

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**DIAGNOSTICO Y PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO ECO
EFICIENTE DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN EL CENTRO
POBLADO DE COLQUEPATA DEL DISTRITO DE COLQUEPATA**

Tesis presentada por el Bachiller en
Ciencias Agrarias **ALEXANDER
HURTADO CONDORI**, para optar al Título
Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

Asesor:

M.Sc. Guido Vicente Huamán Miranda.

K'AYRA - CUSCO - PERÚ

2021

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a nuestro padre todopoderoso por guiarme por esta linda trayectoria.

A mi hija querida Alexia Hurtado Tunqui que es la razón de mi vida.

A mi pareja Lisset Karen Tunqui Sanches por su apoyo incondicional en toda mi formación profesional.

A mis queridos padres: Cristóbal Hurtado Chalco y Carmen Condori Quispe por todo lo ofrecido en toda mi vida, por sus sacrificios, comprensión y su apoyo constante en la elaboración de mi trabajo.

A mis queridos abuelos: Luciano Hurtado Tapia, Julián Condori Castillo, Cecilia Chalco Ttito y Estefa Quispe Condori por sus sabios consejos y estar allí siempre junto a mí en todos mis anhelos.

A mis hermanos: Luciano Hurtado Condori, Celia Hurtado Condori, Cecilia Hurtado Condori y Luisinho Hurtado Condori por su colaboración constante y la fe que ellos tuvieron en mí y compartir conmigo cada uno de mis logros.

A mis queridos tíos y tías que estuvieron en todos los obstáculos que se presentaron.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento eterno a la Tricentenario Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, en especial a la Facultad de Ciencias Agrarias por albergarme en sus aulas durante toda mi vida universitaria.

A los señores docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias quienes me impartieron valiosos conocimientos en las aulas universitarias.

Mi profundo agradecimiento a mí asesor M.Sc. Guido Vicente Huamán Miranda por su apoyo incondicional para la realización del presente trabajo de investigación.

A cada uno de mis amigos y compañeros que me acompañaron durante mi vida universitaria y supieron brindarme su apoyo incondicional cuando los necesite.

Y a todas aquellas personas que directa e indirectamente fueron participes de la realización y concretización del presente trabajo.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN.....	ix
CAPITULO I.....	1
PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO	1
1.1. Identificación del problema objeto de investigación	1
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas específicos.....	2
CAPITULO II.....	3
OBJETIVOS	3
2.1. OBJETIVO GENERAL	3
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	3
2.3. JUSTIFICACION.....	4
CAPITULO III.....	5
HIPOTESIS	5
3.1. HIPOTESIS GENERAL.....	5
3.2. HIPOTESIS ESPECÍFICAS	5
CAPITULO IV.....	6
MARCO TEORICO.....	6
4.1. DIAGNOSTICO.....	6
4.1.1. METODOLOGIA PARA LA ELABORACION DEL DIAGNOSTICO.....	7
4.1.2. NIVELES DE DIAGNOSTICO	8
4.1.3. CLASES O TIPOS DE DIAGNOSTICO RURAL RAPIDO (DRP)	8
4.2. PARTICIPACIÓN	9
4.2.1. DEFINICION DE META ESTRATEGICA Y OBJETIVO	12
4.3. RESIDUOS SOLIDOS.....	12
4.3.1. DEFINICION	12
4.3.2. IMPACTOS Y PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.	12
4.3.3. CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS	17
4.3.4. MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	19
4.3.5. EVALUACION DEL SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	21
4.3.6. CICLO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS	22
4.3.7. PLAN DE MANEJO.....	26
4.3.8. CARACTERIZACION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS	27

4.3.9. COMPOSICION FISICA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS	30
4.3.10. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS	31
4.3.11. RECOLECCION DE RESIDUOS SOLIDOS	31
4.3.12. BARRIDO	33
4.3.13. TRANSPORTE	33
4.3.14. CENTROS DE TRATAMIENTO, REAPROVECHAMIENTO Y DISPOSICION FINAL	35
4.3.15. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN PARA REDUCIR LA PRODUCCION DE RESIDUOS SOLIDOS	38
4.4. RELLENOS SANITARIOS.....	41
4.5. ECO EFICIENCIA.....	42
4.5.1. LINEAS DE ACCION DE MUNICIPIOS ECO EFICIENTES	44
4.6. MARCO LEGAL	45
4.7. ANTECEDENTES.....	47
4.7.1. ANTECEDENTES A NIVEL REGIONAL.....	47
CAPITULO V.....	51
5. DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	51
5.1. TIPO DE INVESTIGACION	51
5.2. UBICACIÓN	51
5.2.1. UBICACIÓN ESPACIAL	51
5.2.2. UBICACIÓN POLITICA	51
5.2.3. UBICACIÓN GEOGRAFICA.....	51
5.2.4. UBICACIÓN HIDROGRAFICA	51
5.2.5. UBICACIÓN TEMPORAL	52
Mapa Nº 01: Ubicación	53
5.3. MATERIALES Y METODOS.....	54
5.3.1. MATERIALES Y EQUIPOS.....	54
5.4. METODOLOGIA.....	55
5.4.1. ETAPAS O FASES DEL ESTUDIO	58
5.5. ASPECTOS SOCIALES	65
5.5.1. DEMOGRAFIA	65
5.6. VIVIENDA	66
5.6.1. CONDICIONES DE OCUPACION DE LA VIVIENDA.....	66
5.7. DIMENSION ECONOMICA Y PRODUCCION	67
5.7.1. POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA	67
CAPITULO VI.....	68
RESULTADOS Y DISCUSIONES	68

6.1.	DIAGNOSTICO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS	68
6.1.1.	GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS	68
6.1.2.	PRODUCCION PER – CAPITA DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE COLQUEPATA 69	
6.1.3.	DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SOLIDOS	71
6.1.4.	COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS	72
6.1.5.	ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS	72
6.1.6.	BARRIDO	73
6.1.7.	RECOLECCION DE RESIDUOS SOLIDOS	76
6.1.8.	PUNTOS CRITICOS EN EL DISTRITO DE COLQUEPATA	77
6.1.9.	REAPROVECHAMIENTO Y/O TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS	79
6.1.10.	DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL CENTRO POBLADO DE COLQUEPATA	79
6.2.	EFICACIA DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.....	80
6.2.1.	COBERTURA DEL SERVICIO	80
6.2.2.	COBERTURA DE BARRIDO.....	80
6.2.3.	COBERTURA DE RECOLECCION	80
6.2.4.	EFICIENCIA DE VEHICULOS DE RECOLECCION	82
6.2.5.	ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES.....	83
6.2.6.	ANALISIS DE GESTION DEL SERVICIO	83
6.2.7.	DEL PERSONAL	85
6.2.8.	FINANCIAMIENTO	86
6.2.9.	PERCEPCION DE LA POBLACION.....	87
6.3.	PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	96
6.3.2.	Objetivos.....	100
6.3.3.	Líneas de acción y metas	102
6.3.4.	Estrategias.....	102
6.3.5.	Mecanismos de ejecución	103
6.3.6.	PRESUPUESTO ESTIMADO	112
6.3.7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	117
	CAPITULO VII.....	120
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	120
7.1.	CONCLUSIONES.....	120
7.2.	RECOMENDACIONES.....	123
	CAPITULO VIII.....	124
	BIBLIOGRAFIA.....	124
	ANEXOS.....	127

INDICE DE CUADROS

Cuadro N°01: Indicadores de eficiencia en el manejo de residuos solidos	22
Cuadro N°02: Aspectos que se deben conocer para realizar una caracterización general del área de estudio.	26
Cuadro N° 03: Formulario para procesar la información de la composición física de los residuos sólidos.....	30
Cuadro N° 04: Lista de chequeo para analizar el sistema operativo de recolección de residuos sólidos.....	31
Cuadro N° 05: Factores a considerar para decidir sobre los vehículos	35
Cuadro N° 06: Las tecnologías más comunes de tratamiento residuos solidos.....	36
Cuadro N° 07: Clasificación de la disposición final	37
Cuadro N° 08: Indicadores de eco eficiencia.....	43
Cuadro N° 09: Empresas segregadoras (recicladoras).	49
Cuadro N° 10: Precios de los residuos solidos	49
Cuadro N° 11: Precios de disposición final de los residuos sólidos soles/m3	49
Cuadro N° 12: Numero de muestras por sectores.	60
Cuadro N° 15: Población censada de área urbana y sexo	65
Cuadro N° 16: Viviendas particulares con ocupantes presentes.....	65
Cuadro N° 17: Poblacion del distrito de Colquepata según grupos de edad y sexo – Censo 2017 66	66
Cuadro N° 21: Viviendas particulares con ocupantes presentes.....	66
Cuadro N° 26: Producción per cápita por alumno en las I.E.	70
Cuadro N° 27: Generación total de residuos sólidos municipales.....	70
Cuadro N° 28: Generación total de residuos sólidos en el centro poblado de Colquepata	71
Cuadro N° 29: Generación global de residuos solidos.....	71
Cuadro N° 30: Densidad de los residuos solidos.....	71
Cuadro N° 31: Tipos de depósitos en las viviendas y vías publicas	73
Cuadro N°32: Ubicación de los depósitos en la vía pública	73
Cuadro N° 33: Condiciones de trabajo	73
Cuadro N° 34: Resumen de las condiciones de barrido.....	75
Cuadro N° 35: Actividades de barrido.....	75
Cuadro N° 36: Características de la recolección de residuos solidos.....	76
Cuadro N° 37: Sistema de transporte de los residuos	76
Cuadro N° 38: Principales puntos críticos de acumulación de residuos solidos.....	77
Cuadro N° 39: Disposición final de los residuos solidos	79

Cuadro N° 40: Tratamiento de los residuos sólidos en el botadero	80
Cuadro N° 41: Cobertura de recolección	80
Cuadro N° 42: Ruteo	81
Cuadro N° 43: Cobertura del servicio de recolección en %.....	82
Cuadro N° 44: Generación de residuos sólidos por día de recolección	82
Cuadro N° 45: Cantidad de residuos recolectados por viaje.....	82
Cuadro N° 46: Eficiencia de los vehículos de recolección por viaje	83
Cuadro N° 47: Tipos de depósitos (und).....	83
Cuadro N° 48: Número de trabajadores.....	85
Cuadro N° 49: Gasto total en el manejo de residuos solidos.....	86

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 01: Población económicamente activa	67
Gráfico N° 02: Composición de los residuos solidos	72
Gráfico N° 03: ¿Sabe usted que son los residuos sólidos?	87
Gráfico N° 04: ¿De donde proviene la basura?.....	87
Gráfico N° 05: ¿Dónde juntas tu basura en casa?	88
Gráfico N° 06: ¿Cuándo compras un producto que haces con las envolturas y cascaras?.....	89
Gráfico N° 07: ¿Que hace con su basura cuando la bolsas o sacos ya están llenos?	90
Gráfico N° 08: ¿Cree usted que guardar la basura sin tajarla y al aire libre produce algún problema?.....	90
Gráfico N° 09: Si es así ¿Cuál?	91
Gráfico N° 10: ¿Cómo crees que disminuya la basura en su domicilio y en la comunidad?....	92
Gráfico N° 11: Que acciones debemos tomar los pobladores para evitar la contaminación al menos de los plásticos?	92
Gráfico N° 12: ¿Qué hace con los residuos sólidos desechados?	93
Gráfico N° 13: ¿Estaría dispuesto a reciclar?	93
Gráfico N° 14: ¿Estaría de acuerdo con el pago del servicio?	94
Gráfico N° 15: ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar?.....	94

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: Elementos del manejo de residuos solidos	21
Figura N° 02: Indicadores de eficiencia en el manejo de Residuos Solidos.....	25
Figura N° 03: ¿Cómo encontrar una muestra representativa de RSM? método del cuarteo ..	30
Figura N° 04: Flujograma de actividades	64
Figura N° 05: Organigrama de la Municipalidad Distrital de Colquepata	84

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa N° 01: Ubicación	53
Mapa N° 02: Rutas de barrido	75
Mapa N° 03: Rutas de recolección.....	77
Mapa N° 04: Puntos críticos de acumulación de residuos sólidos en el área urbana.....	78

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Foto N° 01: Feria dominical en el centro poblado de Colquepata	69
Foto N° 02: Trabajadoras encargada del barrido en las calles	74
Foto N° 03: Punto crítico en el riachuelo Huychuymayo de la comunidad de Chocopia	78
Foto N° 04: Trabajadores recolectando la basura al camión recolector.....	85

RESUMEN

El trabajo de investigación intitulado "DIAGNOSTICO Y PROPUESTA DEL PLAN DE MANEJO ECO EFICIENTE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CENTRO POBLADO DE COLQUEPATA DEL DISTRITO DE COLQUEPATA", se llevó a cabo en el periodo del 2019-2020; cuyos objetivos fueron: Formular la propuesta de plan de manejo eco eficiente de los residuos sólidos en base al diagnóstico realizado en el centro poblado de Colquepata, evaluar la magnitud de la generación de residuos sólidos en el centro poblado de Colquepata, determinar el nivel de eficacia del servicio de limpieza en el centro poblado de Colquepata, formular el plan de gestión para mejorar la eficacia del servicio de limpieza en el centro poblado de Colquepata.

Para realizar dicho estudio se adoptó los siguientes métodos: Método de cuarteo, encuesta, observación directa y metodología MINAM cumplimiento de la meta 2.

Las conclusiones a que se llegaron son:

1. En relación a la magnitud de la generación de residuos sólidos en el centro poblado de Colquepata se tienen las siguientes conclusiones:
 - ✓ La producción per cápita de residuos sólidos en el centro poblado de Colquepata es de 0.373 Kg/habitante/día, por tanto, la producción per-cápita de residuos sólidos por persona en el centro poblado de Colquepata es inferior a la producción per-cápita de residuos sólidos por persona promedio a nivel nacional que es 0.810 kg/habitante/día.
 - ✓ La producción per-cápita de residuos sólidos en las instituciones educativas se tiene que en la institución educativa secundario N° 50421 Augusto Salazar Bondy produce 25.95 kg/secundaria/día con una producción per-cápita de 0.137 kg/alumno/día, mientras que en el nivel primario se tiene una producción diaria de 19.70 kilos/primaria/día con una producción per-cápita de 0.160 kg/alumno/día, por último, en el nivel inicial se tiene una producción diaria de 8.85 kg/inicial/día con una producción per-cápita de 0.328 kg/alumno/día.
 - ✓ La densidad compactada de los residuos sólidos en el centro poblado de Colquepata es de 76.949 kg/m³ y densidad no compactada es de 82.581 kg/m³.

- ✓ El almacenamiento de residuos sólidos dentro de las viviendas del 100 % de la población: 44% almacenan en bolsas o costales abiertos, 44% almacenan en bolsas plásticas o costales cerrados, 4% almacenan en cajas de cartón, 4 % almacenan en tachos de plástico, y por ultimo 4% no juntan la basura en ningún deposito y simplemente lo depositan en el bosque, ríos o chacras.
 - ✓ El servicio de barrido en el centro poblado de Colquepata es muy deficiente, debido a que el promedio de barrido en dicho centro poblado es de 0.516 km/barredor/día mientras que el promedio de barrido a nivel nacional es de 1.3 – 1.5 km/barredor/día.
 - ✓ El reaprovechamiento de los residuos sólidos no se realiza en el centro poblado de Colquepata.
 - ✓ El botadero del centro poblado de Colquepata denominada "Limphiopata", se encuentra ubicado en la sub-cuenca de Q'encomayo, a 10 minutos del centro poblado de Colquepata, a una distancia de 2.5 km con acceso de una trocha carrozable, tiene una extensión de 0.68 ha, con un perímetro de 340.08 ml y una altitud de 3681 m.s.n.m. Dicho botadero cuenta con autorización por todas las instituciones pertinentes. sin embargo, se observa especies forestales como el eucalipto y otras especies propios de la zona, terrenos de cultivo y un afluente de rio muy cerca al botadero.
2. En relación al nivel de eficacia del servicio de limpieza en el centro poblado de Colquepata se tienen las siguientes conclusiones:
- ✓ Del 100 % de la calles y avenidas del centro poblado de Colquepata, 48.21% tienen cobertura, de los cuales 12 calles asfaltadas y 15 calles afirmadas, y 51.79 % no tienen cobertura, de los cuales 2 calles asfaltadas 27 calles afirmadas.
 - ✓ El servicio de recolección tiene una eficiencia de 0.38%, este valor es menor que 0.70% que es un nivel óptimo, por ello, se le considera poco aceptable.
 - ✓ El servicio de recolección en cuanto a la cobertura solo 48.21% de la población es atendido y 51.79% no es atendido.
 - ✓ El servicio de transporte según su capacidad es óptimo con una eficiencia de 95.6%.

- ✓ La gestión de manejo de residuos sólidos se ejecuta con recursos de FONCOMUN, donde el presupuesto es muy poco y no es suficiente para un mejor manejo de residuos sólidos, el financiamiento total que recibe esta actividad es de 120,000.00 soles anual.
3. En relación al plan de gestión de residuos sólidos en el centro poblado de Colquepata, se desarrolló la secuencia del plan de manejo de residuos sólidos donde se propuso actividades para la minimización de los residuos sólidos desde las fuentes de generación hasta la disposición final, así mismo se propone los colores de los depósitos para la población, en las vías públicas e Instituciones educativas, color rojo para inorgánicos, verde para orgánicos, azul para papel y amarillo para residuos de baño. Por tanto, si es posible mejorar el servicio de limpieza en el centro poblado de Colquepata.

INTRODUCCION

En la actualidad el desarrollo de las ciudades y los centros poblados vienen atravesando por un conjunto de problemas, como el crecimiento y desarrollo urbanístico poco ordenado, en la mayoría de pueblos y distritos del país, existe un incremento de la generación de residuos sólidos que no son aprovechados, la contaminación de los recursos naturales, la baja cantidad y calidad productiva de los diferentes cultivos, forestales, pastos y la pérdida de la calidad ambiental vienen siendo problemas que han sido poco abordados. Esto se debe principalmente al incremento de la población en los polos de desarrollo que tienen influencia en el área rural, ocasionando que los pobladores de zonas rurales migren a los polos de desarrollo que son los centros poblados, generando así un mayor consumo de bienes y servicios que generan a su vez residuos sólidos que no son manejados adecuadamente, también el incremento de la población ha originado mayor necesidad de alimentos para consumo que respete el medio ambiente utilicen mejor todos los recursos y garanticen la sostenibilidad de la producción local, es ahí donde se contribuirá con el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en la producción de abonos orgánicos como humus y compost reducir así la cantidad de residuos que llevan al lugar de disposición final.

Según dirección general de residuos sólidos – MINAM, julio 2021, indica que la producción per cápita de residuos sólidos para el año 2021 a nivel nacional fue de 0.5700 Kg/Hab/día, sin embargo la generación per-cápita a nivel municipal es de 0.8100 Kg/Hab/día, en la actualidad muchas municipalidades cuentan con fondos destinados para brindar el servicio de limpieza pública y recolección de los residuos municipales pero pocos son los distritos a nivel nacional que cuentan con un plan de gestión y manejo de los residuos sólidos que es de competencia de la entidad que presta estos servicios.

Este problema no es ajeno en nuestra región ni mucho menos el distrito de Colquepata que es considerado un polo de desarrollo dentro de la provincia de Paucartambo, donde se desarrollan actividades agrícolas, pecuarias, artesanales, turísticas y de comercio, estas actividades producen residuos sólidos que son arrojados en las calles, campos deportivos, sin embargo parte de la basura es recogida por el servicio de limpieza que atiende solo a los sectores con vía de acceso, los residuos sólidos recogidos son llevados a un “botadero” ubicado en el

sector de Limphiopata donde se realiza la disposición final sin tratamiento, convirtiéndose en foco de contaminación para salud de los pobladores, deterioro del paisaje y de los suelos donde la acumulación de residuos sólidos en el botadero no se realiza de forma adecuada.

Frente a esta problemática y teniendo presente la importancia que tiene el distrito de Colquepata, desde el punto de vista ambiental; me he propuesto desarrollar el presente trabajo de investigación de tipo descriptivo - evaluativo, intitulado “DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO ECO EFICIENTE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CENTRO POBLADO DE COLQUEPATA DEL DISTRITO DE COLQUEPATA” en la zona ya mencionada se realizó un diagnostico semi-detallado de las principales características del distrito, un diagnóstico del manejo de los residuos sólidos en el área urbana, apoyado con la realización de dos talleres participativos y encuestas a las 45 viviendas seleccionadas. El diagnostico proporciono datos de la población y caracterización permitió conocer la producción per cápita, volumen de residuos generados, densidad, también se realizó análisis de eficacia de los servicios que presta la municipalidad distrital en el servicio de limpieza y recolección. Los datos del diagnóstico y la caracterización se tomaron en cuenta para elaborar la propuesta de plan del manejo eco eficiente de residuos sólidos con sus respectivas estrategias que son acorde a la necesidad planteadas en los talleres participativos con los comités de JASS (Junta Administradora de Servicios de Saneamiento) donde priorizan programas de educación ambiental.

El autor

ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

CAPITULO I

PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO

1.1. Identificación del problema objeto de investigación

En la actualidad el distrito de Colquepata ha dinamizado su actividad económica, que se sustenta con la producción agropecuaria; así mismo se ha incrementado el flujo comercial sobre todo en la capital del distrito de Colquepata, debido a la presencia de una vía asfaltada hasta el km 67.13 que comprende de Cusco hasta Vizcochoni y 12.02 km afirmado que comprende de Vizcochoni a Colquepata. Esta vía de acceso permite que en ferias agropecuarias mensuales, festividades patronales y campeonatos deportivos acudan comerciantes y visitantes locales y nacionales, los cuales requieren la prestación de servicios, como restaurantes, comercio de artesanía, tiendas de abarrotes, comercio de productos agropecuarios y agroindustriales; todas estas actividades han incrementado la producción de residuos sólidos que están ocasionado problemas ambientales y de salud, esto se debe principalmente a la deficiencia de manejo de residuos sólidos que no se han realizado adecuadamente, esto, debido a que no existe estudios preliminares como el diagnóstico de la situación actual de manejo de residuos sólidos, la evaluación del sistema, la eficacia, producción per cápita, composición física y densidad de los residuos sólidos, esto debido al desinterés de las autoridades locales, la población y la Municipalidad Distrital de Colquepata como la única entidad prestadora de dicho servicio.

