



Esta obra está bajo una [Licencia
Creative Commons Atribución-
NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú.](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/)

Vea una copia de esta licencia en
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE ECOLOGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**Manejo de residuos sólidos domésticos en la localidad de Jerillo, distrito de
Jepelacio provincia de Moyobamba - San Martín - 2015**

Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Lenin Vásquez Peláez

ASESOR:

Ing. Alfonso Rojas Bardález

Código: 06052012

Moyobamba - Perú
2016

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**Manejo de residuos sólidos domésticos en la localidad de Jerillo, distrito de
Jepelaco provincia de Moyobamba - San Martín – 2015**

Tests para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Lenín Vásquez Peláez

ASESOR:

Ing. Alfonso Rojas Bardalez

Código: 06052012

Moyobamba – Perú

2016

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



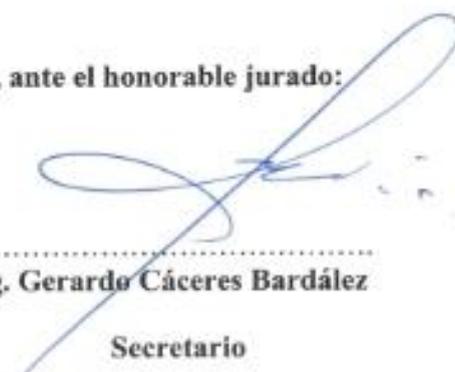
Manejo de residuos sólidos domésticos en la localidad de Jerillo, distrito de
Jepelacio provincia de Moyobamba - San Martín – 2015

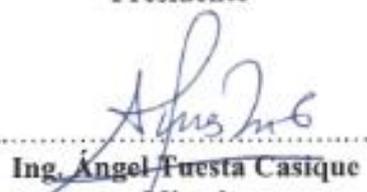
AUTOR:

Lenin Vásquez Peláez

Sustentada y aprobada el día 12 de agosto del 2016, ante el honorable jurado:


.....
Ing. M. Sc. Santiago Alberto Casas Luna
Presidente


.....
Ing. Gerardo Cáceres Bardález
Secretario


.....
Ing. Angel Fuesta Casique
Miembro


.....
Ing. M. Sc. Alfonso Rojas Bardález
Asesor

Declaratoria de autenticidad

Lenin Vásquez Peláez, con DNI N° 00823468, egresado de la Facultad de Ecología, de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, con la tesis titulada: **Manejo de residuos sólidos domésticos en la localidad de Jerillo, distrito de Jepelacio provincia de Moyobamba - San Martín – 2015.**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda la información que contiene la tesis no ha sido auto plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Moyobamba, 12 de agosto del 2016.



.....
Bach. Lenin Vásquez Peláez

DNI N° 00823468



Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres:	Vásquez Peláez Lenin	
Código de alumno :	06052012	Teléfono:
Correo electrónico :	pelaezpelaez lenin 26 @ Hotmail.com	DNI: 00823468

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

Facultad de:	Ecología
Escuela Profesional de:	Ingeniería Ambiental

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	(x)	Trabajo de investigación	()
Trabajo de suficiencia profesional	()		

4. Datos del Trabajo de investigación

Título :	Manejo de residuos sólidos domésticos en la localidad de Jerillo, distrito de Jepelacio provincia de Moyobamba - San Martín - 2015
Año de publicación:	12 de agosto del 2016

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	(x)	Embargo	()
Acceso restringido **	()		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

6. Originalidad del archivo digital.

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".


.....
Firma del Autor



8. Para ser llenado en el Repositorio Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto de la UNSM - T.

Fecha de recepción del documento.

19 / 05 / 2022


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
Repositorio Digital de Ciencia, Tecnología
e Innovación de Acceso Abierto - UNSM-T.

Ing. Gracia Vanessa Fachin Ruiz
Responsable

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035)

** **Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

Dedicatoria

Con mucho amor, cariño a Dios que me guía; a mi madre y a mis hijos Debo todo, por el apoyo durante todo este tiempo por ser los que me dieron fuerzas para seguir adelante y estar cumpliendo mis objetivos trazados.

Agradecimiento

Al ser supremo que siempre me ha brindado su amistad incondicional y que hasta ahora me guía y me protege.

A mis familiares y amigos que siempre confiaron en mí, que siempre me apoyan en los momentos difíciles.

A la Universidad Nacional de San Martín-T - Facultad de Ecología, por darme la oportunidad de formarme en sus aulas y así asimilar los conocimientos para mi formación académica y profesional que me servirá para poder desenvolverme plenamente en el campo de mi carrera.

A todos los docentes de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín-T.

A la municipalidad del centro poblado menor de Jerillo, por brindarme la oportunidad de poder ejecutar mí proyecto de Investigación.

Índice

	Pág.
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento	vii
Resumen	xii
Abstract.....	xiii
 Introducción.....	 1
 CAPÍTULO I	
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	
1.1 Antecedentes	2
1.2 Clasificación de residuos sólidos	5
1.3 Procesos y operaciones de residuos sólidos.....	7
 CAPÍTULO II	
MATERIAL Y MÉTODOS	
2.1 Materiales.....	10
2.2 Métodos.....	10
2.2.1 Diseño de la investigación	10
2.2.2 Técnicas de recolección de datos	11
2.2.3 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	15
 CAPÍTULO III	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
3.1. Resultados	16
3.1.1. Características generales del ámbito de estudio del Centro Poblado Menor de Jerillo.....	16
3.1.2. Situaciones del manejo de residuos sólidos	18

3.1.3. Determinación de la producción doméstica de residuos sólidos.....	22
3.1.4. Características físicas de los residuos sólidos.....	29
3.1.5. Determinación de la densidad y humedad de los residuos sólidos	32
3.1.6. Medidas y/o pautas para mejorar adecuadamente el manejo de los residuos sólidos domésticos de la localidad de Jerillo	35
3.1.7. Perspectiva de la población encuestada	36
3.2. Discusiones	45
CONCLUSIONES.....	47
RECOMENDACIONES.....	48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
ANEXOS	52
Anexo A: Encuesta piloto sobre la calidad del servicio de limpieza pública de la localidad de Jerillo	53
Anexo B: Fotografías de campo	54
Anexo C: Tablas	58

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1 Tipo de viviendas en la localidad de Jerillo	17
Tabla 2 Etapas de manejo de residuos sólidos	18
Tabla 3 Población futura de la localidad de Jerillo	22
Tabla 4 Registro de los pesos de RR.SS.....	25
Tabla 5 Generación per cápita total diarios de los residuos sólidos en la localidad de Jerillo.....	27
Tabla 6 Composición física de los residuos sólidos encontrados.....	30
Tabla 7 Clasificación de los residuos sólidos encontrados.....	31
Tabla 8 Tipo de viviendas en la localidad de Jerillo	33
Tabla 9 Registro de la densidad diaria de residuos sólidos	34
Tabla 1 Registro de la densidad diaria de residuos sólidos	34

Índice de figuras

	Pág.
Figura 1. Clasificación de los residuos sólidos	31
Figura 2. Aprovechabilidad de los residuos sólidos	32
Figura 3. Edad de los integrantes de las familias	36
Figura 4. Sexo de los pobladores.....	37
Figura 5. Ocupación	37
Figura 6. Nivel de educación del jefe de familia.....	38
Figura 7. Ingreso familiar	38
Figura 8. Qué bota al tacho de basura en casa.....	39
Figura 9. Tipo de envase para basura en casa.....	39
Figura 10. Tiempo en el que se llena el tacho de basura hasta su máxima capacidad	40
Figura 11. Frecuencia de recojo de basura	40
Figura 12. ¿Quién recoge la basura de tu casa?	41
Figura 13. ¿Qué hacen con la basura acumulada?.....	41
Figura 14. ¿Aprovechan los restos de comida?	42
Figura 15. ¿Qué hacen con las botellas de plástico?	42
Figura 16. ¿Qué hacen con las botellas de vidrio vacías?	43
Figura 17. ¿Qué se hace en tu casa con las bolsas de plástico?.....	43
Figura 18. ¿Qué se hace en tu casa con la latas?	44
Figura 19. ¿Qué se hace con el periódico y cartón?	44
Figura 20. ¿Estaría dispuesto a separar los residuos en casa para facilitar su reaprovechamiento?.....	45

Resumen

El presente trabajo de investigación denominado tesis sobre manejo de residuos sólidos domésticos en la localidad de Jerillo 2015, tuvo como propósito de contribuir a la solución de algunos problemas sociales como es el caso del manejo inadecuado de los residuos sólidos municipales, además queremos poner a disposición un sistema de información valiosa sobre: - Determinación de la producción per-cápita y composición física de los residuos sólidos domiciliarios generados. -Diagnostico situacional actual de los residuos sólidos municipales. -Determinación de los problemas existentes y los impactos ambientales a causa de inadecuado manejo de los residuos sólidos municipales. -Propuesta de medidas y/o acciones para el mejoramiento del sistema del manejo de residuos sólidos municipales en la localidad de Jerillo. La investigación es complementada con una encuesta de los hábitos y actitudes de los usuarios de la localidad, en tal sentido la autoridad municipal de la localidad de Jerillo tiene la firme convicción de ir implementando proceso en calidad administrativa y prestación de sus servicios municipales como por ejemplo, el tema de recolección, transporte, reaprovechamiento y/o tratamiento, disposición final de los residuos sólidos que produce la localidad, con la ejecución de la presente tesis contribuimos con información que servirá de referencia para que las autoridades de turno puedan formular planes, programas, proyectos y/o actividades de interés colectivo y comunes; para el mejoramiento del sistema de manejo de residuos sólidos y fortalecer la gestión municipal de la localidad de Jerillo, el mismo que pertenece al distrito de Japelacio - provincia de Moyobamba.

Palabras clave: Residuos sólidos, segregación, reciclaje, reaprovechar, botadero.

Abstract

The present research was entitled "Domestic solid waste management in the town of Jerillo 2015", and it aims to contribute to the solution of some social problems such as the inadequate management of municipal solid waste, as well as to provide a system of valuable information on: - Determination of per-capita production and physical composition of household solid waste generated. -Current situation diagnosis of municipal solid waste. -Determination of existing problems and environmental impacts due to inadequate management of municipal solid waste. -Proposal of measures and/or actions for the improvement of the municipal solid waste management system in the town of Jerillo. The research was complemented with a survey on the habits and attitudes of the local users. In this sense, the municipal authority of the town of Jerillo has the strong conviction to implement processes in administrative quality and provision of municipal services, such as collection, transportation, reuse and/or treatment, and final disposal of solid waste produced by the town. This information generated with the present thesis will serve as a reference for the authorities to formulate plans, programs, projects and/or activities of collective and common interest, to improve the solid waste management system and strengthen the municipal management of the town of Jerillo, which belongs to the district of Jepelacio - province of Moyobamba.

Key words: Solid waste, segregation, recycling, reuse, landfill.



Introducción

Los residuos sólidos son desechos orgánicos e inorgánicos que se generan tras el proceso de fabricación, transformación o utilización de bienes y servicios. Si estos residuos no se manejan adecuadamente, producen contaminación ambiental y riesgos para la salud de las personas, en nuestra investigación se tuvo como objetivo general, Evaluar el Manejo de Residuos Sólidos Municipales de la localidad de Jerillo y como específicos, se realizó el diagnostico situacional del manejo de residuos sólidos de la localidad, se determinó la producción doméstica de residuos sólidos por persona al día (Ppc), se determinó la caracterización física de los residuos sólidos, se calculó el porcentaje de humedad de los residuos sólidos y se Propuso medidas y/o acciones para mejorar adecuadamente el manejo de los residuos sólidos domésticos de la localidad.

En nuestra investigación tuvimos como hipótesis que si la localidad de Jerillo necesitaba ó no una propuesta de mejoramiento del servicio de manejo de residuos sólidos, para la que se concluyó que si necesitaba dicha propuesta ya que los residuos no son tratados de la mejor manera en dicha localidad, teniendo como variable independiente, la producción de residuos sólidos y como dependiente, el manejo de los residuos sólidos domésticos. Teniendo como máxima limitación la poca predisposición de los pobladores.

La situación que motivo el presente estudio fue que localidad de Jerillo viene experimentando desde algunos años, un crecimiento acelerado, lo que trajo consigo el incremento de los residuos sólidos, en variedad y cantidad y el mal manejo de los residuos sólidos municipales viene generando impactos ambientales negativos, principalmente por la inadecuada recolección y disposición final, lo que ha ocasionado el malestar de los pobladores de la zona aledaña al botadero a cielo abierto y a los pobladores del casco urbano.

La investigación consta de los siguientes capítulos: capítulo I, revisión bibliográfica, II, material y métodos, III, resultados y discusión, terminando con nuestras conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos, en los cuales se detalla los procedimientos que seguimos para lograr nuestros objetivos trazado. esperando a que la información obtenida sea de utilidad para posteriores investigaciones y sirva a las autoridades como línea base para nuevos proyectos.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Antecedentes

- ✓ Chile, Desde el año 1992 al 2001, no se evidenciaron cambios importantes en la composición de los Residuos Sólidos Domésticos, a excepción de la materia orgánica y plásticos que se han incrementado en 5% y 2% respectivamente, mientras que la cantidad relativa de papeles y cartones han disminuido en 6%, con el crecimiento económico proyectado, se esperaría que la PPC de Residuos Sólidos Domésticos siga incrementándose, sin embargo, esta tendencia indeseable puede ser modificada a partir de la aplicación de Instrumentos de Gestión por parte del Gobierno (Política), la población (consumidores) y empresarios (productores) **(Orccosupa, 2009)**.

- ✓ En Paraguay, la tasa promedio de generación de residuos sólidos urbanos en Paraguay es alrededor de 1,0 kg/persona día, variando entre 0,5 y 1,8 kg/persona día. Se estima que actualmente se está generando alrededor de 3700 t/día en las poblaciones urbanas Sólo alrededor del 57% de la población urbana tiene acceso al servicio de recolección. Se estima que un total de 1.950 toneladas al día son recolectadas en el ámbito urbano; la frecuencia de recolección es variable: el 20% de las ciudades tienen un servicio diario, el 38% ínter diario, el 32% dos veces a la semana y 9% una vez a la semana **(OMS, 2002)**.

- ✓ De acuerdo a la evaluación de la gestión de los residuos sólidos en el Perú, la generación per cápita (GPC) promedio de residuos sólidos domiciliarios, se incrementa proporcionalmente al crecimiento de la economía. En el Perú, la generación per cápita se ha incrementado de 0.529 Kg/hab/día en el año 2001 a 0.7 Kg/hab/día, en el año 2007. Asimismo, la generación de residuos sólidos municipales, en general, pasó de 0.711 Kg/hab/día en el año 2001 a 1.08 Kg/hab/día, en el año 2007, por consiguiente, se aprecia que ha habido un incremento de la GPC de 51.9% en 7 años, lo que en promedio equivale a una tasa de crecimiento anual del 6.15%. Ante el incremento de la demanda del servicio del manejo y gestión de residuos sólidos, la oferta que actualmente existe en el país debe incrementarse **(OMS, 2002)**.

- ✓ En la prestación de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales, a influencia del tamaño de la localidad no es significativa, el nivel socio económico refiere mejor la calidad de los servicios. Los distritos más populosos corresponden a las zonas más deprimidas en las que la calidad de los servicios es mala (**CONAM, 2004**).

El principal factor de los problemas radica en los costos del servicio y en las tasas de recaudación a nivel municipal. La falta de credibilidad de las municipalidades, la débil gestión sanitaria, aunada con la indiferencia y morosidad de pago de la población hacen que la reforma del sector pase necesariamente por replantear los esquemas de costeo y cobranza (**CONAM, 2004**).

