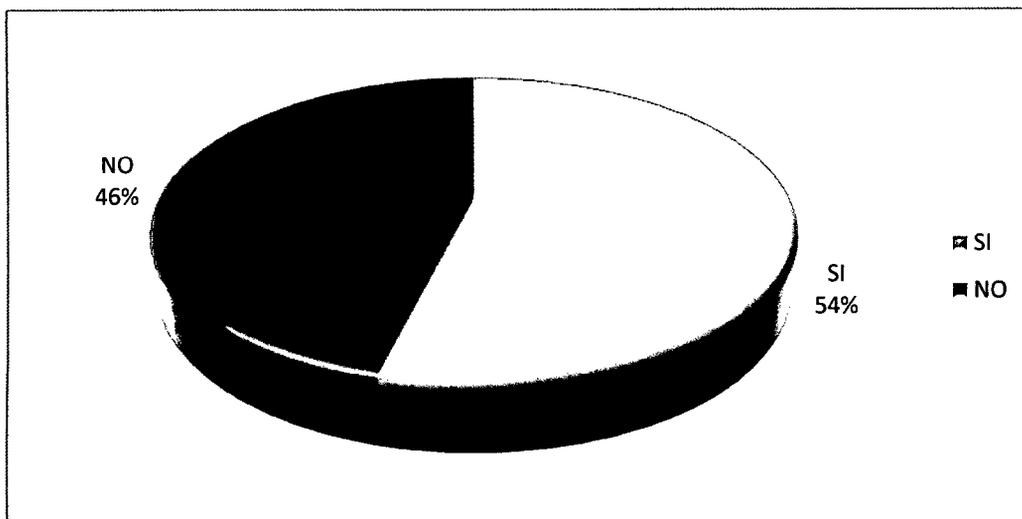


Figura 39: ¿Si su respuesta es Sí. Estaría dispuesto a pagar por este servicio de recojo de basura?

Fuente: Datos de la Tabla 36

En la Figura 39, se aprecia que el 54% de las viviendas encuestadas afirman decir que SI están de acuerdo a pagar por este servicio de recojo de basura, y un 46% de las viviendas encuestadas manifiestan NO estar de acuerdo a pagar por este servicio de recojo de basura.

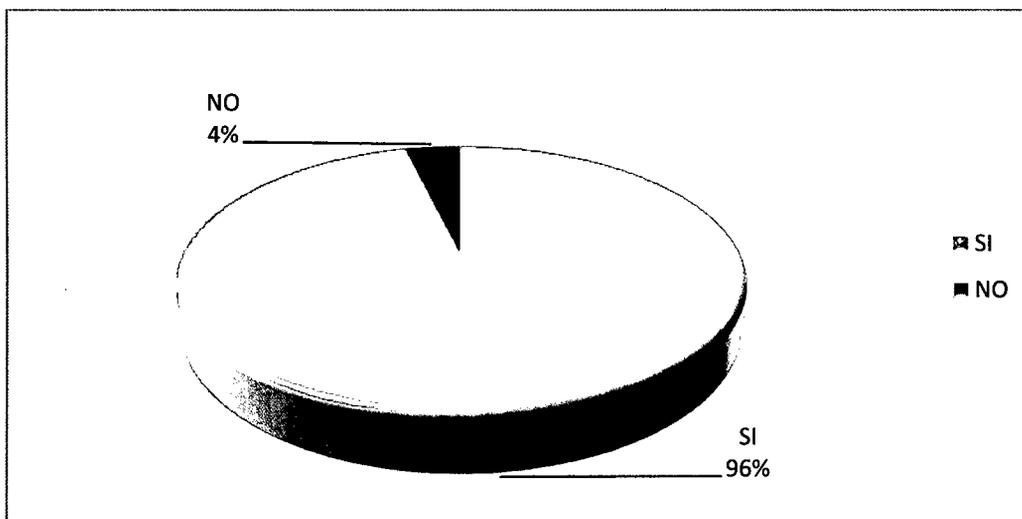


Figura 40: ¿Le interesaría el servicio de recojo de basura, a través de un servicio municipal mejorado?

Fuente: Datos de la Tabla 37

En la Figura 40, se aprecia que el 96% de las viviendas encuestadas afirman decir que SI están de acuerdo a tener un servicio de recojo de basura municipal mejorado, y un 4% de las viviendas encuestadas

manifiestan NO estar de acuerdo a tener un servicio de recojo de basura municipal mejorado.

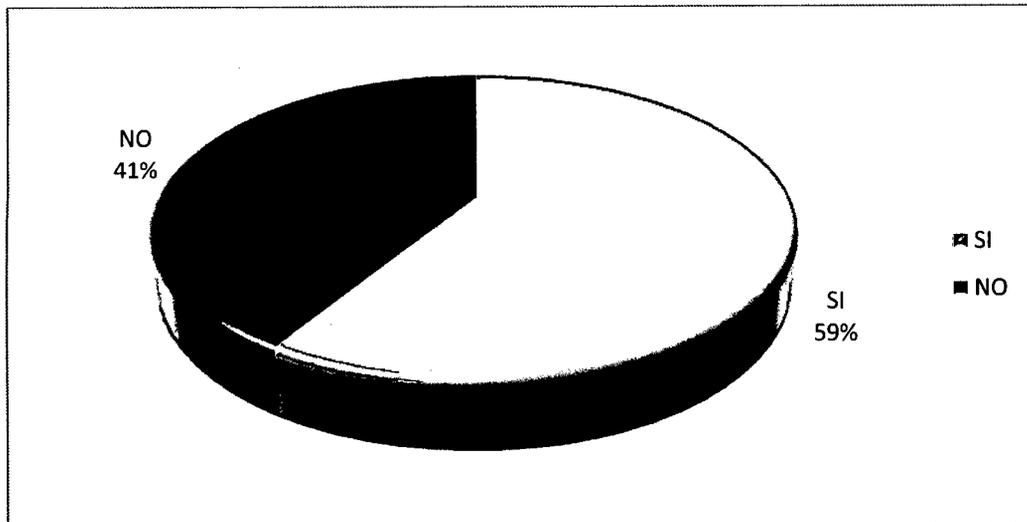


Figura 41: ¿Si su respuesta es Sí. Estaría dispuesto a pagar por este servicio de recojo de basura?