Ante esta problemática se hace necesario la elaboración de un plan de manejo eco eficiente de residuos sólidos en el centro poblado de Colquepata, por lo que nos hemos propuesto realizar el presente trabajo de investigación.

1.2. Planteamiento del problema

Ante la problemática de la contaminación ambiental en el centro poblado de Colquepata por el inadecuado manejo de los residuos sólidos desde la recolección hasta la disposición final, nos hemos planteado la siguiente interrogante:

1.2.1. Problema general

¿Cuáles son las principales actividades antrópicas que causan deficiencia de manejo de residuos sólidos que causan impactos negativos al medio ambiente y a la salud pública?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cuál es la magnitud de la generación de residuos sólidos en el centro poblado de Colquepata?
2. ¿Cuál es el nivel de eficacia del servicio de limpieza en el centro poblado de Colquepata?
3. ¿Es posible mejorar la eficacia del servicio de limpieza y de manejo de residuos sólidos en el centro poblado de Colquepata?

CAPITULO II

OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Formular la propuesta del plan de manejo eco eficiente de los residuos sólidos en base al diagnóstico realizado en el centro poblado de Colquepata.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Evaluar la magnitud de la generación de residuos sólidos en el centro poblado de Colquepata.
2. Determinar el nivel de eficacia del servicio de limpieza en el centro poblado de Colquepata.
3. Formular el plan de gestión para mejorar la eficacia del servicio de limpieza en el centro poblado de Colquepata.

2.3. JUSTIFICACION

En la actualidad el problema que nos afecta es el cambio climático que es provocado por la contaminación ambiental, por tanto, para hacer frente a este problema muy compleja se plantearan soluciones amigables con el medio ambiente, esto debe ser asumido por la población y el estado a través de los gobiernos locales para cuidar la salud humana, el medio ambiente y la producción ecológica que se ve impactado negativamente por el inadecuado manejo de residuos sólidos, por lo que ante esta problemática y con la finalidad de mitigar los impactos negativos se hace necesario formular el plan de manejo eco eficiente de residuos sólidos, para el centro poblado de Colquepata por lo que se hace necesario evaluar la magnitud de la generación de residuos sólidos en base a un diagnóstico situacional sobre la generación de los residuos sólidos, determinar la producción per cápita y global en el distrito, lo cual permitirá conocer la eficacia del sistema de manejo y disposición final de los residuos sólidos existente en la zona; con toda esta información se deberá formular el plan de manejo eco eficiente de los residuos sólidos. en base a alternativas de manejo y propuestas para la concientización, organización y desarrollo de las actividades eco eficientes sobre el manejo de los residuos sólidos a las familias del centro poblado de Colquepata, así como contribuir al cuidado de medio ambiente y de esta forma se mitigará en impacto ambiental.

1. El diagnóstico de la situación actual del manejo de los residuos sólidos en el centro poblado de Colquepata sirve como cimiento para posteriores investigaciones, al mismo tiempo se concientizará a las familias del centro poblado de Colquepata en el cuidado de medio ambiente y de esta forma se mitigará en impacto ambiental.
2. La evaluación del actual sistema y la eficiencia del manejo de los residuos sólidos permitirá conocer cuánto se invierte en el manejo, la cobertura actual del servicio y la calidad del mismo, dicha información influirá en la toma de decisiones del plan de manejo de residuos sólidos.
3. El plan de manejo eco eficiente de los residuos sólidos nos permitirá plantear soluciones que son amigables con el medio ambiente.

CAPITULO III

HIPOTESIS

3.1. HIPOTESIS GENERAL

La elaboración de la propuesta del plan de manejo eco eficiente de los residuos sólidos contribuirá en mejorar el manejo de los mismos que hacen frente a la contaminación ambiental.

3.2. HIPOTESIS ESPECÍFICAS

1. Los pobladores del centro poblado de Colquepata producen excesiva cantidad de residuos sólidos.
2. La eficacia del servicio de limpieza es precaria en el centro poblado de Colquepata.
3. Con la formulación y ejecución del plan de gestión de residuos sólidos es posible mejorar la eficacia del servicio de limpieza y de manejo de residuos sólidos en el centro poblado de Colquepata.

CAPITULO IV

MARCO TEORICO

4.1. DIAGNOSTICO

CEPLAN. (2012), refiere que el diagnóstico consiste en un acercamiento organizado y sistemático a la realidad del territorio que se va a planificar, equivalente a una radiografía, que permite establecer la situación actual: cuántos somos, qué tenemos, los problemas que retrasan el desarrollo, los recursos con los que contamos, y a la vez también permite saber qué pasa en el nivel regional, nacional e internacional, que pueda favorecer o perjudicar el logro de los objetivos de desarrollo planteados.

Un buen diagnóstico:

- Brinda la información necesaria que esté directamente vinculada al trabajo que se está realizando.
- Es concreto, participativo y concertado con los principales actores identificados.

Bobadilla, P. (1998), indica que el termino diagnostico precede de dos palabras: “día” que significa a través y “gnosis” que significa conocer, es decir el diagnóstico es una herramienta metodológica, que a partir de determinadas técnicas nos ayuda a conocer e interpretar los problemas y dificultades más relevantes de un grupo o sector social.

El diagnostico no solo es el recojo de información y su descripción, sino además y sobretudo su análisis e interpretación. Si no se analiza la información obtenida no es posible priorizar y tomar decisiones adecuadas sobre las dificultades que queremos enfrentar ni sobre las alternativas viables y sostenibles a promover.

Geilfus, F. (1998), menciona que el diagnóstico es el paso inicial de todo proceso de planificación y ejecución de acciones de proyectos de desarrollo.

Consiste en tomar conocimiento de una realidad explicando o interpretando las relaciones existentes entre los diferentes aspectos que contribuyen dicha realidad sobre aspectos de orden físico, económico, social, tecnológico e institucional.

El diagnóstico es una interpretación dinámica de la realidad, una jerarquización de problemas que conducen a la priorización de acciones de desarrollo.

El objetivo general es lograr una adecuada caracterización del sistema de producción y otros aspectos. Conocer el estado y las relaciones existentes entre los elementos de un ecosistema para elaborar un plan de desarrollo integral.

4.1.1. METODOLOGIA PARA LA ELABORACION DEL DIAGNOSTICO CEPLAN. (2012), propone la elaboración de un diagnóstico desde el enfoque de análisis situacional que se alimenta de dos grandes vertientes de información:

Información de fuentes secundarias:

Data estadística, información generada en diversos estudios, investigaciones, trabajos especializados, evaluación del PDC (Plan de Desarrollo Concertado) anterior, ZEE (Zonificación Ecológica y Económica) (de existir) planes sectoriales y otros que se usan, teniendo siempre en cuenta citar la fuente.

Información de fuentes primarias:

Información que se genera directamente durante el proceso de planeamiento, a través de talleres, encuestas y otras fuentes. Este nivel de información se basa en recurrir al conocimiento de los actores del desarrollo para analizar el interno y el externo del territorio.

En esta fase distinguiremos tres pasos o momentos relevantes:

Paso 1: La recopilación de información secundaria

Este paso comprende todas las acciones orientadas a realizar una evaluación del PDC (Plan de Desarrollo Concertado) anterior, recuperando información cualitativa, como percepciones de los actores, información cuantitativa que permita evaluar la vigencia de la visión, ejes, objetivos y análisis de la información técnica relevante, así como información de la zonificación ecológica y otras, lo cual nos permite analizar la situación de los factores de los diferentes ejes estratégicos.

Paso 2: La generación de información primaria

En este segundo paso, se recogerá la información primaria relacionada a la historia socio-económica-ambiental, problemas y potencialidades, restricciones y oportunidades, identificación de zonas de desarrollo, así como la visión de desarrollo de los actores involucrados. Esta etapa supone la realización de

talleres participativos y otras modalidades de recojo de información que permitan consolidar información consistente como parte de análisis situacional

Paso 3: La sistematización de información

Toda la información recogida debe ser redactada en un documento comunicativo que pueda ser leído por diferentes tipos de actores y público en general.

4.1.2. NIVELES DE DIAGNOSTICO

Rosas, J. (2006), indica que con el diagnostico se puede llegar a tres niveles según el grado de información que nos proporcionan, siendo estos:

- a. Detallado.** - determina con gran precisión la extensión y características de los recursos. Generalmente un requisito para desarrollar este nivel de estudio es que deben existir estudios anteriores a nivel preliminar o semi detallado, este nivel de diagnóstico se utiliza para estudio de drenajes, riegos, urbanos y otros.
- b. Semi detallado.** - proporciona información para proyectos sobre las características de los recursos, para formular proyectos de irrigación, drenaje, recuperación de tierras y otros.
- c. Reconocimiento.** - proporciona información básica sobre los recursos que permite ubicar y seleccionar áreas con posibilidades de desarrollo.

4.1.3. CLASES O TIPOS DE DIAGNOSTICO RURAL RAPIDO (DRP)

FAO (2001), indica que para el diagnóstico es necesario realizarlo por equipos multidisciplinarios caracterizándose por su rapidez y bajo costo. El procedimiento es que el equipo se hace presente en el área de estudio y después de un reconocimiento rápido del lugar acompañado de los líderes locales inicia al día siguiente, la ronda de encuestas ya sea a individuos o grupos, usando únicamente palabras clave y no preguntas pre-elaboradas. Al término de cada día, el grupo se reúne, corteja sus resultados y elabora informes preliminares. Al terminar el ejercicio, el grupo tendrá un informe final el que será analizado con la comunidad para cortejar la validez de la información. El DRP incluye técnicas como:

- Revisión de fuentes secundarias, incluyendo fotografías y áreas.
- Observación directa, transectos, familiarización, participación en actividades comunitarias (cosecha y otros).
- Entrevista con informantes calificados, grupos y/o talleres.

- Mapeo y diagramación.
- Biografías, historias locales, estudios de casos.
- Calificación y clasificación.
- Análisis temporales.
- Cuestionarios cortos y simples en base a palabras clave.
- Elaboración de informes en el campo para posterior discusión con beneficiarios validación in-sito.

Plan Programa Cusco – Perú. (2005), indica que el diagnóstico rural participativo tuvo su origen en la metodología de sondeo rural rápido desarrollado por un equipo de profesionales del instituto de estudios de desarrollo de la universidad de Sussex, este enfoque ha tenido una inusitada y enorme acogida porque destaca principios como demanda de un compromiso individual y colectivo para el logro de la equidad y empoderamiento, convoca la participación comunitaria reconociendo la diversidad, se enfoca en los problemas y los proyectos intentan enfrentar los problemas identificados, es flexible para ser adaptado a diversos contextos y sujetos sociales, los campesinos conocen su realidad, moviliza a la comunidad hay colaboración interinstitucional y promueve la sostenibilidad.

4.2. PARTICIPACIÓN

Labayen, D. (2006), indica que la participación es un proceso que contribuye con el desarrollo humano, se desarrolla de manera experimental, no violenta y evolutivo para la solución de problemas, con concientización y empoderamiento de los pobres dentro de una comunidad o área en particular, también indica que el proceso de participación se puede describir como sigue:

Escalera de la participación

Es una figura generada por Roger Hart que nos puede ayudar a determinar las características de los diversos niveles o grados de participación que venimos impulsando en nuestro trabajo con la población.

Puede servirnos para determinar hasta qué punto estamos promoviendo verdaderos

Procesos de participación o si en ocasiones, lo que generamos como agentes externos de desarrollo es solo una participación de carácter simbólica.

Veamos las características de cada uno de los niveles de la Escalera de la participación:

Escalón 1: participación “manipulada”

Es la que se da cuando la población es utilizada para realizar acciones que no entienden y que responden totalmente a intereses ajenos a los suyos. Un buen ejemplo de ello podemos verlo en las campañas políticas que usan a la población llevando pancartas, solo para recibir a cambio una prebenda.

Escalón 2: Participación “decorativa”

Se realiza cuando se incorpora a la población solo como un accesorio, es decir, para “decorar” o “animar” determinada actividad. Un buen ejemplo podemos encontrarlo en eventos en los que se utiliza a la población indígena o a sectores muy pobres para “lucirlos” como beneficiarios de tal o cual programa, al margen de la conciencia o voluntad real de la población. Asimismo, cuando en determinadas publicaciones es incorporada solo con fines decorativos o “folclóricos”.

Escalón 3: Participación “simbólica”

Es la que podemos apreciar cuando se realizan acciones donde la participación de la población es solo aparente. Un buen ejemplo de este tipo de participación se da en algunas “parlamentos infantiles”, donde los niños actúan con un lenguaje y madurez sorprendentes, solo que son, “entrenados” íntegramente por adultos. Todos los niveles anteriores pueden considerarse como “falsa participación”, en tanto la acción la población no es consciente ni responde a sus intereses. “no puede hablarse aun de participación”.

Escalón 4: Participación de “asignados pero informados”

En este nivel, aun se dispone de la población para que participe en una determinada actividad, sin embargo, se le informa en que consiste la misma. Es, aunque todavía limitada, el primer nivel de participación real. Un ejemplo es el que da cuando llega una obra de infraestructura a la localidad y se le encarga a la población una faena en la que aportaran su mano de obra. En ese caso, la población ha sido asignada sin consulta, pero al menos está informada de lo que va a hacer.

Escalón 5: Participación “con información y consulta”

Es el segundo nivel de participación real. En él, los agentes externos de desarrollo informan y consultan a la población sobre su probable participación. En base a ello, la población decide. Por ejemplo, cuando los maestros de una escuela deciden un paseo escolar y consultan con los niños si quieren ir y a donde podría ser.

Escalón 6: Participación “en ideas de agentes externos de desarrollo compartidas con la población”.

La acción es pensada por agentes externos de desarrollo, pero es compartida con su población. Supone que ellos se incorporan en pensar y aportar respecto a la acción a realizar. Este caso se daría, si en el ejemplo anterior, los maestros consultaran y compartieran con los niños la planificación de las actividades mismas del paseo.

Escalón 7: Participación “en acciones pensadas y ejecutadas por la propia población”.

La acción se gesta en la propia población y es ejecutada por ellos. No hay relación con agentes externos de desarrollo. Un ejemplo de este nivel se da cuando un grupo de niños organiza un campeonato de fútbol en su barrio, sin consulta alguna con adultos. Sin duda ellos son los protagonistas, sin embargo, no cuentan con el aporte que podría brindar la experiencia o dominio técnico de los agentes externos de desarrollo.

Escalón 8: Participación “en acciones pensadas por la propia población y que han sido compartidas con agentes externos de desarrollo”.

La acción es pensada por la población, pero a diferencia del escalón anterior, es comprendida con agentes externos de desarrollo. Tomando el ejemplo anterior, los niños organizan el campeonato y coordinan con sus padres un apoyo al evento. Es el nivel superior que contempla la llamada escaleras de participación.

4.2.1. DEFINICION DE META ESTRATEGICA Y OBJETIVO

Armijo, M. (2004), define algunos términos importantes en el planeamiento estratégico que se menciona a continuación:

Estrategia. - el termino estrategia proviene del latín “strategia” y este del griego “strategia” que significa “el arte de dirigir las operaciones militares”.

Son las acciones que nos conducirán al logro de los objetivos. Son el conjunto de medidas que deberán llevar a una organización de una situación actual a una situación deseada en el futuro. También se le define como la secuencia coherente de acciones a realizar, basada en los atributos y en las deficiencias internas de la organización en los recursos disponibles con el fin de lograr una situación viable y original anticipando posibles cambios en el entorno y acciones imprevistas de la competencia.

Meta.- las metas establecen que es lo que se va alcanzar a lograr y cuando serán alcanzados los resultados pero no establecen como serán logrados.

Objetivos.- son enunciados que establecen que es lo que se va a lograr, pero no como se va a lograr, en toda organización existen múltiples objetivos, desde lo que se refieren a valores que habrán de regir en la organización, los objetivos generales son llamados estratégicos que afectan la dirección general y la viabilidad de la entidad, los objetivos deben ser factibles, estimulantes, conocidos, flexibles y generados a través de procesos participativos.

4.3. RESIDUOS SOLIDOS

4.3.1. DEFINICION

Phillips, V. (2008), señala que los residuos sólidos son aquellos objetos que han dejado de desempeñar la función para la cual fueron creadas, y por tal motivo nos deshacemos de ellas o las eliminamos de nuestra vista.

4.3.2. IMPACTOS Y PROBLEMÁTICA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.

Brown, D. (2003), indica que el mal manejo de los residuos sólidos tiene un impacto negativo en la salud de la población, en los ecosistemas y en la calidad de vida. Los impactos directos sobre la salud afectan principalmente a los recolectores y segregadores formales e informales. Estos impactos se agravan cuando los desechos peligrosos no se separan en el punto de origen y se

mezclan con los desechos municipales, una práctica común en los países de la región.

Los insectos y roedores son causantes de diversos tipos de enfermedades como el dengue, el parasitismo y las infecciones de la piel. Además, la quema de basura a cielo abierto, en el campo y en los botaderos aumenta los factores de riesgo de las enfermedades relacionadas con las vías respiratorias, incluido el cáncer

Rentería y Zeballos. (2014), mencionan desde una perspectiva social, la gestión inadecuada de residuos sólidos domiciliarios afecta las condiciones laborales y de salud tanto de los recicladores formales como informales. Ello se debe a que los materiales reciclables no están segregados por tipo de material y, por tanto, es más difícil seleccionar los residuos sólidos para su venta final. De igual forma, seleccionar dichos materiales de forma insalubre es perjudicial, porque quienes se ocupen de ese trabajo estarían expuestos a enfermedades infecciosas debido a que los residuos sólidos domiciliarios se hallarían junto con productos orgánicos en descomposición y productos peligrosos. Todo ello conlleva, al aumento del costo de atención de salud de forma directa porque las enfermedades infecciosas suponen el contagio de uno o más individuos. Por tanto, la mala gestión de los residuos sólidos domiciliarios estaría aumentando la tasa de morbilidad y la tasa de mortalidad.

Pazos, L. (2006), Manifiesta que las personas muestran poco interés por el manejo de los residuos que son suyos, como lo que sucede en la mayoría de países del mundo y en los países sub desarrollados es frecuente que el servicio de recolección de basura sea ineficiente y en algunas zonas prácticamente inexistentes, ¿Dónde tiran la basura los vecinos? Generalmente en el terreno baldío más cercano que no tienen dueño o donde este no está presente. También la tiran en las barrancas que son propiedad de la comunidad y que nadie cuida. El principio del Hardin o “The tragedy of the commons”, la tragedia de lo común, lo podemos resumir así. Un bien de acceso libre es un bien en el que nadie tiene interés en garantizar el mantenimiento ni la renovación, ya que se trata de iniciativas que, por el principio de libre acceso, no pueden tener ningún valor en el mercado, es por ello un bien condenado a ser sobreexplotado

y rápidamente agotado. Por ello el servicio de recojo de basura es ineficiente porque nadie se preocupa por un servicio.

Generación de residuos sólidos en el Perú

Sandoval, L. (2009), indica que tienen datos importantes de la situación actual del manejo de los residuos sólidos en el Perú:

Se tiene 1833 distritos distribuidos en 195 provincias, el número de distritos que se encuentran registrados en SIRGESOL (Sistema de gestión de Residuos Sólidos) son 246 distritos y solo 88 cuentan con sus respectivos PIGARS (Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos), que representan el 4.8% de los distritos del Perú.

En educación y capacitación ambiental 115 distritos declararon a SIRGESOL realizar dichas actividades.

En cobertura solo 246 distritos reportaron a SIRGESOL que realizan esta actividad donde destaca Ica con el 100% de cobertura, seguido de La Libertad con 95% de cobertura y Amazonas del 70%.

Sobre el rendimiento de los barrenderos se tiene a la región Junín con 1.61 km/barredor/día seguido de La Libertad con 1.5 km/barredor/día.

Respecto al equipamiento, 335 municipalidades no cuentan con equipos adecuados de barrido, en el caso de recolección y transporte solo el 15.11% cuenta con algún tipo de equipamiento.

Sobre la cobertura de recolección en el área urbana llega a un 83% y en rurales al 29% y el transporte de residuos sólidos tiene una cobertura de 93.35% y en el caso de la cobertura de disposición final solo llega al 26%.

La frecuencia de recojo de residuos sólidos es 50% diaria.

El costo de disposición final de los residuos sólidos municipales no peligrosos varía desde 10 soles/m³ hasta 30 soles/m³ y los residuos municipales peligrosos tiene un costo por metro cubico entre 25 a 166 soles/m³.

La producción per-cápita para el año 2009 a nivel nacional es de 0.532 Kg/Hab/día, el distrito con menor generación per-cápita es Salas en la región y provincia de Ica con 0.250 Kg/Hab/día y el de mayor generación es el distrito de

Magdalena región Lima con 0.949 Kg/Hab/día, en cuanto a los promedios regionales los habitantes de la selva generan más llegando a un promedio de 0.571 Kg/Hab/día.

Sin embargo, si consideramos la generación de los residuos a nivel municipal se tiene 0.798 Kg/Hab/día.

A nivel de región se tiene como la mayor generadora de residuos sólidos Lima 7918.1 toneladas/día y la de menor Madre de Dios con 73.4 toneladas/día.

En cuanto al aprovechamiento de residuos sólidos se tiene 77 distritos del total de 246 distritos registrados en SIGERSOL que realizaron reaprovechamiento, donde destacan los distritos de Independencia (Ancash), Huari (Chimbote-Ancash), Cusco (región Cusco), Trujillo (región La Libertad) y Juliaca (provincia Puno).

Sobre las empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos llegan a 234 debidamente registradas, de las cuales el 47.73% se encuentran en Lima, cabe resaltar el caso de Cajamarca que representa el 12.5%.

El número de segregadores que trabajan en todas las ciudades del país son 100000 incluyendo 20000 en Lima que viven de la recolección informal de materia reciclable.

La región Lima y Ancash son las regiones que tienen registrados a la mayor cantidad de segregadores. FENAREP (Federación Nacional de Recicladores del Perú) indica que cuenta con 22 asociaciones en Lima y 4 en Provincias.

El papel y cartón se exporta 23,522.00 toneladas que equivalen a 2.5 millones de dólares, los principales destinos son Ecuador y Bolivia, este monto representa el 5% del total del monto gastado por las importaciones de residuos de papel y cartón.