- ✓ La generación per cápita promedio de residuos sólidos, en el distrito de Las Lomas es de 0.46 Kg./hab./día, cantidad consecuente con la realidad, y estudios previos realizados como el análisis sectorial de residuos sólidos según la OPS en el año 1998, que detalla la generación para la ciudad de Piura con 0,55 Kg./hab./día, la generación total diaria es de 15 toneladas aproximadamente, y densidad promedio es de 166 Kg/m³, en el distrito, el principal componente de los residuos generados con un 70%, son los de origen orgánico (residuos de frutas, verduras, y elaboración de alimentos), así mismo una generación de un 10% del total corresponde a los residuos de vidrio (**Flores, 2009**).

- ✓ En la Región de San Martín la Empresa AUDICONSULT S.A.C., realizó estudios similares en algunos distritos de la Provincia de Moyobamba, concluyendo:

- ✓ Distrito de Soritor obtuvo los siguientes datos:

- La generación per cápita de residuos en la ciudad de Soritor es de 0.589 kg./hab./día. De acuerdo a esto la generación total estimada de residuos sólidos es de 7953.856 kg. /día.
- La densidad promedio de los residuos sólidos sin compactar en Soritor es de 231.38 kg/m³.
- El componente con mayor porcentaje de los residuos sólidos en la ciudad de Soritor es el rubro identificado como “Materia orgánica”, cuyo porcentaje alcanza el 77.69 %. El segundo en importancia es el rubro de “metal ferroso (latas)” con 4.03 % (**AUDICONSULT S.A.C, 2010**).

- ✓ Localidad de Habana obtuvo los siguientes datos:
 - La generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios en la Localidad de Habana es de 0.691 kg./hab./día. De acuerdo a esto la generación total estimada de residuos sólidos es de 861.677 Kg. /día.
 - La densidad promedio de los residuos sólidos sin compactar en Habana es de 244.45 kg/m³.
 - El componente con mayor porcentaje de los residuos sólidos en la Localidad de Habana es el rubro identificado como “Materia orgánica”, cuyo porcentaje alcanza el 75.989 %. El segundo en importancia es el rubro de “Plástico rígido” (Botellas descartables, etc.) con 4.205 % **(AUDICONSULT S.A.C, 2010)**.

- ✓ Localidad de Japelacio obtuvo los siguientes datos:
 - La generación per cápita de residuos sólidos en Japelacio es de 0.66 kg./hab./día. De acuerdo a esto la generación total estimada de residuos sólidos es de 609.84 kg. /día.
 - La densidad promedio de los residuos sólidos sin compactar en Japelacio es de 222 kg/m³. Por lo tanto el volumen diario de residuos a recolectar y disponer en un relleno sanitario es de 2.75 m³/día.
 - El componente con mayor porcentaje de los residuos sólidos en Japelacio es el rubro identificado como “Materia orgánica”, cuyo porcentaje alcanza el 89.49 %. El segundo en importancia es el rubro de “PEBD (4) inerte” con 1.54 %. **(AUDICONSULT S.A.C, 2010)**.

- ✓ Localidad de Calzada obtuvo los siguientes datos:
 - La generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios en la Localidad de Calzada es de 0.601 kg./hab./día. De acuerdo a esto la generación total estimada de residuos sólidos es de 1,680.997Kg. /día
 - La densidad promedio de los residuos sólidos sin compactar en Calzada es de 108.92 kg/m³.
 - El componente con mayor porcentaje de los residuos sólidos en la Localidad de Calzada es el rubro identificado como “Materia orgánica”, cuyo porcentaje alcanza 83.58%. El segundo en importancia **(AUDICONSULT S.A.C, 2010)**

- ✓ En cuanto al manejo de los residuos sólidos en la ciudad de Moyobamba, es notoria una débil actividad municipal en cuanto al manejo de los residuos sólidos en la ciudad de Moyobamba, debido al manejo burocrático, a la falta de planeamiento y carencia de profesionales que tengan conocimiento de cómo implementar estrategias y poner en práctica técnicas orientadas a mejorar la gestión de los residuos sólidos. No se realiza una disposición final de los residuos sólidos, ambiental y sanitariamente adecuada, ya que estos son depositados a cielo abierto en el botadero, motivando la presencia masiva de aves de rapiña, roedores y moscas, los cuales deterioran el paisaje de la zona (**Noriega, 2004**).

- ✓ Manejo de los residuos sólidos municipales: El manejo de los residuos sólidos incluye toda actividad técnica operativa de los residuos sólidos, que involucra el manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento Técnico operativo desde la generación hasta la disposición final (**Flores, 2009**).

1.2. Clasificación de residuos sólidos:

Existen varias formas de caracterizar los residuos sólidos:

- Residuos municipales.- La generación de residuos municipales varían en función a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población, por ejemplo el creciente desarrollo de la economía Chilena ha traído un considerable aumento en la generación de estos residuos; en la década de los años 60, la generación de los residuos domiciliarios alcanzaba los 0.2 a 0.5 Kg/hab/día; hoy en cambio esta cifra se sitúa entre los 0.8 y 1.4/Kg/hab/día (**Flores, 2009**).

- Residuos Industriales. La cantidad de residuos que genera una industria está en función de la tecnología del proceso productivo, calidad de las materias primas o productos intermedios, propiedades físicas y químicas de las materias auxiliares empleadas, combustibles utilizados, los envases y embalajes del proceso (**Flores, 2009**).

- Residuos Mineros. Incluye los materiales que son removidos para ganar acceso a los minerales y todos los residuos provenientes de los procesos mineros. En Chile

Actualmente la industria del cobre se encuentra empeñada en la implementación de un manejo apropiado de estos residuos, por lo cual se espera en un futuro próximo contar con estadísticas apropiados **(Flores, 2009)**.

- Residuos Hospitalarios. Actualmente este manejo no es el más apropiado, al no existir un reglamento y norma clara al respecto. El manejo de estos residuos es realizado a nivel del generador y no bajo un sistema descentralizado. A nivel de hospital los residuos son generalmente esterilizados .La composición de los residuos hospitalarios varía desde el residuo tipo residencial y comercial a residuos de tipo médico, conteniendo sustancias peligrosas. **(Flores, 2009)**.
- Residuos domiciliarios. Aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales desechables, restos de aseo personal y otros similares **(Flores, 2009)**.
- Residuo comercial. Aquellos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como: centros de abastos de alimentos, restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, centros de convenciones o espectáculos, oficinas de trabajo en general, entre otras actividades comerciales **(Flores,2009)**
- Residuo de limpieza de espacios públicos. Aquellos residuos generados por los servicios de barrido, limpieza de pistas, veredas, plazas, parques y otras áreas públicas **(Flores, 2009)**.
- Residuo de establecimiento de atención de salud. Aquellos residuos generados en los procesos y actividades para la atención e investigación médica en establecimientos como: hospitales, clínicas, centros y puestos de salud, laboratorios clínicos, consultorios, entre otros **(Flores, 2009)**.
- Residuo industrial. Aquellos residuos generados en las actividades de las diversas ramas industriales, tales como: manufactura, minera, química, energética, pesquera y otras similares **(Flores, 2009)**.
- Residuo de las actividades de construcción. Aquellos residuos fundamentalmente inertes generados en las actividades deconstrucción y demolición de obras, tales

como: edificios, puentes, carreteras, represas, canales y otras afines a estas **(Flores, 2009)**.

- Residuo agropecuario. aquellos residuos generados en el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias **(Flores, 2009)**.
- Residuos de instalaciones o actividades especiales. Aquellos residuos generados en infraestructuras, normalmente de gran dimensión, complejidad y de riesgo en operación. Tiene el objeto de prestar ciertos servicios públicos o privados, tales como: plantas de tratamiento de agua para consumo humano o de aguas residuales, puertos, aeropuertos, terminales terrestres, instalaciones navieras y militares, entre otras **(Flores, 2009)**.

1.3. Procesos y operaciones de residuos sólidos:

- Almacenamiento: es una etapa que comprende el acondicionamiento del residuo sólido en recipientes apropiados, de acuerdo a la cantidad y tipo de residuos **(MINAM, 2008)**.
- Recolección: acción que tiene por objetivo evacuar el residuo que debería encontrarse adecuadamente acondicionado, para llevarlo hacia las unidades de transporte **(MINAM, 2008)**.
- Barrido y limpieza: actividades que comprenden el barrido de calles y limpieza de las vías públicas (plazas, parques) **(MINAM, 2008)**.
- Transporte: actividad que desplaza a los residuos sólidos desde su fuente de generación hacia su punto de destino, sea estación de transferencia, planta de tratamiento o relleno sanitario **(MINAM, 2008)**.
- Tratamiento: cualquier proceso, método, técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente **(MINAM, 2008)**.
- Transferencia: es el traslado de un vehículo recolector a otro vehículo con mucha mayor capacidad de carga, lo cual es posible con el empleo de una instalación

diseñada para tal fin, denominada estación de transferencia. El segundo vehículo, o transporte suplementario, es el que transporta los residuos hasta su destino **(MINAM, 2008)**.

- Disposición final: es la última etapa del ciclo de vida del residuo sólido, comprende los procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar a los residuos sólidos, de forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. La alternativa más idónea y que se ajusta a la normativa nacional vigente para la disposición final de los residuos sólidos del ámbito municipal es el relleno sanitario **(MINAM, 2008)**.
- ✓ Ley General de Residuos Sólidos N° 27314 - 2008.- Son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejado a través de un sistema que incluya, según corresponda las siguientes operaciones o procesos: segregación en la fuente, reaprovechamiento, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte, transferencia, disposición final.
- ✓ Factores que influyen en la generación y tipo de residuos sólidos:
Son muchas las variables que deben tenerse en cuenta para la realización de una caracterización, entre ellos los principales que deben considerarse son:
 - Estaciones del año, es necesario tener en cuenta la estación del año en la cual se realiza el estudio de caracterización debido a que influye en los hábitos y costumbres de la población **(CEPIS, 2003)**.
 - Hábitos de la población. Se debe tomar en cuenta las prácticas y hábitos de la población en función de su naturaleza ya sea urbana o rural **(CEPIS, 2003)**.
 - Actividades predominantes. La presencia de actividades económicas de importancia como la agricultura, la ganadería influye de manera considerable en el tipo y el volumen de residuos generados. Condiciones socioeconómicas. El nivel socioeconómico de la población tiene un impacto directo en la cantidad y tipo de residuos que generan **(CEPIS, 2003)**.

- Período económico. Referido esto al periodo que atraviesa una nación u territorio (desarrollo, recesión), ya que esto determina, su capacidad operativa para la gestión de residuos sólidos, como las decisiones que competen a la materia **(CEPIS, 2003)**.

✓ Composición de los residuos sólidos:

Los Residuos Sólidos Municipales son aquellos subproductos originados en las actividades que se realizan en la vivienda, la oficina, el comercio y la industria (lo que se conoce comúnmente como basura) y están compuestos de residuos orgánicos, tales como sobras de comida, hojas y restos de jardín, papel, cartón, madera y, en general, materiales biodegradables; e inorgánicos, vidrio, plástico, metales, objetos de caucho, material inerte y otros.

En términos generales, los resultados de estudios latinoamericanos sobre composición de los Residuos Sólidos Municipales coinciden en destacar un alto porcentaje de materia orgánica putrescible (entre 50 y 80%), contenidos moderados de papel y cartón (entre 8 y 18%), plástico y caucho (entre 3 y 14%) y vidrio y cerámica (entre 3 y 8%). **(PIGARS, 2006)**.

CAPÍTULO II

MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Materiales

- Papel bond A4.
- Papel Bulky.
- Tinta para impresora EPSON C79
- USB digital 4 GB
- Bolsas negras de polietileno
- Mascarillas.
- Cilindro de metal (capac. 250lt.)
- Palanas y rastrillos
- Wincha
- Botas de jebe
- Capas impermeables
- Guantes de jebe
- Libreta de apuntes
- Corrector peli kan
- Laptop
- Impresora
- Cámara fotográfica
- Balanza

2.2. Método

2.2.1 Diseño de la investigación

Para el presente estudio, se tomó como unidad de muestreo la fuente domiciliaria (unidad domiciliaria); debido a que generalmente la cantidad y la composición de los residuos sólidos llevada al sitio de disposición final difieren de los residuos generados y/o recolectados, debido a la activa recuperación de materiales tales como papeles, cartones, trapos, botellas, plásticos metales y materia orgánica.

En primer lugar, se seleccionó las viviendas al azar, luego se realizó una visita de la casa seleccionada, con la finalidad de explicar el motivo y método de

muestreo de la basura que se genera diario en su vivienda, donde también se recolectó información del número de habitantes en cada vivienda, hábitos de consumo, entre otros datos de percepción del servicio de limpieza a través de una encuesta.

El muestreo de la vivienda seleccionada se realizó por ocho días sucesivos y se descartó la muestra tomada el primer día de la recolección, debido a que la duración del almacenamiento para esa muestra era desconocida. La basura recolectada del segundo al octavo día representa la generación semanal de residuos. Se entregó diariamente una bolsa plástica de 26 cm x 40 cm y de color negro a cada vivienda, a cambio de bolsas llenas con residuos sólidos, marcándolas para su identificación con etiquetas, en las cuales se describía el N° de vivienda, dirección, fecha y propietario.

Luego, se llevó las bolsas con ayuda de un vehículo motorizado (moto furgoneta), especialmente designada para esta tarea, al centro de acopio (Local comunal de Jerillo) donde fueron separados.

2.2.2 Técnicas de recolección de datos.

- Coordinación con la municipalidad: se tuvo que realizar en primera instancia las coordinaciones con la autoridad sobre la ejecución del proyecto de tesis para las facilidades recibidas.
- Revisión y recopilación de información: se investigó, recibió y analizó la información existente sobre el manejo de residuos sólidos en la localidad de Jerillo.
- Descripción y análisis del área de estudio: para conocer las características peculiares de la localidad (demografía, aspectos viales, clima, crecimiento urbano, servicios, etc.) y establecer su relación con el manejo de los residuos sólidos.
- Evaluación de las etapas del manejo de residuos sólidos: (generación, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final) aplicando los siguientes métodos y/o técnicas: observación directa y mediciones.

- Aplicación de encuestas. se realizó una encuesta estructurada a las viviendas (unidades muestrales) con un nivel de confiabilidad de 95% y error permisible de 5%. para ello es importante conocer la población universal.

$$n = \frac{z^2 pq N}{E^2 (N-1) + z^2 pq}$$

Dónde:

n = Número de muestras.

Z = Nivel de confiabilidad (95%)

P = Probabilidad favorable.

Q = Probabilidad desfavorable.

N = Población universal.

E = Error permisible (5%)

- ✓ y técnicas: estudio de las características de los residuos sólidos.

Esta parte de la investigación se basó en los siguientes métodos

- del número de muestras:

Teniendo en cuenta el promedio de habitantes por vivienda se estima el número total de viviendas de la localidad de Jerillo, luego para determinar el número de la muestra se aplica la siguiente fórmula: determinación

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

Dónde:

n = Muestra de las viviendas

N = Total de viviendas

Z = Nivel de confianza 95%=1.96

σ = Desviación estándar

E = Error permisible

Se recomienda aumentar en 5-15% del tamaño de la muestra, cuando en las operaciones algunas viviendas no colaboran en la entrega de bolsas de residuos y/o porque se tiene que eliminar observaciones sospechosas.

En este caso la muestra para la aplicación del proyecto fue 68 viviendas.

Una vez designados el número de viviendas al azar, se debe programar una difusión directa del trabajo a realizar a la población, que consistió en:

- La distribución de bolsas plásticas para almacenar los residuos durante un día.
- Recolección de los residuos sólidos almacenados diariamente durante un periodo de 8 días, considerando el primer día como ensayo de la técnica y “limpieza” de la zona de estudio.
- Traslado diario de las bolsas al lugar de procesamiento de las muestras.
- Para luego procesar la información y obtener promedios finales, aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{PPC} = \frac{\text{Kg. Recolectados/ Día}}{\text{Número de Habitantes}}$$

Así se desarrolló el trabajo de campo durante los 8 días para obtener los resultados de los residuos sólidos municipales

- Prueba de densidad:

(Peso específico). Se adquirió un balde (20lt.) en el cual, se colocó la muestra, hasta una altura libre.