Fuente: Datos de la Tabla 38

De acuerdo a la Figura 41, se aprecia que el 59% de las viviendas encuestadas afirman decir que SÍ están dispuestos a pagar por el servicio de recojo de basura municipal mejorado, y un 41% de las viviendas encuestadas manifiestan NO estar dispuestos a pagar por el servicio de recojo de basura municipal mejorado.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis y discusión de resultados

4.1.1 Resultado de la composición física de los residuos

La materia orgánica constituye el 46% de los residuos sólidos con mayor representación a lo que se refiere a restos de vegetales y restos de barrido con tierra, que bien podría utilizarse a la producción de abonos orgánicos teniendo en cuenta un reciclado especial.

Los desechos sanitarios constituyen el 22%, los papeles y plásticos que conforman el 21% de los residuos totales que pueden ser reciclados.

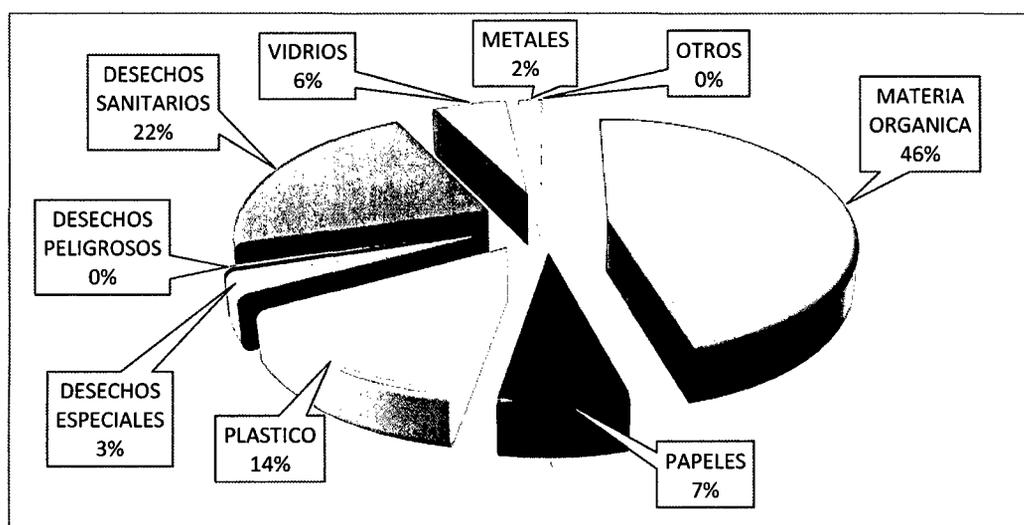


Figura 42: Determinación de la composición física de los residuos

Fuente: Datos de la Tabla 9

De acuerdo a la Figura 42, se aprecia que el mayor componente de los residuos sólidos son restos orgánicos, generalmente compuesto por restos de comida, restos de vegetales y restos de barrido lo que conforman el 46%, los desechos sanitarios compuesto por pañales y papel higiénico es el segundo componente de mayor incidencia con 22%, también un componente fuerte son los plásticos en los que se considera los envases plásticos, las bolsas plásticas y que representa el 14% de los residuos, seguido de restos de papel compuesto de periódicos, cartones y papel blanco que representa el 7%, finalmente restos de vidrios, desechos especiales y metales.

Tabla 3: Composición de los Residuos Sólidos urbanos (RSU)

Clasificación	Residuos
Material orgánico	Residuos orgánicos variados, restos de comida, restos de frutas, restos de vegetales, material putrefacto con gusanos, plantas, hojas de plantas (restos de barrido con tierra), brácteas que cubre la mazorca del maíz, cocos, aserrín.
Papel – Cartón	Papel, papel periódico, cartón seco y húmedo, revistas, publicidad, cartulina.
Plásticos	Botellas plásticas, envases plásticos, galones, plástico para envolver alimentos, bolsas, etc.
Desechos especiales	Ropa, zapatos, sandalias, resto de madera, llantas, neumáticos
Desechos peligrosos	Latas de pintura, tubos de luz fluorescente, batería de automóvil, envase de aceite de automóvil
Desechos sanitarios	Pañales desechables, papel higiénico
Vidrio	Botellas de vidrio, restos de cristal, vajilla rota, etc.
Otros metales	Latas, alambre de púas, fierro viejo, botes.
Otros	Tetra brik, bolsas de cemento vacías, lapiceros, juguetes, muñecas, cabellos

Revista de la Universidad EARTH

4.1.2 Resultado de la Generación Per Cápita de Residuos:

Tabla 4: Generación diaria (Kg/día) y Generación Per cápita (Kg/hab/día) de residuos solidos

DÍA	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	PROMEDIO	GPC
PESO (Kg)	70,950	83,250	89,050	74,350	74,050	78,330	
N° DE PERSONAS	187	187	187	187	187	187	0,419

Fuente: Elaboración propia

Fórmula 4:

$$GPC = \frac{Kg \text{ (promedio)}}{N^\circ \text{ de personas}}$$

Dónde:

GPC: Generación Per Cápita (Kg/hab/día)

Kg: Kilogramos de residuos promedio recolectados en la semana

N° de personas correspondiente a las viviendas participantes

$$GPC = \frac{78,330 \text{ Kg}}{187} = 0,419 \text{ Kg/hab/día}$$

Lo que determina una generación diaria de 1,2 T de residuos domésticos

4.1.3 Resultado de la Densidad o peso volumétrico

En la Tabla N° 5, se determina la densidad de los residuos sólidos generados diariamente teniendo en cuenta el peso de los residuos recolectados, entre el volumen en m³ del cilindro; y a la vez se expresa el promedio de estas densidades tomadas en campo.

