



UNIVERSIDAD DE LAMBAYEQUE

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TESIS

**PROPUESTA DE UN PLAN DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS
SOLIDOS INORGÁNICOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE
CHIRINOS–PROVINCIA DE SAN IGNACIO-DEPARTAMENTO DE
CAJAMARCA AÑO 2019.**

PRESENTADA PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO AMBIENTAL

Autor (es):

**Samamé Vidaurre, Christian Mario.
Zúñiga Puelles, Oscar Eduardo.**

Asesor:

Mg. Flores Mino, Betty Esperanza

Línea de Investigación:

Contaminación ambiental y biotecnología

**Chiclayo – Perú
2020**

Firma del asesor y jurado de tesis

Mg. Betty Esperanza Flores Mino
ASESORA

Mg. Enrique Santos Nauca Torres
PRESIDENTE

Ing. Jorge Tomás Cumpa Vásquez
SECRETARIO

Mg. Betty Esperanza Flores Mino
VOCAL

Dedicatoria

A nuestros Padres por ser el pilar fundamental en nuestras vidas; por el apoyo y amor incondicional brindado en todo momento.

A nuestras esposas e hijos por estar nosotros y apoyarnos siempre. Deseando que logremos nuestras metas trazadas en la vida.

Gracias.

Christian Mario.

Oscar Eduardo.

Agradecimiento

A Dios por su inmenso amor, por estar con nosotros en cada paso que damos, por fortalecer nuestros corazones e iluminar nuestras mentes para poder seguir adelante.

A nuestros padres, esposas e hijos, por el apoyo incondicional y por querer siempre lo mejor para mi vida.

A nuestros profesores, por las enseñanzas brindadas en el transcurso de nuestra carrera profesional.

Gracias.

Christian Mario.

Oscar Eduardo.

Resumen

La presente tesis “Propuesta de un Plan de valorización de residuos sólidos inorgánicos municipales del distrito de Chirinos–Provincia de San Ignacio-departamento de Cajamarca“, se basó en la necesidad de un manejo de los residuos sólidos inorgánicos de forma económica, sanitaria y ambientalmente adecuada, siendo los principales problemas; la ausencia de cultura ambiental de los pobladores, contaminación de fuentes hídricas, así como la pérdida de la belleza paisajística generada por los residuos , dañando seriamente al ambiente y ocasionando daño a la salud. El problema de investigación ¿Se podrá realizar una propuesta de un plan de valorización de residuos sólidos inorgánicos municipales en el distrito de Chirinos – provincia de San Ignacio – departamento de Cajamarca año 2019?, da como objetivo general proponer un plan de valorización de residuos sólidos inorgánicos municipales del distrito de Chirinos. El diseño y tipo de investigación es descriptiva propositiva con hipótesis implícita. Se hizo la caracterización de los residuos sólidos, obteniendo su generación per cápita (Gpc) tipo y composición, según los resultados; en el distrito de Chirinos la Gpc es de 0.53 kg/día y los residuos inorgánicos que más se generan son: Papel 0.93%, plástico duro 2.60%, plástico Pet 1.89%, cartón 1.03% y Tetrapack 0.32%. Dichos resultados permitieron elaborar un plan de valorización de residuos sólidos inorgánicos incluyendo plan de rutas, equipamiento y formalización de recicladores, además se propuso mejorar el nivel de educación ambiental de los pobladores a través de un programa de sensibilización promoviendo el uso de la regla de las 3R.

Palabras claves: Manejo de residuos sólidos, reaprovechar, residuos sólidos domiciliarios, segregación, reciclaje, minimización, reutilización, tratamiento.

Abstract

The present thesis "Proposal of a Plan for the recovery of municipal inorganic solid waste in the district of Chirinos-Province of San Ignacio-Cajamarca department", was based on the need to manage inorganic solid waste economically, healthily and environmentally. adequate, the main problems being the absence of environmental culture of the inhabitants, contamination of water sources, as well as the loss of the scenic beauty generated by waste, seriously damaging the environment and causing damage to health. The research problem Can a proposal for a municipal inorganic solid waste recovery plan be made in the district of Chirinos - San Ignacio province - Cajamarca department in 2019? The general objective of proposing a solid waste recovery plan Municipal inorganic substance from the Chirinos district. The design and type of research is descriptive proposition with implicit hypothesis. The solid waste was characterized, obtaining its per capita generation (Gpc), type and composition, according to the results; In the district of Chirinos, the Gpc is 0.53 kg / day and the inorganic waste that is most generated are: Paper 0.93%, hard plastic 2.60%, Pet plastic 1.89%, cardboard 1.03% and Tetrapack 0.32%. These results made it possible to prepare a plan for the valorization of inorganic solid waste including route plan, equipment and formalization of recyclers, in addition it was proposed to improve the level of environmental education of the inhabitants through an awareness program promoting the use of the rule of 3R.

Keywords: Solid waste management, reuse, domestic solid waste, segregation, recycling, minimization, reuse, treatment

Índice

Resumen	V
Abstract	VI
I. Introducción	1
II. Marco Teórico	2
2.1 Antecedentes bibliográficos	2
2.2 Bases teóricas	7
2.2.1. Normativa	7
2.3 Definiciones de términos básicos	10
2.4 Hipótesis	12
III. Materiales y métodos	13
3.1 Variables y Operacionalización	13
3.2 Tipo de estudio y diseño de investigación	13
3.3 Población y muestra	14
3.4 Método, técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
3.5 Procesamientos de datos estadísticos	15
IV. Resultados	15
4.1 Caracterización de los residuos sólidos	16
4.1.1 Determinación del tamaño de la muestra	16
4.1.2 Materiales a utilizar para la caracterización	17
4.1.3 Generación per cápita de los residuos sólidos	19
4.1.4 Composición de los residuos sólidos del Distrito	26
4.2 Valorización de los residuos sólidos inorgánicos	27
4.2.1 Diseño técnico para valorizar los residuos sólidos inorgánicos del Distrito de Chirinos	27
4.2.2 Determinación de la ruta de reciclaje	28
4.2.3 Proyección y valorización económica de los residuos sólidos a segregar	29
4.2.4 Proyección de ingresos por efecto de la comercialización	32
4.3 Plan de valorización de los residuos sólidos inorgánicos del distrito de Chirinos- Provincia de San Ignacio- Departamento de Cajamarca	37
4.3.1 Características y estrategias	41

4.3.2	Descripción de comercialización	42
4.3.3	Descripción del destino final	43
4.3.4	Descripción de la segregación y almacenamiento	43
4.3.5	Características técnicas de la segregación en fuente	43
4.3.6	Presupuesto	55
4.3.7	Cronograma de actividades	59
V.	Discusión	60
VI.	Conclusiones	60
VII.	Recomendaciones	61
VIII.	Referencias bibliográficas	63
IX.	Anexos	65

Índice de tablas

Tabla N° 1. <i>Variables y Operacionalización</i>	13
Tabla N° 2. <i>Cálculo de la muestra domiciliaria</i>	17
Tabla N° 3. <i>Materiales y útiles de oficina</i>	17
Tabla N° 4. <i>Generación per cápita</i>	19
Tabla N° 5. <i>Composición de los residuos sólidos</i>	26
Tabla N° 6. <i>Composición porcentual de los residuos sólidos</i>	27
Tabla N° 7. <i>Precios de venta de los residuos sólidos reaprovechables</i>	29
Tabla N° 8. <i>Proyección total de generación diaria Kg/día (Año 1)</i>	30
Tabla N° 9. <i>Valorización de los residuos sólidos reaprovechables</i>	31
Tabla N° 10. <i>Proyección total de generación diaria Kg/día (Año2)</i>	32
Tabla N° 11. <i>Proyección total de generación diaria Kg/día (Año3)</i>	32
Tabla N° 12. <i>Valorización económica de los residuos reaprovechables según nivel de participación (Año1)</i>	33
Tabla N° 13. <i>Valorización económica de los residuos reaprovechables según nivel de participación (Año2)</i>	34
Tabla N° 14. <i>Valorización económica de los residuos reaprovechables según nivel de participación (Año3)</i>	35
Tabla N° 15. <i>Consumo de ahorro de materias primas y emisiones de CO2 por residuos</i>	36
Tabla N° 16. <i>Entidades involucradas en el plan de valorización</i>	39
Tabla N° 17. <i>Horario establecido para la recolección de los residuos sólidos</i>	46
Tabla N° 18. <i>Tipo de residuos sólidos</i>	48
Tabla N° 19. <i>Presupuesto</i>	55
Tabla N° 20. <i>Presupuesto para el desarrollo del plan de valorización de RRSS inorgánicos del distrito de Chirinos</i>	55
Tabla N° 21. <i>Cronograma de actividades</i>	59

Índice de figuras

<i>Figura N° 1.</i> Composición de los residuos sólidos inorgánicos del Distrito de Chirinos....	27
<i>Figura N° 2.</i> Flujograma de la ruta de reciclaje.....	28
<i>Figura N° 3.</i> Ubicación del área de estudio.....	38
<i>Figura N° 4.</i> Esquema del centro de Almacenamiento Temporal.....	42
<i>Figura N° 5.</i> Plano de rutas de recolección.....	44
<i>Figura N° 6.</i> Manejo de los residuos sólidos según del D.L 1278.....	50
<i>Figura N° 7.</i> ¿Qué tipos de residuos sólidos se puede reciclar?.....	50
<i>Figura N° 8.</i> ¿Qué tipo de residuos sólidos no se puede reciclar?.....	51
<i>Figura N° 9.</i> Enfermedades causadas en el trabajo.....	52
<i>Figura N° 10.</i> Gestión de residuos sólidos.....	65
<i>Figura N° 11.</i> Reunión con personal de limpieza, segregadores informales y funcionarios de la Municipalidad de Chirinos, planteando la propuesta.....	69
<i>Figura N° 12.</i> Conociendo el botadero a cielo abierto del Distrito de Chirinos, acompañado de funcionarios de la Municipalidad.....	69
<i>Figura N° 13.</i> Servicio de Recolección.....	70
<i>Figura N° 14.</i> Servicio de Barrido	70
<i>Figura N° 15.</i> Presencia de buenas práctica ambientales en escuelas, reciclaje.....	71
<i>Figura N° 16.</i> Caracterización de los residuos sólidos.....	71
<i>Figura N° 17.</i> Separación de los residuos inorgánicos.....	72
<i>Figura N° 18.</i> Pesaje de los residuos inorgánicos.....	72
<i>Figura N° 19.</i> Clasificación de los residuos por tipo.....	73

I. Introducción

A lo largo del tiempo, el hombre, por medio de sus prácticas diarias de tipo doméstico, industrial y comercial; necesitó y continúa necesitando de procesos de diferentes tipos que generan una inmensidad de productos y, de igual manera, de desechos que se consideran como no útiles, pero que, tienen una gran utilidad; a estos se les denomina residuos. Dentro de estos residuos hallamos diferentes tipos; clasificados de acuerdo con su estado (líquido, sólido o gaseoso), a su origen (domésticos o residencial, industrial, comercial, etc.), a su manejo (peligrosos e inertes) y finalmente a su composición (orgánicos e inorgánicos).

Conforme los días pasan, la producción de los residuos crece colosalmente, originando una problemática ambiental como es la contaminación de recursos naturales (agua, suelo, aire) así como también la contaminación visual, entre otros; todo esto se origina debido a que son desechados a fuentes hídricas, tierras no pobladas, o simplemente arrojados en lugares no apropiados, generando así la alteración paisajística de los ecosistemas y en consecuencia, perjudicando a la salud humana; causando un deterioro en la calidad de vida de las comunidades y una alteración a los recursos naturales.

Según la Directiva del parlamento europeo y consejo (2008), la valorización se define como la “operación cuyo resultado principal es que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales que, de otro modo, se habrían utilizado para cumplir una función particular”.

No todo debe terminar en la basura. Por eso, existen plantas que clasifican cada tipo de material. Una vez que termina este proceso, estos desperdicios se preparan para transformarse y tener una nueva utilidad y estos a la vez generan ingresos económicos a aquellas personas o grupos de familias que se dedican a la actividad del reciclaje

De tal manera, en el Distrito de Chirinos se tiene la necesidad de implementar “un plan de valorización de residuos sólidos inorgánicos municipales”, promoviendo así, estrategias de valorización selectiva de los residuos sólidos inorgánicos en todo el ámbito de su jurisdicción, facilitando su valorización y asegurando una disposición final técnicamente adecuada.

Ante ello, se realizó la presente investigación, orientada a comprender si ¿Se podrá realizar una propuesta de un plan de valorización de residuos sólidos inorgánicos municipales en el distrito de Chirinos – provincia de San Ignacio – departamento de Cajamarca año 2019? Se planteó un objetivo principal que fue; Proponer un plan de valorización de residuos sólidos inorgánicos municipales del distrito de Chirinos- provincia de San Ignacio- departamento de Cajamarca año

2019 y a la vez objetivos específicos idóneos en la búsqueda de soluciones a esta problemática, como son: Realizar la caracterización de los residuos sólidos Municipales , valorizar los residuos sólidos inorgánicos y plantear la propuesta para elaborar el plan de valorización de sólidos inorgánicos. Con todo ello, tanto municipalidad, poblador y reciclador, reconocerán las oportunidades y beneficios socio ambientales del rehúso y reciclaje.

Este Plan contribuirá a la mejora en el manejo ecológico eficiente de los residuos sólidos en la zona de estudio, la intervención tiene como meta generar cambios positivos en las actitudes de la población que serán aplicados en favor del distrito a través del manejo adecuado de los residuos sólidos y la segregación selectiva de los mismos. Algunos de los principales puntos que justificó la realización de este proyecto son: El cuidado del medio ambiente, generación de ingresos económicos y cuidados a la salud humana.

La propuesta ambiental de valorización de los residuos sólidos de los inorgánicos municipales en el distrito de Chirinos, busca fomentar la educación ambiental y la organización comunitaria a través de un programa piloto de segregación y recolección selectiva en la fuente, con un centro de almacenamiento temporal que incluya la segregación de los residuos inorgánicos mediante estrategias y así mismo con la eficacia en todas las etapas de un buen servicio ; mediante un sistema de rutas estructurado, equipamiento y formalización de recicladores con su normatividad local respectiva y acorde a las exigencias nacionales por el organismo rector como es el Ministerio del Ambiente.

II. Marco teórico

2.1 Antecedentes bibliográficos

Antecedentes Internacionales

Al respecto Sánchez (2018), en su estudio denominado la *“Gestión de residuos sólidos en Tlalnepantla de Baz, Ciudad de México, en el Instituto Politécnico Nacional- Centro de Investigaciones económicas, administrativas y sociales, para obtener una maestría en Economía y Gestión Municipal”* ; tuvo como principal objetivo identificar aquellos aspectos fundamentales que limitaban una prestación eficiente del servicio de recolección y traslado de los residuos sólidos en el municipio de Tlalnepantla de Baz; del mismo modo como sugerir propuestas de políticas públicas para alcanzar un servicio de calidad, la metodología usada mediante estudio de caso con la finalidad de estudiar un fenómeno en particular a profundidad y metodología cuantitativa

mediante entrevistas y observación directa, realizándose un diagnóstico de las condiciones bajo las cuales se realiza la prestación del servicio de limpieza y recolección de residuos sólidos, donde se identificaron fortalezas, debilidades de la gestión pública municipal en la prestación del servicio, a partir del cual se proponen alternativas con relación a la gestión del servicio por parte de la administración del municipio de Tlalnepantla de Baz. Encontrando datos favorables con una aceptación de 75 % por parte de los participantes.