El plástico se exporta 35,937.00 toneladas que representa el 41% del total generado, los principales destinos son los países asiáticos principalmente China pero también se exporta a EE.UU., Ecuador, Chile y Colombia.

La chatarra ferrosa se exporta 1,869.00 toneladas a Holanda, India y España, y en el caso de la chatarra no ferrosa (aluminio y cobre) se exporta 6,048.00 toneladas a China, Corea e India.

Phillips, V. (2008), indica que los residuos sólidos se conocen comúnmente como basura y están compuestos por residuos orgánicos e inorgánicos, que sin un adecuado manejo producen riesgos directos e indirectos que se detallan a continuación.

- **Riesgos directos:** Son ocasionados por el contacto directo con la basura, ya que la población tiene por costumbre mezclar los residuos sólidos, a veces con excrementos de origen humano (pañales desechables, papel sanitario) o animal e incluso con sustancias peligrosas.

Las personas más expuestas son los recolectores, debido a la manipulación de recipientes inadecuados utilizados para el almacenamiento de desechos, a la falta de equipo y uniformes apropiados (ropa, guantes, lentes y zapatos de seguridad).

Todas estas personas pueden tener una incidencia más alta, de enfermedades gastrointestinales de origen parasitario, bacteriano y/o viral que el resto de la población.

- **Riesgos indirectos:** El riesgo indirecto más importante es por la proliferación de vectores, portadores de microorganismos a sus productos, que pueden transmitir enfermedades toda la población.

Los vectores son, entre otros: moscas, mosquitos, ratas y cucarachas, que además de alimento encuentran en los residuos sólidos un ambiente favorable para su reproducción, lo que hace que los residuos se conviertan en un “caldo de cultivo” para la transmisión de enfermedades, que pueden ir desde simples diarreas hasta severos cuadros de tifoidea u otras enfermedades de mayor gravedad.

Así mismo indica que el manejo inadecuado de los residuos sólidos tiene un efecto ambiental que ocasiona el deterioro estético de la zona urbana y rural.

La degradación de paisaje natural, ocasionado por la basura depositada sin ningún control, va en aumento; es cada vez más común observar tiraderos a cielo abierto.

En tiempos actuales, los municipios que permiten tiraderos son irresponsables por que ocasionan problemas como:

- Contaminación del agua: El efecto ambiental más serio, pero menos reconocido (sin intervención), es la contaminación del agua, tanto superficial como subterránea, por el vertimiento de la basura a los ríos y arroyos, así

como por el líquido lixiviado, producto de la descomposición de los residuos sólidos en los tiraderos a cielo abierto. Considerando que la contaminación del agua subterránea trae consecuentes daños a la salud debido a su uso en consumo sin tratamiento.

- Contaminación del suelo: El deterioro estético de los pueblos, de los terrenos donde se localizan los tiraderos como de las áreas vecinas por el abandono y la acumulación de basura, es uno de los efectos más fácilmente observados por la población. Además, la contaminación o envenenamiento del suelo es otra de las pérdidas que traen los tiraderos, por las descargas incluso de sustancias tóxicas.
- Contaminación del aire: En la mayor parte de los hogares se acostumbra quemar los desperdicios en los patios traseros de las casas. También en los tiraderos se queman los residuos, con esto se produce una severa contaminación por algunos plásticos que contienen diversos derivados de cloro o cloritas que al quemarse emiten dioxinas, furanos y ácido clorhídrico. Estas moléculas son altamente tóxicas y están relacionadas con el debilitamiento del sistema inmunológico, afectando el desarrollo fetal y causando problemas en la piel.

Entre las numerosas emisiones tóxicas, una de las principales, es la del dióxido de carbono. La emisión de este gas es una de las causas principales del gran problema ambiental que estamos padeciendo: el efecto invernadero o calentamiento de la atmósfera, con su consecuente alteración de los climas.

4.3.3. CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS

OEFA. (2014), indica que los residuos sólidos se clasifican como se muestra a continuación:

a. Por su origen

Residuos domiciliarios.- según la Ley General de Residuos Sólidos del Perú N° 27314 define como aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios. Estos son los restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares.

Residuos comerciales.- Son aquellos residuos generados durante el desarrollo de las actividades comerciales. Están constituidos mayormente por papel, plásticos, embalajes diversos, latas, entre otros similares.

La Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos los define como aquellos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como centros de venta de alimentos, restaurantes, tiendas, bares, supermercados, entidades financieras, centros de trabajo, entre otras actividades comerciales y laborales (Congreso de la República del Perú, 2000).

b. Por su peligrosidad

Residuos peligrosos y no peligrosos. - Los residuos sólidos peligrosos son aquellos residuos que por sus características o el manejo al que son sometidos representan un riesgo significativo para la salud de las personas o el ambiente.

De conformidad con la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos del Perú, se consideran peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: auto combustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad. Así, por ejemplo, se consideran como residuos sólidos peligrosos los lodos de los sistemas de tratamiento de agua para consumo humano o de aguas residuales, salvo que el generador demuestre lo contrario, Por el contrario, se consideran no peligrosos aquellos residuos que por sus características o el manejo al que son sometidos no representan un riesgo significativo para la salud de las personas o el ambiente.

c. En función a su gestión

Residuos de gestión municipal. - Son aquellos generados en domicilios, comercios y por actividades que generan residuos similares a estos, cuya gestión ha sido encomendada a las municipalidades. La gestión de estos residuos es de responsabilidad del municipio desde el momento en que el generador los entrega a los operarios de la entidad responsable de la prestación del servicio de residuos sólidos, o cuando los dispone en el lugar establecido por dicha entidad para su recolección.

Residuos de gestión no municipal.- Son aquellos residuos generados en los procesos o actividades no comprendidos en el ámbito de gestión municipal. Su disposición final se realiza en rellenos de seguridad, los que pueden ser de dos

tipos, de conformidad con el Artículo 83° del Reglamento de la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos:

- Relleno de seguridad para residuos peligrosos, en donde se podrán manejar también residuos no peligrosos.
- Relleno de seguridad para residuos no peligrosos.

d. Por su naturaleza

Orgánicos.- Residuos de origen biológico (vegetal o animal), que se descomponen naturalmente, generando gases (dióxido de carbono y metano, entre otros) y lixiviados en los lugares de tratamiento y disposición final. Mediante un tratamiento adecuado, pueden reaprovecharse como mejoradores de suelo y fertilizantes (compost, humus, abono, entre otros).

Inorgánicos. - Residuos de origen mineral o producidos industrialmente que no se degradan con facilidad. Pueden ser reaprovechados mediante procesos de reciclaje.

4.3.4. MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

DEFINICION:

Brown, D. (2003), manifiesta que el manejo integral de residuos sólidos se define como la aplicación de técnicas, tecnologías y programas para lograr objetivos y metas óptimas para una localidad en particular. Esta definición implica que primero hay que definir una visión que considere los factores propios de cada localidad para asegurar su sostenibilidad y beneficios.

ASPECTOS QUE SE DEBE TENER EN CUENTA EN EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS.

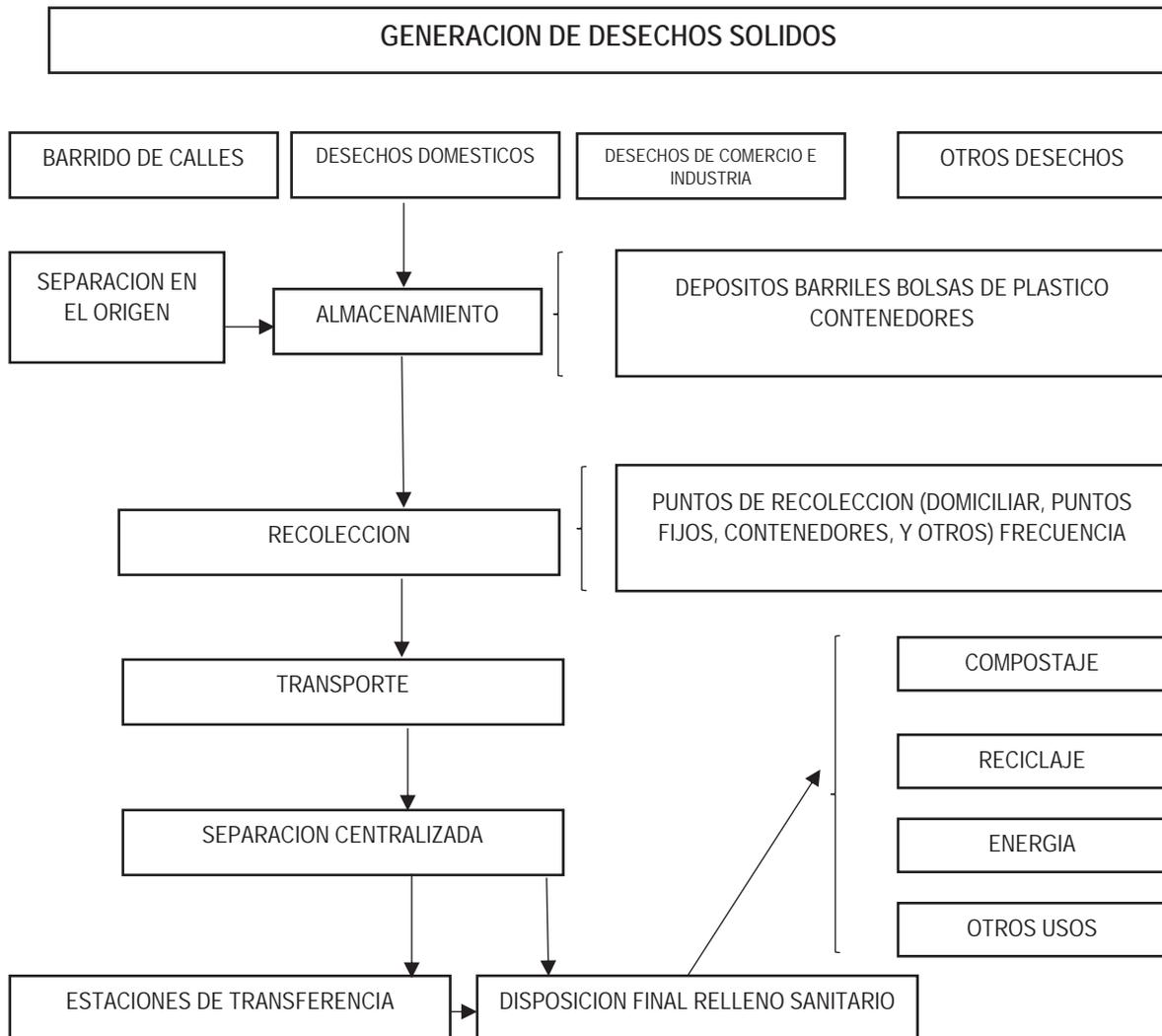
Brown, D. (2003), indica que hay aspectos que se deben considerar y son los siguientes:

- **Aspectos técnicos:** la tecnología debe ser de fácil implementación, operación y mantenimiento; debe usar recursos humanos y materiales de la zona y comprender todas las fases, desde la producción hasta la disposición final.

- **Aspectos sociales:** se debe fomentar hábitos positivos en la población y desalentar los negativos; se promoverá la participación y la organización de la comunidad.
- **Aspectos económicos:** el costo de implementación, operación, mantenimiento y administración debe ser eficiente, al alcance de los recursos de la población y económicamente sostenible, con ingresos que cubran el costo del servicio.
- **Aspectos organizativos:** la administración y gestión de servicio debe ser simple y dinámico.
- **Aspectos de salud:** el programa debe pertenecer a fomentar un programa mayor de prevención de enfermedades infecto-contagiosas.
- **Aspectos ambientales:** el programa debe evitar impactos ambientales negativos en el suelo, agua y aire.

Para ofrecer una solución integral al problema de manejo de residuos sólidos, las alternativas deben incluir los elementos imprescindibles, es decir aquellos que no pueden faltar en el sistema, como son la recolección, el transporte y disposición final, complementados por estaciones de transferencia, almacenamiento temporal, separación centralizada o en el punto de origen y compostaje por la comunidad o municipio.

Figura N° 01: Elementos del manejo de residuos solidos



Fuente: Brown. D. 2003

4.3.5. EVALUACION DEL SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

Brown, D. (2003), indica que el mejoramiento continuo de la gestión del manejo de residuos sólidos incluye aspectos administrativos, técnicos y financieros, en el siguiente cuadro se encuentran algunos indicadores de eficiencia con los cuales se puede evaluar el manejo de residuos sólidos.

Cuadro N°01: Indicadores de eficiencia en el manejo de residuos solidos

INDICADOR	UNIDAD	RANGO TÍPICO
Barrenderos	Barrenderos 1.000 S/. habitantes	0.4 a 0.8
Barrido de calle manual	Km/barrendero/día	1 a 2
Barrido de calles mecánico	km	0.25 a 0.50
Rendimiento de barrido	Kg/km	30 a 90
Recolección	Habitantes/operador	4000 a 10000
Costo de recolección	U.S.D \$/Tonelada	15 a 40
Costo de disposición final	U.S.D \$/Tonelada	7 a 12
Costo total de recolección y disposición (sin barrido)	U.S.D \$/Tonelada	24-70

Fuente: Brown. D. 2003

4.3.6. CICLO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

OEFA. (201-2014), menciona que según la Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos, el manejo de los residuos sólidos se encuentra compuesto por las siguientes etapas:

Generación. -Es el momento en el cual se producen los residuos como resultado de la actividad humana. Los residuos sólidos pueden producirse de la actividad cotidiana, comercial, servicios de limpieza pública, servicios de salud, construcción o por cualquier otra actividad.

Segregación en la fuente. - Consiste en agrupar determinados tipos de residuos sólidos con características físicas similares, para ser manejados de acuerdo con estas. Tiene por objeto facilitar el aprovechamiento, tratamiento o comercialización de los residuos mediante la separación de sus componentes. La segregación de residuos sólidos sólo está permitida en la fuente de generación y en la instalación, operadas por una empresa prestadora de servicios o una municipalidad, en tanto sea una operación autorizada, o respecto de un Estudio de Caracterización.

Los gobiernos locales deben promover la implementación de plantas de tratamiento dentro de los rellenos sanitarios para que los recicladores organizados puedan segregar los residuos reutilizables para su comercialización.

Almacenamiento. - Es la acumulación temporal de residuos en condiciones técnicas y sanitarias adecuadas, como parte del manejo hasta su disposición final.

Comercialización de residuos sólidos.- Es aquella acción a través de la cual las empresas comercializadoras de residuos sólidos (EC-RS) autorizadas por DIGESA compran y venden residuos sólidos provenientes de la segregación, además que de esta forma se genera una fuente de trabajo para la población.

Recolección y transporte.- La acción de recoger los residuos sólidos y trasladarlos usando un medio de traslación apropiado, para luego continuar su posterior manejo.

Puede ser convencional, a través del uso de compactadoras; semiconvencional, realizada a través del uso de volquetes o camiones; o no convencional, mediante el uso de carretillas, triciclos, moto furgonetas entre otros.

Es importante que la población cumpla los horarios de recojo de residuos sólidos domiciliarios establecidos por el municipio. Ello evitará que se propaguen los residuos en la vía pública al entrar en contacto con animales, vehículos, segregadores informales, entre otros.

El uso de equipos y vehículos inadecuados produce pérdidas de residuos en la operación de transporte, así como la dispersión de materiales y papeles si se transportan en vehículos abiertos.

Transferencia.- La transferencia de residuos sólidos se realiza en una instalación o infraestructura en la cual se descargan y almacenan temporalmente los residuos de las unidades de recolección para, luego, continuar con su transporte en unidades de mayor capacidad hacia un lugar autorizado para la disposición final.

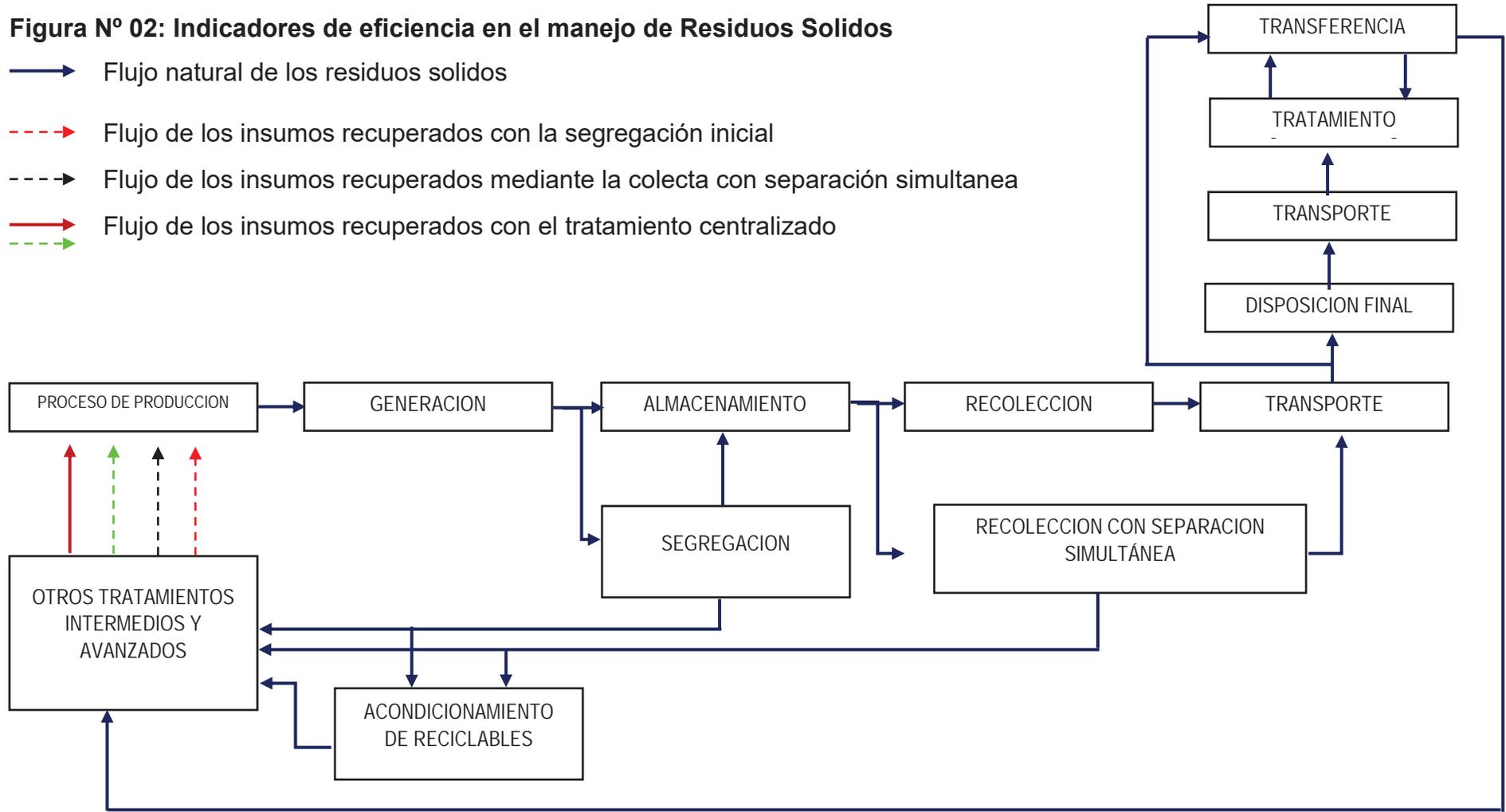
Tratamiento.- Es el proceso, método o técnica que tiene por objeto modificar, reducir o eliminar el potencial de peligro que los residuos sólidos causan a la salud y el ambiente. También permite reaprovechar los residuos, lo que facilita la disposición final en forma eficiente, segura y sanitaria.

Disposición final.- Es la última etapa del manejo de residuos sólidos, en que estos se disponen en un lugar, de forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

El Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos precisa que el relleno sanitario es una infraestructura de disposición final, debidamente equipada y operada, que permite disponer los residuos sólidos de manera sanitaria y ambientalmente segura.

Figura N° 02: Indicadores de eficiencia en el manejo de Residuos Solidos

- ▶ Flujo natural de los residuos solidos
- - - -▶ Flujo de los insumos recuperados con la segregación inicial
- - - -▶ Flujo de los insumos recuperados mediante la colecta con separación simultanea
- ▶ Flujo de los insumos recuperados con el tratamiento centralizado
- - - -▶ Flujo de los insumos recuperados con el tratamiento centralizado



Fuente: Brown. D. (2003)

4.3.7. PLAN DE MANEJO

Consejo Nacional del Ambiente. (2001), señala que para empezar a hacer un plan de manejo es necesario realizar un diagnóstico de la zona, se tiene en cuenta evaluar el sistema de gestión de residuos sólidos en sí mismo, es necesario realizar una caracterización amplia del área de estudio con la finalidad de conocer las particularidades de la localidad (patrones de crecimiento urbano, demográfico, clima, cobertura de servicios básicos y otros). La descripción y análisis del área de estudio debe comprender los aspectos señalados a continuación:

Cuadro N°02: Aspectos que se deben conocer para realizar una caracterización general del área de estudio.

Campos de análisis	Aplicación de la información
El contexto legal e institucional de la región y la provincia	Definir las competencias precisas de las instituciones de la región y la provincia; conocer los requerimientos legales que deben cumplir los proyectos de manejo de residuos sólidos (autorizaciones, estudios y otros).
Marco socioeconómico, población, vivienda e ingreso	Precisar la capacidad y deseo de pago de la población; conocer el número de clientes residenciales (viviendas); establecer tarifas diferenciadas (equidad). Estimar la producción de residuos sólidos por zonas o barrios.
Información básica y contexto eco geográfico (ubicación, clima, precipitación, ecosistemas, flora, fauna, áreas naturales protegidas y otros).	Estimar la producción de residuos sólidos por zonas o barrios; definir las grandes zonas de recolección; precisar la capacidad de pago de la población; conocer el número de clientes residenciales (viviendas); establecer tarifas diferenciales (equidad).
Población, vivienda e ingreso y evaluación socioeconómica en general.	Permite establecer las características de la recolección y el tipo de vehículo que se debe utilizar según las condiciones del sistema vial; determinar el grado de habitabilidad en zonas urbanas y proyectar necesidades específicas de equipamiento; identificar sitios idóneos para implementar infraestructura de manejo de residuos.
Actividad industrial, comercial, servicios e institucionalidad.	Identificar el número de clientes no residenciales; fijar tarifas para clientes no residenciales que pueden generar residuos municipales.
Educación	Establecer el equipamiento educativo que potencialmente se puede capitalizar en beneficio del sistema de gestión de residuos sólidos; conocer el nivel educación formal de la población a fin de perfilar los programas educativos; desarrollar algunas experiencias demostrativas de manejo de residuos sólidos en las escuelas.