Tabla 5: Densidad de los Residuos Sólidos recolectados

DENSIDAD (Kg/m ³)	MARTES (Kg/m ³)	MIÉRCOLES (Kg/m ³)	JUEVES (Kg/m ³)	VIERNES (Kg/m ³)	SÁBADO (Kg/m ³)	PROMEDIO (Kg/m ³)
	170,366	103,701	187,494	162,454	187,069	162,217

Fuente: Elaboración propia

$$(170,366 + 103,701 + 187,494 + 162,454 + 187,069)/5 = 162,217 \text{ Kg/m}^3$$

Limpieza Pública

Para la limpieza pública que realiza la municipalidad, cuenta con un número de 5 personas, ellos mismos se encargan del recojo de la basura de los domicilios. El personal de limpieza está distribuido por sectores en lo que concierne al barrido de calles; cuando se trata del mantenimiento de los parques, jardines y mercados, todo el personal trabaja en conjunto. Cada trabajador de limpieza dispone de una carretilla y una escoba que la municipalidad les da, en el caso de las escobas estas se cambian cada cierto tiempo.



Figura 43: Barrido de calles

El recojo de la basura de los domicilios es inter diario, martes, jueves y sábado, a partir de las 8 de la mañana mediante un camión recolector; el recorrido se hace calle por calle y donde no puede ingresar, la gente saca su basura a las esquinas más próximas y finalmente se lleva al botadero ubicado a 1,5 Km de la ciudad de Chilete en la carretera Chilete – San Pablo.

Se cuenta con tachos de basura que se encuentran ubicados en la plazuela José Gálvez y la plaza de Armas, pero que no son suficientes pues la basura permanece en todas las calles de la zona centro.



Figura 44: Camión recolector de basura



Figura 45: Tacho de basura en la Plaza de Armas

Como se puede apreciar, la materia orgánica representa el 46% de los residuos sólidos, y está compuesta por restos de comida, restos de frutas, restos de vegetales y restos de barrido con tierra, y es lo que más desecha la población, al igual que en otras ciudades del Perú, como los países de América y Europa los residuos orgánicos es lo que más se genera. Colombia en el 2006, el 52,3% de sus residuos generados eran orgánicos, según los antecedentes históricos. Lo que determina tener ciertas coincidencias con los estudios de otras ciudades del Perú y del mundo.

La composición de los residuos sólidos estuvo determinado por los siguientes elementos: Materia orgánica (46%), papeles (7%), plástico (14%), desechos especiales (3%), desechos sanitarios (22%), vidrios (6%), metales (2%). Con lo que se explica las coincidencias con estudios realizados por otros países.

La generación per cápita está en función con el desarrollo económico de los pueblos, al estilo de vida. En Estados Unidos se genera 2,10 Kg/día/persona. España según el Plan Nacional de Residuos Urbanos (PNRU) del 2006, su producción media era aproximadamente de 1,2 Kg/hab/día. En los países industrializados de Europa la generación de residuos alcanza tasas entre 1,5 y 2,5 Kg/hab/día. Argentina genera 1,00 Kg/hab/día, Colombia genera 0,95 Kg/hab/día, en el Perú la generación per cápita al 2011 era 0,8 Kg/día/persona. Como se observa los países industrializados generan mayores cantidades de residuos sólidos.

En las zonas rurales la generación de residuos varía y está por debajo de estos límites. Los resultados de esta investigación están referidos a la generación de residuos sólidos domiciliarios en el ámbito de la ciudad de Chilete.

A través de las encuestas aplicadas y de los resultados obtenidos del trabajo de campo se ha constatado que la municipalidad es la que se encarga de recolectar la basura, así lo afirman el 96%, de las familias y un 4% no tiene este servicio por la inaccesibilidad de sus calles, eliminan su

basura en las periferias de la ciudad, generando impactos ambientales negativos. El 77% de las familias encuestadas manifiestan estar satisfechos con el servicio de recojo que brinda la municipalidad y un 23% manifiesta no estar satisfecho. Así mismo, el 56% está de acuerdo que el recojo sea inter diario, mientras que un 40% desea que sea diario y un 4% desea que se haga una vez por semana.

Lo que se demuestra tener una aceptación de la población en el servicio de recojo, traslado y disposición final, por parte de la municipalidad.

En conclusión se establece que una adecuada Gestión Ambiental de Residuos Sólidos contribuye a mejorar el manejo de los residuos sólidos, el cuidado del medio ambiente, así como el bienestar de la población. Afirmándose la Hipótesis planteada.

PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA CIUDAD DE CHILETE

En este apartado se presenta la estructura y el contenido de un Plan de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos, que consiste en una propuesta alternativa para que exista un manejo adecuado de estos residuos, por parte de los ciudadanos y de las autoridades municipales, y de igual forma se cuente con un lugar adecuado para la disposición final de éstos. El Plan contiene cuatro líneas de acción: las campañas de educación ambiental, el equipamiento del servicio de recolección de basura, el relleno sanitario, y el centro de acopio. Cada línea de acción tiene una intensión muy clara, pero todas tienen una finalidad en común, y es el contribuir a reducir los impactos negativos en el medio ambiente, y los posibles daños a la salud pública, así como mantener una ciudad limpia.

Objetivo del Plan

Lo que se pretende en esta investigación es determinar un Plan de Gestión Ambiental que establezca y describa las líneas de acción para el adecuado manejo, disposición final y aprovechamiento de los Residuos Sólidos en la ciudad de Chilete; con ello se espera contribuir a la eficacia del servicio de limpia, recolección, tratamiento y disposición final de estos residuos, así como fomentar la conciencia ambiental entre los habitantes de esta ciudad.

Esto a su vez contribuirá a mejorar la imagen urbana de la ciudad, reducir los impactos negativos al medio ambiente y los posibles daños a la salud humana, resultado de la inadecuada gestión de los residuos sólidos.