Por otro lado, Castro (2002) en el *“Programa de Gestión Urbana, generada en Quito, Ecuador”*, se menciona que la ciudad de Loja, se encontraba hasta hace algunos años en condiciones de sanidad y salubridad altamente deterioradas, podía encontrarse vertederos dispersos en lugares deshabitados, quebradas llenas de basura en estado de descomposición que afectaban a la salud de sus habitantes; la razón: la ciudad no contaba con un sistema de recolección coordinado. El *“Programa de Manejo Integral de Desechos Sólidos”* fue introducido como parte del *“Plan de Acción para Loja – Siglo XXI”* de la municipalidad, consistió en el reciclaje y manejo de desechos biodegradables, no biodegradables y hospitalarios; canalizando el apoyo a los habitantes pobres y marginados y a la conservación del medio ambiente mediante el uso de nuevas tecnologías. Este programa fue casa por casa, donde el personal del Municipio entregó recipientes para basura verdes y negros, folletos informativos y volantes con los horarios de recolección de basura fue respaldada por la población. Ante ello se logró que aproximadamente el 80% de las familias de la ciudad comenzaran por separar la basura en el origen. Además se establecieron multas y cargos altos para las familias que no realizaban la separación. Hoy por hoy el programa cuenta con el 90% de participación por parte de la población, es decir, en Loja, los desechos sólidos ya no son un problema, sino que se ha convertido en materia prima que se recicla y se comercializa, generando un sustento económico a los pobladores en su canasta básica familiar.

Antecedentes Nacionales

Con respecto, La Municipalidad Distrital de la Punta- Callao (2012) en su *“Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios en viviendas urbanas del distrito de la Punta – Callao (2012)”*. Nos detalla un panorama especial respecto al servicio de recojo selectivo de los residuos sólidos segregados; donde los residuos reciclables eran depositados en bolsas de colores por los vecinos de la comunidad, las mismas que era recogidas por los camiones recolectores a una hora establecida y llevadas a un centro de transferencia, este proceso fue acompañado por la capacitación a los vecinos en temas de reciclaje lo cual tuvo por

objetivo sensibilizar y concienciar a las personas sobre el tema de cuidado del medio ambiente. Los beneficios de la segregación de residuos reciclables fueron básicamente sociales y ambientales, debido al reducido tamaño del distrito, la generación de beneficios económicos fueron bastantes limitados con un promedio de S/. 2, 539.24 soles al mes y con un 65% de participación por parte de la población, de ese 65% solo el 45% cumplían con lo planteado.

Así mismo, La Municipalidad Distrital de El Porvenir (2016) implementó el *“Programa de segregación en la Municipalidad distrital de El porvenir”*, determinando que era necesario fomentar este programa por el gran beneficio social, económico y medio ambiental que esto generaría .Se trabajó con el 20% de las viviendas urbanas en el distrito, siendo los actores claves para el desarrollo del programa: La población de las viviendas empadronadas, la Asociación de Recicladoras “Las Escobitas”, la Empresa comercializadora de Residuos Sólidos EC-RS “Recicladora Manuelita S.A.C”, las Instituciones Educativas, Instituciones públicas y privadas. Obteniendo resultados muy favorables a beneficio del Distrito y población en general.

Del mismo modo, La Municipalidad Provincial de Chiclayo (2016) en el *“Programa de Segregación en la Fuente de Residuos Sólidos Domiciliarios del distrito de Chiclayo”*, determina que con la aplicación de este programa se mejoró de las condiciones de vida, la promoción de la economía local y protección del medio ambiente, a la vez se fomentó una cultura de compromiso ambiental mediante la correcta disposición de los residuos sólidos, reduciendo su impacto negativo y promoviendo su reciclaje a través de la inclusión y formalización de recicladores. Actualmente se prevé actualizar anualmente este programa con el fin de llegar al 100% de participantes totalmente activos.

López (2014), en su estudio denominado *“Programa Alternativo para el Manejo y Gestión Integral - Participativa Eficiente de los Residuos Sólidos inorgánicos en la Ciudad de Tarma, Perú; en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, para obtener una maestría en Ciencias Ambientales con Mención de Control de la Contaminación y Ordenamiento Ambiental”*, tuvo como objetivo el de señalar la importancia del Programa Alternativo de manejo y gestión integral participativa de los residuos sólidos inorgánicos en beneficio de la sanidad ambiental de la ciudad de Tarma; la metodología usada se basa en encuesta aplicada, fichas d observación con un diagnóstico y plan integral de residuos sólidos. La investigación desarrollo alternativamente un modelo del Plan Integral que se adecuo a exigencias de las ciudades capitales de las provinciales regiones quechua hablantes y presenta una propuesta para ser reaplicadas en municipalidades

distritales que deben ser atendidas. El estudio determino de manera concluyente que, en la ciudad de Tarma, antes de la aplicación del programa, la gestión y manejo de residuos municipales era ineficiente, presentando fallas y observaciones.

Por otro lado Callotopa (2017) en su trabajo *“Valoración económica del efecto generado por los residuos sólidos en la decisión de compra de los pobladores de los distritos de José Leonardo Ortiz, Chiclayo y La Victoria”*, concluye: El efecto económico generado por la presencia de los residuos sólidos en la decisión de compra de los consumidores se dan mayormente en escenarios de masiva concurrencia como el mercados de abasto (Moshoque y Modelo), afectando los procesos de comercialización por la presencia de residuos que contaminan el ambiente, la salud de los vendedores y compradores así como la inocuidad de los productos que se expenden en dichos centros comerciales por la presencia de vectores y sobretodo malos olores y un paisaje totalmente desagradable e insalubre. Por otro lado, se consideró a la presencia de residuos sólidos dispuestos sin un manejo adecuado como una externalidad económica de impacto en la proporción del gasto y la disponibilidad de pago promedio por servicio de efecto negativo en la decisión de compra de los consumidores en dichos centros de abasto.

Antecedentes Locales

La Municipalidad Provincial de Cajamarca (2014) Conforme a su *“Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos Cajamarca (2014)”*, estableció el manejo integral sostenible de los residuos sólidos, mediante factores de articulación, integración y compatibilización de estrategias y acciones de quienes intervienen en la gestión y el manejo de los residuos sólidos, desarrollando acciones de educación y capacitación para una gestión y manejo de los residuos sólidos eficiente y eficaz adoptando medidas de minimización de residuos sólidos en todo el ciclo de vida de los bienes y servicios a través de la máxima reducción de sus volúmenes de generación y características de peligrosidad. De esta manera se estableció un sistema de responsabilidad compartida y de manejo integral de los residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, a fin de evitar situaciones de riesgo e impactos negativos a la salud humana y el ambiente, sin perjuicio de las medidas técnicamente necesarias para el manejo adecuado de los residuos sólidos peligrosos. Adopta medidas para que la contabilidad de las entidades que generan o manejan residuos sólidos internalice el costo real de la prevención, control, fiscalización, recuperación y eventual compensación que se derive del manejo de dichos residuos, fomentando el reaprovechamiento de los residuos sólidos y la adopción complementaria de prácticas de

tratamiento y adecuada disposición final para el beneficio del mismo sector donde se desarrolló el estudio.

Ya con esto se incorporó medidas de eco eficiencia que tienen como objeto el ahorro en el gasto público mediante acciones que permitan la mejora continua del servicio público, mediante el uso de menos recursos así como la generación de menos impactos negativos en el ambiente, para lograr la ecoeficiencia las entidades del sector público deberá implementar las operaciones de segregación en la fuente a fin de agrupar residuos con características y propiedades similares, realizando como mínimo la segregación de: (DECRETO SUPREMO N° 009-2009 MINAM).

- Cartón
- Papel
- Plásticos
- Metales
- Vidrio

Los materiales segregados fueron entregados a entidades o empresas recicladoras debidamente registradas y fueron aprovechados por instituciones educativas creando en innovando proyectos a la mejora de la educación ambiental, obteniendo un resultado con el 80 % de participación por parte de la población.

Por otro lado la tesis presentada por Carmona de la Cruz (2012), *“Manejo Actual de los Residuos Sólidos Municipales en la Zona Urbana del Distrito de Jesús María”* concluye que la gestión de los residuos sólidos en el Distrito es inadecuado, esto debido a que no se hace una segregación en adecuada en la fuente de generación y las malas prácticas ambientales, además los datos obtenidos de la Caracteriza con Física de los Residuos Sólidos se obtuvo altos valores porcentuales en material orgánico equivalente al 47,63 %, seguido del material inerte con un 29,47%, el plástico no rígido (bolsas) representa el 5,47%, los pañales y toallas higiénicas el 4,82%, los plásticos PET (botellas plásticas de gaseosas) el 2,54%, el vidrio 1,87%, las telas y textiles el 1,59%, los metales ferrosos (tarros de leche, hojalata) el 1,38% y una densidad compactada de 295,07 kg/m³ . Como solución al alto contenido de material orgánico encontrado en la investigación este puede utilizarse en la elaboración del compost y desarrollo de la lumbricultura.

2.2 Bases teóricas

2.2.1. Normativa

Residuos Sólidos

Según lo establece el Decreto Legislativo N° 1278 MINAM los residuos sólidos vendría a ser todos aquellos materiales, sustancias sólidas o semisólidas de origen orgánico o inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que pueden o no ofrecer la posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación a un proceso productivo

Clasificación de Los residuos Sólidos

Según lo define la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, en su Artículo 31, los residuos se clasifican, de acuerdo con el manejo que reciben, en peligrosos y no peligrosos, y según la autoridad competente para su gestión, en municipales y no municipales (Decreto Legislativo N° 1278).

Por otro lado, es menester mencionar que dentro del reglamento de la Ley de Residuos Sólidos aprobado con D.L. N° 1278, se han establecido nuevas categorías de residuos por su origen, por lo tanto, para efectos de la presente investigación identificamos a los residuos orgánicos considerados dentro de los municipales provenientes del mantenimiento de áreas verdes y mercados municipales, así como los de origen domiciliario.

Operaciones y procesos de los residuos

Según lo establece la Ley de Gestión Integral de los residuos sólidos en el Artículo 32, Capítulo I de las Disposiciones generales para la gestión y manejo de los residuos sólidos, sobre las operaciones o procesos para el manejo de los residuos sólidos (Decreto Legislativo N° 1278) a los siguientes:

- a) Barrido y limpieza de espacios públicos
- b) Segregación
- c) Almacenamiento
- d) Recolección
- e) Valorización
- f) Transporte
- g) Transferencia
- h) Tratamiento

i) Disposición final

Valorización

De acuerdo con el Decreto Legislativo N° 1278, Artículo N° 37, determina a la valorización como una alternativa de gestión y manejo que debe priorizarse frente a la disposición final de los residuos. Esta incluye las actividades de reutilización, reciclaje, compostaje, valorización energética entre otras alternativas, y se realiza en infraestructura adecuada y autorizada para tal fin.

Según lo determina esta norma la valorización puede ser material o energética y tiene como objetivo brindar utilidad a los componentes materiales de los residuos generados durante el desarrollo de diversas actividades que no hayan perdido su valor, que permitan ser reaprovechados y utilizados para sustituir otros materiales o recursos en diversos procesos productivos. Para lo cual se establece un sistema de recolección selectiva, acción concordante con las políticas de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), por otro lado, hace mención que dichas acciones o actividades deberán ejecutarse teniendo las respectivas coordinaciones con las autoridades sectoriales competentes, esto según lo estipulado en el artículo 47 y 48 de la presente Ley.

Metas de valorización

Según lo describe el artículo N° 49 de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, El MINAM establece metas anuales para la valorización de residuos municipales, las cuales se sustentan en el sistema de recolección selectiva para su posterior comercialización y/o recuperación, reutilización o reciclaje. El cumplimiento de las metas es verificado por el MINAM

Reciclaje

Según lo describe el artículo N° 50 de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, El reciclaje constituye una forma de valorización material, que consiste en la transformación de los residuos sólidos en productos, materiales o sustancias, que conserven su finalidad original o cualquier otra finalidad.

Ley General de Salud

Ley N°28642, Esta ley menciona en dos de sus artículos, aspectos vinculados a la protección y vigilancia del medio ambiente, con respecto a una inadecuada disposición de residuos sólidos.

Artículo 104°. Toda persona natural o jurídica, está impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua, el aire o el suelo, sin haber adoptado las

precauciones de depuración en la forma que señalan las normas sanitarias y de protección al ambiente.

Artículo 107°. El abastecimiento de agua, alcantarillado, disposición de excretas, reusó de aguas servidas y disposición de residuos sólidos quedan sujetos a las disposiciones que dicta la autoridad de salud competente, la que vigilara su cumplimiento.

Segregación en la fuente.

En el artículo 34° del Decreto Legislativo 1278. Ley de Gestión Integral de los residuos sólidos, nos dice que los generadores de residuos no municipales se encuentran obligados a entregar los residuos debidamente segregados a los operadores de residuos sólidos debidamente autorizados. Los generadores de residuos municipales se encuentran obligados a entregar los residuos debidamente segregados a los operadores de residuos sólidos debidamente autorizados o a las municipalidades que presten el servicio. La segregación en la fuente debe considerar lo siguiente:

Generador de residuos sólidos municipales.

El generador de residuos municipales está obligado a entregar los residuos al proveedor del servicio de limpieza pública, debidamente clasificados para facilitar su reaprovechamiento. Las municipalidades deben definir por instrumento legal los criterios de segregación. La municipalidad que no cuente con instrumento legal que establezca los criterios de segregación en la fuente debe aprobarlo en el plazo de un año, a partir de la entrada en vigencia de este Decreto Legislativo. Las municipalidades llevarán adelante acciones de sensibilización, promoción y educación ambiental a fin de instruir a la población respecto de la obligación de segregación en fuente, almacenamiento y entrega de los residuos.

Generador de residuos no municipales.

El generador debe entregar al operador autorizado los residuos debidamente segregados y acondicionados, con la finalidad de garantizar su posterior valorización o disposición final.

Programa de incentivos a la mejora de la gestión y modernización municipal (Establecido por MINAM).

Desde el año 2011, el MINAM viene promoviendo la implementación de programas de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios en 250 gobiernos locales consideradas ciudades principales tipo A y B; y desde el año 2013 promueve la implementación del programa de disposición final segura de residuos sólidos recolectados por el

servicio municipal de limpieza pública, en 564 gobiernos locales considerados ciudades no principales con 500 o más viviendas urbanas (Tipo C); ambas acciones se llevan a cabo en el marco del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal; e implican la asistencia técnica y el acompañamiento a los gobiernos locales participantes por parte del sector.

2.3 Definiciones de términos básico

Botadero: Su definición es acumulación inapropiada de residuos sólidos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios o ambientales y carecen de autorización sanitaria. (Decreto Legislativo N° 1278.)

Composición de residuos sólidos: Se determina como el estudio realizado para conocer el porcentaje y la cantidad de cada uno de los residuos sólidos generados. (Decreto Legislativo N° 1278)

Declaración de manejo de residuos sólidos: Es un documento técnico administrativo con carácter de declaración jurada, suscrito por el generador, mediante el cual declara cómo ha manejado y va a manejar durante el siguiente período los residuos sólidos que están bajo su responsabilidad. Dicha declaración describe el sistema de manejo de los residuos sólidos de la empresa o institución generadora y comprende las características de los residuos en términos de cantidad y peligrosidad; operaciones y procesos ejecutados y por ejecutar; modalidad de ejecución de los mismos y los aspectos administrativos determinados en los formularios correspondientes. (Glosario de términos ambientales de la gestión ambiental peruana 2012)

Disposición final: Son los procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. (Glosario de términos ambientales de la gestión ambiental peruana 2012)

Empresa operadora de residuos sólidos: Las empresas operadoras son las empresas que se constituyen para el desarrollo de las operaciones vinculadas al manejo de residuos sólidos, las cuales deben inscribirse previamente en el Registro Autoritativo de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (MINAM 2019)

Generador: Es la persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considera generador al poseedor de residuos sólidos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real (MINAM 2019)

Gestión de residuos sólidos: Se denomina al conjunto de prácticas orientadas a educar a la población y a sus autoridades, a manejar y utilizar técnicas de minimización en los residuos sólidos, de tal forma que se pueda controlar la cantidad que se genera. (Decreto Legislativo N° 1278)

Manejo de residuos sólido: Es toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucra manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final. (Decreto Legislativo N° 1278)

Manejo integral de residuos sólidos: Es un conjunto de acciones normativas, financieras y de planeamiento que se aplica a todas las etapas del manejo de residuos sólidos desde su generación, basándose en criterios sanitarios, ambientales y de viabilidad técnica y económica para la reducción en la fuente, el aprovechamiento, tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos. (MINAM 2019)

Minimización: Es la acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora. (MINAM 2019)

Operador: Es toda persona natural que realiza cualquiera de las operaciones o procesos que componen el manejo de los residuos sólidos, pudiendo ser o no el generador de los mismos. (Glosario de términos ambientales de la gestión ambiental peruana 2012)

Reaprovechar: Acción de volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte de este que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de aprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización (Glosario de términos ambientales de la gestión ambiental peruana 2012)

Reciclaje: Proceso mediante el cual se recupera de los residuos, materiales para hacer otros objetos o ese mismo producto. (Decreto Legislativo N° 1278)

Recuperación: Toda actividad que permita aprovechar partes de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido. (Decreto Legislativo N° 1278)

Residuos Sólidos domiciliarios: Son 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 descartables, restos de aseo personal y otros similares. (MINAM 2019).