Salud pública	Conocer a las personas o grupos sociales más expuestos a riesgos de contraer enfermedades infecciosas. Priorizar las intervenciones de prevención y control de la contaminación en las zonas más proclives a enfrentar problemas de salud; identificar socios estratégicos para establecer programas complementarios de atención primaria de salud.
Servicios básicos	La información sobre los servicios básicos como abastecimiento de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, teléfono, entre otros, permite conocer: El % de cobertura de estos servicios públicos y las características específicas de las áreas de intervención. El nivel de consumo y gasto familiar en servicios públicos esenciales. El % de morosidad de estos servicios públicos.
Organización social	Diseñar las estrategias de involucramiento y participación de la población organizada; identificar a las organizaciones sociales potencialmente líderes; potenciar los programas de información, educación y comunicación (IEC) mediante un trabajo colaborativo con las organizaciones más representativas de la localidad.

Fuente: Consejo Nacional del Ambiente. (2001).

4.3.8. CARACTERIZACION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

Consejo Nacional del Ambiente. (2006), indica que la caracterización de residuos es el análisis de la cantidad y características de los residuos sólidos municipales, que se generan en las viviendas, comercios, mercados, escuelas y otros es un dato técnico importante para mejorar la operatividad del sistema de gestión de residuos sólidos municipales, esta información sirve de insumo para:

- Conocer la pertinencia del uso del equipamiento disponible.
- Diseñar y proyectar las necesidades del equipamiento nuevo.
- Establecer la generación de RSM (Residuos Sólidos Municipales), cobertura de recolección y disposición final, a nivel general y por las zonas o barrios.
- Estimar la factibilidad del reciclaje o tratamiento de RSM.
- Establecer la posibilidad de promover el reaprovechamiento de residuos a nivel masivo con participación de la población.

Consejo Nacional del Ambiente. (2001).- señala un método para caracterizar los residuos.

Método simplificado, señala los criterios para caracterizar los residuos sólidos, así como el método específico que se debe emplear para conocer la generación y composición de los residuos.

A. Medición de la generación per-cápita (GPc) y composición de los RSM.

La GPc y características básicas de los RSM son útiles para diseñar los equipos de almacenamiento, recolección, transferencia y establecer el potencial para el reaprovechamiento del RSM, entre otros.

Así mismo, se sabe que la generación per-cápita (GPc) puede variar de año a año, por lo cual un incremento anual de la GPc del 1 al 2%, se puede considerar para realizar proyecciones de generación de RSM más precisas.

B. Definición de la muestra a analizar para determinar el número de la muestra se aplica la siguiente fórmula.

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

Donde:

n = muestra de las viviendas

N = total de viviendas

Z = nivel de confianza 95% = 1.96

σ = desviación estándar

E = error permisible

Para aplicar la fórmula, se requiere la estimación de todas las variables antes mencionadas.

En tal sentido se considera E = error permisible, es un 10% del GPc nacional y la σ es de 0.20 a 0.25 Kg/Hab/día.

C. Procedimiento de análisis simplificado.

Paso 1: Seleccionar la muestra, se requiere contar con mapa de la ciudad y hacer una visita de campo para preseleccionar las viviendas que participaran en el estudio.

Pasó 2: Identificar y definir los sub-grupos no domésticos que están presente en la muestra: restaurantes, comercios, instituciones, barrido y otros.

Paso 3: Realizar una encuesta socio-económica en las viviendas de la muestra, con indicación clara del número de habitantes por predio y patrones locales que pueden incidir en la producción y calidad del RSM (por ejemplo, predominio de crianza de animales menores, pistas sin asfaltar, presencia de casa – taller o microempresas y otros).

En el caso de los sub-grupos no domésticos es necesario que la encuesta socio-económico contenga información que permita explicar los resultados al universo (la ciudad). Por ejemplo. En restaurantes es necesario conocer el área promedio o número de mesas para establecer la producción en kg/día/m², o en mercados igualmente el área y/o número de puestos de venta para luego expresar la producción en kg/m² o kg/puesto de venta, y otros.

Paso 4: Programar el estudio de campo durante una semana neta como mínimo, descartando los datos del primer día por que no se sabría a cuantos días corresponden los RSM del primer día (recuérdese que uno de los datos que se busca es Kg/Hab/día). Es decir, el estudio se realiza en 8 días, pero el primer día solo sirve para ensayar la técnica y “limpiar” la zona de estudio. Parte de la programación del estudio de campo implica una difusión directa del trabajo a realizar en la población residente en la zona de estudio.

Paso 5: Distribuir bolsas plásticas para que la población almacene los residuos por un día. A los predios de estratos socio-económicos distintos y a los que desarrollan actividades no domesticas (restaurantes, comercios, barrido y otros) se debe alcanzar bolsas de diferentes colores o con alguna seña distintiva.

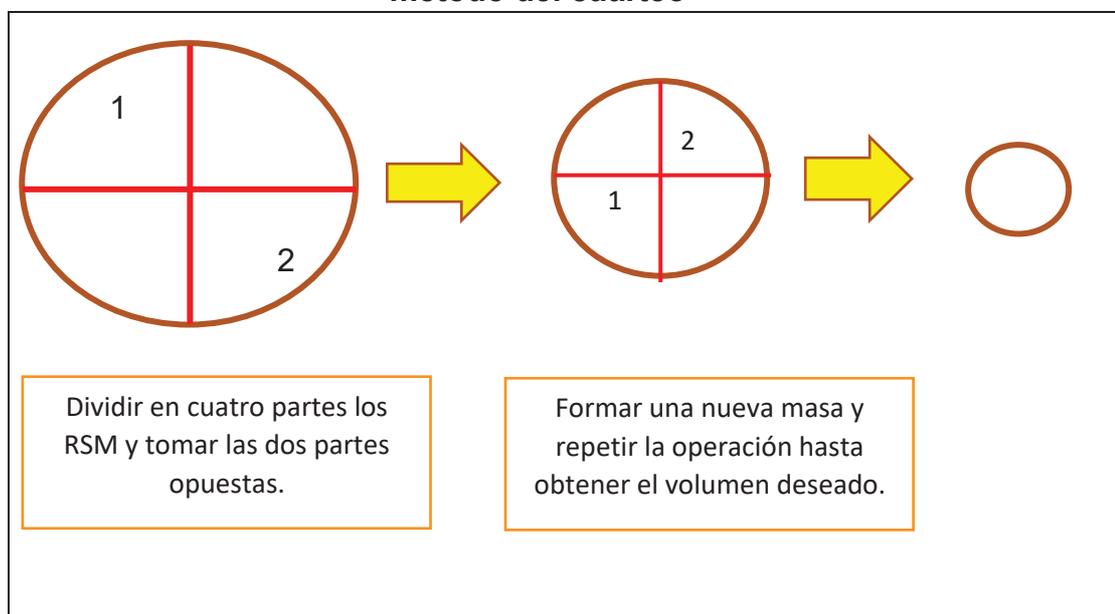
Paso 6: Recolectar los residuos sólidos almacenados todos los días de preferencia a la misma hora.

Paso 7: Pesar los residuos diariamente y tamizarlos con una malla de 10 mm. para extraer el material fino, inerte (tierra, piedras y otros).

Extraer una muestra representativa para el estudio del peso específico, separar manualmente los diversos componentes de los residuos sólidos y pesar cada uno de los componentes por separado.

En la figura siguiente se tiene la forma de obtención de la muestra representativa de los residuos sólidos.

Figura N° 03: ¿Cómo encontrar una muestra representativa de RSM? método del cuarteo



Fuente: Oaxaca. 2008

4.3.9. COMPOSICION FISICA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

Consejo Nacional del Medio Ambiente. (2001), señala un modelo de formulario para clasificar los residuos sólidos de acuerdo a sus características físicas como se muestra a continuación.

Cuadro N° 03: Formulario para procesar la información de la composición física de los residuos sólidos.

TIPO	DIAS							PESO TOTAL	% TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7		
Orgánico									
Cartón y papel									
Plásticos									
Vidrio									
Metal									
Textil									
Cuero									
Inertes y otros									
Material fino <10mm									
Total									100

Fuente: CONAM. 2001

4.3.10. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS

Consejo Nacional del Medio Ambiente. (2006), detalla que el almacenamiento de residuos sólidos es una actividad que se debe analizar mediante inspecciones en el lugar. Es necesario describir las formas más comunes de almacenamiento de RSM (Residuos Sólidos Municipales), ya se ha a nivel extra domiciliario o en los espacios públicos adecuados para tal fin (contenedores públicos, pequeños centros comunales de almacenamiento de RSM y otros). Además, se debe indicar si la población separa o reaprovecha los residuos en las viviendas. Esta información brinda una clara perspectiva de los hábitos y costumbres de la población.

4.3.11. RECOLECCION DE RESIDUOS SOLIDOS

Consejo Nacional del Medio Ambiente. (2006), indica los principales aspectos que son necesarios analizar en la recolección de RSM (Residuos Sólidos Municipales) se consigna en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 04: Lista de chequeo para analizar el sistema operativo de recolección de residuos sólidos.

PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACION
¿Existe un plan establecido y difundido de las zonas, rutas, frecuencias y horarios de recolección?			
¿Las zonas, rutas, frecuencias y horarios de recolección establecidas son idóneas, en especial para el usuario?			
¿Existe un mecanismo de control y optimización sistemático de rutas?			
¿Se realiza mantenimiento preventivo y correctivo a las unidades de recolección?			
¿Los operarios conocen las medidas de seguridad e higiene laboral?			
¿El usuario colabora con la recolección de RSM? ¿Existen zonas de difícil acceso con recolección de contenedores ubicados estratégicamente?			
¿Todas las unidades de recolección llevan los RSM al destino previsto?			
¿Se conoce la cobertura de recolección?			
¿Las unidades corresponden al tipo de RSM que recolectan? ¿Existe recolección selectiva? (se mezclan residuos de demolición, peligrosos y otros)			

Fuente: Consejo Nacional de Medio Ambiente. 2006

Brown, D. (2003), indica que para la optimización de sistemas de recolección se debe tener en cuenta que:

Entre los servicios de residuos sólidos, el de mayor costo es el de recolección de residuos. Se puede disminuir costos de aceite, gasolina, repuestos y mano de obra mediante cambios en la frecuencia, en la manera de prestar la recolección y en la manera como los ciudadanos almacenan sus residuos para ser recogidos. La optimización del sistema de recolección es un paso que se puede tomar en el corto plazo para reducir costos y mejorar la calidad y cobertura de servicio, este proceso implica analizar y maximizar la eficiencia de los siguientes elementos:

- Selección de vehículos.
- Diseño de rutas.
- Uso de personal.
- Nivel de cobertura.
- Frecuencia de recolección.
- Tiempos requeridos para la recolección y el transporte de los residuos.

4.3.11.1. PARÁMETROS DE CALIDAD DE SERVICIO DE RECOLECCIÓN.

Frecuencia de recolección

Los factores a ser considerados en la definición de la frecuencia de recolección son los siguientes: costo, calidad y cantidad de los residuos generados, expectativas de la población, limitación del almacenamiento y clima.

Brown, D. (2003), menciona que los parámetros más comunes para evaluar la calidad de los servicios de recolección son: tiempo de recolección por ruta; tiempo por rutas en: paradas, tránsito en recolección, en ir y regresar al relleno para continuar la ruta o al lugar de resguardo del vehículo; tiempo de descarga en el sitio de disposición final; toneladas recolectadas por trabajador (total recolectado por camión/número de personas que integran la tripulación incluido el conductor); frecuencia de recolección y horario de servicio por zonas (residencial, comercio y públicas); grado de limpieza de la ciudad por ruta o zona

(aspecto bueno, regular o malo); número de quejas, y satisfacción de la comunidad (encuestas).

4.3.12. BARRIDO

Consejo Nacional del Medio Ambiente. (2001), indica que el barrido de calles y espacios públicos se puede realizar de manera manual con la ayuda de equipamiento mecanizado. Existe una gran diversidad de equipos y modalidades de barrido, algunas emplean más intensamente mano de obra que otras. La revisión del sistema de barrido permitirá conocer lo siguiente:

- Modalidad de barrido y el equipamiento que se emplea (manual, mecanizado, uso de papeleras públicas, y otros).
- Rendimiento por persona (kilogramos por persona y por día u hora) zonas y calles atendidas por el barrido.
- Identificación de zonas o eventos especiales que requieren el destaque temporal de equipos de barrido de calles.
- Colaboración del usuario durante el barrido.
- Las zonas o pistas sin pavimentar, que requieren una atención especial.
- Uso de equipos de seguridad e higiene por parte de los operarios.

4.3.13. TRANSPORTE

Consejo Nacional del Medio Ambiente. (2001), menciona que las rutas de transporte de residuos sólidos se establecerán en mapas apropiados, indicando como mínimo el número y tipo de unidades, tiempo, distancia y volúmenes de residuos involucrados en esta actividad.

En caso que la ciudad cuente con una o más estaciones de transferencia se debe hacer una descripción de su ubicación y forma de operación, estimando el número de vehículos que acuden a este sitio y el peso de los RSM que se recepciona. También, será necesario conocer el tipo, marca, capacidad, año de fabricación y estado de los “camiones madrina”, que operan con la estación de transferencia.

Sistema Nacional de Inversión Pública, (2008), indica en cuanto al transporte de los residuos sólidos cuando se trata de ciudades pequeñas y medianas, esta etapa se trabaja en forma conjunta con la de recolección, porque los vehículos

que afectan la recolección son los mismos que efectúan el transporte hasta el lugar de disposición final.

Brown, D. (2003), menciona que existen diferentes opciones para el servicio de recolección domiciliar de residuos sólidos, desde la recolección casa por casa hasta centros de acopios o almacenamiento temporal. Lo ideal es ofrecer el servicio casa por casa, que cada casa respete la frecuencia de recolección y saque la basura en el medio y horario programado para la zona. En sectores donde no es posible pasar con un vehículo a motor casa por casa, se pueden colocar contenedores por pasaje o se puede optar por triciclos. Es importante saber seleccionar el tipo de vehículo para el transporte de los residuos. Existen muchas opciones, desde un vehículo para el rudimentario como una carretilla de mano, hasta algo tan sofisticado como los camiones compactadores.

El método más conveniente depende de varios factores como son: el número de habitantes a servir, la estructura urbana de la ciudad (la topografía del lugar, el ancho de las calles, el diseño vial, el diseño urbanístico de los barrios, colonias y lotes), la facilidad de reparación del equipo seleccionado y los recursos municipales disponibles. Es importante señalar que el análisis debe considerar los costos de capital y operación por un periodo de 10 años o más para toda la municipalidad y optimizar el uso de vehículos usados con altos costos de operación y mantenimiento y poco tiempo de vida útil, y 2) la adquisición de vehículos compactadores de capacidad excesiva y alto costo de operación y mantenimiento. Es importante analizar diversas opciones antes de tomar decisiones. En el siguiente cuadro se presenta los factores que se deben considerar para diferentes opciones de vehículos de recolección, los cuales se discuten en esta sección.

Cuadro N° 05: Factores a considerar para decidir sobre los vehículos

Tipo de vehículo	Tracción humana	Tracción animal	Camión con carrocería de madera o metal	Camión compactador
Ventajas y aplicación apropiada	Implementación relativamente fácil, de baja inversión inicial, facilita la recolección en calles angostas o con pendiente, genera más trabajo y menor dependencia tecnológica.	Ventajas similares a la tracción humana	Bajo costo de operación y mantenimiento. Es el vehículo más usado en las ciudades pequeñas y medianas de Centroamérica.	Potencialmente bajo costo por tonelada (siempre y cuando se recoja una alta cantidad de residuos). Aplicación óptima es en rutas donde se ocupa el volumen total.
Desventaja	Se limita a áreas pequeñas.	El costo por tonelada normalmente no es óptimo.	Si se usan sin lona y los residuos no están colocados dentro de bolsas plásticas, el viento puede diseminar los residuos ligeros en el trayecto.	Alto costo de compra y de operación y mantenimiento.

Fuente: Brown. D. 2003

4.3.14. CENTROS DE TRATAMIENTO, REAPROVECHAMIENTO Y DISPOSICION FINAL

Consejo Nacional del Medio Ambiente. (2001), señala que para una adecuada identificación, descripción y análisis de los centros de tratamiento y reaprovechamiento de RSM, permitirá, entre otros, conocer mejor los flujos de RSM (Residuos Sólidos Municipales) existentes, así como establecer las razones de éxito o dificultades actuales que se están enfrentados.

Al respecto es importante considerar lo siguiente:

¿Cómo funciona el mercado del reaprovechamiento de RSM (precios, proveedores, compradores y otros)?

¿Qué tipo de centros de tratamiento y/o reciclaje existen? ¿Desde cuándo funcionan; son sustentables financieramente? ¿Quiénes son los operadores de estos centros (formales e informales)? ¿Por qué se han instalado y qué papel juegan en los flujos actuales de RSM? ¿Cuál es el impacto ambiental y en la salud de la población local? La disposición final de RSM evidentemente es una etapa que requiere de un análisis particular.

Existen desde botaderos a cielo abierto hasta rellenos sanitarios. Pasando por vertederos controlados o semi-controlados.

Al respecto, se deben responder las siguientes interrogantes: ¿en qué lugares se disponen los RSM y cuál es el impacto ambiental? ¿Los sitios de disposición final están autorizados por la autoridad competente, es decir, se ha diseñado e implementado siguiendo los procedimientos técnicos del caso?

¿Qué volumen y tipo de RSM se recepciona en cada sitio de disposición final?, ¿cómo se tratan los RSM en estos sitios? ¿Qué personal y equipamiento está destacado a cada sitio de disposición final? ¿A qué riesgos ambientales y de salud están expuestos? ¿Existen prácticas de reciclaje informal en los sitios de disposición final?, ¿Qué personas y que volúmenes de residuos se manejan?

¿La población acepta, rechaza o es indiferente a la ubicación e impactos relacionados con los sitios de disposición final? ¿Existe un presupuesto apropiado para cubrir los gastos de la disposición final, que refleje una firme voluntad política para encarar este asunto?

Brown, D. (2003), detalla que el tratamiento es un proceso que modifica las características físicas, químicas o biológicas de los residuos para aprovecharlos, estabilizarlos o reducir antes de la disposición final las tecnologías más comunes de tratamiento se resumen en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 06: Las tecnologías más comunes de tratamiento residuos sólidos

OPCIÓN	DESCRIPCIÓN	CONSIDERACIONES
Compactación	La compresión de los residuos para reducir su volumen por métodos mecánicos o manuales.	Común y práctico.
Compostaje	Descomposición aeróbica (en presencia de oxígeno) de los materiales orgánicos biodegradables.	Aplicable para ciertas categorías de residuos (lodos de plantas de tratamiento de aguas residuales).
Digestión Anaeróbica	Descomposición anaeróbica (sin presencia de oxígeno) de materiales orgánicos biodegradables en contenedores especiales.	
Incineración	Transformación termoquímica para reducir 60% a 70% del volumen original de los residuos sólidos. Es posible recuperar energía en forma de calor, el cual puede usarse para producir vapor de agua a fin de mover una turbina que produzca electricidad.	Requiere un poder calorífico alto de la materia prima. Alto costo de instalación, necesidad de personal especializado. Para evitar la contaminación del aire y particularmente la generación de sustancias orgánicas tóxicas persistentes, según el convenio de Estocolmo, se encarece y complica la instalación y operación de estos sistemas. Es posible que se prohíba la incineración en Centroamérica.

Pirolisis	Conversión de la fracción orgánica de los residuos en gases combustibles y residuos por la acción del calor en un ambiente deficiente de oxígeno.	Alto costo de instalación, operación, mantenimiento y la necesidad de personal especializado. Es posible que se prohíba la pirolisis en Centroamérica.
Gasificación	Combustión parcial de fracción orgánica para producir gases combustibles.	Alto costo de instalación, operación, mantenimiento y la necesidad de personal especializado. Es posible que se prohíba la gasificación en Centroamérica.

Fuente: Brown. D. 2003

Brown, D. (2003), indica que la forma más común de disposición final de residuos es el botadero. Aunque es la modalidad más barata, también es la que ocasiona más problemas ambientales, ya que normalmente se realiza en cañadas o barrancos de donde los residuos son fácilmente esparcidos por acción de la lluvia o del viento. Los botaderos atraen animales y son centros de proliferación de ratas, moscas, cucarachas y otros insectos. Además, la lluvia que cae sobre los residuos produce lixiviados (líquidos percolados), los cuales pueden contaminar las fuentes de agua superficiales (ríos o lagunas) o subterráneas (agua de pozos).

En relación al botadero, la opción más deseada es el relleno sanitario, el cual se define como un método de ingeniería para disponer residuos sólidos en el suelo de tal forma que proteja el ambiente. Los rellenos sanitarios pueden ser manipulados o mecánicos.

Cuadro N° 07: Clasificación de la disposición final

DESCRIPCION	BOTADERO		RELLENO SANITARIO	
	NO CONTROLADA	CONTROLADA	MANUAL	MECANIZADA
¿Uso de cobertura diaria?	NO	SI	SI	SI
Impermeabilización del suelo	NO	NO	NORMALMENTE CON ARCILLA	TECNIFICADO, CON ARCILLA O GEOMEMBRANA
Sistema de recolección y tratamiento de lixiviados	NO	NO	SI, PERO MENOS TECNIFICADO QUE UN RELLENO SANITARIO	SI
Sistema de drenaje de aguas superficiales	NO	VARIA	SI	SI
Sistema de control de gases	NO	NO	SI	SI
Compactación de material	NINGUNO	A MANO	A MANO	CON EQUIPO MECANIZADO
Rutas de acceso pavimentado	NO	NO	NO	SI

Fuente: Brown. D. 2003.