Talleres de educación ambiental

El objetivo de esta línea estratégica, es concientizar a los ciudadanos para que realicen un manejo adecuado y responsable de la basura que generen. Con la puesta en marcha de una serie de talleres de educación ambiental se podrá explicar a los ciudadanos las consecuencias e impactos ambientales negativos provocados por la generación de basura, y por acciones como tirarla en lugares inadecuados (calles, áreas públicas, o a la orilla del río), o quemarla en sus viviendas. De lo que se trata es de comenzar a fomentar la cultura ambiental en los ciudadanos, y para ello la municipalidad debe tomar la iniciativa. Una estrategia de educación ambiental busca fomentar el desarrollo de una cultura de valoración y respeto del entorno ecológico, e incentivar la participación activa de la ciudadanía en la gestión ambiental.

Equipamiento del servicio de recolección de basura

Equipar adecuadamente el servicio de limpia y recolección de basura para que se haga un manejo adecuado de la misma, mediante la adquisición de un camión compactador, y se amplíe la cobertura del servicio; ya que se contempla que existen zonas en las que ni siquiera reciben el servicio. Esta estrategia permitirá ofrecer un servicio de mayor calidad y mayor cobertura en la ciudad, lo que a su vez constituye una forma de legitimar al gobierno municipal, a través de sus acciones.

Propuesta para la disposición final de la basura. El relleno sanitario

El objetivo de esta línea estratégica, es que exista una adecuada disposición final de los residuos sólidos, para lo cual se debe establecer un lugar apropiado para tal fin. Esto con la finalidad de reducir al mínimo los impactos negativos al medio ambiente, como resultado de una inadecuada disposición final de los residuos sólidos, concretamente por el hecho de

tener un lugar en el que la basura es incinerada, y cuya descomposición provoca la contaminación del aire y del suelo.

Cabe mencionar que la actual gestión municipal, cuenta con un terreno donado por la Comunidad Campesina de Huertas de más de 4 Ha para la construcción de un Relleno Sanitario, pero por la falta de financiamiento aún no ha sido posible su ejecución.

Propuesta para el aprovechamiento de la basura

El objetivo central de esta propuesta es crear un centro de acopio que se encargue de recibir los residuos sólidos inorgánicos y que además sean comercializables (cartón, botes de plástico, vidrio y metal). Con ello se espera mejorar la calidad del servicio de recolección, como estrategia para que la población colabore en el proyecto, clasificando debidamente su basura. De esta manera hay que considerar que si las personas perciben que el servicio ha mejorado en cuanto a calidad, y realmente se recolecta la basura de manera selectiva, se verán motivadas e inducidas a clasificarla adecuadamente, es decir, separar los desechos reciclables o comercializables, de aquellos que no lo son. La propuesta del centro de acopio también puede ser vista como una estrategia para prolongar el periodo de vida útil del relleno sanitario, pues al reducir la cantidad de basura que llegue al relleno, se estaría ahorrando espacio en dicho lugar, por lo que éste tardaría más tiempo en llegar a su máxima capacidad.

PRESUPUESTO DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA

Costos del servicio de Limpieza Pública

El costo que implica el servicio de limpieza pública de la Municipalidad Distrital de Chilate es del orden de los S/. 4 905,00 Nuevos Soles por mes.

Costos de la Recolección Domiciliaria

La recolección de residuos sólidos de origen domiciliario y comercial lo realiza el mismo personal de limpieza; por lo que el costo estará dado por el servicio que presta el camión recolector y su operador, que es inter diario (12 días al mes), estimándose un total de S/. 1 296,00 por mes.

Costos por la adquisición de equipo de limpieza

Cada trabajador de limpieza cuenta con una carretilla, un recoger y una escoba de maicillo, la escoba es renovada cada mes que es la más representativa en este rubro por lo que se deduce el costo es de S/. 72,00 nuevos soles por mes.

Sumando estos costos por concepto de limpieza se tiene un total de: S/. 6 273,00 nuevos soles

Producción diaria de residuos sólidos: 1,2 T

Producción mensual de residuos sólidos: 36 T

Costo por tonelada de residuos sólidos en el botadero: S/. 6 273,00/36 = S/. 174,25 nuevos soles

Costo por recolección de basura y limpieza pública de la ciudad de Chilete

COSTO DE LA LIMPIEZA PÚBLICA				
CONCEPTO DEL GASTO	CANT.	PAGOS	INCIDENCIA %	COSTO MENSUAL
REMUNERACIONES				S/. 5 505,00
PERSONAL DE LIMPIEZA	6	817,50		4 905,00
OPERADOR CAMIÓN RECOLECTOR	1	1 500,00	40%	600,00
SERVICIOS				S/. 696,00
COMBUSTIBE Y LUBRICANTES	12	58,00		696,00
MATERIALES				S/. 72,00
HERRAMIENTAS DE LIMPIEZA	6	12,00		72,00
TOTAL				S/. 6 273,00

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En la caracterización de los residuos sólidos, la materia orgánica constituye el 46%, de los desperdicios que se genera, una generación Per Cápita de 0,419 Kg/hab/día, y teniendo en cuenta la población actual se tiene una producción estimada de 1,2 T al día.

La inadecuada disposición de los residuos sólidos en lugares no autorizados está generando impactos ambientales negativos, contaminando el medio ambiente generando malestar en la población, provocando infecciones respiratorias, irritaciones de vista, percepción de malos olores. De igual forma se contamina los recursos hídricos, deteriorando el ecosistema acuático, las tierras agrícolas, las plantaciones; así mismo, contribuye en la contaminación de áreas turísticas, de calles, desmereciendo el valor que tienen estos lugares.

- Mediante la construcción de un relleno sanitario, el aprovechamiento de los residuos sólidos y de una educación ambiental impartida a la población, se puede lograr mitigar los impactos ambientales negativos que se dan por la inadecuada disposición final, causando malestar a la población.

5.2 Recomendaciones

- ❖ Recomendar a la municipalidad distrital de Chilete, emprender campañas de sensibilización, concientización y educación ambiental para la recolección selectiva de desechos sólidos, de tal manera que los mismos sean segregados en la fuente de producción. Teniéndose que separar los residuos orgánicos de los inorgánicos.