Residuos de limpieza de espacios públicos: Son aquellos residuos generados por los servicios de barrido y limpieza de pistas, veredas, plazas, parques y otras áreas públicas (MINAM 2019).

Reutilización: Toda actividad que permita reaprovechar directamente el bien, artículo o elemento que constituye el residuo sólido, con el objeto de que cumpla el mismo fin para el que fue elaborado originalmente. (MINAM 2019).

Segregación: Es toda acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial. (Glosario de términos ambientales de la gestión ambiental peruana 2012).

Semisólido: Material o elemento que normalmente se asemeja a un lodo y que no posee suficiente líquido para fluir libremente. (Glosario de términos ambientales de la gestión ambiental peruana 2012).

Tratamiento: Es todo proceso, método o 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. (Glosario de términos ambientales de la gestión ambiental peruana 2012).

2.4 Hipótesis

Por ser una investigación de carácter descriptiva – propositiva presenta hipótesis implícita. Involucran una sola variable y utiliza un conjunto de técnicas y procedimiento con la finalidad de diagnosticar y resolver problemas fundamentales que nos permite encontrar respuestas a las preguntas formuladas en relación con los factores de estudio.

III. Materiales y métodos

3.1. Variables y Operacionalización

Tabla N° 01.
Operacionalización

Variable	Definición	Dimensiones	Indicador	Unidad de medida
Variable Única: Plan de valorización de residuos sólidos inorgánicos municipales	La valorización es una estrategia alternativa para los residuos sólidos municipales, lo cual tiene como objetivo reducir el volumen de los residuos, darle un valor agregado a los mismo y propiciar una adecuada gestión en su disposición final.	Aspectos Sociales: Determinación de los hábitos positivos y negativos en el manejo de los residuos sólidos inorgánicos por parte de la población.	Hábitos positivos y negativos de los ciudadanos en el manejo de los residuos sólidos. Sensibilización.	Cualitativa
		Aspecto tecnológico: Proceso realizado para analizar la realidad actual respecto a la gestión de los residuos sólidos inorgánicos, planteando estrategias; como un sistema de rutas y equipamiento.	Identificación, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos sólidos inorgánicos del Distrito.	Cualitativa
		Aspectos Económicos: Se determinará el gasto operativo para la propuesta del plan de valorización.	Gasto operativo mantenimiento y administración	Cualitativa

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Tipo de estudio y diseño de investigación

3.2.1. Tipo de investigación

En el presente trabajo la investigación fue del tipo descriptiva propositiva, porque describe en forma precisa los aspectos que intervienen en la gestión Integral de los residuos sólidos generados por la población en el distrito de Chirinos. Los estudios de carácter descriptivo se

caracterizan en la descripción de fenómenos, situaciones, contextos y eventos; detallando como son y cómo se manifiestan. Estos estudios buscan especificar las propiedades, características, los perfiles de personas, grupos, comunidades, objetos y cualquier otro fenómeno sometido a un análisis. Hernández, (2010).

3.2.2. Diseño de la investigación

El diseño es no experimental, descriptivo- propositivo, que pretende determinar las diferentes dimensiones en el aspecto social, tecnológico y económico, en la gestión integral de los residuos sólidos inorgánicos del Distrito de Chirinos.

3.3. Población y muestra en estudio

Población

Según los datos obtenidos en el último censo poblacional del INEI (2017). El Distrito de Chirinos cuenta con una población de 14460 (zona urbana y rural), lo cual solo un sector o muestra será tomada para desarrollar el Plan de Valorización de los residuos orgánicos.

Muestra

La muestra en estudio corresponde al sector urbano del Distrito de Chirinos; lo cual asciende a 114 viviendas; siendo ellos el sector a los que se les está brindando actualmente el servicio de barrido y recojo de sus residuos sólidos generados.

3.4. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección datos

3.4.1. Métodos:

Método de trabajo de campo

El método de trabajo de campo consistió en hacer un levantamiento de la información in situ, lo cual permitió la planificación de las labores posteriores. Los recorridos que se efectuaron dentro del área seleccionada fueron de gran utilidad. Se recorrió el lugar varias veces, ayudando a encontrar las deficiencias como los fueron; los puntos críticos (acumulación de residuos), opinión de la población sobre el servicio de recojo de residuos sólidos, debilidades, fortalezas, además se obtuvo información como antecedentes por parte del Municipio de otros programas sobre manejo de residuos y cuáles fueron sus resultados.

3.4.2. Técnicas:

Análisis documental

Como primera técnica de recolección de datos se utilizó el análisis documental, ya que es una manera de hacer investigación general cuya finalidad es obtener datos e información a partir de fuentes documentales con el fin de ser utilizados dentro de los límites de esta investigación.

Entrevista directa:

Como segunda técnica se realizó entrevistas directas realizadas a la población del distrito de Chirinos, como entendimiento del proceso de la ejecución del plan. La entrevista se realizó a través de una encuesta dirigida. Se eligió esta técnica porque permite entablar una relación directa y de confianza con el usuario final, lo cual es importante para el correcto diseño del desarrollo para la participación ciudadana.

3.4.3. Instrumentos de recolección de datos

Entrevista

Se realizó la entrevista a los actores claves vinculados con el manejo y gestión de los residuos sólidos municipales en el distrito de Chirinos; estos fueron: funcionarios municipales, población y recicladores informales ; con el fin de obtener información sobre la situación actual de los aspectos organizativos de la municipalidad en la gestión integral de los residuos sólidos, tales como: operatividad, normatividad, costos, tarifas actuales y medidas de control, percepción de la población y recicladores.

3.5. Procesamiento de datos estadísticos

Se realizó el análisis cualitativo de la información obtenida a través de las entrevistas los cuales fueron analizados uno por uno, tomando estos resultados como base del diagnóstico.

IV. Resultados

La elaboración de la propuesta del Plan de Valorización de residuos inorgánicos para el distrito de Chirinos busca reaprovechar los residuos sólidos desde la fuente de generación, donde la población sea el principal actor de su desarrollo y el del distrito, a través de un adecuado manejo de estos, en ese contexto se presenta la siguiente propuesta:

4.1. Realizar la caracterización de los residuos sólidos Municipales del Distrito de Chirinos

La generación y composición de los residuos sólidos del Distrito de Chirinos, se realizó mediante la caracterización que se realizó en campo ejecutado en 7 días; obteniendo datos como Generación per cápita y tipo de los residuos generados.

4.1.1. Determinación del tamaño y distribución de la muestra

El tamaño de muestra para la caracterización de residuos sólidos domiciliarios se determina de acuerdo con los procedimientos estadísticos para los Estudios de caracterización de residuos sólidos, metodología validada por el Centro de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente CEPIS y la Organización Panamericana de la Salud.

Uno de los primeros pasos es determinar el número de viviendas para el Distrito de Chirinos, para ello tenemos que aplicar la siguiente fórmula:

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

Donde:

- n = Muestra de las viviendas
- N = Total de viviendas
- Z = Nivel de confianza 95%=1.96
- σ = Desviación estándar
- E= Error permisible= 10% de la GPC nacional que equivale a 0.056 Kg/hab/dia³

Siendo:

- N = 668 viviendas
- Z = 1.96
- σ = 0.28 Kg/ hab/ día
- E = 0.056 Kg/ hab/ día

Porcentaje de contingencia = 20%

Tabla N° 02.*Cálculo de la muestra domiciliaria*

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

N =	Total, de viviendas	668.00
Z =	Nivel de confianza 95%	1.96
σ =	Desviación estándar	0.28
E=	Error permisible	0.056
n=	Número de muestras	95
Número de muestras		95
Muestras de contingencias (20%)		19
Total, de muestras		114

En la tabla 02, cálculo de la muestra domiciliaria, se obtuvo una muestra de 95 viviendas a trabajar; al resultado obtenido se le adiciono una muestra de contingencia al 20% con lo cual se amplió la muestra a 114 viviendas para el distrito

4.1.2. Materiales por utilizar para la caracterización.

A continuación, se muestra en la siguiente tabla los materiales y accesorios que se requirieron para el trabajo de campo de la caracterización.

Tabla N° 03.*Materiales y útiles de oficina*

N°	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Bolígrafos de plástico, punta media, color negro	Unid	24
2	Binder Clip, color negro, de 25mm, (envase de 48 unid.)	Unid	1
3	Cartulina simple, colores variados (blanco, amarillo, celeste) 10 unidades x cada color	Unid	24
4	Cinta adhesiva transparente (tamaño mediano)	Unid	3
5	Cinta Masking tape (tamaño mediano)	Unid	3
6	Cinta de embalaje, color beige, 50 m (para identificación de bolsas de residuos)	Unid	3
7	Dispensador de cinta de embalaje	Unid	1
8	Folder manila tamaño A-4	Unid	50
9	Lápices	Unid	24
10	Papel bond 80 gr. Tamaño A-4	Millar	2

11	Plumón para pizarra acrílica, punta mediana, color negro (2) y rojo (2)	Unid	4
12	Plumón tinta indeleble, marcador para plástico: negro (4), rojo (4) y verde (4)	Unid	12
13	Plumón marcador para papelografos: negro (3), rojo (3), azul (3), verde (3).	Unid	12
14	Sobre manila tamaño A-4	Unid	50
15	Tablero acrílico tamaño oficio con sujetador	Unid	6
16	Tinta para impresora color negro (frasco)	Unid	2
17	Jabón antiséptico	Unid	6
18	Papel toalla, rollo doble hoja.	Unid	6
19	Alcohol (envase de litro)	Unid	2
20	Detergente (bosa de 1 Kg)	Unid	2
21	Cloro (envase de litro)	Unid	2
23	Botiquín (kit básico)	Unid	1

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 03 se necesitarán materiales de oficina, así como también de higiene personal y aseo, siendo éstos últimos de vital importancia para el cuidado de la salud.

4.1.3. Generación per cápita de los residuos sólidos

Tabla N° 04.

Generación per cápita

N° de viviendas	De Código	N° de habitantes	Día 0 Kg	Día 1 kg	Día 2 kg	Día 3 kg	Día 4 kg	Día 5 kg	Día 6 kg	Día 7 kg	Validación si están todos los datos	Generación per cápita/ /pers/día Kg
1	I/A/01	4	.7	.5	.4	.8	.4	.1	.4	.2	OK	0.600
2	I/A/02	7	.6	.9	.9	.6	.6	.2	.6	.4	OK	0.369
3	I/A/03	3	.2	.4	.3		.4	.7	.3	.2	OK	0.678
4	I/A/04	3	.1	.7	.2	.9	.6	.0	.6	.0	OK	0.675
5	I/A/05	6	.8		.9	.7	.7	.9	.8	.0	OK	0.308
6	I/A/06	2	.6	.8	.6	.2	.9		.2	.9	OK	0.327
7	I/A/07	8	.5	.8	.7	.9	.9	.3	.2	.8	OK	0.421
8	I/A/08	6	.5	.0	.7	.4	.4	.0	.3	.2	OK	0.259
9	I/A/09	6	.2	.5	.5	.3	.1	.1	.0	.3	OK	0.684
0	I/A/10	3	.8	.1	.6	.4	.9	.7	.4	.7	OK	0.752
1	I/A/11	4	.9	.8	.5	.7	.0	.6	.0	.1	OK	0.488
2	I/A/12	3	.0	.0	.2		.0	.2	.3	.6	OK	0.341

3	1	I/A/13	3	.1	.9	.7	.9	.1	.1	.4	.7	OK	0.560
4	1	I/A/14	5	.0	.6	.1	.8	.0	.8	.4	.7	OK	0.527
5	1	I/A/15	4	.8	.7	.7	.6	.3	.6	.0	.9	OK	0.669
6	1	I/A/16	3	.2	.2	.4	.1		.5	.8	.3	OK	0.632
7	1	I/A/17	4	.6	.8	.1	.0	.4	.5	.5	.0	OK	0.370
8	1	I/A/18	8	.5	.7	.6	.2	.5	.2	.4	.2	OK	0.211
9	1	I/A/19	6	.0	.0	.2	.0	.4	.8	.4	.4	OK	0.337
0	2	I/A/20	6	.2	.6	.7	.4	.7	.9	.7	.8	OK	0.399
1	2	I/A/21	2	.4	.4	.3	.4	.9	.0	.3	.6	OK	0.777
2	2	I/A/22	3	.4	.6	.7	.6	.3	.1	.4	.4	OK	0.389
3	2	I/A/23	4	.2	.9	.4	.2	.1	.0	.3	.1	OK	0.786
4	2	I/A/24	4	.6	.3	.8	.5	.1	.8	.4	.0	OK	0.351
5	2	I/A/25	4	.7	.2	.5	.6	.8	.2	.5	.9	OK	0.844
6	2	I/A/26	4	.4	.8	.7	.6	.8	.6	.4	.4	OK	0.334
7	2	I/A/27	7	.7	.9	.4	.0	.0	.5	.0	.7	OK	0.336
8	2	I/A/28	5	.1	.5	.1	.4	.9	.0	.0	.0	OK	0.791
9	2	I/A/29	4	.9	.1	.5	.5	.8	.2	.5	.5	OK	0.539
0	3	I/A/30	7	.4	.9	.9	.8	.1	.4	.1	.8	OK	0.348

1	3	I/A/31	4	.2	.5	.8	.0	.0	.4	.2	.3	OK	0.758
2	3	I/A/32	3	.7	.8	.0	.0	.8	.2	.9	.8	OK	0.688
3	3	I/A/33	9	.9	.0	.4	.2	.9	.6	.1	.4	OK	0.343
4	3	I/A/34	4	.8	.5	.2		.1	.7	.6	.3	OK	0.157
5	3	I/A/35	4	.9	.2	.0	.8	.9	.4	.0	.9	OK	0.725
6	3	I/A/36	2	.5	.4	.6	.8	.2	.7	.1	.6	OK	0.745
7	3	I/A/37	3	.3	.7	.7	.7	.3	.1	.3	.1	OK	0.701
8	3	I/A/38	4	.3		.3	.8	.0	.9	.5	.9	OK	0.731
9	3	I/A/39	8	.4	.8	.0	.7		.4	.2	.8	OK	0.268
0	4	I/A/40	3	.2	.8	.5	.7	.1	.2	.0	.0	OK	0.638
1	4	I/A/41	5	.5	.0	.2	.0	.2	.7	.1	.8	OK	0.432
2	4	I/A/42	5	.2	.5	.6	.7	.3	.9	.6	.1	OK	0.479
3	4	I/A/43	4	.3	.1	.7	.7	.2	.8	.3	.4	OK	0.938
4	4	I/A/44	4	.4	.7	.7	.4	.6	.9	.9	.3	OK	0.486
5	4	I/A/45	4	.0	.1	.0	.0	.2	.5	.7	.0	OK	0.233
6	4	I/A/46	4	.5	.8	.8	.9	.0	.3	.8	.9	OK	0.875
7	4	I/A/47	3	.4	.1	.4	.6	.2	.3	.6	.2	OK	0.547
8	4	I/A/48	6	.1	.7	.1	.6	.2	.4	.8	.6	OK	0.601