4.3.15. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN PARA REDUCIR LA PRODUCCION DE RESIDUOS SOLIDOS

Ministerio de Medio Ambiente, Gobierno del Japón. (2008), indica que se puede realizar las siguientes acciones como son:

- **Reducir.-** esto se puede hacer disminuyendo la compra de productos con mucha envoltura y en envases desechables inorgánicos o preparando los alimentos necesario solo para el día para no dejar desperdicios.
- **Reutilizar.-** se hace principalmente en basura inorgánica dándole un uso distinto a los recipientes de plástico, vidrio o aluminio, convirtiéndolos en maceteros, lapiceros, lámpara, entre otros.
- **Reciclar.-** los residuos como el cartón y las latas se pueden enviar a un centro de acopio con la finalidad de que sean reincorporadas en el proceso.

Phillips, V. (2008), señala que la solución al problema de la basura no son los basureros, porque sin controlar la generación de las basuras, con el crecimiento de la población se requerirán cada vez más basureros de mayor tamaño. Debemos empezar a actuar desde el momento mismo que programamos nuestra despensa, al adquirirla, prefiriendo aquellos productos con el menor empaque posible, o bien que los envases que contengan hayan sido elaborados con material reciclado y obviamente los que pueden ser reciclados otra vez.

Lógicamente existen unas viejas, pero sabias costumbres que no tienen que desaparecer, como el adquirir productos a granel, en presentaciones similares, utilizando la canasta o bolsa de mandado para ir de compras. Las ventajas: menos basura, ahorros en precio y la satisfacción de no quedarnos con los brazos cruzados. Si no se puede tomar alternativas de manejo como:

Reducir.- es una de las principales soluciones que se puede tener para minimizar la generación de residuos sólidos ya que se puede detener el problema de basura antes de que este comience, eliminando el origen de la contaminación antes de afrontar los efectos.

Consejo Nacional del Medio Ambiente. (2001), señala que el desarrollo industrial y comercial de las últimas décadas ha estado acompañado de un proceso de urbanización acelerada y un aumento en la concentración de la población.

Tanto las industrias, como los comercios y la población han aumentado su demanda por materias primas, productos y energía, lo que ha generado un aumento de los residuos que al no ser tratados adecuadamente afectan nuestro ambiente.

Es por ello, que la reducción, el reúso y el reciclaje (reducir, reutilizar y reciclar) son algunas de las opciones más recomendables para la gestión ambiental de los residuos, ya que además de solucionar un problema de disposición de residuos, de conservación de recursos naturales, de reducción del consumo de energía y del impacto negativo en el ambiente, convierte a estos en productos con valor económico.

Es así, que la transacción de residuos está creciendo paulatinamente a nivel mundial, pues las empresas se han percatado de que sus beneficios son mayores de lo esperado ya que disminuye los problemas de contaminación ambiental y al mismo tiempo abastece de materia prima a otras empresas con el beneficio económico que se conlleva.

Consejo Nacional del Medio Ambiente, (2006), indica que en la guía técnica toma en cuenta la minimización a la cual define como la acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

Estas acciones de minimización se pueden iniciar desde los hogares donde podemos controlar el exceso de generación de residuos. De igual forma que se nos educa en hábitos como lavarse las manos antes de comer o después de ir al baño, se puede aprender a usar mejor los recursos y minimizar la generación de residuos, así como aprender a almacenar los residuos por separado evitando de esta manera la generación de un mayor volumen de residuos peligrosos.

Existen muchas acciones que podemos realizar para ayudar a resolver el problema de los residuos sólidos, de manera general las acciones que podemos llevar a cabo se pueden englobar dentro del concepto de las 3R (Reducir, Rehusar y Reciclar).

Dentro de los procesos de reaprovechamiento de residuos existen algunas consideraciones:

- **Separación y segregación.-** se separan los residuos de acuerdo a las características uniformes de los residuos sólidos producidos, así por ejemplo: metales, vidrios, papeles, plásticos, cartones y materia orgánica, para la separación la INDECOPI ha aprobado la norma técnica NTP 9000.058 donde se establece los colores a ser utilizados en los dispositivos de almacenamiento, con el fin de asegurar la identificación y segregación de los mismos siendo para el vidrio envase verde, para orgánicos amarillo y para el papel y cartón el envase azul. Sin embargo, también señala que para inicios del proceso de segregación es recomendable solo separar en orgánicos e inorgánicos así mismo se utiliza dos colores de preferencia marrón para los orgánicos y verde para inorgánicos.
- **Recolección selectiva.-** es la acción de recoger de manera separada todos los residuos producidos los cuales tienen que estar debidamente separados de acuerdo a sus características uniformes, los que serán llevados al centro de acopio o planta de reaprovechamiento, esta recolección solo se efectuara para residuos inorgánicos, podrá ser utilizada de manera no diaria como si sería el caso de los residuos orgánicos. Los residuos que no sean factibles de ser reciclados serán llevados al relleno sanitario para su disposición final.
- **Centro de Acopio de Reciclaje.-** el centro de acopio es un lugar acondicionado con los requerimientos higiénicos sanitarios necesarios para seleccionar, almacenar temporalmente los materiales segregados de las fuentes de generación y darle un adecuado manejo para su posterior comercialización, en cuanto a la planta de reciclaje es una recolectados de las fuentes de generación.
- **Comercialización.-** los residuos reciclados serán comercializados para su posterior reutilización con el fin de facilitar la comercialización y el desarrollo de mercado del reciclaje.
- **Reciclaje en la industria.-** es donde se produce propiamente el reciclaje para facilitar acciones de minimización y reaprovechamiento de residuos sólidos, sensibilizando a la población en el cambio de conductas que propicien una generación mínima de residuos.

Colomer, (2010), indica que es un proceso simple o complejo que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de

consumo, ya sea este el mismo en que fue generado u otro diferente. La palabra reciclado es un adjetivo, el estado final de un material que ha sufrido el proceso de reciclaje. En términos de absoluta propiedad se podría considerar el reciclaje, pero solo cuando el producto material se reincorpora a su ciclo natural y primitivo: materia orgánica que se incorpora al ciclo natural de la materia mediante el compostaje.

El reciclaje también se suele definir como un proceso que tiene por objeto la recuperación, de forma directa o indirecta, de los componentes que contienen los residuos urbanos. Este sistema de tratamiento debe tener a lograr los objetivos siguientes:

- Conservación o ahorro de energía.
- Conservación o ahorro de recursos naturales.
- Disminución del volumen de residuos que hay que eliminar.

4.4. RELLENOS SANITARIOS

Consejo Nacional del Medio Ambiente, (2001), menciona que el relleno sanitario se basa en el enterramiento de los residuos sólidos de manera ordenada y sistemática en el menor volumen posible minimizando los potenciales impactos negativos en la salud y ambiente.

Este método se puede aplicar a distintas escalas: desde una ciudad hasta un pequeño bloque de viviendas o familias individuales. El relleno sanitario permite: disponer prácticamente todos los RMS con un impacto ambiental mínimo.

De acuerdo a las características del área se puede construir 3 tipos de relleno sanitario: de zanja, superficial y ladera. Por lo general, el relleno sanitario de zanja se construye en zonas planas donde se excavan trincheras que sirven para depositar los RMS. El relleno sanitario de superficie funciona cubriendo los residuos con tierra en la misma superficie del terreno.

Mientras que el relleno sanitario de ladera, trata de aprovechar las depresiones o taludes naturales para disponer los RMS. Considerando el volumen de residuos sólidos que se debe procesar, el relleno sanitario puede ser operado por maquinaria pesada (tractores, compactadores, y otros) o únicamente a través del esfuerzo humano.

En este último caso, el relleno sanitario se denomina “Relleno Sanitario Manual”.

Se ha establecido que el relleno sanitario manual puede funcionar adecuadamente tratando hasta 20 toneladas por día. Esto puede aplicar en pequeñas zonas de la ciudad que disponen de espacio para tal fin.

4.5. ECO EFICIENCIA

Ministerio del Ambiente, (2009), indica que la eco eficiencia es la ciencia que combina los principios de la ecología con la economía para generar alternativas de uso eficiente de las materias primas e insumos; así como para optimizar los procesos productivos y la provisión de servicios. La eco-eficiencia se aplica a las municipalidades, industrias, empresas de servicios y oficinas administrativas del sector público y privado.

A nivel global, el termino eco-eficiencia fue acuñado por el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) en su publicación del año 1992 “Changing Course”. Está basado en el concepto de crear más bienes y servicios utilizando menos recursos y generando menos residuos sólidos y contaminación ambiental.

De acuerdo con la definición del WBCSD, la eco-eficiencia se alcanza mediante la distribución de “bienes con precios competitivos y servicios que satisfagan las necesidades humanas y brinden calidad de vida a la vez que reduzcan progresivamente los impactos medioambientales de bienes y la intensidad de recursos a través de ciclo de vida entero a un nivel al menos en línea con la capacidad estimada de sobrellevar por la tierra.”

De acuerdo con el WBCSD, los aspectos críticos de la eco-eficiencia son:

- Una reducción en la intensidad material de bienes y servicios.
- Una reducción en la intensidad energética de bienes y servicios.
- Dispersión reducida de materiales tóxicos.
- Reciclabilidad mejorada.
- Máximo uso de recursos renovables.
- Mayor durabilidad de productos.

De forma simple se puede decir que eco eficiencia es “producir más con menos”. Los beneficios específicos que se derivan en una determinada institución del sector público, son:

- Aumento de la competitividad (producir más con menos)
- Reducción del gasto corriente de operación y mantenimiento de las oficinas
- Minimización del impacto ambiental local y presión por los recursos naturales.
- Generación de una cultura de la eco-eficiencia en los colaboradores que pueden trasladar a sus viviendas con significativo impacto en la economía del hogar.

Leal, J. (2005), menciona a algunos indicadores de eco eficiencia que se muestran a continuación.

Cuadro N° 08: Indicadores de eco eficiencia.

COMPONENTE	INDICADOR	UNIDAD O PARÁMETRO	FUENTE DE DATOS
Agua	Consumo de agua por persona.	Metro cubico de agua consumida.	Recibo de agua
Energía	Consumo de energía eléctrica por persona.	KW. H de energía eléctrica consumida/número de personas	Recibo de electricidad
Papel y materiales	Consumo de papel bond por personas	Kg de papel consumido al mes/N° de personas	Facturas de compras
	Consumo de otros papeles y sobres por personas	Kg de papel consumido mensualmente/N° de personas	Facturas de compras
	Consumo de cartucho de tintas	Unidad de cartuchos/número de personas	Facturas de compras
Combustible	Consumo de combustible	Galones consumidos	Facturas de consumo de las estaciones de servicio
Generación de residuos	Residuos de papel y cartón por persona	Kg de residuos generados/número de personas	Reporte de la empresa prestadora de servicios. Recibo de venta de residuos.
	Residuos de vidrios por personas	Kg de residuos generados/número de personas	Reporte de la empresa prestadora de servicio.
	Residuos de plástico por persona	Kg de residuos generados/número de personas	Recibo de venta de residuos.
	Residuos de cartucho de tintas y tóner por persona	Unidades de cartuchos de tintas y tóner generados	Reporte de la empresa prestadora de servicios.
	Residuos de aluminio y otros metales por personas	Kg de residuos generados/número de personas	Recibo de venta de residuos.

Fuente: Leal, J. 2005

Operativamente los indicadores que caben en dos grupos están basados en la fórmula de eco eficiencia, que junta las dos dimensiones de la economía y la ecología para relacionar el valor de un producto o servicio a su influencia ambiental. En este marco, la eco-eficiencia es representada por la siguiente formula:

$$\text{Eco - Eficiencia} = \frac{\text{Valor del producto o servicio}}{\text{Influencia ambiental}}$$

Fuente: Leal. J. 2005

La influencia ambiental se ve entonces puesta en relación con aspectos económicos como la generación del bien o servicio por la compañía y aspectos relacionados con su consumo o uso. En los indicadores de aplicación general, para el numerador de la formula, el valor del producto o servicio, está representado por:

- Cantidad de bienes o servicios producidos o entregados
- Ventas netas

Los datos económicos influyen la producción y ventas anuales, el monto de exportaciones e importaciones, y el número de empleos directos generados. Los datos ambientales abarcan, entre otros aspectos, materias primas, residuos, gasto de agua y volumen y tipo de aguas residuales, uso de energía eléctrica y combustibles fósiles, y emisiones a la atmosfera.

Sobre estos conceptos, se propone para los indicadores de aplicación general, en el denominador de la formula. La influencia ambiental en la generación del producto o servicio puede corresponder a:

- Consumo de energía
- Consumo de materiales.
- Consumo de gas.
- Emisiones de gases con efecto invernadero.
- Emisiones de sustancias que dañan la capa de ozono.

4.5.1. LINEAS DE ACCION DE MUNICIPIOS ECO EFICIENTES

Brack, A. (2009), explica sobre el programa de municipios eco eficientes, a través de la asistencia técnica a los gobiernos locales, permitirá identificar las

oportunidades para el tratamiento y reúso de las aguas residuales; el reciclaje y disposición segura de los residuos sólidos.

Así mismo, el ordenamiento territorial para el desarrollo sostenible; apoyará en las gestiones técnico financieras para el desarrollo de los proyectos y su implementación.

En el caso de los residuos sólidos indica lo siguiente

1. Minimización de la generación de residuos sólidos.
2. Reciclaje de residuos sólidos.
3. Recolección, transporte y transferencia eficiente de residuos sólidos.
4. Disposición segura de residuos sólidos.
5. Tecnología eco-eficiente: plantas de reciclaje de residuos; compostaje; rellenos sanitarios manuales y mecanizados.
6. Se promueve la formalización de segregadores.

4.6. MARCO LEGAL

Sandoval, L. (2009), indica que Perú es uno de los países que desde el año 1998, con el análisis sectorial, inicio el proceso de ordenamiento y actualización de su legislación ambiental, ha seguido dando pasos claros para avanzar en la elaboración y aprobación de normas legales que permiten generar los lineamientos programáticos para la solución de la problemática generada por el deficiente manejo de los residuos sólidos, problema tan sentido en el país, es así que:

El 20 de julio del 2000 se aprueba la primera ley general de residuos sólidos, la ley 27314.

Cuatro años después el 24 de julio del 2004 se aprueba su reglamento según D.S. 057-2004/PCM.

El 28 de junio del 2008 se publicó el D.L. 1065, que modifica la ley 27314, introduciendo aspectos muy importantes como la responsabilidad compartida y de manejo integral de residuos sólidos, desde su generación hasta la disposición final, con las empresas que producen, importan y comercializan bienes de consumo masivo y que consecuentemente contribuyen a la generación de residuos en una cantidad importante y con características de

peligrosidad; la responsabilidad de los gobiernos regionales en tal temática, entre otros.

Sandoval. L. (2009), menciona que para describir la manera en que se enmarca en los lineamientos de política sectorial – funcional en el contexto regional y local.

Marco legal a nivel nacional

Constitución política del Perú Art. 2º inciso 22.- indica que se deben desarrollar acciones de educación y capacitación para una gestión y manejo de los residuos sólidos eficiente, eficaz y sostenible.

- **Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.** - establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida.
- **Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos - su Reglamento D.S. N° 057-2004-PCM y Modificatoria D.L. N° 1065 .-** expresa que las competencias de los gobiernos locales, provinciales y distritales con respecto a la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a éstos, en todo el ámbito de su jurisdicción, el cual involucra los sistemas de disposición final; asimismo, establecen las competencias sectoriales en la gestión y manejo de los residuos sólidos de origen industrial.
- **Ley N° 26842, Ley General de Salud.-** menciona que 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 del ambiente. Si la contaminación del ambiente significa riesgo o daño a la salud de las personas, la Autoridad de Salud dictará las medidas de prevención y control indispensables para que cesen los actos o hechos.
- **Resolución de Contraloría N° 155- 2005-CG .-** expresa que mediante esta norma legal, se modifican la Normas de Control Interno para el Sector público, incorporando las Normas de Control Interno Ambiental, con el propósito de coadyuvar al fortalecimiento de la gestión ambiental de las

entidades gubernamentales y la protección del medio ambiente y los recursos naturales.

- **Ley N° 28256, Ley que regula el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.**- menciona que regula las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de los materiales y residuos peligrosos, con sujeción a los principios de prevención y de protección de las personas, el medio ambiente y la propiedad.
- **Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades.**- indica que las municipalidades, en materia de saneamiento, tienen como función regular y controlar el proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en el ámbito de su respectiva provincia.
- **Ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) modificadas por las Leyes N° 28802 y N° 28522.**- menciona que fue creada para optimizar el uso de los recursos públicos, establece principios, procesos, metodologías y normas técnicas relacionados con las diversas fases de los proyectos de inversión pública.
- **Ley N° 29332, Ley que crea el Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal.**- indica que el plan tiene por objeto incentivar a los gobiernos locales a mejorar los niveles de recaudación de los tributos municipales, la ejecución del gasto en inversión y la reducción de los índices de desnutrición crónica infantil a nivel nacional.
- **D.S. N° 012-2009-MINAM, Política Nacional del Ambiente.**- menciona los lineamientos para residuos sólidos, establecidos en el Eje de Política 2. Gestión Integral de la Calidad Ambiental.

4.7. ANTECEDENTES

4.7.1. ANTECEDENTES A NIVEL REGIONAL

Sandoval, L. (2009), detalla algunos antecedentes en el tema de residuos sólidos en Perú, sin embargo, por fines del presente trabajo consideramos la información a nivel regional.

En la región del Cusco actualmente son 4 municipalidades distritales que cuentan con planes de gestión de residuos sólidos.

Dentro de la región del Cusco se tiene al distrito de Quiquijana como el único que registra su producción per-cápita a SIGERSOL siendo en promedio 0.420

kg/Hab/día, así mismo se informa que tiene una morosidad de pago por el servicio de recolección que va 29% al 100% variando según la localidad.

Sobre los programas de capacitación a personal municipal solo 9 distritos realizan estas actividades que representa el 41% del total de distritos, en educación ambiental son 10 distritos que representa el 50%.

La composición de residuos reaprovechables es del 62% en orgánicos y el 24% en inorgánicos.

Sobre la cobertura de barrido a nivel regional se tiene un 3.33% de la población que cuenta con servicio de barrido. La cobertura llega a 53.82% donde el rendimiento promedio por barrendero es de 0.75 km/barrendero/día.

Sobre la cobertura a nivel de la región en cuanto al servicio de recolección de los residuos municipales en el ámbito urbano es de 86% y en el resto es de 23%. También solo 21 distritos cuentan con información sobre el equipamiento de servicio de recolección.

En la región 22 distritos cuentan con el servicio de recolección y transporte de residuos sólidos que son: Acomayo (1), Anta (6), Calca (6), Canchis (8) y Chumbivilcas (1). Cabe aclarar que solo se considera a los municipios que han reportado adecuadamente la información a SIGERSOL.

En la región de Cusco se tiene 4 provincias que cuentan con programas de reaprovechamiento de residuos sólidos los cuales son Quispicanchi, Anta, Pichari y Cusco de los cuales la primera no reaprovecha los residuos inorgánicos, pero si los orgánicos.

En el año 2009 el distrito de Anta realiza un reaprovechamiento de 45 tn de residuos orgánicos y 9 tn de residuos inorgánicos al mes y el distrito de Pichari reaprovecha 60 tn de orgánicos y 23.10 tn de residuos inorgánicos al mes.

Sobre la situación de empresas segregadoras (recicladoras) solo se encuentra presente en el distrito de Cusco y son 7, pero solo una está registrada en DIGESA, para realizar la comercialización de los residuos sólidos.

Cuadro N° 09: Empresas segregadoras (recicladoras).

N°	Empresas segregadoras (recicladoras)
1	Asociación de recicladores del Cusco
2	ENSERESOL
3	Nuevo amanecer
4	Sindicato de recicladores
5	Afiliados a la federación de trabajadores de la municipalidad del Cusco
6	Mujeres de Andahuaylillas
7	Empresa de recicladores PERSEMAR S.R.L. TDA

Fuente: Sandoval. L. (2009).

A nivel regional se tiene 5 distritos que cuentan con ordenanzas municipales que son Cusco, San Sebastián, Santiago, Saylla y Wanchaq que tiene la ordenanza municipal N° 126-MC aprobación del plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos de la provincia del Cusco, disponer que el servicio de limpieza pública coordine la implantación del PIGARS.

Sandoval, L. (2009), también indica algunos datos importantes sobre precios de los principales productos reciclados como papel, plástico, chatarra, metales y vidrios, que se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 10: Precios de los residuos solidos

Residuos	Detalle	Precio soles/kg
Papeles y cartones	De color: Blanco Mixto Periódico	0.03 – 0.50
Plásticos	-	0.30 – 1.00
Chatarra	-	0.10 – 0.80
Metales	Aluminio	2.50 – 3.00
	Cobre	5.00 – 10.00
Vidrio	-	1.20 – 1.50

Fuente: Sandoval. L. (2009).

También indica el precio promedio de disposición final clasificándolo en residuos peligrosos y no peligrosos, a continuación, se tiene algunos datos:

Cuadro N° 11: Precios de disposición final de los residuos sólidos soles/m3

Ejemplos	Peligrosos	No peligrosos
Relleno sanitario portillo grande	166.30 soles/m3 + IGV	30.00 soles/m3 + IGV
Relleno sanitario de zapallay	66.30 soles/m3 + IGV	30.00 soles/m3 + IGV

Fuente: Sandoval. L. (2009).

MINAM, (2012), detalla algunos antecedentes en el tema de residuos sólidos en Perú.

Los habitantes de la ciudad de Lima generan un promedio de 2'123,016 de toneladas de residuos sólidos al año, según un informe emitido por el Ministerio del Ambiente (MINAM).

A Lima le siguen en generación de residuos: La Libertad (332,098 toneladas al año), Piura (284,587), Arequipa (236,839) y la región Callao (236,163). Las regiones que menos desechos producen son: Madre de Dios (17, 591), Tumbes (23, 214) y Pasco (30, 587).

El último informe sobre la gestión nacional de residuos sólidos, correspondiente al periodo 2010- 2011, presentado en Trujillo, muestra que los habitantes de la costa son los que producen mayor cantidad de basura en el Perú.

El informe dice que en la costa se generan 0.628 kilogramos de residuos al día por persona, mientras que en la selva la cifra cae a 0.573 kilogramos. La sierra es la zona donde menos basura se produce, con 0.547 kilogramos al día.

En promedio, cada peruano produce 0.61 kilogramos de residuos sólidos al día.