Una vez lleno, se levantó el balde unos 10 cm. sobre el suelo y se dejó caer tres veces seguidos, para uniformizar la muestra. Se calculó la densidad de los residuos sueltos.

Fórmula utilizada para el cálculo del peso específico o densidad:

$$D = \frac{w}{v}$$

Dónde:

D = Densidad o peso específico (Kg/m³)

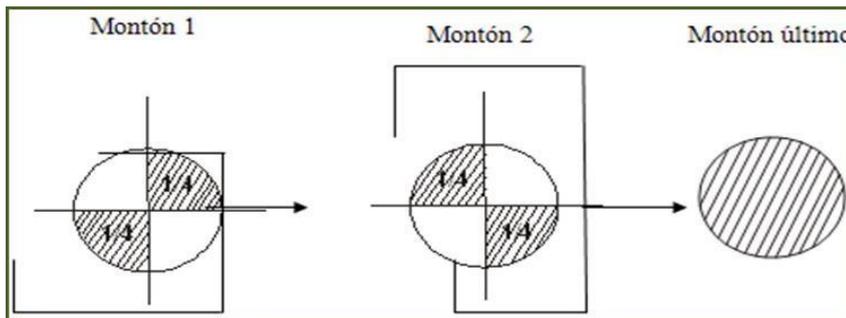
W = Peso de los residuos sólidos (kg)

V = Volumen que ocupan los residuos sólidos en el cilindro en (m³).

- Prueba de composición física.

Se formó un montículo de los residuos sólidos recolectados para el cálculo de PPC. Estos fueron mezclados para luego dividirlos en cuatro partes y escoger las dos opuestas para formar otra muestra representativa más pequeña. Esta

Operación se repitió hasta obtenerse entre 20 a 40 kg. de residuos (método de cuarteo).



Del montón último se separaron los siguientes componentes:

- Orgánico
- Inorgánico.
- Papeles y cartones.
- Plásticos
- Metales
- Vidrios
- Textiles, etc.

Dar por terminada esta labor cuando toda la basura en estudio ha sido separada en sus componentes (plástico, vidrio, metal, etc.)

Pesar cada uno de los componentes separados de la basura (Pi).

Calcular el porcentaje de cada componente en la basura teniendo los datos del peso total y el peso de cada componente.

$$\% \text{ Componente} = \frac{\text{Peso componente separado (Kg.)} \times 100}{\text{Peso total de muestra (Kg.)}}$$

donde:

P_i =Peso de cada componente en los residuos (plástico, vidrio, metal, etc.)

W_T =Peso total de los residuos recolectados en el día

2.2.3 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Una vez que se he realizado el análisis de los datos obtenidos en campo, éstos fueron organizados y procesados en forma manual y electrónica construyendo tablas, cuadros y gráficos estadísticos, planos, tablas de resumen, entre otros. Todo ello para facilitar la evaluación e interpretación de los datos y resultados.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

3.1.1. Características generales del ámbito de estudio del Centro Poblado Menor de Jerillo.

Características Físicas:

✓ Ubicación Geográfica:

Departamento/región	: San Martín
Provincia	: Moyobamba.
Distrito	: Jepelacio.
Centro Poblado	: Jerillo.
Región geográfica	: Selva Alta

✓ Características de la Población Afectada.

El distrito de Jepelacio - Jerillo, es uno de los seis distritos que conforman la Provincia de Moyobamba, se encuentra ubicado en el Departamento de San Martín, perteneciente a la Región de San Martín, según el plano ecológico de la selva alta. El distrito cuenta con aproximadamente 24,000 habitantes. La capital se encuentra situada a 1,113 msnm. En la actualidad el Distrito de Jepelacio cuenta con más de 70 caseríos, por el cual está considerado el Distrito con mayor extensión territorial.

✓ Características Socioeconómicas y Culturales:

- Población Afectada:

Según el censo de población y vivienda del año 2007 del INEI, la población de Jerillo contaba con 882 habitantes.

- Higiene:

En relación a los hábitos de higiene, la población Jerillo tiene una deficiente educación sanitaria se ha observado que por lo general la población más vulnerable como los niños no acostumbran a asearse las manos después de ir al baño, antes de comer, etc. Las

organizaciones encargadas de brindar capacitación en educación sanitaria son las escuelas, los centros de salud, a través de programas pero que resulta insuficiente debido a la falta de apoyo por las autoridades competentes.

- Saneamiento básico:

La localidad de Jerillo, en la actualidad se ve afectado por la escasez de agua y mala disposición de las excretas, lo cual está generando malestar a la población.

Jerillo. En la actualidad cuenta con sistema de agua que solo abastece al 60% de la población urbana, el agua que consumen solo recibe operaciones de pre tratamiento en desordenador. En lo que respecta a disposición de excretas carecen del servicio de alcantarillado, solo el 20% cuenta con tanques sépticos, el resto de la población utiliza letrinas. El Gobierno local ya cuenta con un proyecto aprobado a ejecutarse en el que se va a mejorar la calidad y cobertura del sistema de agua, así como atender el sistema de alcantarillado, con la instalación de redes y planta de tratamiento de aguas servidas.

- Características de las Viviendas y del Entorno Urbano.

Según las proyecciones de la población del centro poblado de Jerillo al año 2015 cuenta con 2972.

Tabla 1

Tipo de viviendas en la localidad de Jerillo

Tipo de vivienda			
N°	Material de Construcción	Cantidad	%
1	Ladrillo o Bloque de cemento	74	34.91 %
2	Adobe o tapia	20	9.43 %
3	Madera	7	3.30 %
4	Quincha	99	46.70 %
5	Estera	1	0.47 %
6	Piedra con barro	5	2.36 %
7	Piedra o Sillar con cal o cemento	2	0.94 %
8	Otro	4	1.89 %
Total		212	100.00%

Fuente: INEI, Censo Nacional de Población y vivienda 2007.

Según el censo del INEI del 2007, el número de viviendas del centro poblado de Jerillo es de 220.

3.1.2. Situaciones del manejo de residuos sólidos.

El crecimiento de la población en la Región San Martín y la falta de un proceso de segregación y reciclaje en las viviendas de la Región hace que se empeore la disposición final de los residuos sólidos en todas las localidades, lo que hace que se incrementen los botaderos y la presencia de residuos sólidos en las calles, barrancos, parques y otros.

La débil capacidad y condiciones para realizar una buena gestión de los residuos sólidos en el Centro Poblado de Jerillo (Falta de maquinaria y personal idóneo) han ocasionado que no se pueda brindar un servicio de limpieza pública eficiente.

- ✓ Descripción de las etapas del manejo de residuos sólidos en la zona urbana de Jerillo.

Actualmente en la zona urbana del centro poblado menor de Jerillo, sólo se cuenta con sistemas de almacenamiento, servicio de recolección y transporte de residuos sólidos, no se realiza segregación domiciliaria, barrido de vías públicas, transferencia, comercialización, disposición final de residuos.

Tabla 2

Etapas de manejo de residuos sólidos.

N°	Descripción	Condición
1	Generación	si
2	Segregación domiciliaria	no
3	Almacenamiento	si
4	Recolección y barrido	no
5	Transporte directo	si
6	Transferencia	no
7	Disposición final(Botaderos clandestinos)	si
8	Segregación en planta	no
9	Tratamiento de residuos peligrosos	no
10	Reaprovechamiento de residuos	no
11	Comercialización	no

- Almacenamiento de residuos sólidos municipales.

Actualmente el almacenamiento de residuos sólidos es a través de baldes distribuidas y ubicadas frente de algunas viviendas, estos sistemas son de material plástico, con capacidad para almacenar aproximadamente 20 litros de residuos sólidos cada uno, el resto de viviendas lo realizan el almacenamiento a través de saquetas.

El almacenamiento domiciliario se efectúa sin separar los residuos sólidos orgánicos de los inorgánicos, es decir, se mezclan los residuos sobrantes de la preparación de comidas, envolturas, plásticos, vidrios, maderas, etc.

- Barrido.

En la actualidad no se brinda el servicio de barrido; la misma población realiza la limpieza de la calle y cunetas frente a su vivienda.

- Recolección y Transporte

Recolección. El servicio de recolección lo realizan tres personas (1 conductor y 2 ayudantes) los días lunes, miércoles y viernes, la recolección de los residuos sólidos municipales se realiza en condiciones inadecuadas y poco eficiente, mediante un vehículo furgón, el mismo que no es de exclusividad para la recolección de residuos, no cuenta con las condiciones mínimas y sanitarias, tiene una capacidad de recolección del 50%, al no contar con la debida protección, al desplazarse los residuos se dispersan por las vías, así como los lixiviados, por carecer de instalaciones necesarias.

El vehículo furgón es utilizado para diferentes actividades de la municipalidad como el traslado de materiales de construcción (cemento, madera), muebles, herramientas, entre otros.

La recolección de los residuos se realiza lunes, miércoles y viernes, en un solo turno. Las únicas herramientas con que cuenta el vehículo que se emplea para la recolección de residuos son escobas, palanas y recogedores.

No cuentan con un plan de rutas para la recolección, por lo cual existen espacios muertos toda vez que se vuelven a pasar hasta dos veces, incrementando los gastos en combustible.

Los malos hábitos de la población hacen que no se pueda cumplir con el recojo de los residuos sólidos, ya que sacan sus residuos fuera del horario del recojo, como también arrojan los residuos en cualquier lugar sin tomar en cuenta los efectos que pueden ocasionar. Así mismo los beneficiarios hasta la fecha no están realizando la segregación de los residuos en sus viviendas.

Transporte. Se traslada los residuos recogidos en la ciudad, a un centro de acopio municipal que se encuentra ubicado a un kilómetro de distancia que demanda un tiempo aproximado de traslado de 10 minutos. La vía de acceso es carretera afirmada. Dicha actividad lo realizan los mismos trabajadores que recogen los residuos sólidos.

- Reaprovechamiento y/o Tratamiento. En la actualidad, en el centro poblado de Jerillo, no se ha implementado el sistema de reaprovechamiento y no existe propuesta alguna para su desarrollo; así mismo, no se han realizado ningún tipo de campañas de reciclaje en todo el distrito.

Los pobladores aprovechan de alguna manera los residuos orgánicos para uso de alimento de cerdos, pollos, y parte de abono de sus chacras, se estima un aprovechamiento del 8% en cuanto al total de residuos sólidos orgánicos.

- Disposición Final. Los residuos sólidos son llevados al botadero municipal a cielo abierto; en ella se depositan los residuos sin un proceso adecuado (sin segregación, reciclaje, etc.).
- Análisis de la gestión del servicio.

Las municipalidades son responsables de asegurar la correcta prestación del servicio de limpieza pública. La Ley General de Residuos (Ley 27314 del 21 de julio de 2000) promueve explícitamente la participación del sector privado en este servicio, situación que no ocurre en el centro poblado de Jerillo.

En siguiente organigrama se ubica el área encargada del servicio de limpieza pública, la cual depende de la Gerencia de Servicios Municipales y Medio Ambiente.

- Análisis Administrativo.

Análisis de la gestión del servicio.

Recursos humanos vinculados al servicio: El personal destacado al área de limpieza pública, por lo general, ha aprendido en forma empírica los asuntos relativos a este servicio o a las funciones que desempeñan. La capacitación del personal no ha sido un tema prioritario para la municipalidad del centro poblado, acto que contribuye a una prestación del servicio de forma deficiente.

Financiamiento: En función a las prioridades establecidas en los presupuestos participativos, este tema es de interés común, pero no se le asigna el presupuesto debido; teniendo deficiencias para su financiamiento. Actualmente, el costo de operación y mantenimiento del servicio, lo asume la Municipalidad con sus ingresos propios.

- ✓ Estimación de la población futura:

Para la estimación de la población futura se realizó en base a métodos tradicionales que se han venido usando:

Método Aritmético:

$$P_F = P_a [1 + r(tf - ti)]$$

Dónde:

P_F = Población futura.

P_a = Población actual.

r = Tasa de crecimiento anual.

tf = Tiempo futuro.

ti = Tiempo inicial.

Tabla 3*Población futura de la localidad de Jerillo.*

Población de referencia		Jerillo
Año	Población / Habitantes Jepelacio	Población
0	2012	2.627
1	2013	2.737
2	2014	2.852
3	2015	2.972
4	2016	3.097
5	2017	3.227
6	2018	3.363
7	2019	3.504
8	2020	3.651
9	2021	3.804
10	2022	3.964
11	2023	4.130

3.1.3 Determinación de la producción doméstica de residuos sólidos.

✓ Datos de población.

La población total con la que se desarrolló el estudio de caracterización de residuos sólidos es de 2,972 habitantes, con el promedio de habitantes por vivienda que es igual a 04 hab. /vivienda se tiene un aproximado total de 743 viviendas en la localidad de Jerillo.

✓ Determinación del número de muestras.

Teniendo en cuenta el promedio de habitantes por vivienda se estima el número total de viviendas de la Localidad de Jerillo, luego para determinar el número de la muestra se aplica la siguiente fórmula:

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

Dónde:

n = muestra de las viviendas

N= total de viviendas

Z = nivel de confianza 95%=1.96

σ = desviación estándar

E= error permisible

Reemplazando datos de la localidad de Jerillo en la formula se obtiene:

$N = 743$ viviendas $Z = 1.96$

$\sigma = 0.25$ Kg./hab./día $E = 0.061$ Kg./hab./día

El tamaño de la muestra resultante es de 59 viviendas; además se considera adicionar una muestra de contingencia de 9 viviendas. Siendo la muestra total equivalente a 68 viviendas

✓ Selección de zonas.

Se realizó un reconocimiento de campo de la localidad de Jerillo, donde las viviendas a muestrear se distribuyeron al azar, a través del muestreo simple aleatorio.

Posteriormente se realizó una entrevista a cada representante de la vivienda para indicarle de que se trata el estudio, aplicando además una encuesta para percibir la opinión de los pobladores con respecto al servicio de limpieza pública.

✓ Capacitación de participantes en el estudio de caracterización.

Se realizó con la participación directa de las autoridades de la localidad de Jerillo, para el estudio de caracterización y la población a muestrear, esta capacitación se realizó de vivienda en vivienda en donde se les dio a conocer todas las pautas respectivas que se iban a desarrollar durante los 08 días consecutivos del estudio de caracterización de residuos sólidos.

✓ Capacitación del personal encargado de la segregación.

- Para poder cumplir con los fines del trabajo de campo y conseguir los objetivos propuestos, fue necesario contar con personal de apoyo en las diversas tareas que implican la caracterización de residuos sólidos.
 - Se dictaron charlas de capacitación, en las cuales se explicó en detalle las labores a realizar, la metodología de trabajo, el tiempo de ejecución, la asignación de funciones y presentación de los responsables del estudio de campo.

- Se trabajó con 02 obreros, como personal de apoyo, moradores de la localidad de Jerillo, donde ellos se encargaron de la recolección de los residuos sólidos y de clasificar en el centro de acopio con la supervisión y monitoreo de las Autoridades de la localidad de Jerillo.

✓ Recolección y muestreo.

Para el proceso de recolección de las 68 viviendas seleccionadas al azar en la localidad de Jerillo, se utilizó un vehículo motorizado (moto furgoneta), además fue la misma población en conjunta que participo activamente en este estudio recolectando sus residuos sólidos durante los 08 días consecutivos de recolección de las muestras, que demandada la caracterización de las viviendas seleccionadas mediante rutas de recolección previamente diseñadas.