- ❖ Comprometer a las autoridades municipales y población en general, preservar los recursos naturales que en la actualidad estos vienen siendo contaminados, deteriorando el ecosistema acuático, las zonas paisajísticas, la agricultura, etc., evitando botar la basura en zonas de estos recursos naturales y en las periferias de la ciudad.

- ❖ Como alternativa al problema de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos, se debe contar con un relleno sanitario con la finalidad de que exista una adecuada disposición final, de un tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos, para reducir al mínimo los impactos negativos al medio ambiente, como resultado de una inadecuada disposición final de los residuos sólidos y en consecuencia contribuir en el bienestar y la salud de la población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aviña Hernández, F. 2011. Gestión de los residuos sólidos urbanos. Variables que inciden en el otorgamiento diferenciado del servicio de recolección de los municipios mexicanos 1996 – 2010. Tesis de grado de Doctor. FLASCO – México.

CERDA, A., GARCÍA, L. Y ROJAS, J. 2007. Disposición a pagar por un mejoramiento en la calidad ambiental en el Gran Santiago, Chile.

CONAMA, 1994. Manual de evaluación de impacto ambiental.

Fernández Gálvez, L.J., 2013. Evaluación de los Residuos en la Universidad Nacional de Cajamarca. Tesis Mag. Sc. Cajamarca, PE

Gonzáles Bonilla, JJ. 2012. Implementación de un Plan de Manejo Integral de los Residuos Sólidos del Cantón Pucará provincia del Azuay. Tesis de grado. Universidad Técnica de Machala. Ecuador

Hernández Sumba, HR. 2013. Manejo Sustentable de Desechos Sólidos Orgánicos e Inorgánicos Reciclables en la Parroquia Crucita del Cantón Portoviejo. Tesis Mag. Sc. Guayaquil – Ecuador. Universidad de Guayaquil.

López Riviera, N. 2009. Propuesta de un Programa para el manejo de los Residuos Sólidos en la Plaza de Mercado de Carete – Córdoba, Maestría en Gestión Ambiental. Pontifica Universidad Saveriana. Bogotá.

Mozabancyk, S. 2008. Los Residuos Sólidos y su gestión en la ciudad de Buenos Aires y el barrio de Monserrat. Proyecto tesis FADU - UBA

MINAM (Ministerio del Ambiente). 2008. “Primer Informe Nacional de la Situación Actual de la Gestión de los Residuos Sólidos Municipales”

MINAM (Ministerio del Ambiente). 2008. “Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario mecanizado”

OPDS. s. f. (Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible). Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. Buenos Aires.

Ramos, L. 2013. Respuesta de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos para el Distrito de Locumba, Provincia Jorge Basadre – Tacna.

Reyes Polvarini, LM. 2011. (ministerio del Ambiente), Diagnóstico de la Situación actual de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos de la ciudad de Pisco y Desarrollo de una estrategia para el cierre de botadero de San Luis e implementación del relleno sanitario de Pampas de Oca.

Reinosa Jaramillo, V. 2011. Evaluación de alternativas para el manejo de los residuos sólidos en el municipio de Balboa Risaralda, p18-19

Revista on – line, 2003. De Medio Ambiente (Plan Nacional de Residuos Urbanos PNRU). España

Sánchez Estudillo, PM. 2010. Plan Integral para el Manejo y Disposición Final de los Residuos Sólidos Urbanos en la ciudad de Ixtepec, Oaxaca. Tesis Lic. En Administración Pública. UNISTMO

Sánchez Olguín, G. s.f. Gestión integral de residuos sólidos en los municipios de Actopan, San Salvador y el Arenal del estado de Hidalgo

Sepúlveda. L., 2006. ACODAL OCCIDENTE, Aprovechamiento de residuos reciclables en Colombia y en el valle de Aburrá, Cali.

Vásquez Patiño, AC. 2006. Tesis Gestión Ambiental y Tratamiento de Residuos Urbanos. Universidad Computense de Madrid.

Zapata Carnaqué, EM. s.f. Manejo y tratamiento de los residuos sólidos: Una alternativa eco eficiente y rentable

II Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos, 2009. “Análisis comparativo de los diferentes métodos de caracterización de residuos urbanos para su recolección selectiva en comunidades urbanas”, Barranquilla, p2-4

Tabla 8: Composición Física de los Residuos Sólidos

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DISTRITO DE CHILETE
RESPONSABLE: _____

FECHA: _____

TIPO DE MATERIAL	DIAS						TOTAL (Kg)	%	%	
	LUNES PESO (Kg)	MARTES PESO (Kg)	MIÉRCOLES PESO (Kg)	JUEVES PESO (Kg)	VIERNES PESO (Kg)	SÁBADO PESO (Kg)				
MATERIA ÓRGANICA	RESTOS DE COMIDA	0,400	1,200	1,700	0,600	0,450	0,750	5,100	5,13	48,32
	RESTOS DE FRUTAS		0,300	0,800	1,100	0,700	1,350	4,250	4,27	
	RESTOS DE VEGETALES	6,600	2,500	4,600	3,300	2,350	1,600	20,950	21,07	
	RESTOS DE BARRIDO CON TIERRA	5,050	1,100	1,500	3,500	2,500	4,100	17,750	17,85	
PAPELES	PAPEL BLANCO		0,300	0,250				0,550	0,55	5,87
	PAPEL PERIÓDICO	0,250	0,700	0,300	0,350	0,500	0,250	2,350	2,36	
	CARTÓN		0,500	0,350	0,500	0,600	0,250	2,200	2,21	
	REVISTAS, PUBLICIDAD			0,450	0,300			0,750	0,75	
	CARTULINA									
PLÁSTICO	BOTELLAS PLÁSTICAS	1,300	1,300	1,100	0,500	0,800	0,700	5,700	5,73	14,13
	ENVASES PLÁSTICOS			0,900	0,250	0,300		1,450	1,46	
	GALONES									
	BOLSAS	1,500	0,500	1,500	1,700	1,100	0,600	6,900	6,94	
DESECHOS ESPECIALES	ROPA, ZAPATOS, ZANDALIAS	0,500	---	1,000	1,000		0,400	2,900	2,92	2,92
	RESTOS DE MADERA									
	LLANTAS									