9	4	I/A/49	5	.9	.8	.4	.5	.9	.2	.9	.7	OK	0.701
0	5	I/A/50	3	.4	.5	.1	.7	.1	.5	.7	.3	OK	0.761
1	5	I/A/51	6	.3	.5	.9	.2	.1	.2	.0	.0	OK	0.355
2	5	I/A/52	4	.5	.6	.0	.5	.0	.3	.4	.1	OK	0.855
3	5	I/A/53	3	.7	.2	.5	.2	.6	.4	.5	.0	OK	0.781
4	5	I/A/54	3	.6	.1	.9	.4	.2	.0	.0	.8	OK	0.733
5	5	I/A/55	4	.0	.4	.8	.1	.6	.5	.9	.6	OK	0.567
6	5	I/A/56	5	.5	.1	.4	.7	.3	.4	.4	.7	OK	0.260
7	5	I/A/57	4	.2	.7	.1	.3	.6	.1	.6	.2	OK	0.307
8	5	I/A/58	2	.4	.7	.9	.3	.4	.9	.0	.4	OK	0.676
9	5	I/A/59	6	.7	.4	.8	.8	.7	.4	.8	.4	OK	0.627
0	6	I/A/60	2	.7	.8	.0	.5	.4	.3	.5	.7	OK	0.659
1	6	I/A/61	4	.3	.0	.9	.5	.7	.5	.8	.5	OK	0.634
2	6	I/A/62	7	.7	.9	.0	.3	.6	.7	.5	.5	OK	0.969
3	6	I/A/63	3	.9	.3	.8	.0	.5	.6	.2	.2	OK	0.454
4	6	I/A/64	2	.9	.4	.8	.9	.0	.0	.9	.9	OK	0.695
5	6	I/A/65	5	.7	.9	.1	.9	.4	.5	.0	.0	OK	0.167
6	6	I/A/66	3	.3	.0	.9	.4	.6	.2	.8	.3	OK	0.532

7	6	I/A/67	5	.0	.8	.7	.3	.3	.4	.6	.0	OK	0.774
8	6	I/A/68	7	.1	.0	.3	.9	.0	.7	.2	.1	OK	0.246
9	6	I/A/69	5	.7	.3	.3	.5	.9	.7	.9	.4	OK	0.681
0	7	I/A/70	4	.6	.1	.8	.7	.0	.3	.8	.2	OK	0.423
1	7	I/A/71	4	.2	.9	.8	.8	.7	.7	.7	.8	OK	0.907
2	7	I/A/72	4	.1	.7	.8	.8	.8	.9	.9	.8	OK	0.774
3	7	I/A/73	4	.8	.9	.6	.7	.3	.9	.6	.7	OK	0.811
5	7	I/A/74	4	.6	.8	.6	.2	.8	.7	.2	.9	OK	0.187
6	7	I/A/75	4	.5	.8	.7	.7	.9	.3	.2	.8	OK	0.836
7	7	I/A/76	4	.2	.0	.7	.4	.4	.0	.3	.2	OK	0.388
8	7	I/A/77	4	.4	.5	.5	.3	.1	.1	.0	.3	OK	1.026
9	7	I/A/78	5	.7	.1	.6	.4	.9	.7	.4	.7	OK	0.451
0	8	I/A/79	5	.7	.8	.5		.0	.6	.0	.1	OK	0.285
1	8	I/A/80	5	.3	.0	.2	.6	.0	.2	.3	.6	OK	0.223
2	8	I/A/81	4	.7	.9	.7	.9	.1	.1	.4	.7	OK	0.419
3	8	I/A/82	4		.6	.1	.8		.8	.4	.7	OK	0.585
4	8	I/A/83	5	.1	.7	.7	.6	.3	.6	.0	.9	OK	0.535
5	8	I/A/84	5	.2	.0	.1	.9	.4	.5	.0	.0	OK	0.169

6	8	I/A/85	4	.7	.0	.4	.4	.2	.7	.3	OK	0.213
7	8	I/A/86	5	.0	.8	.7	.3	.3	.4	.6	OK	0.774
8	8	I/A/87	4	.9	.0	.3	.9	.0	.7	.2	OK	0.431
9	8	I/A/88	5	.2	.3	.3	.9	.7	.9	.4	OK	0.581
0	9	I/A/89	5	.3	.1	.8	.7	.0	.3	.8	OK	0.338
1	9	I/A/90	4	.0	.9	.8	.8	.7	.7	.7	OK	0.907
2	9	I/A/91	4	.1	.7	.8	.8	.8	.9	.8	OK	0.706
3	9	I/A/92	4	.2	.5	.4	.8	.4	.1	.4	OK	0.600
4	9	I/A/93	4	.7	.9	.9	.6	.2	.6	.4	OK	0.590
5	9	I/A/94	4	.0	.4	.3	.2	.4	.7	.3	OK	0.552
6	9	I/A/95	4	.9	.7	.9	.6	.0	.6	.0	OK	0.462
7	9	I/A/96	4	.2	.6	.9	.7	.7	.9	.8	OK	0.662
8	9	I/A/97	4	.3	.8	.6	.2	.9	.2	.2	OK	0.171
9	9	I/A/98	4	.1	.8	.7	.9	.9	.3	.2	OK	0.842
00	1	I/A/99	4	.8	.0	.7	.4	.4	.0	.3	OK	0.388
01	1	I/A/100	5	.6	.5	.5	.3	.1	.1	.0	OK	0.821
02	1	I/A/101	4	.5	.9	.9	.6	.6	.2	.6	OK	0.646
03	1	I/A/102	4	.5	.4	.3	.2	.4	.7	.3	OK	0.552

04	1	I/A/103	4	.2	.7	.2	.9	.0	.6	.0	OK	0.412
05	1	I/A/104	4	.2	.6	.9	.7	.7	.9	.8	OK	0.662
06	1	I/A/105	5	.2	.8	.6	.2	.9	.2	.2	OK	0.137
07	1	I/A/106	4	.9	.8	.7	.9	.9	.3	.2	OK	0.842
08	1	I/A/107	4	.8	.9	.7	.9	.1	.1	.4	OK	0.420
09	1	I/A/108	4	.7	.6	.1	.8	.0	.8	.4	OK	0.658
10	1	I/A/109	4	.8	.7	.7	.6	.3	.6	.0	OK	0.602
11	1	I/A/110	4	.2	.2	.4	.1	.1	.5	.8	OK	0.585
12	1	I/A/111	4	.8	.8		.0	.4	.5	.5	OK	0.294
13	1	I/A/112	4	.6	.7	.6	.2	.5	.2	.4	OK	0.421
14	1	I/A/113	5	.2	.7	.1	.5		.9	.5	OK	0.276
14	1	I/A/114	4	.1	.9	.8	.0	.0	.9	.9	OK	1.014
Generación per cápita total del Distrito de Chirinos											OK	0.53

Generación per cápita para cada vivienda:

$$GPC_i = \frac{\text{Día 1} + \text{Día 2} + \text{Día 3} + \text{Día 4} + \text{Día 5} + \text{Día 6} + \text{Día 7}}{\text{Número de habitantes} \times 7 \text{ días}}$$

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 04, observamos la generación per cápita total del distrito de Chirinos, cabe recalcar que el peso de los residuos sólidos del primer domingo (Denominado Día 0), se registran, sin embargo, no se utilizan para el cálculo.

4.1.4. Composición de los residuos sólidos del Distrito.

Tabla N° 05.

Composición de los residuos sólidos

N°	MATERIALES	PROMEDIO
		%
1	Papel	0.93 %
2	Plástico duro	2.60 %
3	Cartón	1.03 %
4	Plástico Pet	1.89 %
5	Tetrapack	0.32 %
6	Hojalata (metal ferroso)	0.22 %
7	Botellas plásticas (polietileno tereflatado PET)	0.21%
8	Plástico-perfumería	0.30%
9	Bolsas plásticas (polietileno de baja densidad-PEBD)	0.24%
10	Telas	0.29%
11	Pañales	0.24%
12	Papel higiénico	0.16%
13	Residuos orgánicos	60.13%

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla 05, los datos de la caracterización fueron los siguientes:

- La generación per cápita de residuos sólidos urbano, en el distrito de Chirinos es de 0.53 Kg./hab./día.
- En el distrito (Centro poblado San Pedro de Perico, Caserío La Palma, C.P. Las Pirias y la ciudad de chirinos), el principal componente de los residuos generados son los de origen orgánico ocupando un 60.13 % de los residuos (residuos de frutas, verduras, y elaboración de alimentos), por lo que es factible la obtención de compost y humus para trabajos con agricultores así como la implementación de áreas verdes en el distrito y el otro porcentaje restante se divide en papel, cartón, Pet ,plástico duro y Tetrapack ; siendo estos los residuos sólidos inorgánicos que más se generan en la zona de estudio . Cabe recalcar que solo nos hemos centrado en los residuos sólidos inorgánicos para el planteamiento de la propuesta.
- Todos los datos obtenidos en la caracterización resultaron muy útiles para la planificación y el diseño de los métodos de la disposición de los residuos sólidos. Teniendo en cuenta que la generación per cápita es de 0.53 kg/hab.día y la población proyectada al 2019 es de 14,460 habitantes en base a esto ir implementándola progresivamente año por año.

4.2. Valorización de los residuos sólidos inorgánicos

A continuación, se muestra el diseño que se utilizó para valorizar los residuos sólidos inorgánicos que se obtuvieron mediante la caracterización; solo se tomaron en cuenta aquellos residuos inorgánicos de mayor generación en el Distrito.

4.2.1. Diseño técnico para valorizar los residuos sólidos inorgánicos del distrito de chirinos.

De acuerdo con la caracterización de los residuos Sólidos en el Distrito de Chirinos, se determinó los siguientes residuos a reaprovechar:

Tabla N° 06.

Composición Porcentual de los Residuos sólidos inorgánicos domiciliarios reaprovechables.

Tipo de residuo reaprovechable	Composición %
Cartón	1.03%
Papel	0.93%
Plástico Pet	1.89%
Plástico duro	2.60%
Tetrapack	0.32%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 06, podemos observar la composición porcentual de los residuos sólidos inorgánicos domiciliarios reaprovechables.

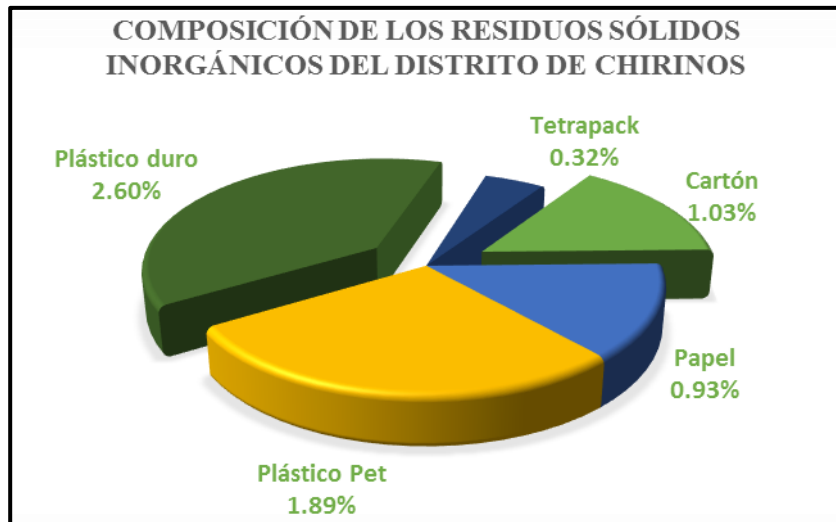


Figura N° 1. Composición de los residuos sólidos inorgánicos del Distrito de Chirinos

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Determinación de la Ruta de la Cadena de Reciclaje

La ruta por trabajar contiene 7 etapas o partes, las cuales son, en orden específica: la generación, a continuación, la segregación en fuente y recolección selectiva, posteriormente su comercialización, acondicionamiento, transformación y para culminar el destino final. Todo este trabajo se realizará con la activa participación de los segregadores y la población aledaña.

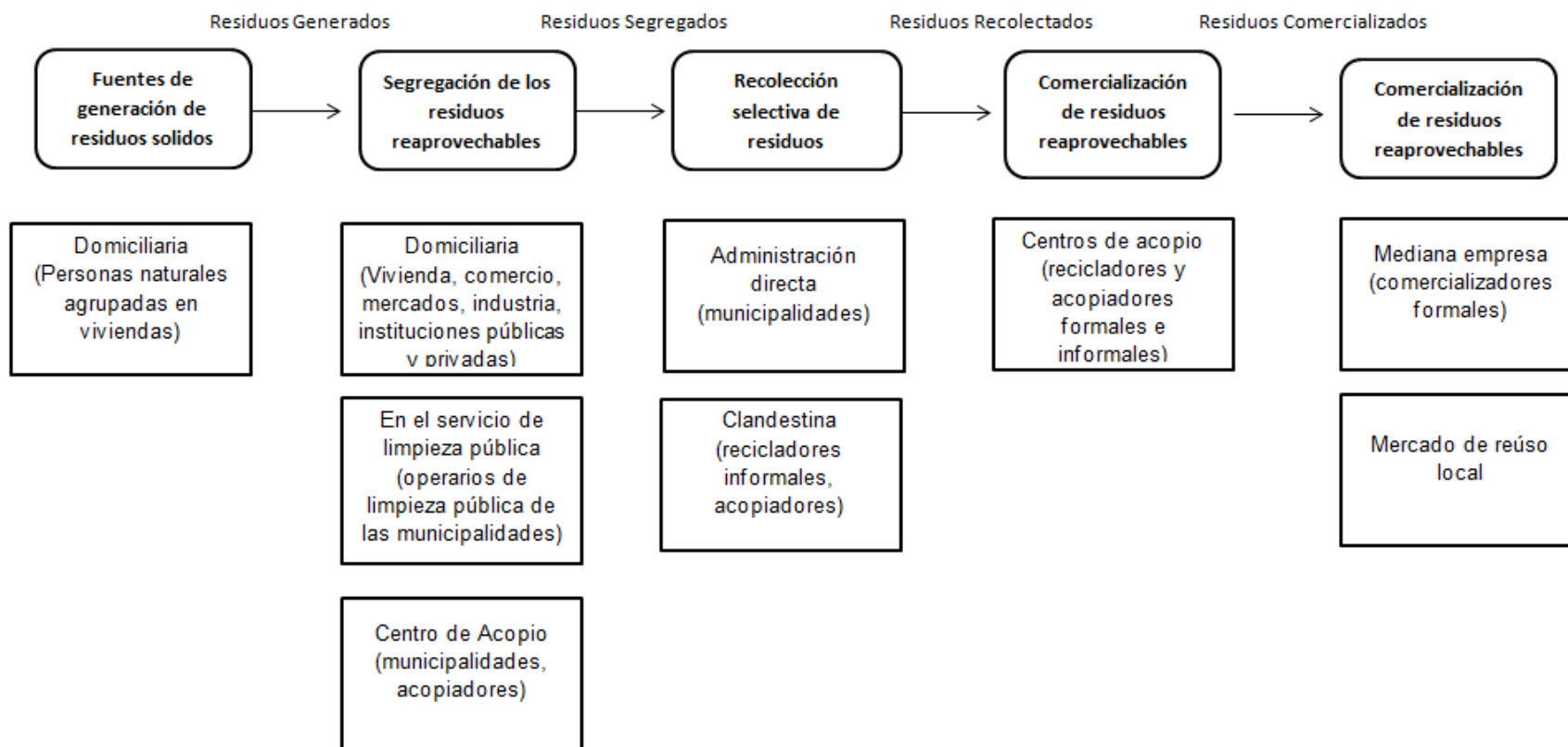


Figura N° 2. Flujograma de la ruta de la cadena de reciclaje

Fuente: Ruta del reciclaje en el Perú. Estudio socioeconómico de la cadena del reciclaje. Ciudad Saludable. 2010.