- El recojo de las muestras se planificó a partir de las 6:00 a 8:30 a.m. durante ocho días consecutivos y se realizó casa por casa con el apoyo de la población seleccionada y respetando la designación por calles.
- Dicho personal estaba acompañado por el responsable del estudio de caracterización, quien apoyaba y dirigía el proceso de recolección y entrega de las bolsas con la rotulación correctamente escrito para la posterior identificación de la muestra en el estudio de caracterización de residuos sólidos.

✓ Determinación de la generación de residuos.

Para el análisis de la producción de los residuos sólidos domésticos se realizó lo siguiente:

- Inicialmente se distribuyó diariamente una bolsa para depositar la basura producida durante el día. Al día siguiente, se procedió a recolectar las bolsas con los residuos domésticos, entregando a cambio una bolsa nueva debidamente rotulada. Este procedimiento se repitió sucesivamente durante un periodo de 08 días (del 23 de agosto al 29 de agosto del 2015).
- Paralelamente, se llevó el control de la recolección, y/o cualquier anotación del día, como parte de las observaciones.

- Una vez concluida la ruta de recolección, las bolsas (muestras) se trasladaron al centro de acopio donde se desarrolló la caracterización.
- El pesaje se realizó previa identificación del código o número de cada muestra, se registró el peso en el recuadro correspondiente.
- Luego se aplicó la fórmula siguiente para determinar la generación per cápita.

$$\text{Generación per cápita diaria de residuos (gpc)} = \frac{\text{Peso de residuos (kg / vivienda / día)}}{\text{Habitantes de vivienda}}$$

Tabla 4*Registro de los pesos de RR.SS*

N° de Vivienda	Código	Número de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliarios								TOTAL
			Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
			Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	
1	aa01	6	3.95	3.20	3.80	0.00	2.10	1.80	3.50	2.98	21.33
2	aa02	3	1.80	1.00	0.85	0.70	0.65	0.70	1.50	2.50	9.70
3	aa03	6	4.70	4.20	3.80	4.25	3.20	2.50	3.45	2.95	29.05
4	aa04	4	2.30	2.20	2.15	2.30	2.05	1.80	2.20	2.50	17.50
5	aa05	3	2.00	1.80	1.75	2.00	2.10	0.00	1.95	1.85	13.45
6	aa06	3	1.40	1.40	0.00	2.50	1.80	1.20	1.55	1.20	11.05
7	aa07	3	1.60	1.50	1.13	2.80	1.25	2.35	2.50	1.80	14.93
8	aa08	3	1.25	1.03	1.45	3.50	1.20	2.40	1.30	1.25	13.38
9	aa09	4	3.00	3.10	3.00	3.70	2.90	3.95	2.25	0.00	21.90
10	aa10	4	6.10	2.15	1.35	2.10	2.80	2.25	2.60	2.45	21.80
11	aa11	2	1.70	1.20	1.50	0.90	0.70	0.75	1.90	1.25	9.90
12	aa12	4	2.60	1.50	1.35	2.55	2.50	1.20	0.95	1.00	13.65
13	aa13	3	2.37	2.65	1.00	2.10	1.50	1.40	2.46	1.75	15.23
14	aa14	3	1.80	1.40	1.75	1.00	1.10	1.20	2.50	1.75	12.50
15	aa15	2	1.40	1.20	1.35	1.55	1.60	1.40	1.50	1.59	11.59
16	aa16	3	2.60	1.30	1.15	1.20	1.50	1.40	1.70	2.10	12.95
17	aa17	2	0.70	0.00	1.25	0.95	2.30	1.20	0.95	1.20	8.55
18	aa18	3	1.70	1.85	1.65	1.70	1.75	2.65	2.40	2.95	16.65
19	aa19	4	2.80	1.85	2.74	3.20	2.55	2.75	1.10	2.50	19.49
20	aa20	2	0.70	1.70	0.50	0.90	0.70	1.35	0.25	0.35	6.45
21	aa21	2	0.90	1.00	1.25	0.95	0.85	1.10	1.75	0.90	8.70
22	aa22	3	2.60	2.25	2.95	0.00	1.55	1.60	3.25	2.75	16.95
23	aa23	3	2.30	0.95	1.95	2.30	2.50	1.60	3.40	2.45	17.45
24	aa24	4	2.80	3.75	2.35	3.15	1.50	2.10	2.20	2.65	20.50
25	aa25	3	2.20	0.00	2.10	2.00	1.95	2.90	1.50	1.85	14.50

26	aa26	2	1.15	1.70	1.03	1.10	0.60	0.00	0.65	1.45	7.68
27	aa27	5	3.50	2.50	4.53	2.20	1.45	1.85	1.05	2.70	19.78
28	aa28	4	2.50	2.10	2.15	1.90	1.45	2.20	2.10	2.15	16.55
29	aa29	4	1.60	1.90	2.55	2.00	2.65	2.50	2.75	2.10	18.05
30	aa30	6	4.30	1.50	0.00	1.80	1.35	2.90	3.95	2.95	18.75
31	aa31	7	6.15	5.20	4.65	4.05	3.85	5.70	5.10	4.15	38.85
32	aa32	2	2.20	1.10	0.75	1.60	0.70	1.15	0.50	1.10	9.10
33	aa33	4	3.20	2.20	3.13	3.20	3.50	3.40	2.20	3.75	24.58
34	aa34	3	1.10	2.70	2.13	1.10	0.80	0.60	2.20	2.40	13.03
35	aa35	4	1.20	1.90	1.25	1.20	1.70	2.40	1.20	1.00	11.85
36	aa36	2	0.90	1.30	0.50	0.95	0.60	1.10	1.00	1.20	7.55
37	aa37	3	0.80	1.70	1.55	1.25	2.20	0.95	1.20	1.50	11.15
38	aa38	3	2.20	2.10	1.95	2.20	1.55	1.50	2.00	2.10	15.60
39	aa39	3	1.65	1.20	1.83	1.80	2.00	1.20	1.65	0.80	12.13
40	aa40	4	3.75	3.40	2.20	3.65	1.60	2.00	3.55	3.85	24.00
41	aa41	3	3.20	2.50	2.35	2.00	2.30	1.85	1.90	1.80	17.90
42	aa42	2	0.80	0.50	0.00	0.50	0.70	0.80	0.95	0.75	5.00
43	aa43	6	3.20	4.25	3.45	3.20	3.75	5.00	4.20	4.00	31.05
44	aa44	4	1.50	2.40	1.50	1.50	1.85	1.70	1.80	1.35	13.60
45	aa45	4	3.66	0.92	3.09	4.50	4.77	1.19	3.73	0.93	22.79
46	aa46	5	3.82	2.58	7.04	0.70	5.23	2.52	3.41	2.30	27.60
47	aa47	6	4.22	0.33	5.12	3.47	3.68	1.51	4.15	2.32	24.80
48	aa48	3	6.50	3.25	0.87	0.44	0.76	0.38	2.53	1.27	15.99
49	aa49	3	1.10	0.28	1.85	0.46	1.93	0.48	1.36	0.34	7.80
50	aa50	3	2.90	0.98	1.67	2.33	0.00	0.94	2.18	0.44	11.43
51	aa51	3	0.88	1.56	1.22	0.94	1.20	0.65	1.29	0.32	8.06
52	aa52	3	2.58	1.35	2.78	1.70	1.31	1.33	2.59	2.56	16.20
53	aa53	3	0.00	1.40	2.15	0.72	0.80	0.38	3.11	1.04	9.59
54	aa54	4	4.99	2.46	4.73	2.78	4.15	5.30	3.88	3.56	31.85
55	aa55	4	3.47	3.59	3.40	2.95	3.35	3.49	2.43	3.30	25.98
56	aa56	5	2.77	2.98	3.09	3.42	2.87	2.48	2.93	3.99	24.53
57	aa57	3	1.10	0.28	2.26	0.57	2.08	0.00	1.39	0.35	8.02
58	aa58	3	0.67	0.34	2.55	1.28	1.54	0.77	0.76	0.38	8.28
59	aa59	3	0.71	0.18	1.98	0.50	2.20	0.55	2.47	0.62	9.20
60	aa60	3	0.78	0.26	1.85	0.71	1.35	0.45	0.95	0.32	6.66
61	aa61	3	3.49	1.16	1.63	0.54	2.60	0.87	2.31	0.77	13.37
62	aa62	2	1.00	0.25	2.79	0.70	1.93	1.56	2.73	0.68	11.64
63	aa63	4	3.51	0.79	2.36	3.24	3.42	2.14	2.56	2.00	20.02
64	aa64	3	0.50	0.25	1.55	0.78	1.32	0.00	1.55	0.78	6.72
65	aa65	4	2.11	0.53	2.13	0.53	3.51	0.88	3.30	0.83	13.81
66	aa66	3	3.15	0.17	1.50	2.30	2.20	0.00	2.24	2.45	14.01
67	aa67	5	3.42	2.95	3.98	3.97	3.25	4.51	2.11	3.51	27.70
68	aa68	3	2.44	2.15	2.10	0.53	2.02	0.51	2.16	0.54	12.44
TOTAL		238	161.94	117.29	145.29	125.54	136.67	115.23	148.68	123.20	1073.83

Interpretación: Según tabla 4, el día 0 hay una generación de 161.94 kg/día, lo cual representa el valor más alto debido a que es la limpieza preliminar al trabajo, el día 1 se tiene 117.29 kg /día, el día 2 con una generación de 145.29 kg /día, el día 3 la generación fue de 125.54 kg/día, el día 4 es de 136.67 kg /día, el valor más bajo se obtuvo en el día 5 con 115.23 kg /día ,el día 6 se generó 148.68 kg/día y el último día de estudio se generó 123.20 kg /día. en total durante el estudio se generó 1073.83 kg de residuos sólidos

Tabla 5

Generación per cápita total diarios de los residuos sólidos en la localidad de Jerillo.

N° de Vivienda	Código	Número de habitantes	Generación de residuos sólidos domiciliarios									GPC Kg/persona/día
			Día 0 Kg	Día 1 Kg	Día 2 Kg	Día 3 Kg	Día 4 Kg	Día 5 Kg	Día 6 Kg	Día 7 Kg		
01	aa01	6	3.95	3.20	3.80	0.00	2.10	1.80	3.50	2.98	0.41	
02	aa02	3	1.80	1.00	0.85	0.70	0.65	0.70	1.50	2.50	0.38	
03	aa03	6	4.70	4.20	3.80	4.25	3.20	2.50	3.45	2.95	0.58	
04	aa04	4	2.30	2.20	2.15	2.30	2.05	1.80	2.20	2.50	0.54	
05	aa05	3	2.00	1.80	1.75	2.00	2.10	0.00	1.95	1.85	0.55	
06	aa06	3	1.40	1.40	0.00	2.50	1.80	1.20	1.55	1.20	0.46	
07	aa07	3	1.60	1.50	1.13	2.80	1.25	2.35	2.50	1.80	0.63	
08	aa08	3	1.25	1.03	1.45	3.50	1.20	2.40	1.30	1.25	0.58	
09	aa09	4	3.00	3.10	3.00	3.70	2.90	3.95	2.25	0.00	0.68	
10	aa10	4	6.10	2.15	1.35	2.10	2.80	2.25	2.60	2.45	0.56	
11	aa11	2	1.70	1.20	1.50	0.90	0.70	0.75	1.90	1.25	0.59	
12	aa12	4	2.60	1.50	1.35	2.55	2.50	1.20	0.95	1.00	0.39	
13	aa13	3	2.37	2.65	1.00	2.10	1.50	1.40	2.46	1.75	0.61	
14	aa14	3	1.80	1.40	1.75	1.00	1.10	1.20	2.50	1.75	0.51	
15	aa15	2	1.40	1.20	1.35	1.55	1.60	1.40	1.50	1.59	0.73	
16	aa16	3	2.60	1.30	1.15	1.20	1.50	1.40	1.70	2.10	0.49	
17	aa17	2	0.70	0.00	1.25	0.95	2.30	1.20	0.95	1.20	0.56	
18	aa18	3	1.70	1.85	1.65	1.70	1.75	2.65	2.40	2.95	0.71	
19	aa19	4	2.80	1.85	2.74	3.20	2.55	2.75	1.10	2.50	0.60	
20	aa20	2	0.70	1.70	0.50	0.90	0.70	1.35	0.25	0.35	0.41	
21	aa21	2	0.90	1.00	1.25	0.95	0.85	1.10	1.75	0.90	0.56	
22	aa22	3	2.60	2.25	2.95	0.00	1.55	1.60	3.25	2.75	0.68	
23	aa23	3	2.30	0.95	1.95	2.30	2.50	1.60	3.40	2.45	0.72	
24	aa24	4	2.80	3.75	2.35	3.15	1.50	2.10	2.20	2.65	0.63	
25	aa25	3	2.20	0.00	2.10	2.00	1.95	2.90	1.50	1.85	0.59	
26	aa26	2	1.15	1.70	1.03	1.10	0.60	0.00	0.65	1.45	0.47	
27	aa27	5	3.50	2.50	4.53	2.20	1.45	1.85	1.05	2.70	0.47	
28	aa28	4	2.50	2.10	2.15	1.90	1.45	2.20	2.10	2.15	0.50	

29	aa29	4	1.60	1.90	2.55	2.00	2.65	2.50	2.75	2.10	0.59
30	aa30	6	4.30	1.50	0.00	1.80	1.35	2.90	3.95	2.95	0.34
31	aa31	7	6.15	5.20	4.65	4.05	3.85	5.70	5.10	4.15	0.67
32	aa32	2	2.20	1.10	0.75	1.60	0.70	1.15	0.50	1.10	0.49
33	aa33	4	3.20	2.20	3.13	3.20	3.50	3.40	2.20	3.75	0.76
34	aa34	3	1.10	2.70	2.13	1.10	0.80	0.60	2.20	2.40	0.57
35	aa35	4	1.20	1.90	1.25	1.20	1.70	2.40	1.20	1.00	0.38
36	aa36	2	0.90	1.30	0.50	0.95	0.60	1.10	1.00	1.20	0.48
37	aa37	3	0.80	1.70	1.55	1.25	2.20	0.95	1.20	1.50	0.49
38	aa38	3	2.20	2.10	1.95	2.20	1.55	1.50	2.00	2.10	0.64
39	aa39	3	1.65	1.20	1.83	1.80	2.00	1.20	1.65	0.80	0.50
40	aa40	4	3.75	3.40	2.20	3.65	1.60	2.00	3.55	3.85	0.72
41	aa41	3	3.20	2.50	2.35	2.00	2.30	1.85	1.90	1.80	0.70
42	aa42	2	0.80	0.50	0.00	0.50	0.70	0.80	0.95	0.75	0.30
43	aa43	6	3.20	4.25	3.45	3.20	3.75	5.00	4.20	4.00	0.66
44	aa44	4	1.50	2.40	1.50	1.50	1.85	1.70	1.80	1.35	0.43
45	aa45	4	3.66	0.92	3.09	4.50	4.77	1.19	3.73	0.93	0.68
46	aa46	5	3.82	2.58	7.04	0.70	5.23	2.52	3.41	2.30	0.68
47	aa47	6	4.22	0.33	5.12	3.47	3.68	1.51	4.15	2.32	0.49
48	aa48	3	6.50	3.25	0.87	0.44	0.76	0.38	2.53	1.27	0.45
49	aa49	3	1.10	0.28	1.85	0.46	1.93	0.48	1.36	0.34	0.32
50	aa50	3	2.90	0.98	1.67	2.33	0.00	0.94	2.18	0.44	0.41
51	aa51	3	0.88	1.56	1.22	0.94	1.20	0.65	1.29	0.32	0.34
52	aa52	3	2.58	1.35	2.78	1.70	1.31	1.33	2.59	2.56	0.65
53	aa53	3	0.00	1.40	2.15	0.72	0.80	0.38	3.11	1.04	0.46
54	aa54	4	4.99	2.46	4.73	2.78	4.15	5.30	3.88	3.56	0.96
55	aa55	4	3.47	3.59	3.40	2.95	3.35	3.49	2.43	3.30	0.80
56	aa56	5	2.77	2.98	3.09	3.42	2.87	2.48	2.93	3.99	0.62
57	aa57	3	1.10	0.28	2.26	0.57	2.08	0.00	1.39	0.35	0.33
58	aa58	3	0.67	0.34	2.55	1.28	1.54	0.77	0.76	0.38	0.36
59	aa59	3	0.71	0.18	1.98	0.50	2.20	0.55	2.47	0.62	0.40
60	aa60	3	0.78	0.26	1.85	0.71	1.35	0.45	0.95	0.32	0.28
61	aa61	3	3.49	1.16	1.63	0.54	2.60	0.87	2.31	0.77	0.47
62	aa62	2	1.00	0.25	2.79	0.70	1.93	1.56	2.73	0.68	0.76
63	aa63	4	3.51	0.79	2.36	3.24	3.42	2.14	2.56	2.00	0.59
64	aa64	3	0.50	0.25	1.55	0.78	1.32	0.00	1.55	0.78	0.30
65	aa65	4	2.11	0.53	2.13	0.53	3.51	0.88	3.30	0.83	0.42
66	aa66	3	3.15	0.17	1.50	2.30	2.20	0.00	2.24	2.45	0.52
67	aa67	5	3.42	2.95	3.98	3.97	3.25	4.51	2.11	3.51	0.69
68	aa68	3	2.44	2.15	2.10	0.53	2.02	0.51	2.16	0.54	0.48
Promedio:											
0.54											

Fuente: Elaboración propia-2015.