	LATAS DE PINTURA									
DESECHOS PELIGROSOS	TUBOS DE LUZ									0,30
	BATERIAS				0,300			0,300	0,30	
	ENVASE DE ACEITES									
DESECHOS SANITARIOS	PAPEL DE BAÑO	1,100	1,250	1,350	1,500	1,800	1,600	8,600	8,65	20,57
	PAÑALES DESECHABLES	1,900	1,750	2,100	2,000	1,700	2,400	11,850	11,92	
VIDRIO	BOTELLAS DE VIDRIO	1,500	--	1,100		2,400		5,000	5,03	
	RESTOS DE CRISTAL									5,93
	VAJILLA ROTA		0,650		0,250			0,900	0,90	
METALES	LATAS	0,500	0,500	0,250	0,400	0,300		1,950	1,96	
	ALAMBRE DE PÚAS									1,96
	FIERRO VIEJO									
OTROS	BOLSAS DE CEMENTO									
	LAPICEROS									
	JUGUETES, MUÑECAS									
	RESTOS DE CABELLO									
TOTALES	20,600	12,550	19,250	17,550	15,500	14,000	99,450	100	100	

Tabla 9: Consolidado de la Composición Física de los Residuos Sólidos

COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS									
COMPONENTE	EVALUACIONES						PESO TOTAL (kg)	PROMEDIO (kg)	%
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO			
MATERIA ORGANICA	12,050	5,100	8,600	8,500	6,000	7,800	36,000	7,200	45,66
PAPELES	0,250	1,500	1,350	1,150	1,100	0,500	5,600	1,120	7,10
PLASTICOS	2,800	1,800	3,500	2,450	2,200	1,300	11,250	2,250	14,27
DESECHOS ESPECIALES	0,500	--	1,000	1,000		0,400	2,400	0,480	3,04
DESECHOS PELIGROSOS				0,300			0,300	0,060	0,38
DESECHOS SANITARIOS	3,000	3,000	3,450	3,500	3,500	4,000	17,450	3,490	22,13
VIDRIOS	1,500	0,650	1,100	0,250	2,400		4,400	0,880	5,58
METALES	0,500	0,500	0,250	0,400	0,300		1,450	0,290	1,84
OTROS							0,000	0,000	0,00
TOTAL		12,550	19,250	17,550	15,500	14,000	78,850	15,770	100

Fuente: Elaboración propia

APÉNDICE DE TABLAS

A. Datos Generales

Tabla 10: Edad de las personas encuestadas

Entre 10 a 19 años	0	
20 a 29 años	14	27%
30 a 39 años	16	31%
40 a 49 años	7	13%
50 a 59 años	11	21%
60 a más	4	8%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 11: Género de las personas encuestadas

Sexo Femenino	Masculino
38	14
73%	27%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 12: Nivel de instrucción de las personas encuestadas

Sin instrucción	2	4%
Primaria incompleta	0	
Primaria completa	22	41%
Secundaria incompleta	5	9%
Secundaria completa	17	32%
Técnica	2	4%
Superior incompleta	2	4%
Superior completa	3	6%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 13: Actividad económica de las personas encuestadas

Ama de casa	36	69%
Obrero	4	8%
Oficinista	0	
Profesional	2	4%
Desempleado	2	4%
Otros	8	15%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 14: Ingreso familiar de las personas encuestadas

Menos de 300 nuevos soles	30	58%
Entre 300 y 500	11	21%
Entre 500 y 800	3	6%
Más de 800	8	15%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 15: ¿Cuántas personas viven en su casa?

Entre 1 y 2 personas	Entre 3 y 4 personas	Más de 5 personas
2	29	12
5%	67%	28%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

B. Sobre Generación de Residuos Sólidos

Tabla 16: ¿Qué se bota más al tacho de basura en la casa?

Sobra de alimentos	papeles	Latas	Plásticos	Otro
3	40	0	7	2
6%	77%		13%	4%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

C. Sobre el Almacenamiento y Recolección de Residuos Sólidos

Tabla 17: ¿En qué tipo de envase/recipiente/tacho tiene la basura en su casa?

Caja	Cilindro	Bolsa plástica	Costal	Tacho	Otro
1	1	25	3	14	8
2%	2%	48%	6%	27%	15%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 18: ¿Cada cuantos días se llena el tacho de basura en su casa?

En 1 día	En 2 días	En 3 días	En más de 3 días
12	25	5	10
23%	48%	10%	19%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 19: ¿En qué lugar de la casa se tiene el tacho de basura?

Cocina	Patio	Corral	Otro
12	9	22	8
24%	18%	43%	16%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 20: ¿El tacho de basura está tapado?

SI	NO	Algunas veces
43	6	3
83%	11%	6%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 21: ¿Quién de la familia se encarga de sacar la basura?

Yo	Padre	Madre	hijo	Hija	Cualquiera
22	2	14	3	0	11
42%	4%	27%	6%		21%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 22: ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura de tu casa?

Todos los días	6	11%
Dejando un día	16	31%
Dejando 2 ò 3 días	27	52%
Muy pocas veces	1	2%
Nunca	2	4%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 23: ¿Quién recoge la basura de tu casa?

Municipalidad	50	96%
Triciclos	0	
Empresas	0	
Desconocidos	0	
No se tiene recojo	2	4%
Otros	0	

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 24: Cuando se acumula varios días la basura en tu casa. ¿Qué se hace con esta basura?

Se quema	10	20%
Se entierra	0	
Se bota a la calle	0	
Se bota al río	2	4%
Se lleva al botadero más cercano	22	44%
Otro	16	32%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 25: ¿Por qué crees que existen acumulaciones de basura en tu barrio o calle?