4.2.3. Proyección y valorización económica de los residuos a segregar

Bajo un enfoque de reconocimiento de la zona se pudo identificar que existe una empresa comercializadora llamada “Hijos de Don Juan S.L.” este sería nuestro principal comprador de los residuos sólidos reciclados, tales como plástico PET, papel y cartón. A través de estos datos se estimará el ingreso económico obtenido a partir de la comercialización de los residuos.

Ante ello el análisis de la canasta de precios del mercado de reciclajes es de mucha importancia, pues con esa información podremos medir el valor del producto que se reciclará por año.

Tabla N° 07.

Precios de venta de los residuos sólidos reaprovechables.

N°	Material	Costo
1	Papel	0.9
2	Cartón	0.4
3	Plástico Pet	0.5
4	Plástico duro	0.5
5	Tetrapack	0.4

Fuente: Precios de la Empresa comercializadora “Hijos de Don Juan S.L.”- Elaboración propia

La valorización económica de los residuos reaprovechables identificados y con potencial de comercialización, se determina a partir de la canasta de precios del mercado local del reciclaje. Considerando el instructivo del MINAM, Chirinos se encuentra considerado como ciudad tipo “G”. Según el MINAM este tipo de proyectos por su magnitud (población) solo incluye a Municipalidades A, C, D, pero es necesario desarrollarlo por el bien del Distrito ya que presenta muchas deficiencias en cuanto al manejo y gestión de este tipo de residuos, y a la vez es de vital importancia que un distrito en crecimiento inicie con buenas prácticas ambientales y las adecue a su día a día para beneficio de la población y principalmente del medio ambiente.

Siendo así, el presente Plan de Valorización se aplicará al 20 % de la población del Distrito. Considerando que:

- Total, de viviendas en el distrito: 668
- N° de viviendas participantes: 114
- Generación Per Cápita: 0.53 kg./hab./día

Tabla N° 08.

Proyección total de generación diaria Kg/día (Año 1)

Viviendas que participarán en el plan de valorización	Habitantes por vivienda	Proyección proyectada que participará del plan de valorización	GPC 2019	Generación Total de Residuos Sólidos Kg/ día
A	B	C= A.B	D	E
114	4	536	0.53	284.08

Fuente: Aplicación según fórmula-Elaboración propia.

- Total, de viviendas en el distrito: 668
- N° de viviendas participantes: 114
- Generación Per Cápita: 0.53 kg./hab./día

A partir de esta información se realizarán los cálculos respectivos de la cantidad de residuos sólidos que se va a recuperar, de igual manera, los ingresos debido al reaprovechamiento de los residuos reciclables en el distrito.

Tabla N° 09.*Valorización de los residuos sólidos reaprovechables*

Tipo de residuos sólidos reaprovechables	Tipo de residuos sólidos reaprovechables	Generación de los residuos reaprovechables (Kg/mes)	Potencial de segregación efectiva de los residuos sólidos reaprovechables (al 20%)	Canasta de precios en el mercado (soles/Kg)	Estimación de ingresos económicos por efecto de la comercialización (soles/mes)
A	B	C	D	E	F
Papel	0.93	7,925.80	1,585.10	0.9	1,426.50
Cartón	1.03	8,778.00	1,755.60	0.4	702.2
Plástico PET	1.89	16,107.30	3,221.40	0.5	1,610.70
Plástico duro	2.6	22,158.20	4,431.60	0.5	2,215.80
Tetrapack	0.32	2,727.10	545.4	0.4	218.1
TOTAL	6.77	57,696.40	11,539.10		6,173.30

Fuente: Aplicación según fórmula-Elaboración propia

Donde:

- ❖ (B) = % de la composición física/1000
- ❖ (C) = (B) x (Ton/día) x 30
- ❖ (D) = C x 0.25
- ❖ (E) = Precios de mercado (soles/Ton)
- ❖ (F) = (D x E)

4.2.4. Proyección de ingresos por efecto de la comercialización

Tabla N° 10.

Proyección total de generación diaria Kg/día (Año 2)

Viviendas que participan en el plan de valorización al 25%	Habitantes por vivienda	Proyección proyectada que participará del plan de valorización	GPC 2020	Generación Total de Residuos Sólidos Kg/ día
A	B	C= A.B	D	E
167	4	668	0.53	354.04

Fuente: Elaboración propia

Con la información obtenida de la canasta de precios en el mercado local de los residuos reaprovechables, se realizó los cálculos para estimar la valorización económica en los escenarios esperados para los siguientes 3 años con un aumento progresivo del 5% por año del nivel de participación (N° de viviendas).

Tabla N° 11.

Proyección total de generación diaria Kg/día (Año 3)

Viviendas que participan en el plan de valorización al 30%	Habitantes por vivienda	Proyección proyectada que participará del plan de valorización	GPC 2021	Generación Total de Residuos Sólidos Kg/ día
A	B	C= A. B	D	E
200	4	801.6	0.53	424.8

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla 11, podemos observar la generación total de residuos sólidos en kg por día, esto de acuerdo a las viviendas que participan en el plan de valorización al 5%

Tabla N° 12.

Valorización económica de los residuos sólidos reaprovechables según nivel de participación (Año 1)

N°	Tipo de residuos sólidos	% de la composición	Generación de residuos sólidos reaprovechables (Kg/mes)	Potencial de segregación efectiva de residuos reaprovechables (Ton/mes)			Promedio de canastas de precios	Estimación de ingresos económicos		
				al 10%	al 25%	al 50%		al 10%	al 25%	al 50%
1	Papel	0.93	7925.8	792.58	1981.45	3962.9	0.9	713.322	1783.305	3566.61
2	Cartón	1.03	8778	877.8	2194.5	4389	0.4	351.12	877.8	1755.6
3	Plástico PET	1.89	16107.3	1610.73	4026.83	8053.65	0.5	805.365	2013.4125	4026.825
4	Plástico duro	2.6	22158.2	2215.82	5539.55	11079.1	0.5	1107.91	2769.775	5539.55
5	Tetrapack	0.32	2727.1	272.71	681.775	1363.55	0.4	109.084	272.71	545.42
TOTAL		6.77	57696.4	5769.64	14424.1	28848.2		2373.5	7717.0	15434.0

Fuente: Aplicación según fórmula -Elaboración propia.

Donde:

- ❖ (1)= % de la composición física/100
- ❖ (2) = (1) x total de residuos generados al mes
- ❖ (3) = (2) x (10%); (25%) y (50%) respectivamente
- ❖ (4) = (3) x promedio de la canasta de precios

Tabla N° 13.*Valorización económica de los residuos sólidos reaprovechables según nivel de participación (Año 2)*

N°	Tipo de residuos sólidos	% de la composición	Generación de residuos sólidos reaprovechables (Kg/mes)	Potencial de segregación efectiva de residuos reaprovechables (Ton/mes)			Promedio de canastas de precios	Estimación de ingresos económicos		
				al 10%	al 25%	al 50%		al 10%	al 25%	al 50%
1	Papel	0.93	9877.72	987.772	2469.43	4938.86	0.9	888.994	2222.49	4444.97
2	Cartón	1.03	10939.84	1093.984	2734.96	5469.92	0.4	437.593	1093.98	2187.97
3	Plástico PET	1.89	20074.07	2007.407	5018.52	10037.03	0.5	1003.703	2509.26	5018.52
4	Plástico duro	2.6	27615.12	2761.512	6903.78	13807.56	0.5	1380.756	3451.89	6903.78
5	Tetrapack	0.32	3398.78	339.878	849.70	1699.39	0.4	135.951	339.88	679.76
TOTAL		6.77	71905.5	7190.6	17976.4	35952.8		3847.00	9617.50	19235.0

Fuente: Aplicación según fórmula-Elaboración propia

Donde:

- ❖ (1) = % de la composición física/100
- ❖ (2) = (1) x total de residuos generados al mes
- ❖ (3) = (2) x (10%); (25%) y (50%) respectivamente
- ❖ (4) = (3) x promedio de la canasta de precios

Tabla N° 14.*Valorización económica de los residuos sólidos reaprovechables según nivel de participación (Año 3)*

N°	Tipo de residuos sólidos	% de la composición	Generación de residuos sólidos reaprovechables (Kg/mes)	Potencial de segregación efectiva de residuos reaprovechables (Ton/mes)			Promedio de canastas de precios	Estimación de ingresos económicos		
				al 10%	al 25%	al 50%		al 10%	al 25%	al 50%
1	Papel	0.93	11831.83	1183.183	2957.96	5915.92	0.9	1064.865	2662.16	5324.32
2	Cartón	1.03	13104.07	1310.407	3276.02	6552.04	0.4	524.163	1310.41	2620.81
3	Plástico PET	1.89	24045.34	2404.534	6011.33	12022.67	0.5	1202.267	3005.67	6011.33
4	Plástico duro	2.6	33078.24	3307.824	8269.56	16539.12	0.5	1653.912	4134.78	8269.56
5	Tetrapack	0.32	4071.17	407.117	1017.79	2035.58	0.4	162.847	407.12	814.23
TOTAL		6.77	86130.65	8613.1	21532.7	43065.3		4608.1	11520.1	23040.3

Fuente: Aplicación según fórmula-Elaboración propia.

Donde:

- ❖ (1) = % de la composición física/100
- ❖ (2) = (1) x total de residuos generados al mes
- ❖ (3) = (2) x (10%); (25%) y (50%) respectivamente
- ❖ (4) = (3) x promedio de la canasta de precios

Por medio de la implementación de este plan de valorización de residuos sólidos inorgánicos se obtendrán una serie de beneficios, los cuales serían los siguientes:

- Reducción de los gastos como remediación de áreas degradadas debido al arrojado de residuos sólidos (botaderos).
- Fomentar conciencia, educación, cultura y sensibilización ambiental en sus habitantes
- Reducción del gasto por el servicio de limpieza pública, teniendo en cuenta que el comportamiento de comunidades educadas y concientizadas ambientalmente beneficia en gran magnitud, generando ciudades más limpias; reduciendo el índice de enfermedades.
- Mejora en las condiciones ambientales y en la salud pública. Así como en las condiciones laborales de los segregadores y recicladores, promoviendo de esta forma la constitución de asociaciones formales.
- Creación de puestos de trabajo directa e indirectamente asociados precisamente a la cadena de valor del reciclaje.

Adicionalmente a estos beneficios ambientales, sociales y económicos que proporciona este plan de valorización, se estima que por cada tonelada de residuos sólidos que se llegue a reciclar, se contará con una variedad de ahorros en consumo de materias primas, tal cual se detalla a continuación.

Tabla N° 15.

Consumo de ahorro de materias primas y emisiones de CO2 por residuos

Residuos reciclados	Beneficios
Reciclar 1 tonelada de papel	Se evita talar 17 árboles aprox.
	Se evita consumir 26m ³ de agua.
	Se evita consumir 6 KWH de energía
	Se evita emitir 820 Kg. de CO ₂ .
Reciclar 1 tonelada de plástico	Se evita extraer 500 Lt de petróleo
	Se evita emitir 410 Kg. de CO ₂
Reciclar 1 tonelada de vidrio	Se evita extraer 1.2 t de arena sílice

	Se evita consumir 2,061.84 KWH de energía
	Se evita emitir 180 Kg. de CO2
Reciclar 1 tonelada de Chatarra	Se evita extraer 1.5 t de hierro
	Se evita emitir 2000 Kg. de CO2

Fuente: Guía metodológica para elaborar e implementar e implementar un programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos municipales.

4.3. Plan de valorización de residuos sólidos inorgánicos en el distrito de chirinos – provincia de san Ignacio -departamento de Cajamarca.

Resumen ejecutivo

Nombre del Proyecto:

El presente documento tiene como nombre: Propuesta para un plan de valorización de residuos sólidos inorgánicos municipales en el distrito de Chirinos – provincia de san Ignacio- departamento de Cajamarca 2019.

Ubicación Geográfica del distrito de Chirinos:

Límites

El distrito de Chirinos tiene los siguientes límites:

- Este : con el distrito de Huarango
- Oeste : con el distrito de La Coipa
- Sur : con el distrito de la Coipa y la provincia de Jaén
- Norte: con el distrito de San Ignacio y San José de Lourdes

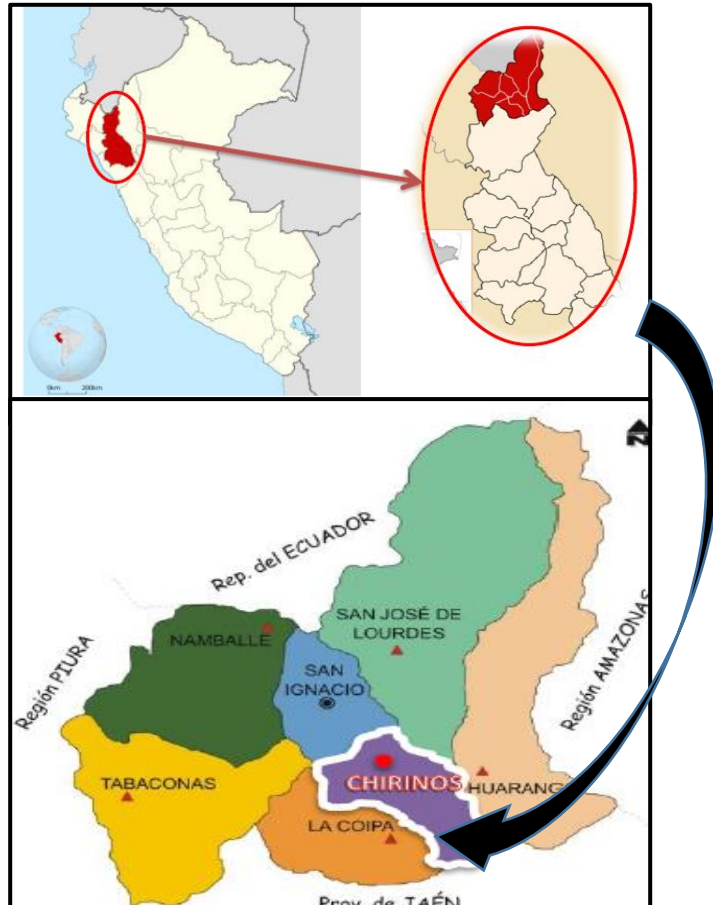


Figura N° 03. Ubicación del área de estudio

Fuente: Elaboración propia.

La presente propuesta del Plan de valorización de los residuos sólidos inorgánicos del Distrito de Chirinos busca atender la problemática en el manejo de residuos sólidos inorgánicos de la zona de estudio, con el fin de lograr una conducta favorable en la protección y preservación del ambiente.

Dada la Naturaleza del Plan de Valorización de residuos sólidos inorgánicos, donde el apoyo e involucramiento de la población, instituciones y/o organizaciones son muy importantes, es conveniente mencionar aquellos actores claves que harán posible el desarrollo del plan. A continuación, se detalla en el siguiente cuadro a los participantes que estarán inmersos dentro del proyecto.