MINAM, (2021), detalla algunos antecedentes en el tema de residuos sólidos en Perú.

Según el informe del día 16 de mayo del 2021, MINAM recuerda que la ciudadanía cumple un rol fundamental para impulsar el consumo responsable y reducir la generación de residuos sólidos.

En el Perú, se genera un promedio de 21 mil toneladas de residuos municipales al día, producidas por los 30 millones de habitantes. Lo que equivale a 0.8100 kg/Hab/día kilogramos de generación de residuos por persona al día.

De ese total, más de la mitad de los desechos son materia orgánica como alimentos o vegetales.

CAPITULO V

5. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

5.1. TIPO DE INVESTIGACION

El presente trabajo es de tipo descriptivo - evaluativo.

5.2. UBICACIÓN

5.2.1. UBICACIÓN ESPACIAL

El presente trabajo se llevó a cabo en el distrito de Colquepata, ubicado al Sur Oeste (SW) de la provincia de Paucartambo y al Este (E) del departamento de Cusco, el distrito de Colquepata se encuentra a 79.15 km de la ciudad del Cusco y cuenta con 29 comunidades campesinas más 09 anexos.

LIMITES DEL DISTRITO

Norte : distrito de Challabamba y Paucartambo.

Sur : distrito de Huancarani y San Salvador.

Este : distrito de Ccatcca y Paucartambo.

Oeste : distrito de Pisac.

5.2.2. UBICACIÓN POLITICA

Región : Cusco

Provincia : Paucartambo

Distrito : Colquepata

Centro poblado : Colquepata

5.2.3. UBICACIÓN GEOGRAFICA

Altitud : 3700 m.s.n.m.

Latitud sur : 13° 21' 47.55" S

Longitud oeste : 71° 40' 24.14" O

5.2.4. UBICACIÓN HIDROGRAFICA

El distrito de Colquepata pertenece a la cuenca del rio Mapacho, perteneciente a la vertiente amazónica.

Cuenca : Mapacho

Sub cuenca : Q'enq'omayu

5.2.5. UBICACIÓN TEMPORAL

Inicio : 01/10/2019

Finalización : 29/02/2020

Mapa N° 01: Ubicación



Fuente: MEF

5.3. MATERIALES Y METODOS

5.3.1. MATERIALES Y EQUIPOS

a. FASE DE PRE-CAMPO

1. Fichas de entrevistas
2. Lapiceros
3. Papeles boom
4. Plumones (colores rojo, verde, azul, negro y amarillo)
5. Regla (30 cm)
6. Resaltador
7. Computadora
8. CD
9. USB
10. Impresora

b. FASE DE CAMPO

1. Cuadernos de campo
2. Tableros
3. Materiales de bioseguridad (guantes, mascarillas, mamelucos, botas).
4. Bolsas de polietileno
5. Wincha de 50 m
6. Malla de 10 mm
7. Plástico de 3 x 3 m
8. Cilindro de metal de 225 litros
9. Costales
10. Etiquetas
11. Lapiceros
12. Cartulina de colores
13. Papel crack
14. Cinta masking
15. Pilas
16. Proyector
17. Cámara fotográfica
18. GPS marca Garmin
19. Computadora
20. Balanza electrónica 50 kg

c. FASE DE GABINETE

4. Registro de datos
5. Útiles de escritorio
6. Computadora
7. Servicio de internet
8. CD
9. Tinta para impresora
10. Impresora

5.4. METODOLOGIA

El presente estudio es de carácter descriptivo y evaluativo, se describió y se evaluó el manejo de los residuos sólidos municipales que se generan en el centro poblado de Colquepata. Con la base de los resultados obtenidos se elaboró el plan de manejo eco eficiente de residuos sólidos (PMERS), acorde a las necesidades del distrito de Colquepata.

A. PARA EVALUAR LA MAGNITUD DE LA GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS.

En el trabajo se empleó la metodología según las etapas o fases, basados en la información que proporciona el Ministerio de Ambiente y autores que se muestran en la parte de marco teórico, a continuación, se tiene los métodos utilizados.

METODO DEL CUARTEO

Se utilizó este método para realizar la caracterización de los residuos sólidos domésticos generados en el centro poblado de Colquepata, mediante este método se determinará la composición de los residuos sólidos, la producción per-cápita y densidad. Por tanto, Es una técnica de recolección de datos utilizada para selección de la muestra para caracterización de los residuos sólidos. El procedimiento es el siguiente:

1. Se toman los residuos sólidos resultados del muestreo para el estudio de generación.
2. El contenido se vacía formando un montón o pila sobre un área plana horizontal de 4m por 4m.

3. El montón de residuos sólidos se traspalea hasta homogeneizarlos, se divide en cuatro partes iguales A, B, C, D y se eliminan las partes opuestas A y C o B y D, repitiendo esta operación hasta dejar un mínimo de 50 kg, para selección de subproductos.

ENCUESTA

A través de esta técnica se obtuvo información de la población, representante de las organizaciones de base (JASS, Juntas Administradora de Servicios de Saneamiento), director del colegio primario y alumnos de la institución educativa secundaria N° 50421 Augusto Salazar Bondy, sobre el manejo de los residuos sólidos.

OBSERVACION DIRECTA

A través de este método se pudo documentar lo observado durante el proceso de estudio, de esta forma se registró información como, ubicación de puntos críticos, tipos de depósitos de almacenamiento de residuos sólidos, manejo, rutas de recolección, horario de recolección, tratamiento de residuos sólidos y tipos de residuos sólidos.

GUIA PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA META 2

Se utilizó la guía de referencia para elaborar el plan de manejo eco eficiente de residuos sólidos que fue establecida por el MINAM en el “cumplimiento de la meta 2” donde indica los procedimientos para realizar el plan.

B. PARA LA DETERMINACION DEL NIVEL DE EFICACIA DEL SERVICIO DE LIMPIEZA.

La metodología empleada para establecer la eficacia del servicio de limpieza se basa en el diagnostico situacional tales como:

PRODUCCION PER-CAPITA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

Se determinó la información sobre generación de residuos sólidos por persona, en (kg/hab/día).

VOLUMEN DE PRODUCCION DIARIA DE RESIDUOS SOLIDOS

Se determinó la producción de residuos sólidos, en (tn/día), de toda la población de centro poblado de Colquepata.

PUNTOS DE ACOPIO O UBICACIÓN DE CONTENEDORES

Se identificó los puntos de acopio de residuos sólidos domésticos generados en el centro poblado de Colquepata, y de la misma manera también se identificó puntos de acopio que cuentan con contenedor y puntos de acopio que no cuentan con contenedor.

FRECUENCIA DE RECOJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

Se identificó el número de veces que se recolecta los residuos sólidos domésticos generados en el centro poblado de Colquepata durante la semana.

ITINERARIO DEL RECOJO DE RESIDUOS SOLIDOS

Se identificó el micro ruteo y macro ruteo en la recolección de residuos sólidos domésticos generados en el centro poblado de Colquepata.

VOLUMEN DE RECOGIDA Y DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

Se determinó el volumen recogido de residuos sólidos de los puntos de acopio, en (tn/día), y también se describió el botadero de Limphiopata.

C. PARA LA FORMULACION DE PLAN DE GESTION PARA MEJORAR LA EFICACIA DEL SERVICIO DE LIMPIEZA.

Desarrollo de talleres participativos de evaluación y análisis de la situación actual y futura sobre la generación de los residuos sólidos y su disposición final, con participación de los involucrados (Población y autoridades), se ha establecido y definido los siguientes parámetros:

PUNTOS DE ACOPIO

Se identificó los puntos de acopio de residuos sólidos domésticos generados en el centro poblado de Colquepata

FRECUENCIA DE RECOGIDA

Se identificó el número de veces que se recolecta los residuos sólidos domésticos generados en el centro poblado de Colquepata durante la semana.

ITINERARIO DE RECOJO DE RESIDUOS SOLIDOS

Se identificó el micro ruteo y macro ruteo en la recolección de residuos sólidos domésticos generados en el centro poblado de Colquepata.

PERSONAL

Se identificó al personal que labora en la oficina de OMSABAR de la Municipalidad Distrital de Colquepata.

EL EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA PARA LA RECOGIDA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

Se identificó las fortalezas, oportunidades y debilidades de la oficina de OMSABAR de la Municipalidad Distrital de Colquepata y de esta manera se han propuesto alternativas de solución para equipamiento de dicha oficina.

5.4.1. ETAPAS O FASES DEL ESTUDIO

a. FASE DE PRE CAMPO

En esta fase se procedió a la preparación de los materiales que se utilizaron en la fase de campo:

- Recopilación de información básica de las principales instituciones públicas y privadas de la zona (centro de salud, ministerio de educación, municipalidad Distrital de Colquepata y JASS (Junta Administrativa de Servicios de Saneamiento).
- Recopilación de información estadística del INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática).
- El mapa catastral del distrito de Colquepata es para realizar la zonificación teniendo en cuenta el acceso de las vías.
- La sistematización de la información obtenida para incluirlo en el documento, también se procesó la información del INEI para sacar cuadros y gráficos.
- Se realizó un recorrido exploratorio por el centro poblado de Colquepata para identificar las viviendas donde no hay habitantes permanentes.

- Se visitó al sector Chocopia donde se realizó la evaluación.
- Se procedió a calcular el tamaño de la muestra para realizar las evaluaciones sobre la producción de residuos.

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

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

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente

Donde:

n = muestra de las viviendas

N = total de viviendas

Z = nivel de confianza 95% = 1.96

σ = desviación estándar de 0.20 a 0.25 kg/hab/día

E = error permisible menor o igual a 10%

Para aplicar la formula, se requiere la estimación de todas las variables antes mencionadas. En tal sentido se considera E = error permisible, es un 10% de la generación per-cápita nacional y la σ = desviación estándar es de 0.20 a 0.25 kg/hab/día. Es así que se tiene el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{((1.96)^2 \times (247) \times (0.20)^2)}{((247 - 1) \times (0.056)^2 + (1.96)^2 \times (0.20)^2)}$$

$$n = 41.03$$

$$n = 41$$

Asimismo, en base a la experiencia, se observó durante el estudio algunas viviendas no completaron los 7 días del estudio, para lo cual se recomienda incrementar en 10% el tamaño de la muestra.

$$n = \frac{37 \times 10}{100}$$

$$n = 4.1$$

$$n = 4$$

Una vez obtenida el tamaño de la muestra se procedió a identificar el número de muestras que toco para todo el sector y se determinaron según el acceso de las vías que se encuentran en el área urbana.

Cuadro N° 12: Numero de muestras por sectores.

SECTOR	VIVIENDAS	MUESTRAS
Cochapata	50	11
Centro	47	11
Cruz pata	50	12
Chocopia	100	11
Total	247	45

Fuente: Elaboración propia

- Se elaboró las encuestas para el total de muestras calculadas.
- Se realizó el sorteo para ver que casas serian evaluadas.
- Se preparó las bolsas con las respectivas etiquetas teniendo en cuenta que para el centro poblado de Colquepata se identificara tres sectores de acuerdo al acceso.
- Para la comunidad se preparó bolsas negras con sus respectivas etiquetas.
- Se preparó las fichas y cuadros que se utilizaron para el registro de datos en la fase de campo.

b. FASE DE CAMPO

Para el diagnóstico del manejo de los residuos sólidos:

- Información de campo
- ✓ Se visitó a las personas de las viviendas seleccionadas para explicarles la importancia del estudio y de su participación indicando la fecha de inicio del estudio y su duración (8 días).
- ✓ Se registró datos de las viviendas seleccionadas en una encuesta.
- ✓ Se les entrego las bolsas plásticas etiquetadas para que depositen los residuos generados en la vivienda.
- ✓ Se recogió las bolsas con los residuos al día siguiente de cada entrega y entregara otra bolsa vacía a cambio, el recojo se realizó a partir de las 6:00 horas para encontrar a los habitantes en las viviendas.
- ✓ Se descartó los residuos recolectados el primer día del estudio para evitar que se mezclen con residuos de días anteriores.
- **Determinación de la producción de residuos**

- ✓ Cada día los residuos sólidos recolectados fueron llevados a la zona designada para realizar el estudio denominada CITE.
- ✓ Se procedió con el pesaje de las bolsas y su registro. Sobre la base de los datos registrados los 8 días y del número de habitantes por vivienda se determinará la generación per-cápita kg/día/persona.

Ppc = total de residuos kg/N° de habitantes/día (kg/Hab/día)

- ✓ Luego se procedió a tamizar los residuos en una malla de 10 mm para retirar material fino tierra, piedras y otros.
- ✓ Se continuó separando los residuos de acuerdo a su composición física para luego volver a pesarlos por tipo de material (plásticos, metales, vidrios, trapos, residuos de comida, tierra y ceniza).

$$\text{Porcentaje } (\%_i) = \frac{P_C}{P_T} \times 100$$

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente

Donde:

PT = peso total de los residuos sólidos recolectados en el día.

PC = peso de cada componente en los residuos sólidos plástico, Vidrio, metal y otros.

- ✓ Para determinar la densidad de los residuos usé un cilindro de 225 litros donde vacié los residuos sólidos hasta llenarlo o hasta donde lleguen los residuos sólidos, se midió con una Wincha la altura alcanzada, luego lo compactaremos para volver a medir la altura de alcanza.

$$D \text{ (kg/m}^3\text{)} = \frac{\text{Peso de residuo (kg)}}{\text{Volumen de la basura (m}^3\text{)}}$$

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente

- **Almacenamiento de residuos sólidos municipales**

- ✓ Se describió las formas de almacenamiento de las viviendas, así como en la vía pública, donde observe el tipo y tamaño de depósitos que se utilizan.
- ✓ Se describió también la cantidad de depósitos de almacenamiento de residuos sólidos existentes en las vías públicas, parques, mercados, frontis de establecimientos comerciales y otros que permitan almacenar residuos municipales.
- ✓ Se determinó su estado actual de depósitos (nuevo, deteriorados, o inoperativo), el tipo de material (plástico, metálico, madera, cartón y otros).

- **Barrido**

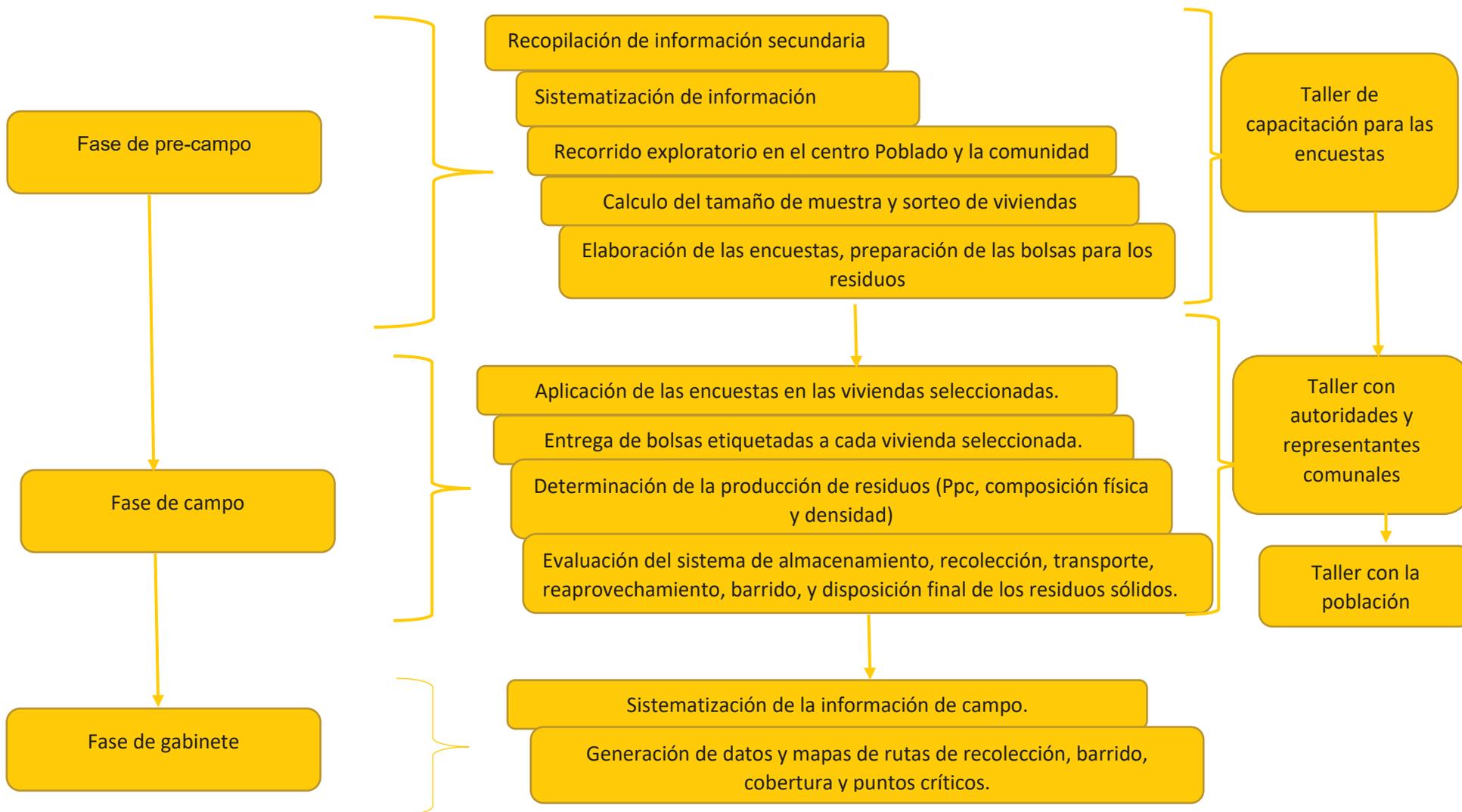
- ✓ Se describió este servicio indicando el número de personas que realizan esta labor, tipos de equipos, materiales y vehículos que utilizan para el barrido, zonas y calles atendidas, limpieza de monumentos y otros.
- ✓ La cobertura de barrido permitió conocer la cantidad de calles cubiertas por el servicio.
- **Recolección**
 - ✓ Se recopiló información sobre número de unidades de transporte propios y contratados, personal que participa en esta etapa, como choferes y ayudantes de las unidades recolectoras.
 - ✓ La cobertura de recolección de residuos sólidos me permitió conocer la cantidad de población o zonas que son atendidas por el servicio, se expresa en porcentaje del total de población o zona a ser atendida.
 - ✓ Se obtuvo información sobre la cobertura de recolección, rutas, horarios y frecuencias de recolección.
- **Transporte**
 - ✓ Se identificó el tipo de vehículos que se utiliza, su capacidad en metros cúbicos, su antigüedad, marca, tiempo de vida útil y número de viajes que efectúa.
- **Reaprovechamiento y/o tratamiento**
 - ✓ Se recopiló y se analizó la información del reaprovechamiento, si se efectúa o no, de la misma manera si se hace de manera formal o informal. También se determinó si se reaprovechan residuos orgánicos, inorgánicos o ambos.
- **Disposición final**
 - ✓ Se determinó si la infraestructura de disposición final corresponde a un relleno sanitario o a un botadero; si cuenta con los permisos y autorizaciones correspondientes, como son: expediente técnico, opinión técnica de DIGESA, aprobación municipal, constancia de inexistencia de restos arqueológicos, constancia de no encontrarse en áreas naturales protegidas, entre otros.
- **Talleres participativos**
 - ✓ Se solicitó autorización a la Municipalidad para realizar los talleres y contar con su apoyo como principal participante.
 - ✓ Se realizó la convocatoria a la población mediante medios de comunicación locales como son los radios y mediante documentos a los representantes del

distrito y la JASS. Logre información para el diagnóstico del manejo de residuos sólidos, así como la visión y el FODA, para generar así las soluciones que se realizaran.

c. Fase de gabinete

- ✓ Sistematización de la información de campo.
- ✓ Procesamiento de la información.
- ✓ Generación de la base de datos.
- ✓ Generación de mapas de rutas de recolección, de barrido, puntos críticos y cobertura.

Figura N° 04: Flujograma de actividades



5.5. ASPECTOS SOCIALES

5.5.1. DEMOGRAFIA

El distrito de Colquepata posee 9616 habitantes de acuerdo a las cifras del INEI Censo de población y vivienda realizado el 2007. La tasa de crecimiento promedio anual, indicador que evalúa velocidad del incremento anual de la población en términos relativos, muestra que entre 1993 y 2007 la población de Colquepata creció a 0.81%.

La población de Colquepata paso a representar el 20.4% en 1972 al 21% en el 2007, del total de población de la provincia de Paucartambo.

La tasa de crecimiento promedio anual, indicador que evalúa velocidad del incremento anual de la población en términos relativos, muestra que entre 1993 y 2007 la población de Colquepata creció a 0.81%.

Según Censo Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, la población total del Distrito de Colquepata asciende a 8,170 habitantes, observando un decrecimiento de la población a los resultados obtenidos con el anterior censo poblacional.

Cuadro N° 15: Población censada de área urbana y sexo

DISTRITO DE COLQUEPATA	TOTAL	POBLACION	
		HOMBRES	MUJERES
	8170	4011	4159

Fuente: INEI – 2017

En cuanto a vivienda Según censo INEI – 2007, el distrito de Colquepata cuenta con 2382 viviendas particulares con ocupantes presentes, y un total de 2402 hogares. Según Censo Nacional 2017, Colquepata cuenta con 2310 viviendas particulares con ocupantes presentes.

Cuadro N° 16: Viviendas particulares con ocupantes presentes

DISTRITO DE COLQUEPATA	TOTAL	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PREDOMINANTE EN LOS PISOS DE LAS VIVIENDAS						
		PARQUET O MADERA PULIDA	LAMINAS ASFALTICAS, VINILICOS O SIMILARES	LOSETAS, TERRAZOS, CERAMICO O SIMILARES	MADERA (PONA TORNILLO, ETC.)	CEMENTO	TIERRA	OTRO MATERIAL
VIVIENDAS PARTICULARES	2310	-	-	-	16	110	2184	-
OCUPANTES PRESENTES	8044	-	-	-	42	377	7625	-

Fuente: INEI -2017

Población por grupos etarios:

El siguiente cuadro nos muestra la población del distrito de Colquepata en grupos de edades, donde podemos apreciar que la mayoría de pobladores para el 2015 tienen entre 0 – 4 años por lo que podemos decir que Colquepata tiene una población joven contando con solo 81 personas mayores de 80 años. Y según Censo 2017 la mayoría de la población se encuentra entre el rango de 10 a 14 años, siendo actualmente una población bastante joven.