No sabe	4	8%
No hay ese problema	9	17%
Porque no pasa el basurero	5	10%
Por negligencia de la población	33	65%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

D. Sobre la Segregación y Reúso de los Residuos Sólidos

Tabla 26: Que hace con las sobras de comida. ¿Se reaprovechan?

SI	NO
44	7
86%	14%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 27: ¿Qué se hace en su casa con las botellas de plástico vacías?

Se bota al tacho	17	33%
Se venden	23	44%
Se regalan	12	23%
Otro uso	0	

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 28: ¿Qué se hace en casa con las botellas de vidrio vacías?

Se bota al tacho	42	84%
Se usan para poner basura	1	2%
Se queman	0	
Se venden	2	4%
Se regalan	4	8%
Otro uso	1	2%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 29: ¿Qué se hace en tu casa con las bolsas de plástico?

Se botan	24	46%
Se usan para poner basura	21	40%
Se queman	4	8%
Se venden	1	2%
Se regalan	1	2%
Otro uso	1	2%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 30: ¿Qué se hace en tu casa con las latas?

Se botan	35	69%
Se usan para poner basura	0	
Se venden	13	25%
Se regalan	3	6%
Otro uso	0	

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 31: ¿Qué se hace con el periódico y el cartón?

Se botan	39	76%
Se usan para poner basura	1	2%
Se quema	2	4%
Se venden	9	18%
Se regalan	0	
Otro uso	0	

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 32: ¿Estaría dispuesto a separar sus residuos en casa para facilitar su reaprovechamiento?

SÍ	NO
47	5
90%	10%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 33: ¿Cada qué tiempo le gustaría que recojan la basura?

Todos los días	Cada 2 días	1 vez por semana
20	28	2
40%	56%	4%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

E. Sobre la Disponibilidad de Pagar el Servicio

Tabla 34: ¿Está satisfecho con el servicio de recojo de basura que recibe?

SÍ	NO
40	12
77%	23%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 35: ¿Si su respuesta es NO le interesaría tener un servicio de recojo de basura, realizado por una empresa privada?

SÍ	NO
14	19
42%	58%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 36: ¿Si su respuesta es SÍ estaría dispuesto a pagar por este servicio de recojo de basura?

SÍ	NO
27	23
54%	46%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 37: ¿Le interesaría tener el servicio de recojo de basura, a través de un servicio municipal mejorado?

SÍ	NO
50	2
96%	4%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Tabla 38: ¿Si su respuesta es Sí. Estaría dispuesto a pagar por este servicio de recojo de basura?

SÍ	NO
30	21
59%	41%

Fuente: Encuesta realizada a las viviendas participantes

Anexo A

GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA CIUDAD DE CHILETE - CAJAMARCA

Esta información recolectada, es estrictamente confidencial y con fines netamente académicos

OBJETIVO: Evaluar la adecuada gestión ambiental de residuos sólidos para la ciudad de Chilete – Cajamarca.

ENCUESTADOR: _____ FECHA: ____/____/____

ENCUESTADO: _____ NÚMERO DE PERSONAS: _____

DIRECCION: _____ DISTRITO: _____

Marque con una x en el paréntesis la respuesta con la cual te identificas.

I. DATOS GENERALES

1. Edad:

- | | | | |
|--------------|-----|--------------|-----|
| 10 a 19 años | () | 20 a 29 años | () |
| 30 a 39 años | () | 40 a 49 años | () |
| 50 a 59 años | () | 60 a más | () |

2. Sexo: Femenino () Masculino ()

3. Instrucción:

- | | | | |
|---------------------|-----|-----------------------|-----|
| Sin instrucción | () | Primaria incompleta | () |
| Primaria Completa | () | Secundaria Incompleta | () |
| Secundaria Completa | () | Técnica | () |
| Superior incompleta | () | Superior Completa | () |

4. Ocupación Económica:

- | | | | |
|-------------|-----|-------------|-----|
| Ama de casa | () | Obrero | () |
| Oficinista | () | Profesional | () |
| Desempleado | () | Otros | () |

5. ¿Cuánto es el ingreso familiar al mes?

- | | | | |
|---------------------------|-----|-----------------|-----|
| Menos de 300 nuevos soles | () | Entre 300 y 500 | () |
| Entre 500 y 800 | () | Más de 800 | () |

6. ¿tipo de servicio que tiene?

- | | | | | | |
|----------|-----|-------|-----|---------|-----|
| Luz | () | Agua | () | Desagüe | () |
| Teléfono | () | Cable | () | | |

II. SOBRE GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

7. ¿Qué bota más al tacho de basura en casa?

- | | | | |
|---------------------|-----|------------|-------|
| Sobras de alimentos | () | Papeles | () |
| Latas | () | Plásticos | () |
| Otro | () | ¿DigaCuál? | _____ |

III. SOBRE EL ALMACENAMIENTO Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

8. ¿En qué tipo de envase/recipiente/tacho tiene la basura en su casa/oficina?
Caja () Cilindro () Bolsa Plástica ()
Costal () Tacho Plástico () Otro () ¿Cuál? _____
9. ¿Cada cuántos días se llena el tacho de basura de su casa?
En 1 día () En 2 días () En 3 días ()
En más de 3 días ()
10. ¿en qué lugar de la casa/oficina se tiene el tacho de basura?
Cocina () Patio () Corral () Otro () ¿Diga cuál? _____
11. ¿El tacho de basura está tapado?
SI () NO () Algunas veces ()
12. ¿Quién de la familia se encarga de sacar la basura?
Yo () Padre () Madre ()
Hijo () Hija () Cualquiera ()
13. ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura de tu casa?
Todos los días () Dejando un día () Dejando 2 ó 3 días ()
Muy pocas veces () nunca ()
14. ¿Quién recoge la basura de tu casa?
Municipalidad () Triciclos () Empresa ()
Desconocidos () No se tiene recojo () Otros () ¿Cuál? _____
15. Cuando se acumula varios días la basura en tu casa/oficina, ¿Qué se hace con esta basura?
Se quema () Se entierra () Se bota a la calle ()
Se bota al río () Se lleva al botadero más cercano ()
Otro () ¿Diga cuál? _____
16. ¿Por qué crees que existen acumulaciones de basura en tu barrio o calle?
No sabe () No hay ese problema ()
Porque no pasa el basurero () por negligencia de la población ()