Tabla N° 16.*Entidades involucradas en el Plan de Valorización*

Actores involucrados	Participación
Municipalidad Distrital de Chirinos	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Contará con la logística para la Implementación del Programa
División de Gestión Ambiental Recursos Naturales y Gestión de Residuos	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Planificará las actividades del Plan de Valorización. ❖ Designar al equipo técnico que ejecutará las actividades del Plan de Valorización. ❖ Coordinar el desarrollo del Plan propuesto. ❖ Solicitar los requerimientos para el desarrollo Plan. ❖ Supervisar y evaluar el Plan de valorización de residuos inorgánicos reaprovechables. ❖ Programar y supervisar las actividades de transporte, recolección selectiva de los residuos sólidos. ❖ Capacitación y sensibilización a la población.
Junta Vecinales, Organizaciones y/o Instituciones ubicadas en la zona de implementación del Plan.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Coordinación para establecer las rutas de recolección
Población participante en la zona de intervención	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Entregar los residuos inorgánicos en los días y horarios establecidos y practicando las buenas costumbres de manejo de los residuos sólidos.
Grupo de Recicladores	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Encargados de clasificar los residuos reaprovechables en el lugar de acopio. ❖ Realizar los trabajos con las medidas de bioseguridad e higiene necesarias.

Fuente: Elaboración propia.

Zona Seleccionada

Se determinaron 2 zonas en el casco urbano del Distrito, denominados zona 1 y zona 2, con el fin de desarrollar la segregación en fuente y recolección selectiva de residuos sólidos.

Beneficios que generará el plan

Los beneficios dentro del plan de acuerdo con cada ámbito son:

- **Ambientales**

1. Generará protección y conservación del ambiente, dando mejora a la calidad de vida de la población, esto debido a la reducción de la cantidad de residuos sólidos que tienen como destino final los rellenos sanitarios incrementando de esta forma su vida útil.
2. Disminución en el consumo de recursos naturales, al reinsertar los residuos reciclables en el proceso productivo.
3. Exterminio de los puntos críticos originados por la acumulación de residuos sólidos.

- **Sociales**

1. Residentes concientizados y sensibilizados.
2. Progreso de la población y su calidad de vida.
3. Disminución de infracciones aplicadas por un inapropiado manejo de los residuos sólidos.
4. Personal con perfil de liderazgo capacitado, lo cual difundirán buenas prácticas ambientales.

- **Económicos**

1. Conservación y reducción en los costos municipales y disposición final de residuos sólidos.
2. Estimación de un aumento de las toneladas de residuos sólidos reciclables incluidos en el mercado de reciclaje.
3. Disminución de la cantidad de residuos sólidos que se puedan disponer en el botadero municipal.
4. Se estima un ahorro significativo en los gastos del servicio de limpieza pública debido a la disminución de residuos sólidos que se recolectarán, transportarán y se dispondrán a su disposición final.

Presupuesto

El presupuesto que se contempló para desarrollar el plan de valorización de residuos sólidos inorgánicos tendrá un gasto de S/ 18,000.00 soles, Dicho gasto será para poder iniciar con el proyecto. Cabe resaltar que la participación de la Municipalidad será necesaria para la ejecución por los 6 primeros meses.

Marco legal

- Decreto Legislativo N°1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Ley N° 29419, Ley que Regula la actividad de los Recicladores
- Ley 29332 Ley que crea el Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal
- Ley N° 27972 Ley Orgánica de Municipalidades
- D.S N° 012-2009-MINAM Política Nacional del Ambiente
- Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Objetivos:

Objetivo General

- Proponer un Plan de Valorización de los residuos sólidos inorgánicos municipales del distrito de Chirinos – provincia de San Ignacio – departamento de Cajamarca.

Objetivos específicos

- Realizar la caracterización de los residuos sólidos municipales.
- Valorizar los residuos sólidos inorgánicos.
- Plantear la propuesta para elaborar el plan de valorización de sólidos inorgánicos.

4.3.1. Características y estrategias del plan de valorización de los residuos sólidos inorgánicos.

Para la recolección se dispondrá de 2 Moto furgonetas que serán destinadas para la zona a trabajar, también se tendrá en consideración la frecuencia y el horario a recolectar los residuos sólidos, todo ello con previa consulta con la población a trabajar. Esta actividad será realizada junto con los segregadores.

Descripción de acondicionamiento

Después de haber hecho la recolección de los residuos sólidos, éstos serán transportados hacia un Centro de Almacenamiento Temporal (CAT), lo cual será acondicionada por la Municipalidad. Se realizará la limpieza y embalado de los residuos reaprovechables para que posteriormente sean comercializados.

A continuación, se muestra un esquema del CAT, con sus compartimentos correspondientes y habilitación.

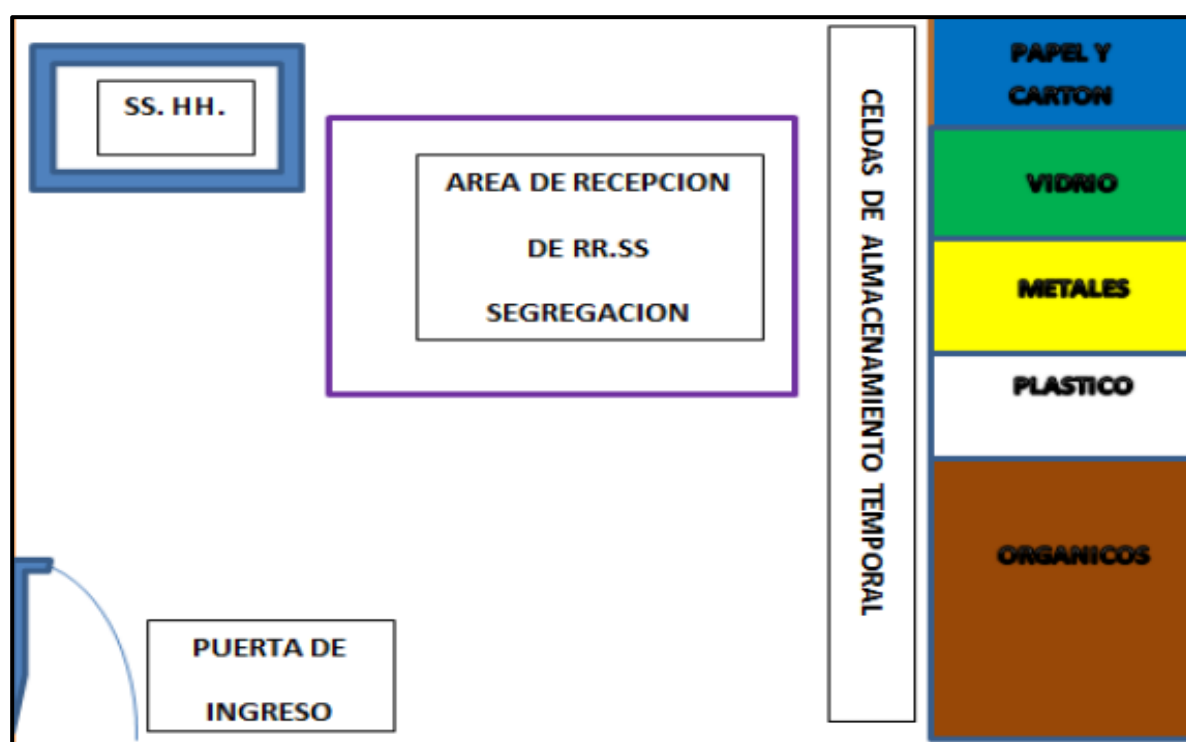


Figura N°4. Esquema de Centro de Almacenamiento Temporal
Fuente: Elaboración propia

Se destinó también un área para elaboración de compostaje ya que la materia orgánica es uno de los residuos que más se genera en la zona de estudio.

4.3.2. Descripción de comercialización.

Los residuos sólidos inorgánicos reaprovechables, serán vendidos a la empresa comercializadora de reciclaje “Hijos de Don Juan S.L”. Esta empresa su sede central se encuentra en la Ciudad de Jaén, pero cuentan con un local en el Distrito de Chirinos, lo que

facilitará la comercialización de los residuos reaprovechables por el tiempo y distancia, optimizando gastos.

4.3.3. Descripción del destino final.

Los residuos inorgánicos seleccionados, serán usados como materia prima para la producción de otros productos, esto ya se encarga la empresa comercializadora.

4.3.4. Descripción de la segregación y almacenamiento

Los residuos inorgánicos serán segregados en dos sacos:

- El primero de color azul para papel, cartón y Tetrapack
- El segundo de color blanco para plástico duro y PET.

Con el fin que los pobladores participen del programa y tengan mayor facilidad de segregar los residuos sólidos, se les entregará 2 sacos para los residuos aprovechables estos serán de color azul (papel, cartón, Tetrapack) y blanco (plástico duro y PET), Los sacos tendrán una medida de 90 x 60 cm, las mismas que podrán ser reutilizadas.

4.3.5. Características técnicas de segregación en fuente

Diseño de zonas y/o rutas de recolección

Se identificaron 2 zonas de trabajo para el plan de valorización de residuos inorgánicos reaprovechables: Zona N° 1 y Zona N°2, lo cual para iniciar se trabajará con estas 2 zonas y todas las calles internas concernientes a sus perímetros, a la vez que dichas avenidas y calles mencionadas cuentan con vías de fácil acceso. Luego conforme se valla ejecutando el plan, se irá incrementando su nivel de participación. A continuación, se muestra el diseño las siguientes zonas y/o rutas de recolección selectiva.



Figura N° 5. Plano de zonas y/o rutas de recolección –segregación en fuente
Fuente: Google earth

Recolección selectiva

Esta actividad estará a cargo de los recicladores y del personal de limpieza pública de la municipalidad. Para ello se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

- Capacitación del personal encargado de la recolección.
- Medios de difusión radial, por los 5 días a la semana en horario de la mañana, todo esto por un mes (30 días), con el fin que la población pueda saber los nuevos horarios de recojo de residuos sólidos.

Obligaciones

a) De la Municipalidad:

- Implementar el Plan de Valorización de residuos sólidos inorgánicos, así como el mecanismo legal, operativo y administrativo para la formalización de recicladores.
- Monitorear el servicio de Recolección Selectiva de Residuos Sólidos que esté dispuesta en el Plan de valorización.
- Se encargará de realizar acciones de difusión, sensibilización, concientización y educación ambiental, respecto al adecuado manejo de los residuos sólidos, que sean generados desde la fuente (viviendas, establecimientos)
- Asistencia técnica, operativa, legal y de salud, al personal de recolección de residuos sólidos.

b) De los operarios de servicio:

- El personal designado se encargará de las zonas y/o rutas, horarios y frecuencias de recolección establecidos en el plan.
- Reportará cada mes la cantidad de residuos recolectados para su reaprovechamiento

c) Del poblador:

- Dentro de sus obligaciones estará en colaborar y participar en los talleres de capacitación realizadas por la Municipalidad de Chirinos
- Apoyar con la segregación de residuos sólidos que genere en su domicilio.
- Almacenar los residuos reaprovecharles en el dispositivo que se le dispondrá para su almacenamiento, entregando el material reciclable al personal correspondiente.

d) De los recicladores:

- Dentro de sus obligaciones será el de desarrollar esta actividad bajo la normatividad vigente y autorizaciones correspondientes establecidas por el sector y por la municipalidad, cumplir con los criterios establecido; rutas, horarios, frecuencias tal cual esté descrito en el plan.
- Remitir su reporte mensual donde indique la cantidad de residuos sólidos recuperados para su aprovechamiento.
- Contar con los EPP, herramientas y equipos básicos para el desarrollo de esta actividad.
- Inscribirse en el Registro de Recicladores de la Municipalidad, portando carnet de identificación el cual será emitido por la Municipalidad.
- Contar con registro de DIGESA.

Horarios y Frecuencia de Recolección

El horario acordado será de lunes a sábado, iniciando a las 8.30:00 am a 12:00 pm.

Tabla 17.

Horario establecido para la recolección de los residuos sólidos

DÍA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Horario	8.30:am- 12:00pm	8.30:am- 12:00pm	8.30:am- 12:00pm	8.30:am- 12:00pm	8.30:am- 12:00pm	8.30:am- 12:00pm

Fuente: Elaboración propia

Responsables

La Municipalidad Distrital de Chirinos a través de la División Ambiental Recursos Naturales y Gestión de Residuos, es responsable de ejecutar y monitorear el Plan de Valorización de los residuos sólidos inorgánicos, así mismo es responsable de su cumplimiento y resultados, a la vez serán los encargados de incentivar la participación de la población.

Equipos y Herramientas Para las operaciones del centro de acopio.

a) Vehículos:

Se designarán 2 vehículos tipo moto furgón, esto por las condiciones del lugar y capacidad de carga, estos vehículos se encargarán de recepcionar los residuos domiciliarios, y serán acondicionadas para el recojo y traslado de los mismos .Para ello,

por medio de la Municipalidad, deberán contar con autorización de circulación para poder transportar los residuos sólidos y posteriormente llegar al el centro de acopio

Equipos de protección personal:

- Mascarilla facial
- Zapatos punta de acero.
- Guantes de nitrilo (recomendable)
- Overoles de color verde (con el logo que sea designado)

Educación y Sensibilización Ambiental

La educación y la sensibilización, es de suma importancia para el desarrollo del plan, ya que es el punto de partida para poder tener llegada con la población y recicladores, generando motivación, entusiasmo y sobretodo ganas de poder ser partícipe del proyecto

Población

- **Finalidad:** Población capacitada en la forma correcta de segregación fuente.
- **Estrategias:** Charlas de sensibilización:

La municipalidad se encargará de acondicionar el espacio seguro para poder brindar la capacitación. Los temas que se mencionan a continuación están recomendadas por el MINAM, en cuanto al manejo correcto de los residuos sólidos.

Tema a tratar: Responsabilidad ambiental del consumidor: Mediante este tema se buscará lograr un consumo ético y responsable, generando en la población; sensibilidad hacia el cuidado y protección del medio ambiente.

Esta actividad se realizará durante el periodo de ejecución del proyecto, en un espacio establecido por la Municipalidad por 2 horas aproximadamente. Para ello se necesitarán los siguientes materiales:

- Material audiovisual; punto importante para lograr capturar la atención de los participantes
- Volantes y/o afiches , los cuales tendrán información del tema a tratar de manera sencilla y clara sobre consumo responsable
- Información sobre los Residuos sólidos y su clasificación; con esto la población logrará tener una mejor noción acerca de los residuos, identificándolos por tipo de residuos.

- Instalación de pasacalles; los cuales estarán ubicadas estratégicamente para que esta información se encuentre a disposición de todos.

Tema a tratar: Importancia de reaprovechar los residuos: La población estará informada de la importancia de reaprovechar los residuos que ellos generen y los beneficios económicos, sociales y ambientales que les traería. Para ello deberán tener en cuenta los criterios básicos como; saber identificar por tipo de residuos, como segregarlos y disponer de ellos

Esta actividad se realizará durante el periodo de ejecución del proyecto, en un espacio establecido por la Municipalidad por 2 horas aproximadamente. Para ello se necesitarán los siguientes materiales:

- Material audiovisual, afiches, volantes etc., donde se explicará el tema a través de gráficas, el cual ayudará a entender el correcto reaprovechamiento de sus residuos sólidos.

Recicladores informales

Tema a tratar: Manejo integral de los residuos sólidos.

Aspectos generales:

Residuos sólidos: Los residuos sólidos son lo que comúnmente llamamos “BASURA” pero el decreto legislativo N° 1278, lo define como aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de los riesgos que causan a la salud y el ambiente. Los residuos sólidos se clasifican en:

Tabla N° 18.

Tipo de residuos sólidos

Tipo de residuos	Origen y Generación	Ejemplo
Domiciliarios (viviendas)	Casas o domicilios	Restos de alimentos, revistas, latas, pañales, etc.
Comerciales (establecimientos comerciales)	Mercados, restaurantes Etc	Papeles, plásticos, embalajes, etc.
Limpieza de espacios públicos	Parques, pistas, veredas.	Papeles, plásticos, ramas, tierra, etc.
Establecimientos de atención a la salud	Postas, clínicas, hospitales	Agujas, gasas, algodones, guantes, etc.
Industriales	Pesqueras, mineras Etc	Lodos, cenizas, escorias metálicas, papel, etc.