Cuadro N° 17: Población del distrito de Colquepata según grupos de edad y sexo – Censo 2017

DISTRITO DE COLQUEPATA	TOTAL	POBLACION	
		HOMBRES	MUJERES
	8170	4011	4159
MENORES DE 1 AÑO	152	79	73
DE 1 A 4 AÑOS	661	328	333
DE 5 A 9 AÑOS	917	451	466
DE 10 A 14 AÑOS	1133	562	571
DE 15 A 19 AÑOS	799	405	394
DE 20 A 24 AÑOS	569	277	292
DE 25 A 29 AÑOS	433	202	231
DE 30 A 34 AÑOS	471	218	253
DE 35 A 39 AÑOS	507	260	247
DE 40 A 44 AÑOS	534	290	244
DE 45 A 49 AÑOS	438	215	223
DE 50 A 54 AÑOS	400	187	213
DE 55 A 59 AÑOS	332	173	159
DE 60 A 64 AÑOS	252	110	142
DE 65 A MAS AÑOS	572	254	318

Fuente: INEI -2017

5.6. VIVIENDA

5.6.1. CONDICIONES DE OCUPACION DE LA VIVIENDA

En cuanto a vivienda Según censo INEI – 2007, el distrito de Colquepata cuenta con 2382 viviendas particulares con ocupantes presentes, y un total de 2402 hogares. Según Censo Nacional 2017, Colquepata cuenta con 2310 viviendas particulares con ocupantes presentes.

Cuadro N° 21: Viviendas particulares con ocupantes presentes

DISTRITO DE COLQUEPATA	TOTAL	MATERIAL DE CONSTRUCCION PREDOMINANTE EN LOS PISOS DE LAS VIVIENDAS						
		PARQUET O MADERA PULIDA	LAMINAS ASFALTICAS, VINILICOS O SIMILARES	LOSETAS, TERRAZOS, CERAMICO O SIMILARES	MADERA (PONA TORNILLO, ETC.)	CEMENTO	TIERRA	OTRO MATERIAL
VIVIENDAS PARTICULARES	2310	-	-	-	16	110	2184	-
OCUPANTES PRESENTES	8044	-	-	-	42	377	7625	-

Fuente: INEI -2017

5.7. DIMENSION ECONOMICA Y PRODUCCION

Actualmente la base económica y productiva del centro poblado de Colquepata es la actividad agropecuaria con fines de autoconsumo y la comercialización.

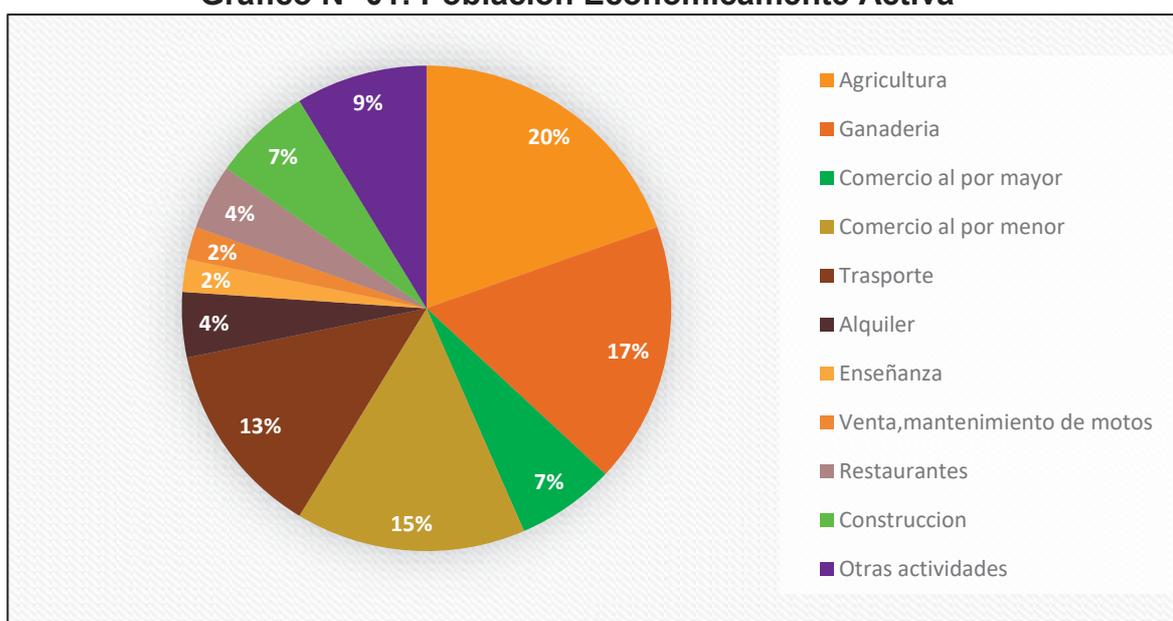
5.7.1. POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA

Población económicamente activa (PEA) nos permite examinar el comportamiento de la población en la actividad económica.

La principal actividad económica dentro del distrito es agropecuaria, la mayor parte de la población tiene algún integrante de sus familias que se dedican a dicha actividades, sin embargo, es importante indicar que en los últimos años estas actividades se realizan en forma paralela con las actividades pecuarias. Sus actividades económicas principales son la agricultura (principales productos: papa y haba) además de dedicarse a la ganadería y el comercio, siendo la capital del distrito el eje de interconexión comercial.

Actualmente la política de gestión municipal viene incidiendo en la agricultura intensiva, generando más vías de comunicación, mejorando la calidad educativa, promoviendo y fortaleciendo la equidad de género y la participación de la sociedad civil en la toma de decisiones, desarrollando los servicios de agua potable, saneamiento básico y el desarrollo de capacidades.

Gráfico N° 01: Población Económicamente Activa



Fuente: Elaboración propia

CAPITULO VI

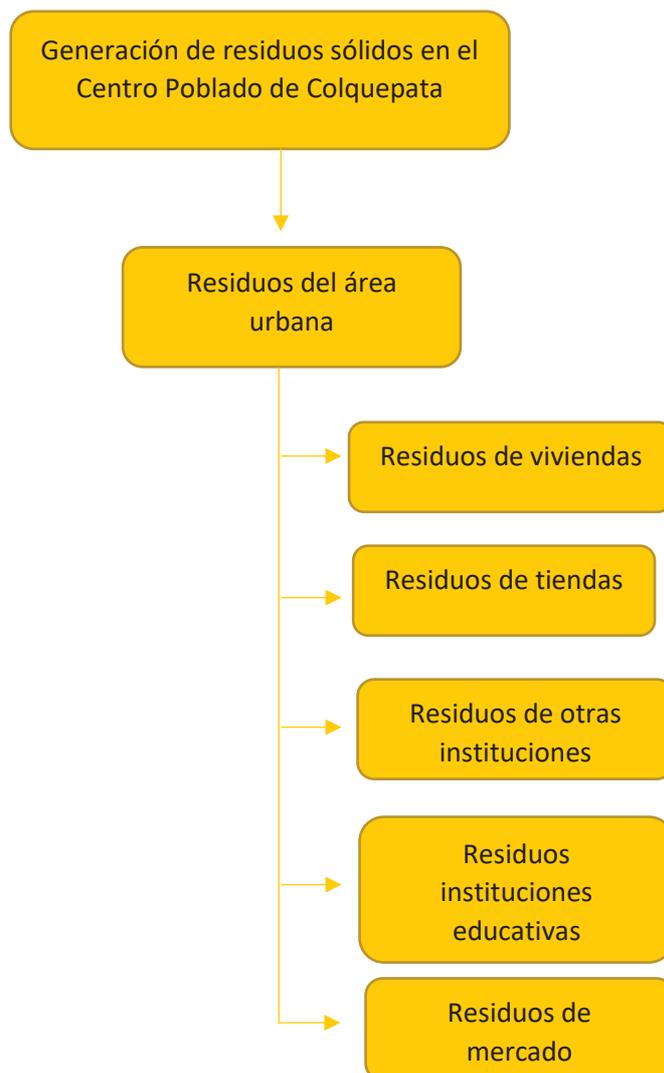
RESULTADOS Y DISCUSIONES

6.1. DIAGNOSTICO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

El presente diagnóstico, presenta datos actuales sobre el manejo de los residuos sólidos en las diferentes etapas que se desarrollan desde la generación hasta la disposición final, a continuación, se muestran los siguientes datos:

6.1.1. GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS

La generación se realiza desde las diferentes fuentes como las viviendas, tiendas, mercados, instituciones públicas y privadas, colegios y otras actividades realizadas por el hombre, a continuación, tenemos un diagrama de la generación de residuos sólidos evaluados.



Para conocer cuánto generan diariamente las viviendas se realizó la evaluación de la producción per-cápita que se muestra a continuación:

6.1.2. PRODUCCION PER – CAPITA DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL DISTRITO DE COLQUEPATA

Dentro del distrito, se realizó las evaluaciones para determinar datos importantes como la producción per-cápita, para ello se tiene datos del centro poblado de Colquepata.

A. RESIDUOS DE MERCADO

La feria dominical que se realiza en el centro poblado de Colquepata es importante porque es una actividad económica que permite la venta de productos agropecuarios, gastronómica, agroindustriales, pecuarios, entre otros. Los cuales causan movimiento económico e incentivan creatividad en la población, sin embargo, también constituye una fuente de generación de residuos sólidos los mismos que no tienen un adecuado almacenamiento porque se ubican cerca de los puestos de comida. En este sector también se observa perros y moscas por la cantidad de residuos sólidos acumulados, estos residuos son recogidos los días miércoles por el camión recolector, la cantidad recogida es de 79,36 kg provenientes solo de la feria dominical, donde hay 40 puestos.

Fotos de feria dominical en el centro poblado de Colquepata



B. RESIDUOS DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS

El almacenamiento de los residuos sólidos se realiza en cilindros y tachos, el centro poblado de Colquepata tiene 1 institución educativa con tres niveles de educación básica, en el nivel secundaria se tiene la institución educativa N° 50421 Augusto Salazar Bondy tiene una generación diaria de residuos sólidos de 25.54 kg/día, que son almacenados en 3 cilindros de metal color verde, en dicha institución no se realiza ninguna actividad de reciclaje u otra que contribuya con el manejo de los residuos sólidos, también se tiene la institución educativa primaria N° 50421 Augusto Salazar Bondy donde se almacena los residuos en 2 cilindros, el total de residuos que se recogen es de 19.70 kg/día, en la institución educativa inicial N° 636 Micaela bastidas los residuos sólidos se almacenan en tachos de basura bien identificadas y el total generado es de 8.85 Kg/día.

Cuadro N° 26: Producción per cápita por alumno en las I.E.

N°	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	CANTIDAD EN KG/DÍA	N° DE ALUMNOS	PRODUCCIÓN PER CÁPITA
1	Institución Educativa Secundaria N° 50421 Augusto Salazar Bondy	25.95	190	0.137
2	Institución Educativa Primaria N° 50421 Augusto Salazar Bondy	19.70	123	0.160
3	Institución Educativa Inicial N° 636 Micaela Bastidas	8.85	27	0.328

Fuente: Elaboración propia.

C. GENERACIÓN TOTAL DE RESIDUOS SOLIDOS

En el siguiente cuadro se tiene la generación total de residuos sólidos incluyendo la producción de residuos sólidos domiciliarios, de instituciones educativas, instituciones públicas y privadas, los residuos sólidos procedentes del barrido de las calles presentes en el área urbana:

Cuadro N° 27: Generación total de residuos sólidos municipales

RESIDUOS	tn/día
Domiciliario	0.312
Instituciones educativas	0.055
Mercado	0.079
Otras instituciones	0.024
Barrido de las vías publicas	0.087
Total	0.557

Fuente: elaboración propia

La producción per cápita de residuos sólidos en el centro poblado de Colquepata es de 0.373 kg/habitante/día que se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 28: Generación total de residuos sólidos en el centro poblado de Colquepata

PRODUCCIÓN TOTAL PER CÁPITA EN CENTRO POBLADO DE COLQUEPATA	
Centro poblado	Total kg/habitante/día
Área urbana	0.373
Total	0.373

Fuente: Elaboración propio.

Luego de los cálculos realizados para el área urbana del centro poblado de Colquepata se tiene que la producción total de residuos sólidos es de 0.557 ton/día.

Cuadro N° 29: Generación global de residuos sólidos

Residuos	Urbano
	tn/día
Domiciliario	0.312
Instituciones educativas	0.055
Mercado	0.079
Otras instituciones	0.024
Barrido de las vías públicas	0.087
Total	0.557

Fuente: Elaboración propio

6.1.3. DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

En el siguiente cuadro se tiene los valores de densidad sin compactar y compactado, donde en promedio compactado es de 76.494 kg/m³ y no compactado se tiene 82.581 kg/m³.

Cuadro N° 30: Densidad de los residuos sólidos

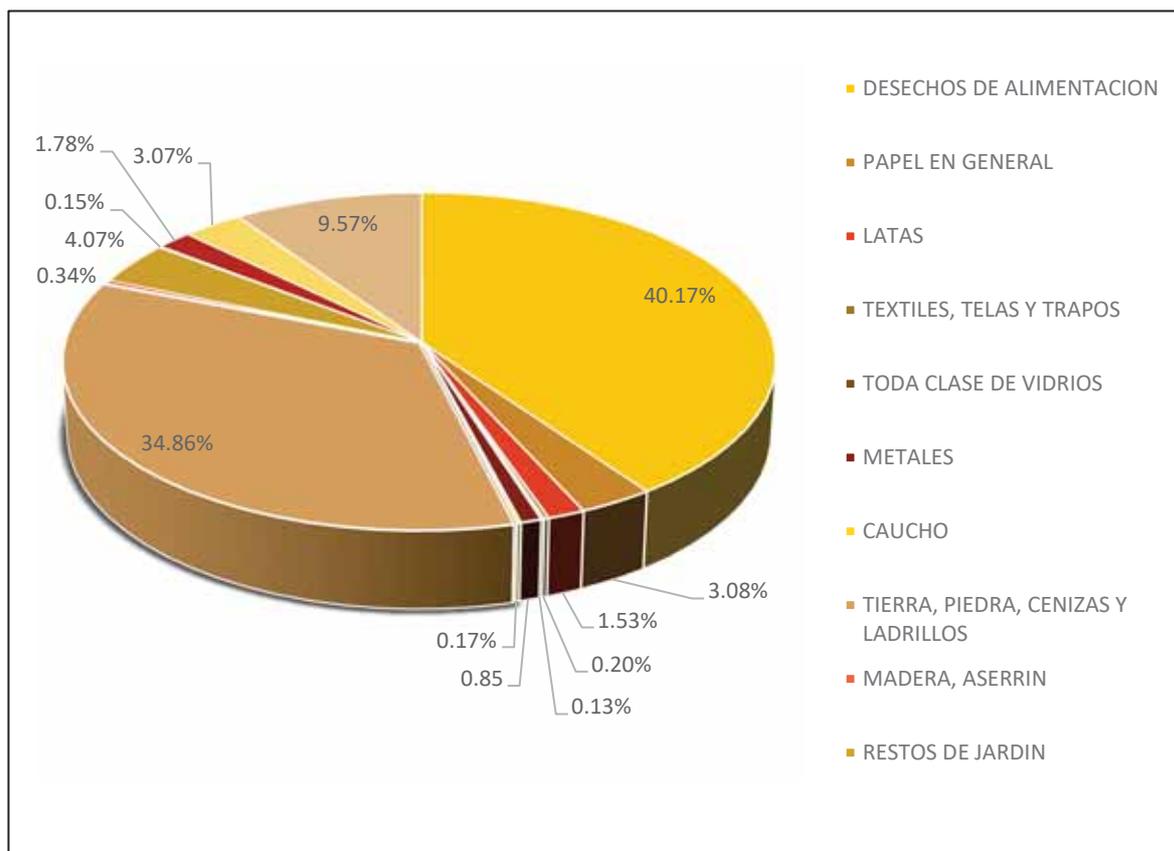
CALCULO DE LA DENSIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS			
DENSIDAD			
N°	DÍA	TOTAL KG/M ³	
		SIN COMPACTAR	COMPACTADO
01	Miércoles	68.150	55.016
02	Jueves	83.910	78.849
03	Viernes	61.200	56.337
04	Sábado	85.520	81.226
05	Domingo	99.100	92.022
05	Lunes	95.300	91.149
07	Martes	84.890	80.861
Total semanal		578.07	535.46
Promedio diario		82.581	76.494

Fuente: Elaboración propia

6.1.4. COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

En el siguiente grafico se observa la composición de los residuos sólidos dentro del centro poblado de Colquepata donde se tiene que el 40.17 % de los residuos está constituido por desechos de alimentación y el 34.86 % por tierra, ambos tipos de residuos son predominantes.

Gráfico N° 02: Composición de los residuos solidos



Fuente: Elaboración propio

6.1.5. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

El almacenamiento dentro del centro poblado de Colquepata es variado, en las viviendas la mayoría almacena sus residuos en costales y bolsas plásticas abiertos, algunos no juntan sus residuos en un recipiente específico, solo lo dejan en un lugar disponible o de lo contrario lo votan en los campos, calles, bosques o simplemente lo queman dentro o fuera de su vivienda.

En el caso del almacenamiento de los residuos en las vías públicas en el centro poblado no existen tachos para la disposición final mas solo se tiene 04 cilindros metálicos en mal estado, viejos que tienen una antigüedad de 4 años y sobre todo con presencia de óxido que se encuentran 2 a lado de la posta y otros 2 detrás de la Municipalidad Distrital de Colquepata y 4 tachos metálicos en estado

regular se encuentran en la plaza que no se encuentra debidamente diferenciados para residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

Cuadro N° 31: Tipos de depósitos en las viviendas y vías publicas

Tipo de depósito en viviendas (%)		Tipo de depósito en vías públicas (und)	
Costales o bolsas abiertos	44 %	Tachos metálicos	4
Costales o bolsas cerrados	44 %	Cilindros	4
Tacho de plástico sin tapa	4 %		
Caja de cartón	4 %		
Bosque	4 %		

Fuente: Elaboración propio

Las calles no tienen tachos para la disposición temporal de los residuos sólidos, también cabe aclarar que no hay tachos para la separación de los residuos orgánico e inorgánico.

Cuadro N°32: Ubicación de los depósitos en la vía pública

Tipo de depósito en la vía pública	Ubicación	Estado	Tamaño cm
Tacho de metal	4 cada esquina de la plaza	bueno	50
Cilindros	2 cilindros está detrás del municipio 2 cilindros a lado de la posta	Malo Malo	90

Fuente: Elaboración propio

6.1.6. BARRIDO

El barrido se realiza en una sola ruta distribuidas por avenidas y calles, con 4 trabajadoras 1 exclusivamente para la limpieza de la Municipalidad Distrital de Colquepata y 3 para la limpieza pública del centro poblado de Colquepata, que realizan el barrido desde las 6:00 horas hasta las 14:00 horas los días domingos y miércoles, mientras que otros días trabajan desde las 8:00 horas hasta 17:00 horas. Culminando el trabajo no se realiza ninguna desinfección al personal; los trabajadores no cuentan con los implementos de seguridad necesaria para proteger su salud, sin embargo, ellos muestran desinterés y resignación porque tienen que trabajar con los implementos disponibles que en el mejor caso son los guantes.

Cuadro N° 33: Condiciones de trabajo

N° de trabajadores	Horario de trabajo	Permanencia	Sueldo s/.	Situación
4	6:00-2:00 8:00-5:00	2 meses	1000.00	Madres solteras. Viudas.

Fuente: Elaboración propio

Los labores de barrido en el centro poblado se realiza en una carretilla en mal estado con presencia de óxido, donde se realiza el vertido a un recogedor metálico para luego verterlo a la carretilla los residuos sólidos y estos son transportados a los cilindros para la disposición final, su labor se desarrolla sin hacer uso de los implementos de protección personal adecuados para dicha actividad, convirtiéndose en un riesgo para la salud de los trabajadores, el personal no conoce los riesgos que representa dicha actividad, también es importante aclarar que los trabajadores tienen permanencia corta de solo 2 meses, después son cambiados.

Foto N° 02: Trabajadoras encargadas del barrido en las calles



Esta labor se realiza en una ruta de recolección, cada una de ellas realizada solo en horario diurno, cubriendo su recorrido las veredas y pistas, abarcando el ancho de la vereda es de 0.50 metros y 0.10 metros de calzada, el sistema de barrido cuenta con el siguiente equipamiento:

Cuadro N° 34: Resumen de las condiciones de barrido

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y VEHÍCULO DEL PERSONAL				
IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	MANDIL	BOTAS	GUANTES	TAPA BOCAS
Cantidad de materiales	5	5	5	5
Estado de los materiales (malo, regular y bueno)	Regular	Regular		
Antigüedad de los materiales	2 meses	2 meses	2 meses	2 meses
HERRAMIENTAS QUE UTILIZAN	RECOGEDOR	ESCOBA		
Numero de herramientas	5	5		
Estado de los materiales (malo, regular y bueno)	Malo	Malo		
Antigüedad de los materiales	2 meses	2 meses		

Fuente: Elaboración propio

En el siguiente cuadro se observa las principales rutas de barrido que abarca las avenidas y calles más transitadas.

Cuadro N° 35: Actividades de barrido

Ruta	Avenidas y calles	Longitud de calles	N° de cuadras	Horario
1	El servicio de barrido cubre las siguientes avenidas y calles, tales como: Av. Túpac Amaru, calle progreso, Av. Cusco, plaza de armas, calle Jesus, Av. Limacpampa, calles de Santa Isabel, calle Nusta q'aq'a, pasaje Santos y Av. Estudiante.	1.548 Km	27	Dom y Mier: 6:00-14:00 horas Los de más días: 8:00-17:00 horas

Fuente: Elaboración propio

Mapa N° 02: Rutas de barrido



6.1.7. RECOLECCION DE RESIDUOS SOLIDOS

La municipalidad distrital de Colquepata es el encargado de realizar la recolección de los residuos sólidos producidas en el centro poblado de Colquepata, se realiza con un camión recolector alquilado temporalmente, el horario de recolección empieza a las 6:00 a.m. hasta las 10:00 a.m. los días domingos y miércoles, y el método de recolección empleada es el de “parada fija”, comunicando previamente a los pobladores de la llegada de la unidad de recolección, por medio de una música.