Interpretación: según la caracterización realizada a las 68 viviendas se tiene un promedio de 0.54 kg/habitante/día, lo cual representa los kilogramos de residuos sólidos generados por día en la localidad de Jerillo, para la validación de los valores de generación per-cápita se utilizó la metodología descrita en la guía de caracterización de residuos sólidos elaborado por el CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente).

✓ La producción per-cápita de residuos sólidos:

Residuos sólidos domiciliarios de la localidad de Jerillo es de 0.54 Kg/hab/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de los resultados validados de generación per-cápita de los 07 días considerados durante el estudio.

✓ Proyección de la producción total de residuos sólidos:

Con el dato de la generación per cápita promedio encontrado y conociendo la población total de la Localidad de Jerillo al año 2015 (2,972), se estima la generación total de residuos sólidos.

$$\text{Generación de R}^{\circ}\text{S}^{\circ} \text{ (Kg. /día)} = \text{GPC (Kg./hab./día)} \times \text{pobl (hab.)}$$

$$\text{Generación total de R}^{\circ}\text{S}^{\circ} \text{ (Kg /día)} = 0.54 \text{ Kg./hab./día} \times 2,972 \text{ hab.}$$

$$\text{Generación total de R}^{\circ}\text{S}^{\circ} = 1,604.88 \text{ (Kg. /día).}$$

3.1.4 Características físicas de los residuos sólidos.

Después del pesado de cada bolsa por vivienda se procedió a realizar la segregación y/o separación de los componentes de los residuos sólidos del total de muestras recolectadas diariamente, donde se separó y clasificó los materiales por tipo en:

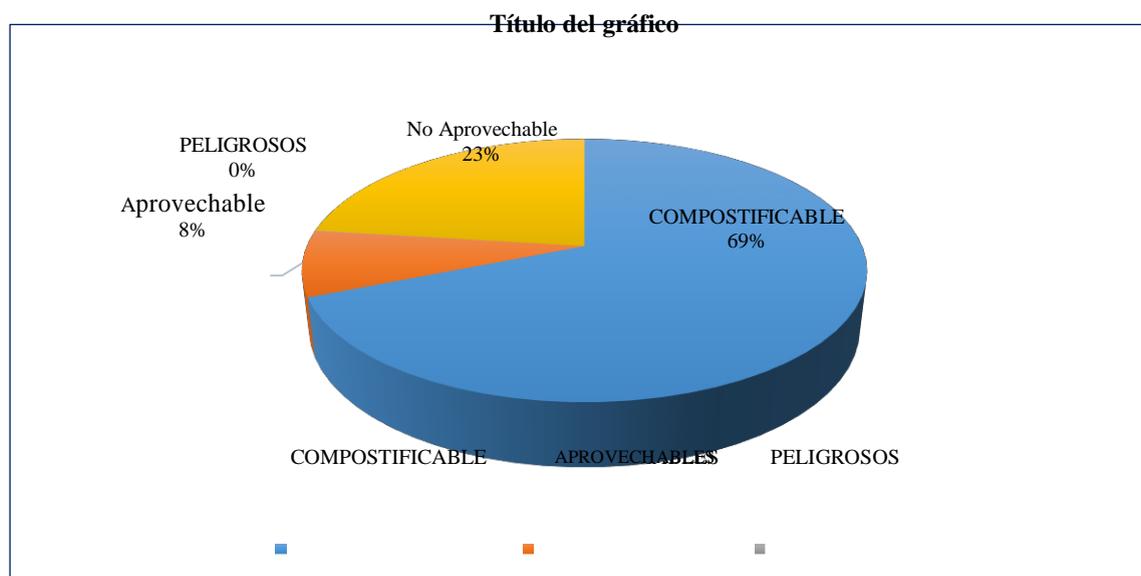
Tabla 6*Composición física de los residuos sólidos encontrados.*

Caracterización de residuos										
N°	Tipo De Residuo Sólido	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Total (Kg)	Porc. %
1	PET	2.50	2.10	1.50	1.95	2.30	1.45	2.35	14.15	1.5%
2	Plásticos D° dura	2.50	2.45	1.35	1.65	2.40	3.70	2.95	17.00	1.8%
3	Latas de productos comestibles	1.20	1.70	0.75	0.60	0.90	0.75	1.00	6.90	0.7%
4	Bolsas Plásticas	2.58	1.95	1.45	1.17	1.26	1.67	1.06	11.14	1.2%
5	Tecknopor	0.70	0.30	0.50	0.00	0.00	0.40	0.01	1.91	0.2%
6	Vidrios	2.20	1.95	1.56	2.60	2.56	2.34	1.98	15.19	1.6%
7	PEBD	1.20	0.80	1.20	0.90	0.70	0.77	0.55	6.12	0.6%
8	Tetrapack	0.20	0.10	0.10	0.05	0.10	0.10	0.12	0.77	0.1%
9	Papel higiénico	5.64	6.12	4.80	5.20	5.12	5.98	5.40	38.26	4.0%
10	Cartón	1.35	1.20	0.70	0.45	0.80	0.70	0.45	5.65	0.6%
11	Papel	1.96	1.58	1.54	1.26	1.35	1.85	1.75	11.29	1.2%
12	Pañales	0.10	0.45	0.15	0.06	0.08	0.02	0.15	1.01	0.1%
13	Textil	0.90	0.80	0.66	0.09	0.40	0.23	0.05	3.13	0.3%
14	Pilas	0.03	0.05	0.04	0.02	0.04	0.03	0.05	0.26	0.0%
15	PVC	0.15	0.25	0.29	0.20	0.25	0.10	0.20	1.44	0.1%
16	Material inerte	22.12	24.15	25.12	20.65	24.13	24.85	20.35	161.37	16.8%
17	Materia orgánica	95.48	92.34	95.45	93.48	94.56	96.58	94.35	662.24	68.9%
18	Cuero, cenizas	0.00	0.90	0.50	0.60	0.45	0.45	0.74	3.64	0.4%
19	Agujas, jeringas	0.03	0.02	0.01	0.04	0.01	0.05	0.02	0.18	0.0%
Sub Total		140.84	139.21	137.67	130.97	137.41	142.02	133.53	961.65	100%
TOTAL										

De la separación y análisis realizados sobre las muestras obtenidas se elaboró el siguiente cuadro de clasificación:

Tabla 7*Clasificación de los residuos sólidos encontrados.*

Clasificación de los rr.ss.										
n°	Tipo de residuos sólido	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Total (kg)	Por. %
Compostificable									662.24	68.87%
1	Materia orgánica	95.48	92.34	95.45	93.48	94.56	96.58	94.35	662.24	68.87%
Aprovechables									77.74	8.08%
1	Cartón	1.35	1.20	0.70	0.45	0.80	0.70	0.45	5.65	0.59%
2	Latas de productos comestibles	1.20	1.70	0.75	0.60	0.90	0.75	1.00	6.90	0.72%
3	Papel	1.96	1.58	1.54	1.26	1.35	1.85	1.75	11.29	1.17%
4	PEBD	1.20	0.80	1.20	0.90	0.70	0.77	0.55	6.12	0.64%
5	PET	2.50	2.10	1.50	1.95	2.30	1.45	2.35	14.15	1.47%
6	Plásticos D° dura	2.50	2.45	1.35	1.65	2.40	3.70	2.95	17.00	1.77%
7	PVC	0.15	0.25	0.29	0.20	0.25	0.10	0.20	1.44	0.15%
8	Vidrios	2.20	1.95	1.56	2.60	2.56	2.34	1.98	15.19	1.58%
Peligrosos									0.44	0.05%
1	Agujas, jeringas	0.03	0.02	0.01	0.04	0.01	0.05	0.02	0.18	0.02%
2	Pilas	0.03	0.05	0.04	0.02	0.04	0.03	0.05	0.26	0.03%
No aprovechables									221.23	23.00%
1	Bolsas Plásticas	2.58	1.95	1.45	1.17	1.26	1.67	1.06	11.14	1.16%
2	Cuero, cenizas	0.00	0.90	0.50	0.60	0.45	0.45	0.74	3.64	0.38%
3	Material inerte	22.12	24.15	25.12	20.65	24.13	24.85	20.35	161.37	16.78%
4	Pañales	0.10	0.45	0.15	0.06	0.08	0.02	0.15	1.01	0.10%
5	Papel higiénico	5.64	6.12	4.80	5.20	5.12	5.98	5.40	38.26	3.98%
6	Tecknopor	0.70	0.30	0.50	0.00	0.00	0.40	0.01	1.91	0.20%
7	Tetra pack	0.20	0.10	0.10	0.05	0.10	0.10	0.12	0.77	0.08%
8	Textil	0.90	0.80	0.66	0.09	0.40	0.23	0.05	3.13	0.33%
TOTAL		140.84	139.21	137.67	130.97	137.41	142.02	133.53	961.65	100%

**Figura 1.** Clasificación de los residuos sólidos.

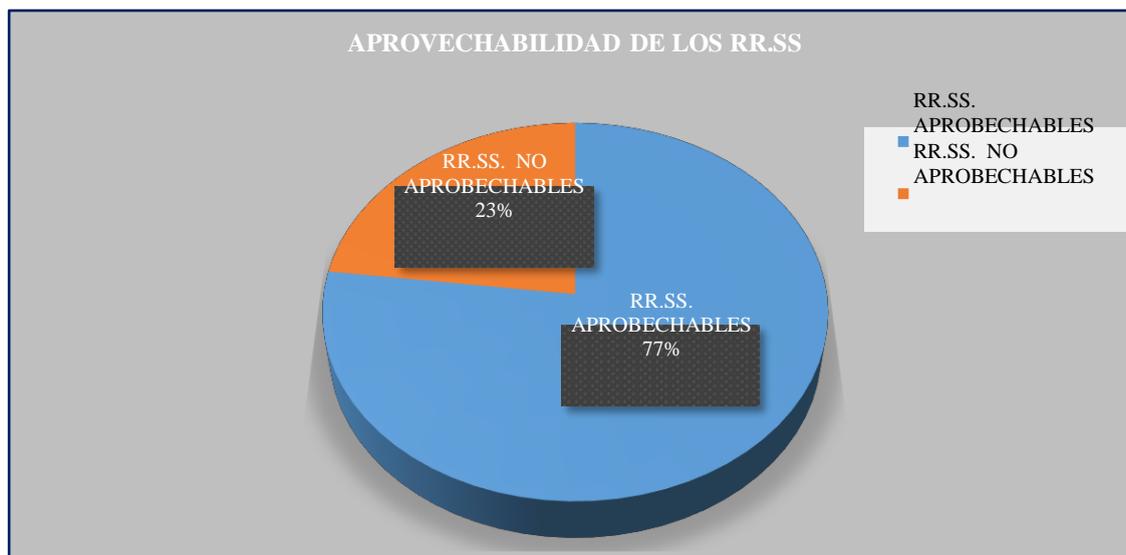


Figura 2. Aprovechabilidad de los residuos sólidos.

3.1.5. Determinación de la densidad y humedad de los residuos sólidos.

✓ Determinación de densidad

Para realizar el cálculo de la densidad de los residuos sólidos se usó el método de muestreo que consiste en:

- Utilizar un recipiente cilíndrico (Balde de 20 Lts), tomando sus respectivas dimensiones (en metros) para determinar su volumen (en m³), y una balanza electrónica para determinar el peso (en Kg).
- Se pesó el recipiente y se determinó su volumen.
- Se vació las bolsas negras de polietileno (contenían a los residuos sólidos recolectados) sobre un plástico.
- Se procedió a separar en 4 partes iguales y de uniforme composición.
- Se colocó los residuos sólidos de cada una de las 4 rumas en el balde sin hacer presión; una vez lleno, se levantó el cilindro unos 10 cm. Sobre el suelo y se dejó caer tres veces seguidos, para uniformizar la muestra.
- Se pesó una vez lleno y por diferencia (peso total – peso del recipiente) se obtuvo 4 datos (en Kg.).
- La densidad de la basura se obtuvo al dividir su peso total (en Kg) entre su volumen total (en m³).
- El cálculo de la densidad se halló en gabinete, empleando la siguiente fórmula:

Tabla 9

Registro de la densidad diaria de residuos sólidos.

Parámetro	peso volumétrico diario Kg/m ³							Kg/m ³
	1	2	3	4	5	6	7	
Peso volumétrico	245.97	248.83	251.76	244.29	244.13	250.67	240.64	246.61

✓ **Determinación de humedad**

Para determinar el contenido de humedad se recurrió a un laboratorio especializado, el cual analizó las muestras tomadas.

Para este análisis, el laboratorio utilizó el método analítico Gravimétrico (estufa controlada y balanza analítica de precisión). La determinación de humedad se realiza en estufa a 70-80 °C aproximadamente por 24 horas.

Tabla 10

Registro de la densidad diaria de residuos sólidos.

	Promedios de % Humedad						
	Día 01	Día 02	Día 03	Día 04	Día 05	Día 06	Día 07
Peso Inicial	101.86			100.12		103.02	
Peso Final	62.40			55.43		60.67	
TOTAL	80%			84%		79.9%	
Promedio				82%			

Para el cálculo de humedad solo se realizó en tres días del periodo de recolección utilizando la siguiente fórmula:

$$H = \frac{P_i - P_f}{P_i}$$

Siendo:

$$P_i: \text{Peso Inicial}$$

$$P_f: \text{Peso Final}$$

Obteniendo así un promedio de 82% de humedad

3.1.6 Medidas y/o pautas para mejorar adecuadamente el manejo de los residuos sólidos domésticos de la localidad de Jerillo

El proyecto de tesis consiste en mejorar el manejo de residuos sólidos que sea sanitaria y ambientalmente adecuado para el tratamiento de desechos sólidos generados en la localidad de Jerillo.

Se propone la implementación con equipos apropiados para la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos, mediante la instalación de un área para segregación de residuos orgánicos, área para compostaje y lombricultura para el tratamiento de residuos orgánicos y la construcción de un relleno sanitario para los residuos restantes (no reciclables), considerando los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana así como educación ambiental para los trabajadores de limpieza pública y pobladores en general.