Actividades de construcción	Construcción y demolición	Piedras, bloques de cemento, etc.
Agropecuarios	Actividades pecuarias y agrícolas	Envases de fertilizantes, plaguicidas, mallas, etc.
Actividades especiales	Infraestructura de gran peligrosidad	Plantas de tratamientos

Fuente: Elaboración propia

Gestión integral de residuos sólidos.

Es un sistema de manejo que, basado en el desarrollo sostenible, tiene como objetivo primordial la reducción de los residuos enviados a disposición final. Ello deriva en la preservación de la salud humana y la mejora de la calidad de vida de la población, como así también el cuidado del ambiente. Las etapas de una gestión integral de los residuos sólidos son los siguientes:(ver anexo N° 1).



Figura N° 6. Manejo de residuos sólidos según D.L. N° 1278
 Fuente: Instructivo MINAM- Gestión de los residuos Sólidos.

La figura 6 nos muestra el manejo adecuado de residuos sólidos según D.L. 1278.

Plásticos	Latas	Vidrios	Telas	Residuos orgánicos
				

Figura N° 7. ¿Qué tipos de residuos sólidos podemos segregar?

Fuente: Instructivo MINAM- Gestión de los residuos Sólidos.

En la figura 7, podemos observar los residuos sólidos que podemos segregar, estos son plásticos, latas, vidrios, telas y residuos orgánicos.



Figura N° 8. ¿Qué tipos de residuos sólidos NO podemos segregar?

Fuente: Instructivo MINAM- Gestión de los residuos Sólidos.

La figura 8 nos muestra qué tipos de residuos sólidos no podemos segregar, los cuales comprende los corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables y biológicos.

Tema a tratar: Seguridad Ocupacional

En cuanto a la salud de los recicladores, el MINAM establece que se debe capacitar en temas de seguridad y salud ocupacional que está orientado a conocer las medidas de seguridad de cada reciclador debe tener en cuenta a la hora de manipular los residuos sólidos, de tal forma las capacidades físicas, mentales o emocionales no afecten las actividades laborales.

Enfermedades Ocupacionales

- **¿Qué es una enfermedad ocupacional?**

Se denomina enfermedad ocupacional a una enfermedad adquirida en el puesto de trabajo.

- **¿A qué enfermedades están expuestos los recicladores?**

Los recicladores están expuestos a diferentes enfermedades entre las más comunes son infecciones respiratorias o por algún corte con algún objeto, y en menor proporción enfermedades diarreicas y en algunas ocasiones están expuestos a metales pesados como el plomo, mercurio y cadmio, los cuales perjudican la salud de las personas.

- **¿Cómo se entra en contacto con estas sustancias que perjudican nuestra salud?**

Se da por diferentes formas, las más conocidas es ingestión de alguna sustancia, o a través de la piel. Muchas veces las madres gestantes transmiten las sustancias tóxicas al bebé a través de la placenta, es por eso que es importante usar los equipos de protección personal y llevar un adecuado control de vacunas.

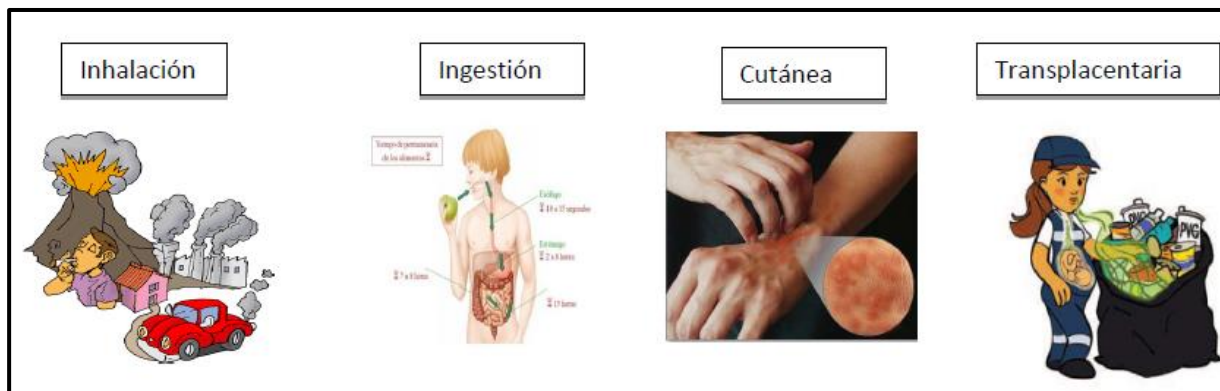


Figura N° 9. Enfermedades causadas en el trabajo

Fuente: Instructivo MINAM- Gestión de los residuos Sólidos

La figura 9 enseña las enfermedades causadas en el trabajo por un mal manejo y/o un inadecuado uso de EPP.

Equipos de Protección Personal (EPP)

A fin de prevenir y protegerse de enfermedades ocupacionales, la Ley establece una serie de medios de seguridad que el reciclador tiene que tener en cuenta. Entre los equipos de protección personal con las que debe contar cada reciclador están:

- Guantes
- Uniforme
- Zapatos punta de acero
- Gentes
- Mascarilla
- Casco

Accidentes en el área de trabajo

Se considera accidente de trabajo toda lesión orgánica o funcional que en forma violenta o repentina sufren los trabajadores debido a causas externas o al esfuerzo realizado por ésta y que origine reducción temporal o permanente en su capacidad de trabajo o produzca su fallecimiento

¿Qué accidentes les suceden a los recicladores?

La mayor parte de accidentes o lesiones profesionales que sufren los recicladores es por cortes, pinchazos, caídas y mordeduras. Los pinchazos y cortes mayormente suceden al momento de segregar los residuos sólidos.

Tema a tratar : Gestión empresarial y el reciclaje

La gestión empresarial es un tema muy importante, ya que nos permite planificar un mejor futuro para la asociación.

Es de suma importancia identificar dentro de nuestra planificación, quienes somos, quienes conforman nuestra asociación y como estamos organizados, de tal forma que identifiquemos nuestras fortalezas y debilidades que nos caracterizan y mejorar para seguir trabajando sin ninguna dificultad.

¿Qué es la gestión empresarial?

Es el proceso de planificar, organizar, ejecutar y evaluar una empresa, lo que se traduce como una necesidad para la supervivencia y la competitividad de las pequeñas y medianas empresas a mediano y largo plazo

La gestión funciona a través de personas y equipos de trabajo para lograr resultados. Una forma de lograr una buena gestión empresarial es creando estrategias que se traducen en identificar la misión visión y objetivos de la organización, además el trabajo en equipo fortalecerá los objetivos que queremos alcanzar. Tener claras nuestras responsabilidades y entablar una buena comunicación y llevarnos bien ayudará a cumplir con nuestro objetivo.

Formalización de recicladores

¿Por qué deberíamos formalizarnos?

- Porque dejarán de segregar en el botadero puesto que la población que participa en el programa de segregación en la fuente les entregará los residuos sólidos separados.
- Porque dejarán de estar expuestos a diferentes enfermedades y cortes producidos durante la búsqueda de material para reciclar en botaderos o calles

- Porque ningún efectivo de la policía o alguna autoridad les quitarán los materiales reciclados, ya que el trabajo que realicen es formal y les permite trabajar tranquilos como a cualquier trabajador.
- Mejorará la economía de cada trabajador puesto que contará con un trabajo fijo.

¿Qué requisitos tengo que cumplir para formalizarme?

- Copia de la ficha registral de la organización de recicladores con personería jurídica.
- Relación de los miembros de la asociación especificando: nombres y apellidos, N° de DNI, edad, domicilio y firma
- Ficha de datos básicos de cada uno de los recicladores con carácter de Declaración Jurada adjuntando la copia simple de su DNI y una foto tamaño carnet o pasaporte.
- Compromiso firmado de brindar información sobre los residuos recolectados.

¿Qué significa estar formalizados?

- Ser parte de una asociación de recicladores inscrita en Registros Públicos.
- Inscribir la asociación en la Municipalidad.
- Recibir capacitaciones permanentemente.
- Recibir vacunas y tener la posibilidad de acceder al Seguro Integral de Salud (SIS).
- Tener la posibilidad de acceder a créditos de entidades financieras.

En el distrito de Chirinos existen recicladores informales, los cuales recogen material reciclable en el botadero o en la misma ciudad. Durante la reunión que se tuvo con ellos en las instalaciones de la Municipalidad (Ver anexo N° 5), manifestaron su deseo de formar parte de este Plan de valorización de residuos sólidos inorgánicos, para ello se les capacitará y formalizará con el fin de que cumplan con los requisitos referidos en la ley, la Municipalidad será la encargada de realizar la recolección de residuos segregados de las viviendas en conjunto con los recicladores para posteriormente estos sean comercializados.

4.3.6. Presupuesto

Tabla N° 19.

Presupuesto

Asignación Presupuesto.	Descripción	Importe Parcial	Total S/
BIENES			2,986.00
2.3.1.1.1.1	Alimentos y Bebidas para Consumo Humano (Eventos de sensibilización y capacitación)	2000.00	2000.00
2.3.1.3.1.1	Combustibles, Lubricantes y afines	343.00	343.00
2.3.1.5.1.2	Materiales y Útiles de Oficina	521.00	521.00
2.3.1.5.3.1	Materiales de Aseo, Limpieza y Tocador	82.00	82.00
2.3.1.8.1.2	Productos Farmacéuticos - Medicamentos	40.00	40.00
SERVICIOS: RECURSOS HUMANOS, SERVICIOS DE TERCEROS Y OTROS			15,014.00
2.3.2.1.2.1	Pasajes y Gastos de Transporte (movilidad local)	214.00	214.00
2.3.2.2.2.1	Servicios de Telefonía Móvil	100.00	100.00
2.3.2.2.4.4	Servicios de Impresiones, Encuadernación y Empastado	1100.00	1100.00
2.3.2.7.11.99	Otros Servicios prestados por personas naturales relacionados con la Actividad (Facilitadores y personal de apoyo, especialista)	12, 800.00	12, 800.00
	Otros Servicios (Acondicionamiento de Área de Almacenamiento temporal de los Residuos Sólidos Municipales reciclables)	800.00	800.00
Total, del presupuesto estimado			18,000.00

Fuente: Elaboración propia

La tabla 19 muestra un presupuesto estimado sin especificar.

Tabla N° 20

Presupuesto para el desarrollo del plan de valorización de RRSS inorgánicos del Distrito Chirinos

PRESUPUESTO PARA EL DESARROLLO DEL PLAN DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS DEL DISTRITO DE CHIRINOS				
DESCRIPCIÓN	Unidad	Cant.	COSTO PARCIAL (S/.)	COSTO TOTAL (S/)
I	BIENES			2,768.00
1.1	MATERIALES Y BIENES DE CONSUMO PARA TRABAJO DE CAMPO			165.00
	1 Fotocheck	Und	5	75.00

	2	Mica de plástico porta fotocheck	Und	5	1.00	15.00	
	3	Cinta con gancho porta fotocheck, color verde	Und	5	1.00	15.00	
	5	Stickers fosforescentes (para identificación de viviendas)	Glb	00	0.30	30.00	
	6	Tamiz de malla metálica (2.0 x 2.0m)	Glb		15.00	30.00	
2.1	MATERIALES Y UTILES DE OFICINA						521.00
	1	Bolígrafos de plástico, punta media, color negro	Und	00	0.70	70.00	
	2	Binder Clip, color negro, de 25mm, (envase de 48 unid.)	Und		7.00	14.00	
	3	Cartulina simple, colores variados (blanco, amarillo, celeste) 10 unidades x cada color	Und	0	0.40	12.00	
	4	Cinta adhesiva transparente (tamaño mediano)	Und		4.00	8.00	
	5	Cinta Masking tape (tamaño mediano)	Und		3.00	9.00	
	6	Cinta de embalaje, color beige, 50 m (para identificación de bolsas de residuos)	Und		6.00	48.00	
	7	Dispensador de cinta de embalaje	Und		35.00	35.00	
	8	Folder manila tamaño A-4	Und	0	0.40	20.00	
	9	Lápices	Und	0	0.70	14.00	
	10	Papel bond 80 gr. Tamaño A-4	Millar		12.00	60.00	
	11	Plumón para pizarra acrílica, punta mediana, color negro (2) y rojo (2)	Und		4.00	16.00	

	12	Plumón tinta indeleble, marcador para plástico: negro (4), rojo (4) y verde (4)	Und	2	5.00	60.00	
	13	Plumón marcador para papelografos: negro (3), rojo (3), azul (3), verde (3).	Und	2	2.00	24.00	
	14	Sobre manila tamaño A-4	Und	0	0.40	20.00	
	15	Tablero acrílico tamaño oficio con sujetador	Und		7.50	45.00	
	16	Tinta para impresora color negro (frasco)	Und		25.00	50.00	
	17	Tijera de metal punta roma con mango de plástico, tamaño grande	Und		8.00	16.00	
5.1	MATERIALES DE ASEO Y LIMPIEZA						82.00
	1	Jabón antiséptico	Und		2.00	12.00	
	2	Papel toalla, rollo doble hoja.	Und		4.00	24.00	
	3	Alcohol (envase de litro)	Und		5.00	10.00	
	4	Detergente (bosa de 1 Kg)	Und		8.00	16.00	
	5	Cloro (envase de litro)	Und		10.00	20.00	
6.1	ALIMENTOS PARA PERSONAS						2000.00
	1	Refrigerio para los sensibilizadores y colaboradores del proyecto.	Glb	00	10.00	2000.00	
II	SERVICIOS						15.232.00
2.1	RECURSOS HUMANOS						14,000.00
		Coordinador responsable del proyecto (2 meses)	Persona		6000.00	6000.00	
		Consultor Especialista en Manejo y Gestión de Residuos Sólidos (2 meses)	Persona		6000.00	6000.00	
	8	Promotores – Facilitadores para el desarrollo de los Talleres	Persona		300.00	1200.00	

	Participativos del proyecto.				
	Asistente de apoyo administrativo (1 mes)	Persona		800.00	800.00
2.1	SERVICIOS DE TERCEROS y OTROS				1,232.00
1	Fotocopiado de formatos e impresiones de documentos.	Glb	00	0.20	500.00
2	Movilidad local para el coordinador e integrantes de la Brigada para la ejecución de los trabajos de campo.	Pasajes	3	20.00	260.00
3	Servicio de Telefonía móvil (para 10 días)	Glb	0	10.00	200.00
4	Terreno - Acondicionamiento del Área de Segregación. Características del Área: libre, ventilada, con techo, con servicios higiénicos, almacén de herramientas, con guardianía.	Glb		272.00	272.00
Total, presupuesto de la actividad					18.000.00

Fuente: Elaboración propia

La tabla 20 nos muestra un presupuesto detallado de la actividad.

4.3.7. Cronograma de actividades

Tabla N° 21:

Cronograma de actividades

N°	Actividades Acciones	Cronograma						Responsable
		Meses / semanas						
		1er mes	2d mes	3er mes	4 mes	5 mes	6 mes	
I Diseño y Organización								
1.1	Conformación del Equipo Técnico	■						Gerencia Municipal (GM)
1.2	Diagnóstico de la situación actual	■	■					GM / Equipo Tec.
1.3	Diseño de ruta y frecuencia		■					GM / Equipo Tec.
1.4	Adecuación del área de almacenamiento		■					GM / Equipo Tec.
II Programa de educación y sensibilización ambiental								
2.1	Desarrollo de talleres de educación ambiental		■					GM / Equipo Tec.
2.2	Sensibilización a familias y participantes		■					GM / Equipo Tec.
III Programa de recolección selectiva								
3.1	Adquisición de materiales de trabajo		■					GM / Equipo Tec.
3.2	Adquisición de indumentaria y EPP		■					GM / Equipo Tec.
3.3	Recolección selectiva de los residuos sólidos a segregar		■					GM / Equipo Tec.
3.4	Clasificación de los residuos sólidos		■	■	■	■	■	GM / Equipo Tec.
3.5	Comercialización de los residuos sólidos segregados		■	■	■	■	■	Asociación de recicladores

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 21, podemos observar el cronograma de actividades, de acuerdo con las acciones y los meses en que se llevarán a cabo.