IV. SOBRE LA SEGREGACIÓN Y REÚSO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

17. ¿Qué hace con las sobras de comida? ¿Se reaprovechan?
SI () ¿En qué? _____
NO ()
18. ¿Qué se hace en su casa/empresa con las botellas de plástico vacías?
Se bota al tacho () Se venden ()
Se regalan () Otro uso () ¿Cuál? _____
19. ¿Qué se hace en casa/empresa con las botellas de vidrio vacías?
Se botan () Se usan para poner basura ()

Se queman () Se venden ()
Se regalan () Otro uso () ¿Cuál? _____

20. ¿Qué se hace en tu casa/empresa con las bolsas de plástico?

Se botan () Se usan para poner basura ()
Se queman () Se venden ()
Se regalan () Otro uso () ¿Diga cuál? _____

21. ¿Qué se hace en tu casa con las latas?

Se botan () Se usan para poner basura () Se venden ()
()
Se regalan () Otro uso () ¿Diga cuál? _____

22. ¿Qué se hace con el periódico y el cartón?

Se botan () Se usan para poner basura () Se quema ()
Se venden () Se regalan () Otro uso () ¿Diga cuál? _____

23. ¿Estaría dispuesto a separar sus residuos en casa para facilitar su reaprovechamiento?

SI () NO () ¿Por qué? _____

24. ¿Cada qué tiempo le gustaría que recojan su basura?

Todos los días () Cada 2 días () 1 vez por semana ()
()

V. SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE PAGAR EL SERVICIO

25. ¿Está satisfecho con el servicio de recojo de basura que recibe?

SI () NO () ¿Por qué? _____

26. Si su respuesta es NO ¿Le interesaría tener un servicio de recojo de basura, realizado por una empresa privada?

SI () NO () ¿Por qué? _____

27. Si su respuesta es SI ¿Estaría dispuesto(a) a pagar por este servicio de recojo de basura?

SI () ¿Cuánto? _____ NO () ¿Por qué? _____

28. Le interesaría tener el servicio de recojo de basura, a través de un servicio municipal mejorado?

SI () NO () ¿Por qué? _____

29. Si su respuesta es SI ¿Estaría dispuesto(a) a pagar por este servicio de recojo de basura?

SI () NO () ¿Por qué? _____

PANEL FOTOGRÁFICO



Botadero a cielo abierto de la basura de la ciudad de Chilete



Persona Reciclando



En el lugar del botadero con el equipo de trabajo



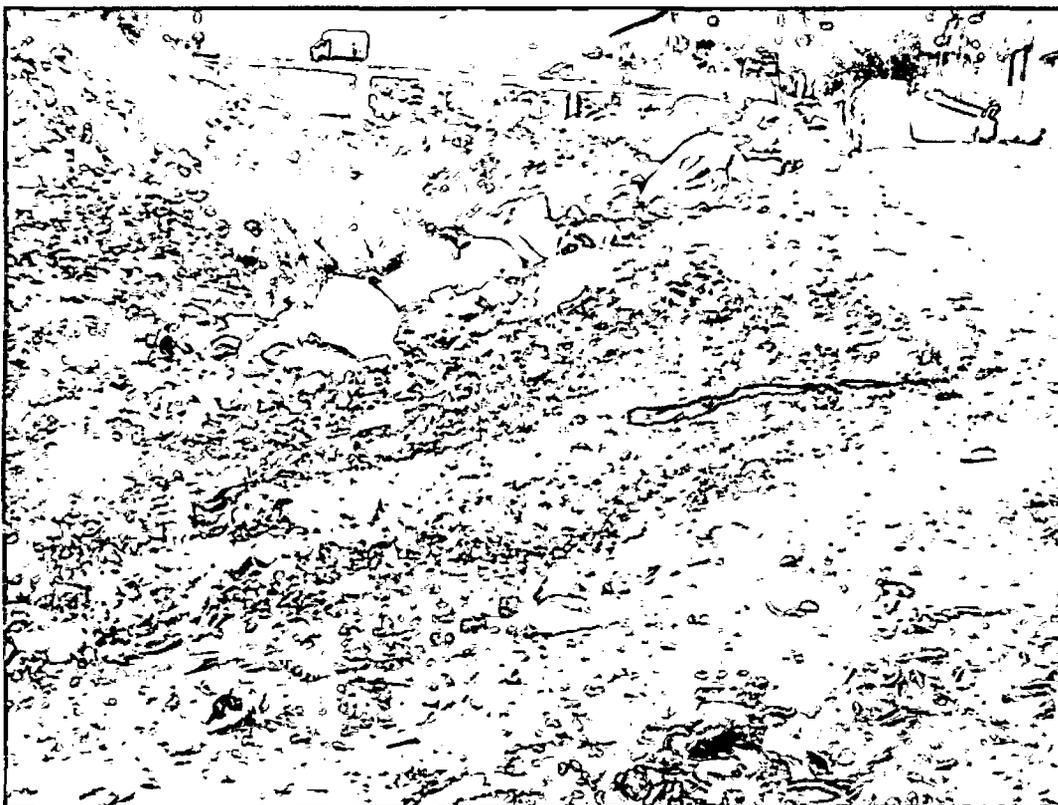
El río Jequetepeque es un lugar donde también se bota basura y se quema



En esta parte del río Jequetepeque se observa cómo se contamina de las aguas con la basura



Acumulación de basura a la entrada de la ciudad desde la costa



En la quebrada de Huertas también se arroja la basura



Vista parcial de la calurosa ciudad de Chilete