Así mismo, se debe considerar la intervención en las diferentes etapas del Manejo de los Residuos sólidos Municipales, es decir en las etapas de Barrido, Almacenamiento, Recolección, Transporte, Reaprovechamiento y Disposición Final de los residuos sólidos.

✓ Barrido.

El déficit actual de barrido será atendido de la siguiente manera: el tipo de barrido será manual, con una frecuencia de una vez al día, se barrerá a todo lo largo de las vías y a ambos lados de ésta. Por lo tanto, la cantidad del personal con que se contará es de 2 barredores para la localidad de Jerillo. Calculo considerando el indicador establecido por el CEPIS que el rendimiento de un barredor es de 1.50 km lineales/día.

El equipamiento correspondiente a cada trabajador está compuesto por lo siguiente:

- Una escoba.
- Un recogedor.
- Un costal.
- Un carrito manual.
- Un fuego de equipo de bioseguridad (mameluco, gorra, guantes, zapatillas, mascarillas)

- Cono de seguridad.
- ✓ Determinación del Personal necesario para recolección.
Encontrándose determinado el empleo de vehículo convencional, se requerirá de:
 - 01 operador de maquinaria.
 - 02 personas de apoyo, para recolección.
 - Equipamiento de protección y vestuario del personal de apoyo.
- ✓ Disposición Final.

De acuerdo a la cantidad de residuos sólidos obtenidos se recomienda realizar una gestión con la municipalidad provincial de Moyobamba para que los residuos sólidos no aprovechables sean dispuestos en el mismo lugar en donde esta municipalidad dispone los suyos, aprovechando la proximidad de esta ciudad con la localidad de Jerillo. En cuanto a los residuos aprovechables se recomienda realizar gestiones con entidades Públicas y Privadas para realizar proyectos de reaprovechamiento como la implementación de una planta compost era, además como la práctica de reciclaje.

3.1.7. Perspectiva de la población encuestada

- ✓ Datos generales.

Esta información se obtuvo en función a las 68 viviendas, en total 252 pobladores, que fueron tomadas como muestra al azar para el estudio de caracterización de Residuos Sólidos las cuales mostraron resultado como muestran:

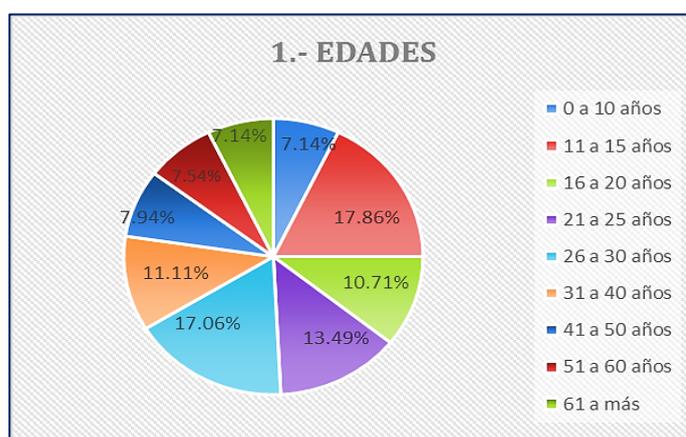


Figura 3. Edad de los integrantes de las familias

Interpretación:

Según el resultado de la encuesta el 25% de la población son niños e infantes, el 10.71% son jóvenes, el 57.14% son adultos y el 7.14% son adultos mayores.

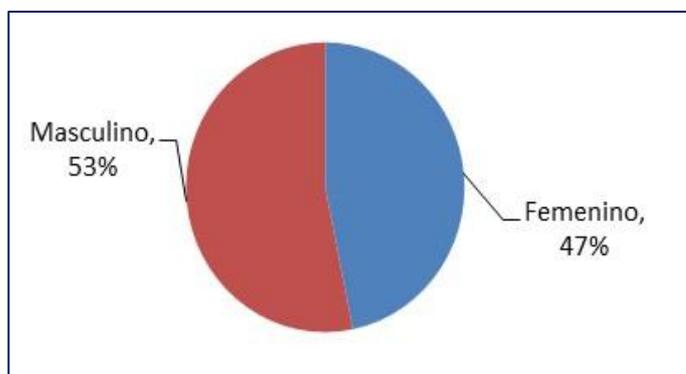


Figura 4. Sexo de los pobladores

Interpretación:

En la localidad de Jerillo del 100% de la muestra encuestada, 47% son mujeres y el 53% son varones.

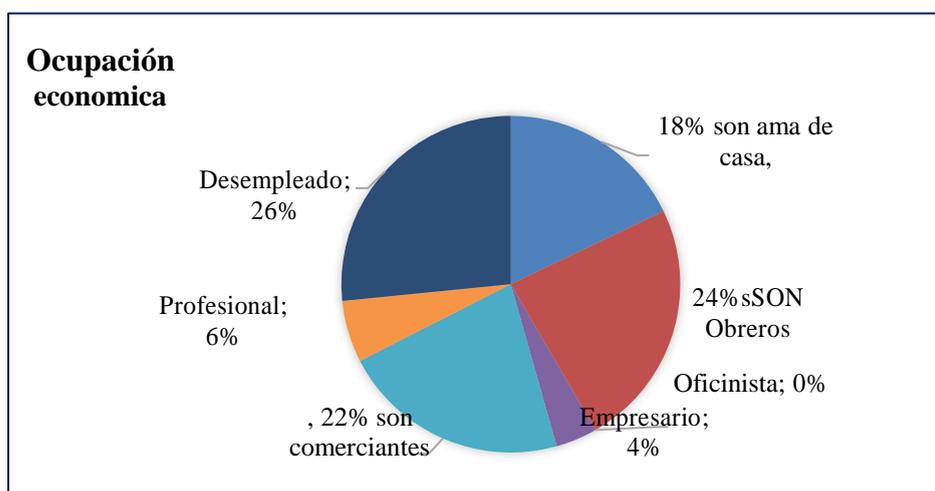


Figura 5. Ocupación

Interpretación:

Según el resultado de la encuesta el 26% de la población están desempleados, el 18% son amas de casa, el 24% son Obreros, el 4% son empresarios, el 22% son comerciantes y solo un 6% son profesionales.

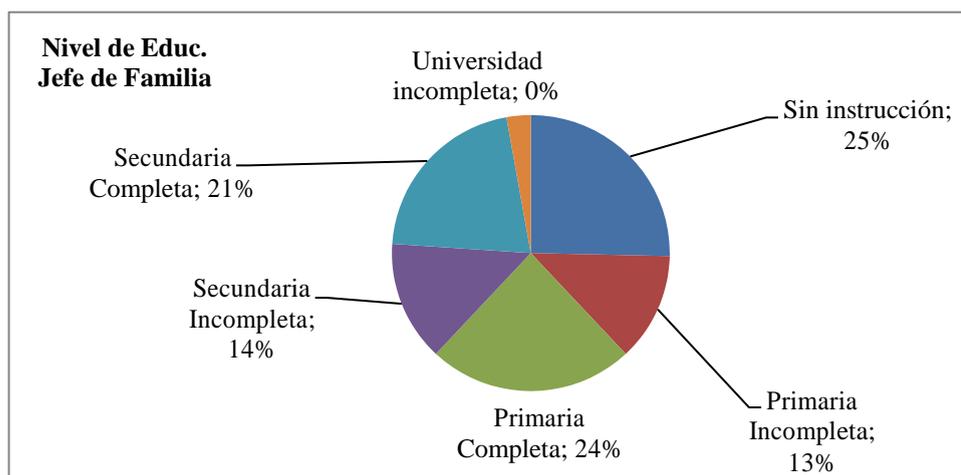


Figura 6. Nivel de educación del jefe de familia

Interpretación:

Según el resultado de la encuesta el 25% de Los jefes de familia no tienen ninguna instrucción académica, y el 21% tienen secundaria completa, además de un 24% que tienen primaria completa.

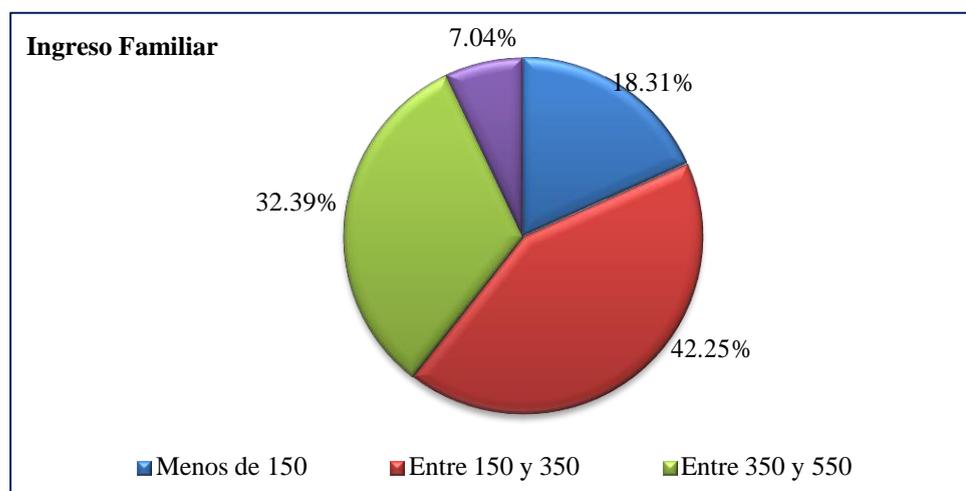


Figura 7. Ingreso familiar

Interpretación:

Según el resultado de la encuesta el 18% de las familias tienen un ingreso de menos de S/.150, el 42.25% entre S/.150 y S/.350, el 32.39% entre S/.350 y S/.550, el 7.04% entre S/.550 y S/.800 y un 18.31% más de S/800.

- ✓ Sobre generación de residuos sólidos

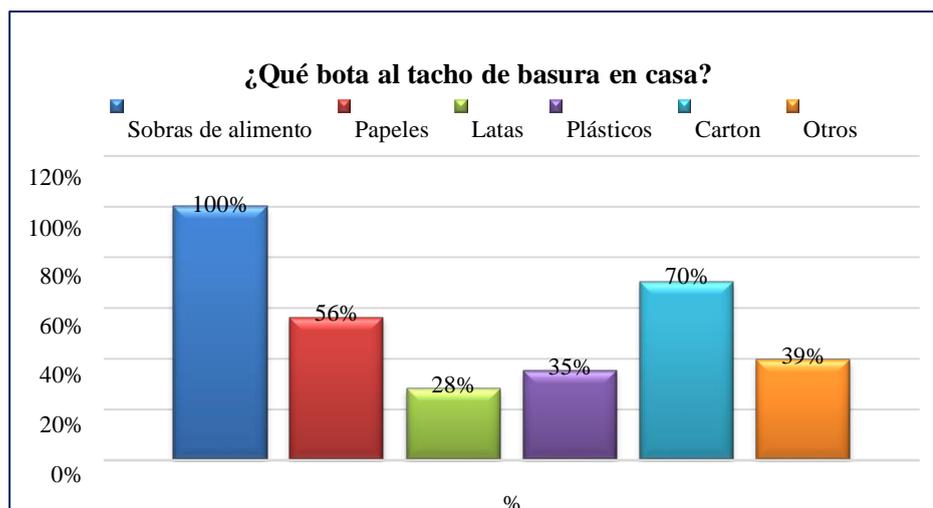


Figura 8. Qué bota al tacho de basura en casa

Interpretación.

Según el resultado de la encuesta el 100% de las familias botan sobras de alimento al tacho, el 56% botan también papeles, el 28% botan también latas, el 35% también plástico, el 70% también cartón y un 39% de ellos botan otros.

✓ Sobre el almacenamiento y recolección de residuos sólidos

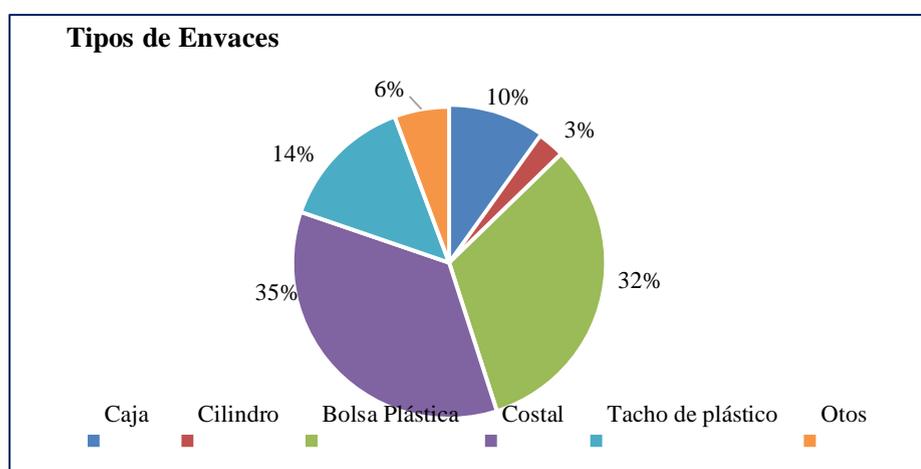


Figura 9. Tipo de envase para basura en casa

Interpretación.

Según el resultado de la encuesta el 10% de las familias depositan su basura en cajas, el 3% en cilindros, el 32% en bolsas plásticas, el 35% en costales, el 14% en tacho plástico y el 6% en otros envases.

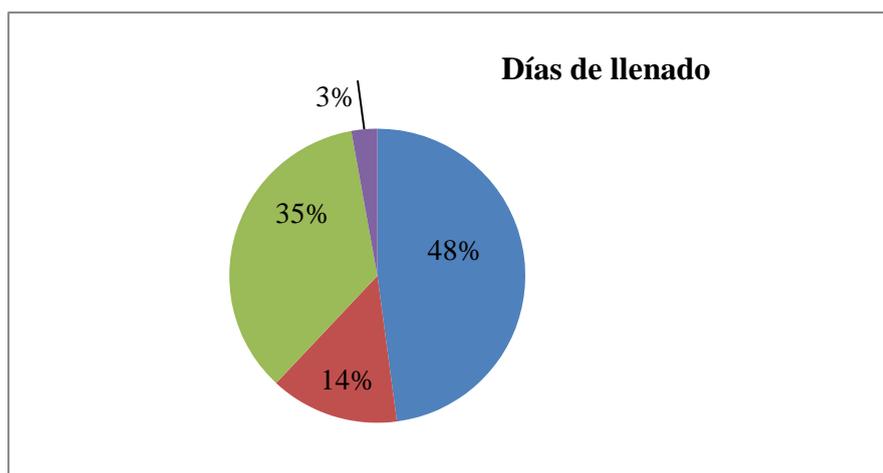


Figura 10. Tiempo en el que se llena el tacho de basura hasta su máxima capacidad:
(Fuente: Elaboración propia-2015).

Interpretación.

Según el resultado de la encuesta el 48% de las familias llenan su tacho basura en 1 día, el 14% en 2 días, el 35% en 3 días, el 3% en más de 3 días.

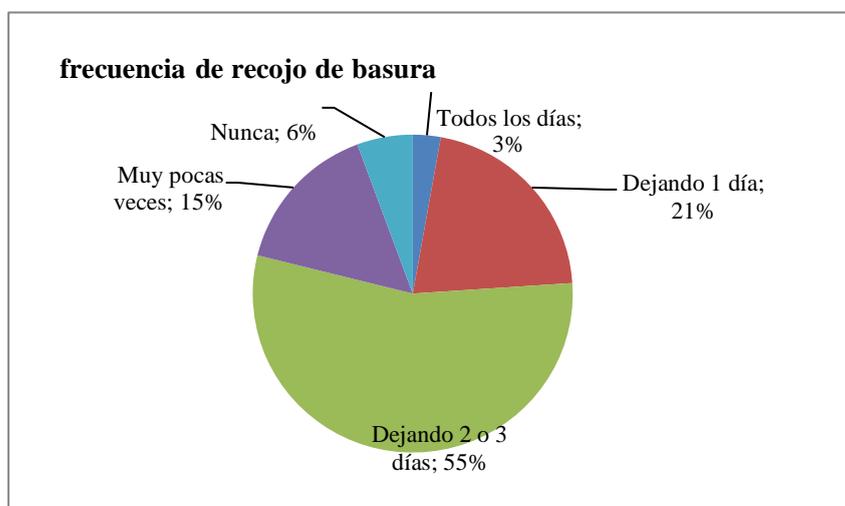


Figura 11. Frecuencia de recojo de basura

Interpretación:

Según el resultado de la encuesta el 3% recogen todo los días ,el 6% nunca recogen ,el 15% muy pocas veces ,el 21% dejando un día ,el 55% dejando 2 o 3 días.