V. Discusión

- Como discusión podemos mencionar al Plan de valorización de los residuos sólidos y Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva en viviendas urbanas del distrito de la Punta – Callao (2012) Donde reconocen que los beneficios de la segregación de residuos reciclables son básicamente sociales y ambientales, debido al reducido tamaño del distrito, generación de beneficios económicos son bastantes limitados con un promedio de S/. 2, 539.24 al mes. En cambio, el presente Plan de Valorización para el distrito de Chirinos estima un promedio de ingreso de S/. 6,173.0 al mes, teniendo en consideración que sólo se reaprovecharán (cartón, papel y plástico PET).
- Así mismo tenemos el Programa de segregación en la Municipalidad distrital de El porvenir, lo cual generó un gran beneficio social, económico y medio ambiental, debido a que ahora existe un manejo adecuado de los residuos sólidos, cumpliendo de esa manera el adecuado ciclo de los residuos sólidos. Este Distrito, según sus últimos informes reportados al MINAM, están trabajando con el 20% de las viviendas urbanas, siendo los actores claves para el desarrollo del programa: La población de las viviendas empadronadas, la Asociación de Recicladoras “Las Escobitas”, la Empresa comercializadora de Residuos Sólidos EC-RS “Recicladora Manuelita S.A.C”, las Instituciones Educativas, Instituciones públicas y privadas.
- De igual manera, el presente Plan de valorización trabajará con el 20% de las viviendas del distrito, teniendo en consideración zonas estratégicas de recolección selectiva priorizadas para el primer año y el aumento progresivo del 5 % de participación en el plan, trabajando activamente con los actores involucrados.

VI. Conclusiones

- Se realizó la caracterización de los residuos sólidos del Distrito; obteniendo como resultados que, la Gpc es de 0.53 kg/hab/día. Los residuos sólidos inorgánicos de mayor generación fueron; El plástico duro con un 2.60%, plástico PET con un 1.89

%, cartón con un 1.03%, papel con un 0.93% y el Tetrapack con un 0.32%. Datos importantes que nos sirvieron para poder valorizarlos.

- Se determinó la valorización de los residuos sólidos inorgánicos que más se generan en la zona ; mediante una proyección; nos dio como resultados que el primer año con el 10% de segregación efectiva se obtendrán ingresos económicos con un monto de 2,373.5 s/, con el 25% un monto de 7,717.0 s/ ,al 50% un monto de 15,434,0 s/ ; para el segundo año se obtuvo con el 10% un monto de 3,847.0 s/ , al 25% 9,617.50 s/ , con el 50% 19,235.0 s/ ; al tercer año con el 10% un total de 4,608.1 s/ , al 25% 11,520.1 s/ y al 50% un total de 23,640.3 nuevos soles.
- Se realizó la propuesta del plan de valorización de los residuos sólidos inorgánicos; utilizando los datos ya obtenidos por medio de la caracterización y valorización, planteando zonas estratégicas de recolección selectiva, tomando en cuenta la accesibilidad para la recolección y poblador/vivienda. De igual manera, se logró la participación de la población de Chirinos que mostraron interés en el tema. Se determinaron las características técnicas adecuadas para el diseño del plan de valorización, precisando los deberes y derechos de los actores involucrados. En definitiva, el presente proyecto, brindará beneficios no sólo a la municipalidad con la disminución de gastos generales por limpieza pública, sino también, en la generación de puestos de trabajo directo o indirectamente asociados a la cadena de valor del reciclaje, mejorando las condiciones laborales de los recicladores y promoviendo su inserción formal como asociaciones.

VII. Recomendaciones

- Recomendar la gestión de campañas de sensibilización, siendo esta una estrategia que incluye actividades de educación ambiental dirigidas a la población del distrito de Chirinos, además de plantear métodos prácticos para las interrelaciones de instituciones educativas, establecimientos de salud, a través de reuniones con el fin de fortalecer y sostener una cultura ambiental que quede perenne en la población.
- Se recomienda formar comités ambientales en los centros educativos para que elaboren sus planes de manejo de residuos sólidos en sus respectivos colegios, institutos.

- Se deben incrementar los recursos y presupuesto de las municipalidades para el óptimo cuidado del ambiente y, directamente, para la gestión de residuos sólidos, de esta manera puedan realizar proyectos más novedosos para el proceso de la gestión de residuos sólidos priorizando siempre la minimización en la fuente.

VIII. Referencias bibliográficas

- Bustos, M (2006) *“Manejo Integral de Residuos en la Corporación de Abastos de Bogotá”*; Bogotá- Colombia.
- Callotopa, C (2017) en su trabajo *“Valoración económica del efecto generado por los residuos sólidos en la decisión de compra de los pobladores de los distritos de José Leonardo Ortiz, Chiclayo y La Victoria”*. Chiclayo- Lambayeque.
- Carmona, (2012). *“Situación Actual de los Residuos Sólidos”*. Cajamarca.
- Castro, C (2002). *“Programa de Gestión Urbana. Coordinación en América Latina y el Caribe”* Quito-Ecuador.
- Decreto Legislativo N°1278-MINAM *“LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS”* - Publicada el 22 diciembre, 2016.Peru.
- Empresa Municipal Santiago de Surco. (2005). *Plan de Manejo de Residuos Sólidos del distrito de Santiago de Surco. Lima.* Recuperado de:http://www.munisurco.gob.pe/somosurco/2005/revista/Somos_Surco_Octubre_2019.pdf
- Hernández, R. (2010). *“Metodología de la investigación científica 5ta edición”* México.
- INEI. (2007). Censos Poblacionales 2007. Obtenido de Instituto Nacional de estadística e Informática. Recuperado de: <http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/default.asp>
- Jaramillo, J (2003) *“Efectos de la inadecuada gestión de Residuos sólidos”*; Universidad de Antioquía, Medellín.
- Ley N°27972 (2003), Ley Orgánica de Municipalidades
- Ley N° 29419, Ley que Regula la Actividad de los Recicladores.
- López, A (2009), *“Propuesta de un programa para el manejo de los residuos sólidos en Córdoba”*; Bogotá.
- MEF. (2019). *“Guía Metodológica para cumplimiento meta 3: Implementación de un Sistema Integrado de Manejo de Residuos Sólidos Municipales”*. Recuperado de https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_public/migl/municipalidades_pmm_pi/guia_met_a3_A_B_C_D_E.pdf.
- Meza, O. (2012). *“Análisis y propuesta de aplicabilidad de métodos y técnicas de aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos sólidos urbanos en Tabacundo,*

- Cantón Pedro Moncayo. Obtenido de Repositorio Universidad Central del Ecuador*".
Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/236>.
- Ministerio del Ambiente, MINAM (2015). Información reportada por los gobiernos locales mediante la plataforma SIGERSOL y estudios de caracterización de residuos sólidos.
- Municipalidad del distrito de Chiclayo (2016). "*Programa de Segregación en la Fuente de Residuos Sólidos Domiciliarios del distrito de Chiclayo*". Chiclayo
- Municipalidad distrital de José Luis Bustamante y Rivero (2015). "*Programa de Segregación en la fuente y Recolección selectiva de residuos sólidos inorgánicos reciclables en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero*". Departamento de Arequipa.
- Municipalidad Distrital de San Isidro (2015). "*Programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios en viviendas urbanas del distrito – San Isidro recicla.*". San Isidro- Lima.
- Municipalidad provincial de Cajamarca (2014) "*Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de la Provincia de Cajamarca*". Departamento de Cajamarca.

IX. Anexos

Anexo 1. Gestión integral de residuos sólidos con servicio de recolección selectiva con inclusión de recicladores formalizados

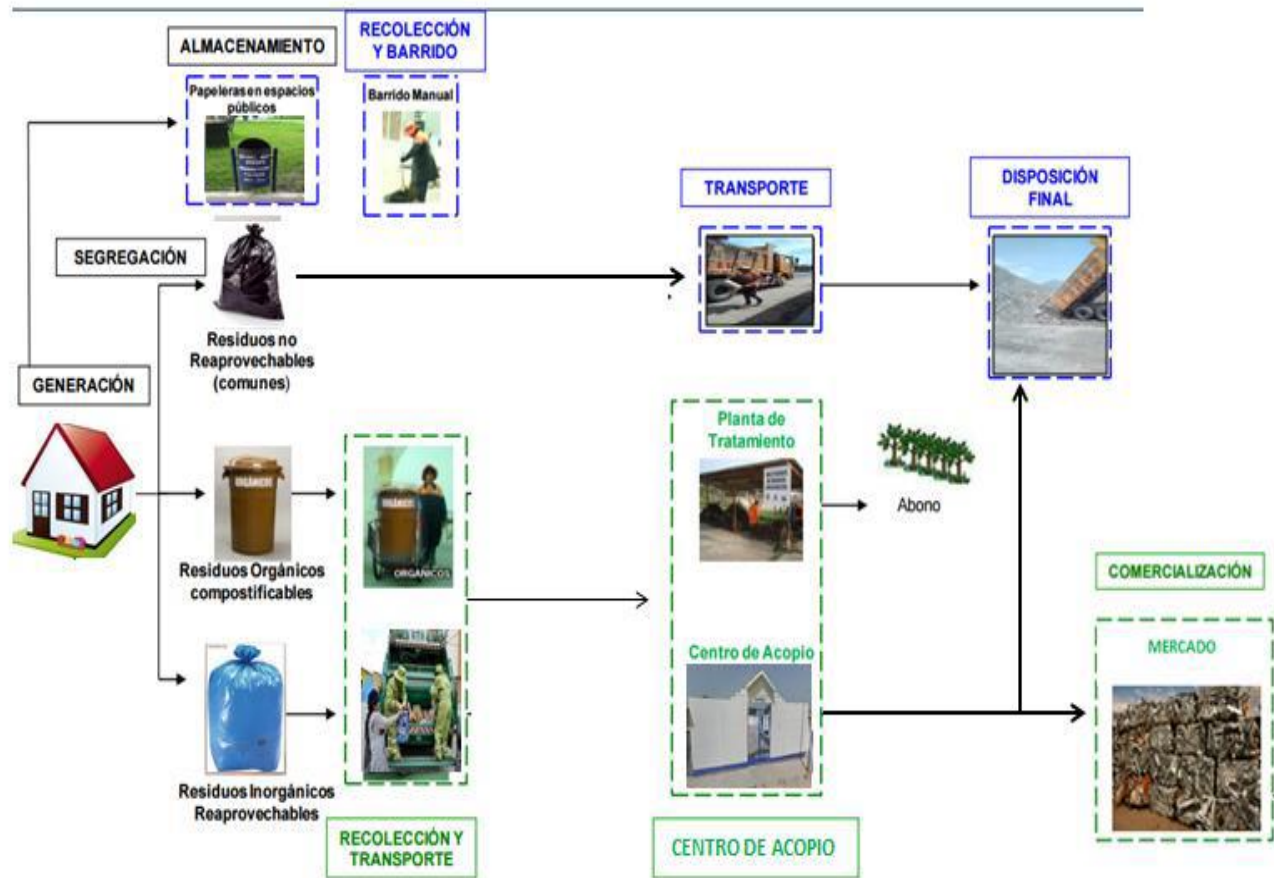


Figura 10. Gestión de residuos sólidos

Anexo 2. Modelo de entrevista de censo socioeconómico dirigido a los recicladores informales

Ficha registral N°

Datos básicos de recicladores

Declaro que todos los datos consignados en la presente ficha registral son reales, teniendo la presente en calidad de declaración jurada de conformidad con el artículo N° 42 de la Ley de procedimientos administrativos generales, según Ley N° 27444.

1. Datos personales

Nombres y apellidos.....

DNI..... Edad.....Sexo.....

Estado civil..... Nivel de estudio.....

Teléfono.....Dirección.....

Distrito.....

Departamento.....

Lugar de nacimiento.....

2. Datos de Asociatividad (si es que se diera el caso)

Nombre de la organización de reciclaje a la que pertenece o perteneció:

.....

3. Datos de la actividad de reciclaje y recolección selectiva de los RRSS

Tipo de residuos que recolecta....., zona de

trabajo....., horario de

trabajo.....frecuencia de

trabajo.....lugar de

acopio.....Local de venta (

razón social).....

cantidad promedio de residuos que maneja diario

(kg).....ingreso promedio

diario (s/.)

4. Datos de equipamiento, indumentaria e implementos de salud ocupacional

Tipo de vehículo.....indumentaria.....cuenta con

vacunación.....tipo.....cuenta con algún seguro

medico.....

.....

Huella digital

.....

Firma

Anexo N° 03: Modelo de entrevista aplicada a funcionarios de la Municipalidad Distrital de Chirinos

Aplicado a:

Cargo:

1. ¿La Municipalidad cuenta con una gerencia, subgerencia y/o jefatura de Medio ambiente, dentro de su estructura orgánica, como se llama?

.....

..

2. ¿La Municipalidad cuenta con normativas (ordenanzas, decretos, resoluciones de alcaldía Etc.) y/o instrumentos de gestión ambiental, para la gestión de los RRSS de sus Distrito; cuáles?

.....

.....

3. ¿Existe un control de las actividades para el cumplimiento del plan de gestión de RRSS, se está cumpliendo?

.....

.....

4. ¿Cuenta con un texto único de procedimientos administrativos (TUPA) y norma que lo aprueba?

.....

...

5. ¿La municipalidad cuenta con un cuadro único de infracciones y sanciones?

.....

..

6. ¿Cuentan con un PLANEFA y se está considerando el monitoreo de los RRSS?

.....

.....

7. ¿La Municipalidad cuenta con un reglamento de supervisión ambiental y reglamento de denuncias?

.....

.....

8. ¿La municipalidad dentro de su presupuesto destinado para la protección del medio ambiente contempla manejo de los RRSS, programa de segregación en la fuente y sensibilización ambiental?

.....

.....

.....

Anexo 4: Modelo de entrevista aplicada a los pobladores, sobre su percepción del manejo de los residuos en el Distrito de Chirinos

Nombres y apellidos:

Edad:

Grado de estudios:

1. ¿Qué significado tiene para usted la palabra residuo y/o basura?
.....
.....
2. ¿Usted separa los residuos que genera en casa por tipo (orgánico, inorgánico), en que recipientes?
.....
.....
3. ¿Según su consumo que tipo de residuos usted genera más en casa y por qué?
.....
.....
4. ¿Ha escuchado o a pertenecido usted a algún programa de segregación en fuente incentivado por la Municipalidad?
.....
.....
5. ¿Qué sucedería si le dicen a usted que puede comercializar los residuos que genere en casa?
.....
.....
.....
6. ¿Estaría dispuesto a pertenecer a un programa de valorización de sus residuos con el fin de preservar el cuidado del medio ambiente y contribuir con su comunidad?
.....
.....
.....
.....

Anexo 05: Panel fotográfico



Figura 11. Reunión con personal de limpieza, segregadores informales y funcionarios de la Municipalidad de Chirinos, planteando la propuesta



Figura 12. Conociendo el botadero a cielo abierto del Distrito de Chirinos, acompañado de funcionarios de la Municipalidad



Figura 13. Servicio de Recolección



Figura 14. Servicio de Barrido



Figura 15. Presencia de buenas práctica ambientales en escuelas, reciclaje



Figura 16. Caracterización de los residuos sólidos



Figura 17. Separación de los residuos inorgánicos



Figura 18. Pesaje de los residuos inorgánicos



Figura 19. Clasificación de residuos por tipo