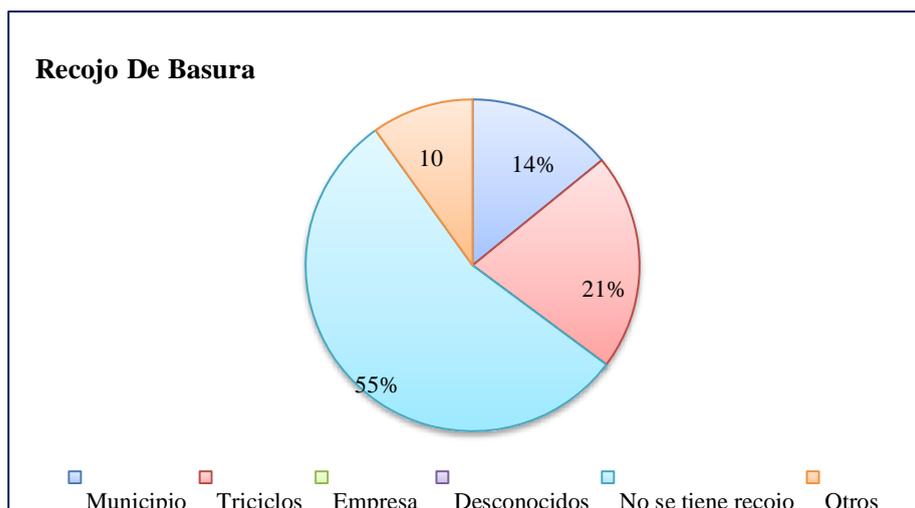


Figura 12. ¿Quién recoge la basura de tu casa?

Interpretación.

Según el resultado de la encuesta el 14% de las familias reconocen que la municipalidad se encarga del recojo de la basura, el 21% los hacen triciclos, el 55% no hay recojo, el 10% otros.



Figura 13. ¿Qué hacen con la basura acumulada?

Interpretación:

Según el resultado de la encuesta el 30% de las familias queman su basura acumulada, el 17% la entierra, el 11% la bota a las calles, y el 42% tiene otros destinos distintos.

✓ Sobre la segregación y reusó de los residuos sólidos

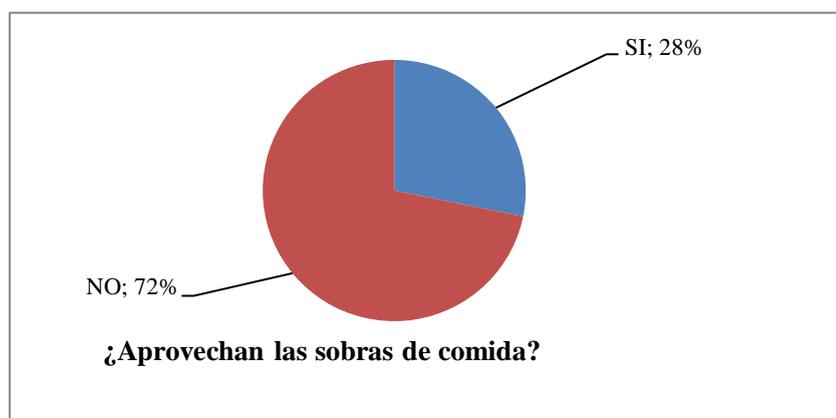


Figura 14. ¿Aprovechan los restos de comida?

Interpretación

Según el resultado de la encuesta el 72% de las familias NO aprovecha los restos de comida, el 28% SÍ lo hace.

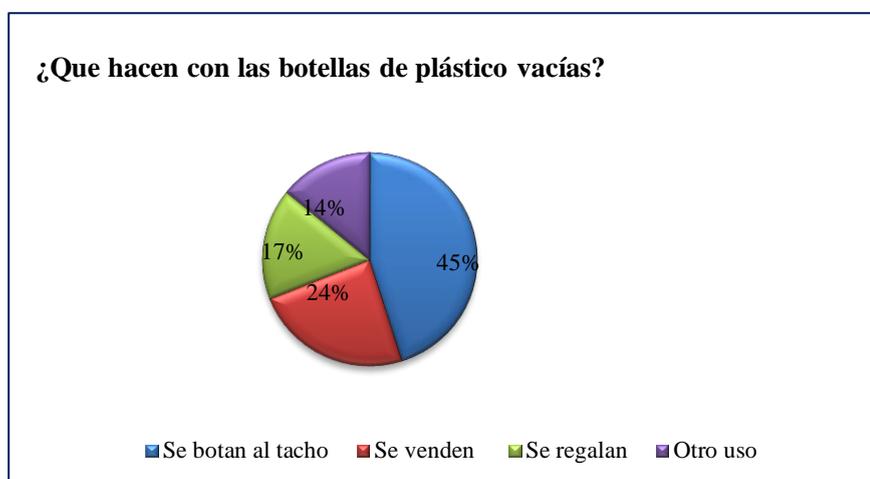


Figura 15. ¿Qué hacen con las botellas de plástico?

Interpretación:

Según el resultado de la encuesta el 45% de las familias bota sus botellas plásticas al tacho, el 24% las vende, el 17% las regala y un 14% les dan otro uso.

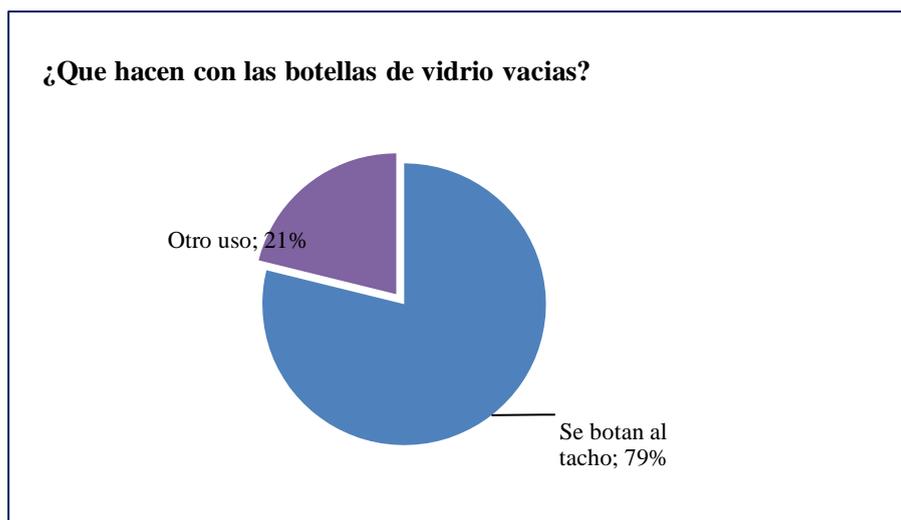


Figura 16. ¿Qué hacen con las botellas de vidrio vacías?

Interpretación:

Según el resultado de la encuesta el 79% de las familias botan sus botellas de vidrio al tacho y el 21 % les dan otro uso.

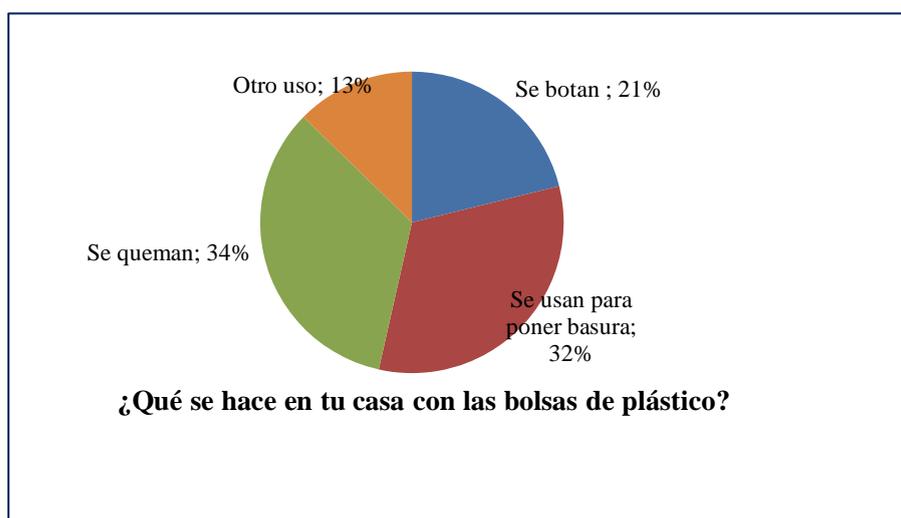


Figura 17. ¿Qué se hace en tu casa con las bolsas de plástico?

Interpretación

Según el resultado de la encuesta el 32% de las familias usa sus bolsas plásticas para poner basura, el 34% las queman, el 13% les da otro uso, y el 21% las botan.

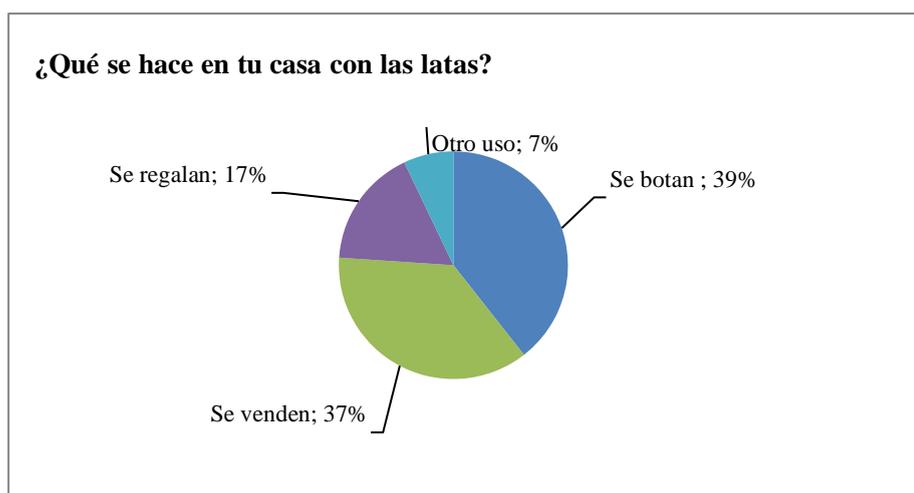


Figura 18. ¿Qué se hace en tu casa con la latas?

Interpretación.

Según el resultado de la encuesta el 39% de las familias bota las latas, el 37% las vende, 17% las regala y el 7% les da otro uso.

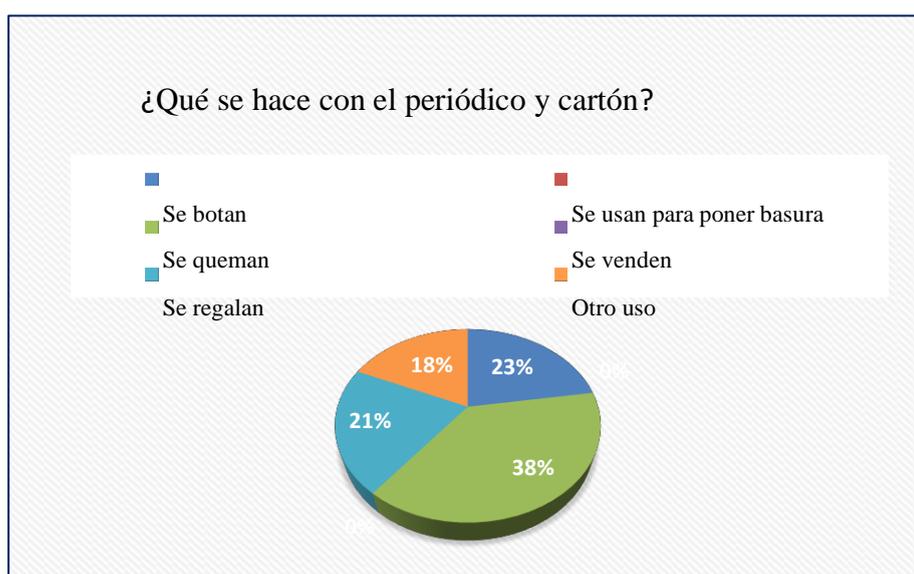


Figura 19. ¿Qué se hace con el periódico y cartón?

Interpretación:

Según el resultado de la encuesta el 23% de las familias los bota, el 38% los quema, el 21% los regala y el 18% les da otro uso.



Figura 20. ¿Estaría dispuesto a separar los residuos en casa para facilitar su reaprovechamiento?

Interpretación:

Según el resultado de la encuesta el 39% de las familias NO está dispuesta a separar los residuos en casa para facilitar su reaprovechamiento y un 61% SÍ lo está.

3.2. Discusiones

Según los resultados obtenidos producto de la sistematización de la información de campo y del análisis de la bibliografía relacionada a la investigación realizada es que puedo referir lo siguiente:

- El manejo de los residuos sólidos domésticos de la localidad de Jerillo elaborado, considero que se convierte en un instrumento gestión ambiental para esta jurisdicción, puesto que fue trabajado en base a un diagnóstico y levantamiento de información estrictamente técnico, haciendo que sea un insumo para futuros proyectos planificados a mejorar no solamente el manejo de los residuos sólidos, sino también todo el sistema de gestión. Además permitirá tomar decisiones en base a criterios técnicos y planificados, priorizando la implementación de estructuras de mejora como el Relleno Sanitario, optimizar la actividad de recojo con una mejora en el diseño de rutas e implementación de equipos como triciclos y camiones recolectores, además de apuntar a la mejora de la calidad del sistema administrativo municipal de limpieza pública.

- En cuanto a la generación per cápita (PPC) de Residuos Sólidos domésticos (054 kg/hab/día), la PPC encontrada, está dentro de los promedios nacionales y latinoamericanos (Diagnóstico de la situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales BID/OPS, 1998), para los casos de ciudades pequeñas y pueblos rurales de nuestra zona.
- En lo que concierne a la segregación física de los residuos domésticos del centro Poblado menor de Jerillo en su gran mayoría es de naturaleza orgánica (68.9%) ya que las familias generan residuos como cáscaras de vegetales y frutas y restos de comidas, ello se atribuye a los hábitos alimenticios característicos de la amazonia los mismos que difieren en composición de otras ciudades especialmente de la costa de nuestro país, en los que las costumbres alimentarias se orientan más a la utilización de productos empacados incrementándose con ellos los residuos en plásticos, cartones y latas.
- Esta característica mayoritariamente orgánica de los residuos sólidos encontrados en Jerillo permitirá planificar el futuro aprovechamiento en la generación de compost, humus u otro abono orgánico, lo que además permitiría obtener ingresos económicos a la Municipalidad producto de la comercialización de estos insumos a agricultores y usuarios en general. Esto además contribuirá a incrementar la vida útil de relleno sanitario ya que se disminuiría el volumen de residuos sólidos destinados a este lugar.
- Las características físicas con respecto al papel y los plásticos encontrados podrían convertirse en una alternativa de reciclaje lo cual se necesita un estudio previo de mercado para realizar la comercialización de estos residuos, lo cual contribuiría con el incremento económico a la municipalidad, lo cual serviría como parte de pago a las personas encargadas a la recolección de los residuos sólidos.
- Se considera que los resultados de la presente investigación tienen alcances de aplicabilidad inmediata, por ser un instrumento de gestión necesario para el manejo de los residuos. Es además un instrumento base para posteriores estudios más detallados y de actualización de los diagnósticos en la jurisdicción del distrito.

CONCLUSIONES

- Los parámetros básicos de la composición física de los residuos sólidos de la localidad de Jerillo contribuyen a la realización de un proyecto piloto de producción de compost, el mismo que puede incluir algunas actividades de reciclaje.
- Así mismo la información contenida en este informe servirá de referencia para que las autoridades de turno puedan formular sus planes, programas, proyectos y/o actividades de interés colectivo y comunes; tal como constituyen la carencia de otros servicios básicos como el agua, energía eléctrica y desagüe; en tal sentido podemos decir que el tema de Residuos Sólidos constituye una cuarta necesidad prioritaria que tiene derechos las personas que habitan en ella.
- En cuanto a la producción percapita de residuos sólidos domiciliarios en la Localidad de Jerillo es de 0.54 kg./hab./día. De acuerdo a la GPC, la generación total estimada de residuos sólidos en la localidad de Jerillo es de 1132.38Kg. /día.
- Finalmente, el peso específico promedio de los residuos sólidos sin compactar en la localidad de Jerillo es de 246.61 kg/m³.
- Lo que mayormente resalta es el porcentaje de los residuos sólidos en la Localidad de Jerillo es el contenido de “Materia orgánica”, cuyo porcentaje alcanza el 68.9%. El segundo en importancia es el rubro de “material inerte” (Tierra, piedra, cuero, polvo, etc.) con 23.00%. El Tercero en importancia es el rubro de “Pásticos” (PET(1), PEAD (2), PVC (3), PEBD (4), PP (5), PS (6)) con 8.08%.

RECOMENDACIONES

- A la Municipalidad Distrital, para mejorar la gestión de Residuos Sólidos en caseríos, será necesario incorporar más experiencias de otras ciudades que vienen manejando exitosamente sus desechos que generan, y sobre todo aquellas ciudades que por sus características generales se pueda adaptar con mayor similitud a esta zona; y, en los trabajos sucesivos será necesario realizar un estudio más detallado acerca de las características básicas de los Residuos Sólidos que permita incorporar más parámetros de evaluación acerca del buen manejo de Residuos Sólidos el mismo que debe permitir realizar la réplica y compartir información con las demás localidades aledañas.
- A la Dirección Regional de Salud y la Municipalidad Distrital de Jepelacio, realizar trabajos de sensibilización, Concientización y Educación a todos los actores sociales y en especial en los diferentes niveles educativos (iniciales, primarios y secundarios), el mismo que deberá ser promovido por la municipalidad distrital para conservar la limpieza y condiciones sanitarias de la localidad.
- A la Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones, realizar una convocatoria más abierta y transparente para reclutar a los mejores técnicos de la zona que sean especialista o conocedores sobre el tema de residuos sólidos de ámbito municipal, garantizando de esta manera la ejecución correcta de todos los proyectos de Limpieza Pública y sobre todo que sean sostenibles en el tiempo.
- A la Dirección Regional de Educación, Dirección Regional de Salud, implementar un programa con rigor sobre los temas de educación ambiental formal y no formal, en la cual debe participar todas las instituciones que tienen que velar por el ornato y la salud pública de la población.
- A la Municipalidad Provincial Moyobamba, dadas las características de los residuos sólidos en la localidad de Jerillo; se sugiere dar inicio al desarrollo de un plan de manejo integral de residuos sólidos, que contemple el diseño de las rutas de recolección, educación y concientización ambiental para este distrito.

- A las autoridades Regionales, provinciales y distritales coordinar para que, de los datos obtenidos en las encuestas se recomienda capacitar a los habitantes de la localidad, utilizando términos sencillos que puedan ser comprendidos por todos los miembros de la población. La capacitación puede realizarse a través de folletos y/o volantes con definiciones y gráficos sencillos que permita conceptualizar de manera directa la importancia del manejo de “residuos sólidos” e incluso dar a conocer los impactos en la salud que pueden generar el inadecuado manejo de los residuos sólidos.

- Al gobierno distrital, establecer horas y días fijos en que el vehículo recolector de residuos sólidos pasará por las rutas determinadas, así se evitará que los habitantes sigan arrojando sus residuos en la vía pública.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUDICONSULTSAC. (2010). *Mejoramiento y Ampliación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos de la localidad de Habana, distrito de Habana – Provincia de Moyobamba – San Martín. Moyobamba. Perú.*

AUDICONSULTSAC. (2010). *Mejoramiento y Ampliación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos de los centros poblados de Carrizal, Shucshuyacu, Nuevo San Miguel, Barranquita San Vicente y la localidad de Jepelacio, distrito de Jepelacio – Provincia de Moyobamba – San Martín. Moyobamba. Perú.*

AUDICONSULTSAC. (2010). *Mejoramiento y Ampliación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos del centro poblado de San Marcos y la localidad de Soritor, distrito de Soritor – Provincia de Moyobamba – San Martín. Moyobamba. Perú.*

AUDICONSULTSAC. (2010). *Mejoramiento y Ampliación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos de la localidad de Calzada, distrito de Calzada– Provincia de Moyobamba – San Martín. Moyobamba. Perú.*

Alegre, Marcos. (1998). *Guía para el Manejo de Residuos Sólidos en Ciudades Pequeñas y Zonas Rurales. OPS/CEPIS Lima. Perú.*

Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. (CEPIS). (2003). *Guía para el Diseño, Construcción, Operación y Monitoreo de Rellenos Sanitarios Manuales. Medellín. Colombia.*

Consejo Nacional del Ambiente (CONAM). (2001). *Guía Metodológica para la Implementación de Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos” Lima. Perú.*

Consejo Nacional del Ambiente. (2004). *Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Lima. Perú.*

EL PERUANO. (2000). Ley N° 27314: *Ley General de Residuos Sólidos. Lima-Perú.*

NAPMAS. (1998). *Marco Legal de la Gestión de los Residuos Sólidos en el Perú”. Lima-Perú.*

Flores. J.L. (2009). *Implementación del sistema de manejo integral de residuos sólidos urbanos en el distrito de las lomas*” Arequipa. Perú.

Instituto Nacional De Estadística E Informática (INEI). (2007). *Proyecciones de Población por sexo, según Departamento, provincia y distrito 2007*” Lima, Perú.

Ley general de residuos sólidos n° 27314. Decreto supremo n° 057-2004-PCM y su Modificatoria. Lima, Perú. 2008.

Ministerio Del Ambiente. (2008). *Informe Anual de Gestión de Residuos Sólidos*. Lima, Perú.

OACA, IDMA, (1992). *Manual de Tecnología Apropriada para el Manejo de Residuos Sólidos*”. Lima – Perú

Orcosupa. J.R. (2009). *Relación entre la Producción per Cápita de Residuos Sólidos Domésticos y Factores Socioeconómicos*” Moyobamba. Perú.

Paraguassú, F. Rojas, C. (2002). “*Indicadores para el Gerenciamiento del Servicio de Limpieza Pública*. OPS/CEPIS. Vega Upaca S.A. RELIMA. Lima. Perú.

Tchobanoglous, G, Theisen, & Vigil (1994). “*Theisen, Hilary; Vigil, Samuel. (1994). “Gestión Integral de Residuos Sólidos. Volumen I y II Mc Graw Hill. México,*

Ministerio De Economía Y Finanzas. (2008). *Guía de identificación, formulación y evaluación social de proyectos de residuos sólidos Municipales a nivel de perfil*. Lima, Perú.

Municipalidad Provincial de Moyobamba. (2006). *Plan Integral de Gestión Ambiental de los Residuos sólidos*. Oficina De Medio Ambiente Y Saneamiento. Moyobamba, Perú

Noriega. E. et, al. *Manejo de los Residuos Sólidos en la Ciudad de Moyobamba*, Perú (2003).

Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2002). *Encuesta Nacional de Evaluación Regional de Servicios de Manejo de Residuos Sólidos*. Lima. Perú

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2002). *Evaluación Regional de los Servicios de Manejo de Residuos Sólidos Municipales*. Lima. Perú.

ANEXOS

Anexo A. Encuesta piloto sobre la calidad del servicio de limpieza pública de la localidad de Jerillo

1. Frecuencia del servicio de recolección de basura:

- a) Suficiente
- b) Aceptable
- c) Insuficiente

2. Puntualidad del servicio y tiempo que se da el usuario para sacar su basura:

- a) Buena y suficiente
- b) Regular
- c) Mala e insuficiente

3. Comportamiento del personal del servicio de recolección de basura:

- a) Bueno
- b) Regular
- c) Malo

4. Tarifa o tasa (arbitro de limpieza, etc.) del servicio en comparación con la calidad del mismo.

- a) Barata
- b) Regular
- c) Costosa

5. Limpieza de vías públicas:

- a) Buena
- b) Regular
- c) Mala

Notas:

- Se asignan dos puntos a cada pregunta, es decir, son diez puntos en total.
- En la calificación de cada respuesta, se debe asignar +2, y +1 y 0 para las respuestas a, b y c respectivamente.
- Se considera con usuario satisfecho al que concede cinco puntos a más al servicio de aseo.

Anexo B: Fotografías de campo.



Fotografía B1: Numeración de las viviendas muestreadas.



Fotografía B2: Balde para el cálculo de la altura.



Fotografía B3: Bolsas con los residuos recogidos.



Fotografía B4: Botadero de basura de la localidad de Jerillo.



Fotografía B5: Botadero de basura de la localidad de Jerillo.



Fotografía B6: Registrando datos de los residuos.



Fotografía B7: Recojo de muestras de las viviendas.

Anexo C: Tablas**Tabla C1***Lista de nombres de los participantes del estudio*

N°	Código	Nombre y Apellido	Dirección	N° Habt
1	AA - 001	Herman Edu Desa Calderón	Jr .Salaverry	4
2	AA - 002	Alejandro Dávila Burga	Jr .Salaverry	3
3	AA - 003	Clemencia Mejía Chuquiten	Jr. Salaverry	6
4	AA - 004	Elvis Vallejos Chaves	Jr. Salaverry	4
5	AA - 005	Luis Alberto Uriarte Gonzales	Av Salaverry	4
6	AA - 006	Alvarado Mejía Bustamante	Av Salaverry	5
7	AA - 007	Sacarías Desa Cabanillas	Av. Marginal	5
8	AA - 008	Frail Huamán Román	Av. Marginal	5
9	AA - 009	Elena Castro Fernández	Av. Marginal	3
10	AA - 010	Nelson Santillán Núñez	Av. Marginal	5
11	AA - 011	Rafael Dezza Cabanillas	Av. Marginal	3
12	AA - 012	Wirman Macedo Sánchez	Av. Marginal	1
13	AA - 013	Juan Paucar Villareal	Av. Marginal	4
14	AA - 014	Luis Suarez Molina	Av. Marginal	6
15	AA - 015	Roy Lloja Daza	Av. Marginal	6
16	AA - 016	Berta García Peña	Av .Marginal	6
17	AA - 017	Santos Raimundo Bautista Torres	Av .Marginal	6
18	AA - 018	Marcial Vega Fernández	Av. Marginal	7
19	AA - 019	Toribio Vega Fernández	Av. Marginal	5
20	AA - 020	Martha Altamirano De Bautista	Av. Marginal	5
21	AA - 021	Rigoberto Santillán Santillán	Av. Marginal	5
22	AA - 022	Robert Herrera Fernández	Av. Marginal	3
23	AA - 023	Edma Rodríguez De Basan	Av. Marginal	2
24	AA - 024	Fredy Basan Rodríguez	Av. Marginal	3
25	AA - 025	Luz Mery Dávila Mera Aguilar	Jr. Salaverry	3
26	AA - 026	Lucio Pepe Chaves Cotrina	Jr .Miguel Grau	3
27	AA - 027	Silas Cubas Tenorio	Jr. 12 De Abril	3
28	AA - 028	María Jesús Quispe Tapia	Jr. 12 De Abril	4
29	AA - 029	Santos Quispe Tapia	Jr. 12 De Abril	7
30	AA - 030	Elina Pérez Cubas	Jr. 12 De Abril	2
31	AA - 031	Osvaldo Córdova Quispe	Jr. 12 De Abril	4
32	AA - 032	Estrogilda Goicochea Mondragón	Jr. 12 De Abril	5
33	AA - 033	Francisco Chaves Cotrina	Jr. Valentín Cacique	7
34	AA - 034	Teo dolo Peña Córdova	Jr. Valentín Cacique	4
35	AA - 035	Asunción Altamirano Cotrina	Jr. Miguel Grau	9
36	AA - 036	Rebeca Chaves Campos	Jr. Miguel Grau	3

37	AA - 037	Willy Dávila Dávila	Jr. Miguel Grau	5
38	AA - 038	Sebastián Chaves Cotrina	Jr. Miguel Grau	5
39	AA - 039	Walter Altamirano Montenegro	Jr. Miguel Grau	3
40	AA - 040	Andrea Campos Gonzales	Jr. Miguel Grau	1
41	AA - 041	Luis García Infante	Jr. Miguel Grau	4
42	AA - 042	Catalina Macedo Sánchez	Jr. Miguel Grau	10
43	AA - 043	Isolina Cercado Saucedo	Jr. Miguel Grau	13
44	AA - 044	Elvira Burgos Montenegro	Jr. Miguel Grau	2
45	AA - 045	Alejandrina Chaves Vásquez	Jr. Cesar Vallejo	4
46	AA - 046	Aladino Vallejo Chaves	Jr. Augusto Rojas	5
47	AA - 047	Neldo Vallejos Chaves	Jr. Augusto Rojas	4
48	AA - 048	Gas pon Uriarte Gonzales	Jr. Jorge Chaves	4
49	AA - 049	Rolando Uriarte Hernández	Jr. Jorge Chaves	3
50	AA - 050	Flor Cotrina Fernández	Jr. Jorge Chaves	10
51	AA - 051	Percy Cotrina Villegas	Jr. Jorge Chaves	8
52	AA - 052	Roger Quirós Hernández	Jr. Jorge Chaves	6
53	AA - 053	Segundo Toribio Calderón	Jr. Jorge Chaves	4
54	AA - 054	Teresa Peralta De Villegas	Jr. José Olaya	2
55	AA - 055	Celestino León Suarez	Jr. José Olaya	4
56	AA - 056	María Silva Pérez	Jr. José Olaya	5
57	AA - 057	Francisco Torres Mondragón	Jr. José Olaya	5
58	AA - 058	Julber Guerrero Goicochea	Jr. José Olaya	5
59	AA - 059	Liceni Uriarte Requejo	Jr. José Olaya	4
60	AA - 060	Víctor Ríos Molina	Jr. Los Claveles	4
61	AA - 061	Noemí Barboza Delgado	Jr. Los Claveles	5
62	AA - 062	Alberto Callaros Ahamino	Av. Marginal	3
63	AA - 063	Lida Fanny Ojeda Villegas	Av. Marginal	5
64	AA - 064	Bernardino Roncal Julca	Av. Marginal	4
65	AA - 065	German Sánchez Linares	Av. Marginal	3
66	AA - 066	Manuel Paz Medina	Av. Marginal	4
67	AA - 067	Elías Alarcón Pérez	Av. Marginal	5
68	AA - 068	Almario Díaz Alarcón	Av. Marginal	3

Tabla C2*Generación promedio per cápita de residuos solidos*

N°	código de vivienda	GPC día 1 kg/ hab /día	GPC día 2 kg/ hab /día	GPC día 3 kg/ hab /día	GPC día 4 kg/ hab /día	GPC día 5 kg/ hab /día	GPC día 6 kg/ hab /día	GPC día 7 kg/ hab /día	GPC día 8 kg/ hab /día	PROM GPC

promedio GPC =