Cuadro N° 36: Características de la recolección de residuos solidos

Tipo de recolección	Parada fija
Recursos	FONCOMUN
Unidades de transporte	1 camión alquilado
Personal que trabaja	1 conductor, 3 ayudantes
Permanencia de los trabajadores	2 meses

Fuente: Elaboración propia

TRANSPORTE

El sistema de transporte se realiza con el uso de 1 vehículo alquilado temporalmente y si es que en posibles casos se malogre el dueño inmediatamente lo soluciona ya sea reemplazando con otro vehículo o lo hace arreglar en los días que no trabaja la municipalidad.

Cuadro N° 37: Sistema de transporte de los residuos

Tipo de movilidad	Marca	Capacidad de toneladas	Capacidad en m3	Año de fabricación	Estado de las unidades	N° de viajes en la semana
Camión	Mitsubishi	8 ton	2 m3	1997	Malo	2

Fuente: Elaboración propia

Mapa N° 03: Rutas de recolección



6.1.8. PUNTOS CRITICOS EN EL DISTRITO DE COLQUEPATA

Debido a las actividades que se desarrollan en el centro poblado de Colquepata existen varios puntos críticos donde la basura es acumulada inadecuadamente, constituyéndose en un peligro para la salud de los pobladores de la zona, en el siguiente cuadro se tiene los puntos críticos presentes en el centro poblado de Colquepata.

Cuadro N° 38: Principales puntos críticos de acumulación de residuos sólidos

N°	Puntos críticos en el centro poblado
01	Mercado
02	Esquina puesto de salud
03	Plaza de armas
04	Riachuelo Q'ollpamayo

Fuente: Elaboración propia

Foto N° 03: Punto crítico en el riachuelo Q'ollpamayo del centro poblado de Colquepata



Mapa N° 04: Puntos críticos de acumulación de residuos sólidos en el área urbana



6.1.9. REAPROVECHAMIENTO Y/O TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

En el tema de tratamiento de residuos sólidos en el centro poblado de Colquepata se observó que no existen áreas destinadas para el tratamiento, pero en sectores donde no entra o no va el camión recolector, el destino de los residuos domiciliarios es las chacras, bosques, las vías públicas o simplemente realizan el quemado dentro o fuera de su vivienda.

En la actualidad dentro del centro poblado de Colquepata no existe ningún reaprovechamiento de residuos sólidos ni la compra de chatarras.

El destino final de los productos agroquímicos utilizados por los agricultores dedicados a la actividad agrícola y pecuaria son los campos agrícolas, zanjas donde se empozan las aguas fluviales y los riachuelos cercanos.

6.1.10. DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL CENTRO POBLADO DE COLQUEPATA

Los residuos sólidos emitidos por todas las actividades antrópicas de los pobladores del centro poblado de Colquepata tiene como destino final en el botadero denominada "Limphiopata", en la micro cuenca de Q'encomayo, ubicada a 10 minutos de la localidad de Colquepata del capital del distrito con una distancia de 2.5 kilómetros con acceso de una trocha carrozable, en cuanto al terreno la propiedad fue cedido por la comunidad de Colquepata a la Municipalidad Distrital de Colquepata por un periodo de 10 años con una extensión de 0.68 ha con un perímetro de 340.08 ml a una altitud de 3681 msnm; este botadero tiene autorización por todas las instituciones pertinentes sin embargo se observa especies forestales como el eucalipto y otros especies propios de la zona, terrenos de cultivo y un afluente de río muy cerca al botadero.

Cuadro N° 39: Disposición final de los residuos solidos

Disposición final	Botaderos
	SI
Cuenta con permiso	SI
Expediente técnico de opinión emitido por DIGESA	SI
Aprobación municipal	NO
Constancia de evaluación de riesgo de terreno por defensa civil	SI
Constancia de inexistencia de restos arqueológico	SI
Constancia de no encontrarse en áreas naturales protegidas	SI

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 40: Tratamiento de los residuos sólidos en el botadero

Enterramiento	Quema	Reciclaje
A VECES	SI	NO

6.2. EFICACIA DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

6.2.1. COBERTURA DEL SERVICIO

La cobertura del servicio de limpieza pública abastece la parte central del centro poblado de Colquepata.

La parte central del centro poblado de Colquepata recibe el servicio de recojo de residuos sólidos, barrido de la avenida y calle principal, transporte de los residuos sólidos hasta el sector de Limphiopata donde se ha destinado un área para la disposición final, que cuenta con la autorización para funcionar como botadero, en dicho botadero no se realiza ningún tipo de tratamiento para el manejo de los residuos sólidos. En el siguiente cuadro, se tiene que la cobertura del servicio que se da en las avenidas y calles principales por donde el camión recolector se detiene para recoger los residuos sólidos de vivienda en vivienda.

Cuadro N° 41: Cobertura de recolección

Ruta	Avenidas y calles	Longitud de ruta	Horario
1	El carro recolector Inicia el recorrido por la calle para entrar a la av. Túpac Amaru luego voltea al calle progreso para subir por la Av. Cusco y de estación meteorológica retorna por la misma avenida pasando por la plaza y de la plaza voltea para la calle Jesus para desviar para la avenida Limacpampa cubriendo las calles de Santa Isabel, Nusta q'aq'a, peaje Santos, colegio y pasa por el barrio de Timpucjyo para dirigirse al botadero de Limphiopata.	8.1 Km	domingos y miércoles de 6:00 a am 9:00 am

Fuente: Elaboración propia

6.2.2. COBERTURA DE BARRIDO

La cobertura de barrido cubre 12 cuadras asfaltadas y 15 cuadras afirmadas. por otro lado, 2 cuadras asfaltadas y 27 cuadras afirmadas no tienen cobertura de barrido.

$$\text{Cobertura} = (27 \text{ cuadras atendidas} * 100) / (56 \text{ cuadras})$$

$$\text{Cobertura} = 48.21 \% \text{ de cuadras atendidas.}$$

$$\text{Sin cobertura} = (29 \text{ cuadras} * 100) / (56 \text{ cuadras})$$

$$\text{Sin cobertura} = 51.79 \% \text{ de cuadras no atendidas.}$$

6.2.3. COBERTURA DE RECOLECCION

Para determinar la cobertura de recolección se tomó en cuenta la ruta de recolección, a continuación, se describe:

Macro-ruteo y Micro-ruteo

Para determinar la eficiencia del servicio de recolección, se determinaron los tiempos de macro y micro ruteo, así como la distancia recorrida. La medición se realizó con un seguimiento a la unidad, durante la recolección en el centro poblado de Colquepata.

Cuadro N° 42: Ruteo

Descripción de tiempos	Actividad	Tiempos min	Distancia en km
Tiempo 01	Chequeo inicial	5 min	0 km
Tiempo 02	Del garaje al inicio de recolección	3 min	0.3 km
Tiempo 03	Micro ruteo	60 min	1 km
Tiempo 04	De la última casa a la plaza	20 min	0.5
Tiempo 05	De la plaza a la siguiente parada	5 min	0.3
Tiempo 06	Micro ruteo	60 min	1 km
Tiempo 07	De la última casa al botadero	20 min	2 km
Tiempo 08	En el botadero	20 min	0 km
Tiempo 09	Del botadero al garaje	30 min	3 km
Tiempo total		3 horas 43 min	8.1 km
Eficiencia			0.375

Fuente: Elaboración propia

El índice de eficiencia, obtenido de la relación entre el tiempo efectivo de recolección y el tiempo total de recolección, resulto de 0.375; tomando en cuenta que el factor “aceptable” es de 0.70, el valor obtenido en el presente estudio es considerado como un “tiempo productivo poco aceptable”.

Ruta del domingo y miércoles: en esta ruta se realiza un recorrido de 8.10 km desde la av. Túpac Amaru luego pasando la calle progreso para subir por la avenida Cusco y de esquina retornar por la misma avenida pasando por la plaza y de la plaza voltea para la calle Jesus para desviar para la avenida Limacpampa cubriendo las calles de Santa Isabel, Nusta Q'aq'a, pasaje Santos, colegio y pasa por el barrio de T'impucjpucyo para dirigirse al botadero recogiendo los residuos sólidos acumulados.

El sector que tiene escasa o nula cobertura del servicio de recolección en el área urbana es la avenida San Martin, Túpac Amaru, del estudiante donde la población a veces no hace alcanzar al camión recolector dejándolo por la calle o simplemente lo botan al bosque.

Cuadro N° 43: Cobertura del servicio de recolección en %

Días de recolección	Domingo	Miércoles
Cuadras atendidas	27	27
Cuadras no atendidas	29	29
Cobertura	48.21 %	48.21 %
Sin cobertura	51.79 %	51.79 %
Total de cuadras a ser atendidas	56 cuadras	

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al cuadro anterior se tiene que los días domingos y miércoles la cobertura solo llega al 48.21% de la población y 51.79% de la población no cuenta con el servicio de recolección.

6.2.4. EFICIENCIA DE VEHICULOS DE RECOLECCION

Para la recolección de los residuos sólidos la Municipalidad Distrital de Colquepata cuenta, con 1 camión recolector alquilada de 2 toneladas de capacidad, pero cuando esta se malogra no existe un reemplazo o el dueño del camión tiene la responsabilidad de traer otro camión.

Cuadro N° 44: Generación de residuos sólidos por día de recolección

Residuos	Promedio (7 días) tn/día	Domingo (tn/día)	Miércoles (tn/día)
Domiciliario	0.312	1.248	0.936
Instituciones educativas	0.055	0.220	0.165
Mercado	0.079	0.000	0.237
Otras instituciones	0.024	0.096	0.072
Barrido de vías publicas	0.087	0.348	0.261
Total	0.557	1.912	1.671

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro anterior se tiene que la recolección de residuos, varía según las actividades realizadas que se generan días anteriores, es así que los días domingos y miércoles él recojo es de mayor cantidad porque se acumula la producción domiciliaria, de instituciones, barrido de calles, mercado y la capacidad del camión recolector se detalla a continuación:

Cuadro N° 45: Cantidad de residuos recolectados por viaje

Descripción	Domingo	Miércoles
tn/viaje (1 viaje)	1.912	1.671

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 46: Eficiencia de los vehículos de recolección por viaje

Descripción	tn/viaje según su capacidad	Domingo	Miércoles
Camión	2	95.6%	83.6%

Fuente: Elaboración propia

6.2.5. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES

Sobre el almacenamiento de los residuos sólidos no se cuenta con tachos en lugares estratégicos, transitados o de mayor concurrencia, solo en la plaza se encuentran 4 tachos de metal de 12 kilos de capacidad solo llega a contener los días domingos solo 5 Kilos que representa solo el 41.6 % de su capacidad, y 4 cilindros ubicados 2 a la lado de la posta y 2 detrás de la Municipalidad con 220 litros de capacidad pero que solo llega a contener 12 kg/día los días domingos y otros días solo llega hasta 3 kg/día.

Cuadro N° 47: Tipos de depósitos (und)

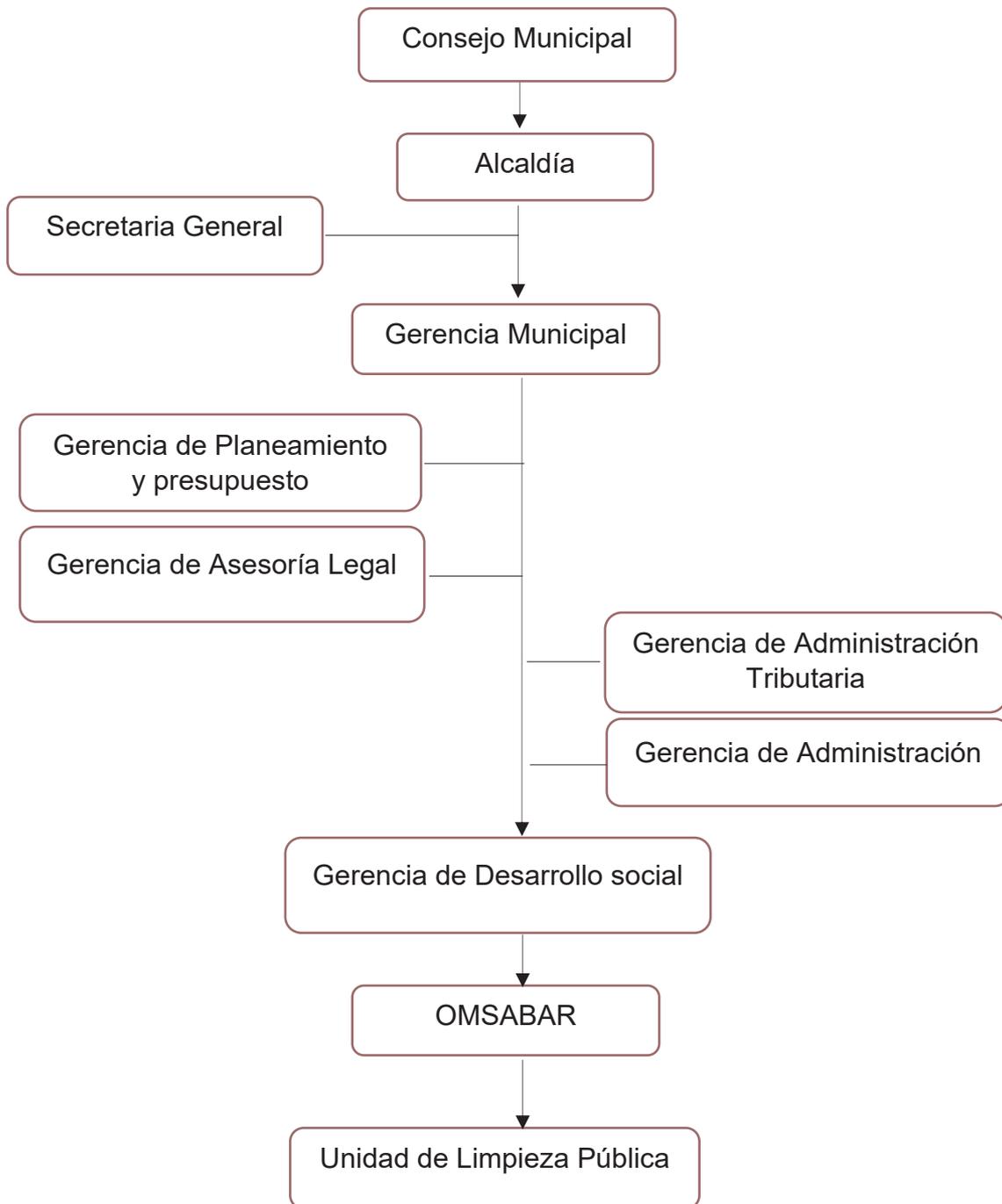
Tipo de depósito en viviendas		Tipo de depósito en vías publicas	
Tacho de plástico	1	Tacho de plástico	0
Tacho de metal	0	Tacho de metal	4
Caja de cartón	2	Cilindros	4
Costales abiertos	11		
Costales cerrados	11		
Bolsas plásticas abiertos	11		
Bolsas plásticas cerrados	11		
Bosque	1		
No juntan	1		

Fuente: Elaboración propio

6.2.6. ANALISIS DE GESTION DEL SERVICIO

Dentro de toda la municipalidad la organización y la distribución de actividades varía según las responsabilidades asumidas, la Municipalidad Distrital de Colquepata tiene un organigrama con los principales cargos, para fines de trabajo se señala la oficina que está encargada del servicio de recolección y transporte de los residuos sólidos, es así que en la siguiente organigrama se tiene un subnivel en la gerencia de servicios municipales, donde se destaca la oficina de OMSABAR que está encargada de dicha actividad.

Figura N° 05: Organigrama de la Municipalidad Distrital de Colquepata



6.2.7. DEL PERSONAL

El personal que trabaja en el manejo de residuos sólidos tiene una corta permanencia a excepción del jefe de OMSABAR (Oficina Municipal de Saneamiento Ambiental Básico Rural), que permanece durante todo el periodo del alcalde electo, pero los trabajadores a su cargo como los barrenderos solo tiene una permanencia de 2 meses, la mayoría solo cuenta con estudios primarios y son madres solteras, viudas, estos trabajadores no reciben capacitación para realizar las actividades de limpieza sino que aprenden mediante práctica y no se realiza la desinfección diaria a los trabajadores, a continuación en el siguiente cuadro se tiene datos:

Cuadro N° 48: Número de trabajadores

Descripción de su labor	Número de trabajadores	Remuneración mensual s/.	Remuneración total s/.	permanencia	Desinfección
Jefe de OMSABAR	1	2000.00	2000.00	4 años	
Asistente administrativo	1	1600.00	1600.00	2 meses	
Choferes	1	1500.00	1500.00	2 meses	
Ayudantes, gasfiteros	4	1200.00	4800.00	2 meses	NO
Barrenderos	4	1000.00	4000.00	2 meses	NO
Total	11	7300.00	13900.00		

Fuente: Elaboración propia

Foto N° 04: Trabajadores recolectando la basura al camión recolector



6.2.8. FINANCIAMIENTO

El financiamiento de servicio de limpieza pública se realiza mediante el FONCOMUN, la totalidad de inversión lo realiza la Municipalidad Distrital de Colquepata, no se realiza ningún pago por parte de la población por el servicio prestado. En el siguiente cuadro se tiene la relación entre ingresos y egresos en gastos que se realiza por el servicio.

Cuadro N° 49: Gasto total en el manejo de residuos solidos

Descripción	Costos
Ingresos anuales	
Ingresos anuales	120,000.00
Promedio de contribuyentes anuales	0.00
Promedio de pago anual por contribuyente	0.00
Morosidad aproximada (%)	0.00
Total	120,000.00
Egresos anuales	
Compra de bienes	27,750.00
Vestuarios y textiles	10,050.00
Combustible (petróleo) para el camión recolector	11,700.00
Combustible (gasolina) para motos	6,000.00
Contratación de servicios	196,800.00
Servicio del responsable de área	24,000.00
Servicio administrativo	19,200.00
Servicio de ayudantes	57,600.00
Servicio de trabajadoras de limpieza	48,000.00
Alquiler de camión	48,000.00
Total anual	224,550.00
Ingresos vs egresos	-104,550.00

Fuente: Elaboración propia

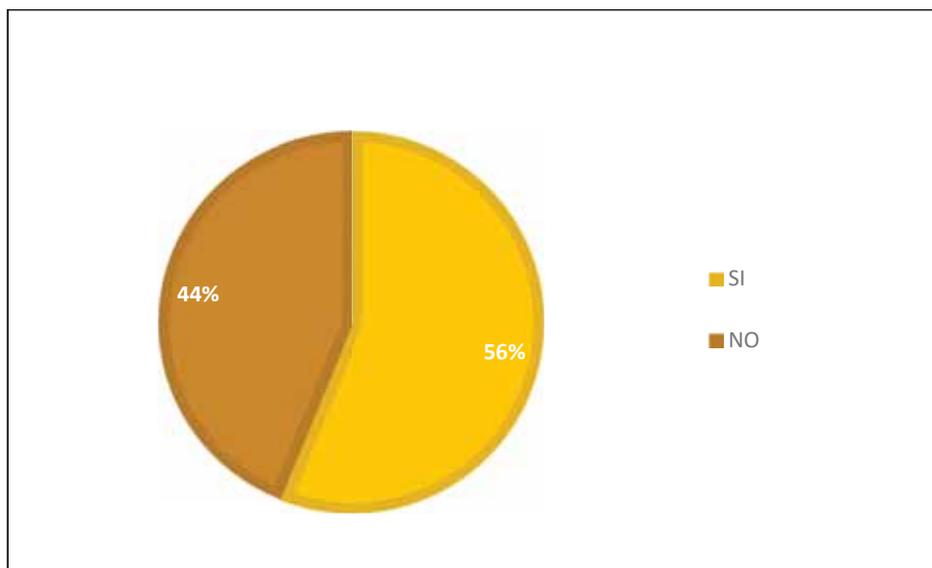
El costo total del barrido de los residuos sólidos es de 4, 000.00 soles mientras que para el transporte, recolección y disposición final es de 5,100.00 soles por día.

6.2.9. PERCEPCION DE LA POBLACION

Un aspecto importante para el presente trabajo es la percepción de la población, en los siguientes gráficos se tiene datos importantes sobre el manejo de los residuos sólidos desde el punto de vista de la población:

En el grafico N° 03 se tiene que el 56% de la población si conoce que son los residuos sólidos, sin embargo, aún hay un 44% de la población que no conoce sobre el tema.

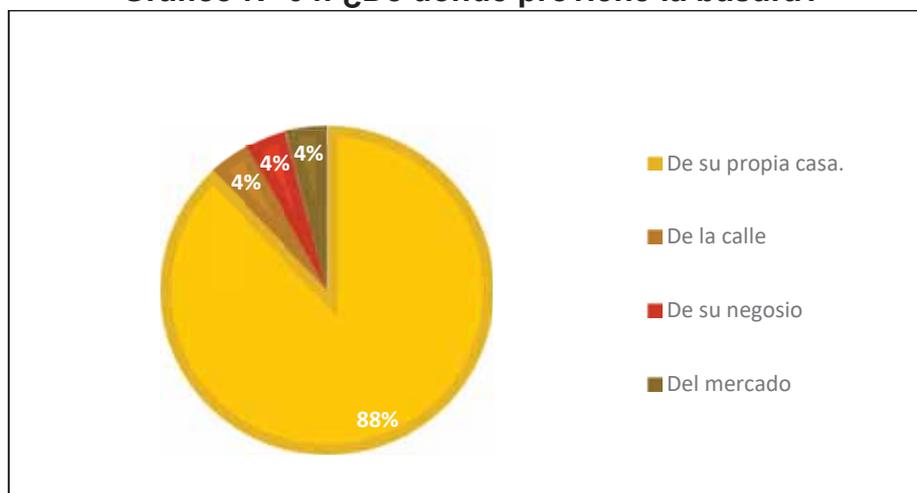
Gráfico N° 03: ¿Sabe usted que son los residuos sólidos?



Fuente: Elaboración propio

En el grafico N° 04 se observa que el 88% de la basura proviene de las casas, el 4 % proviene de sus negocios y 4% es de la calle.

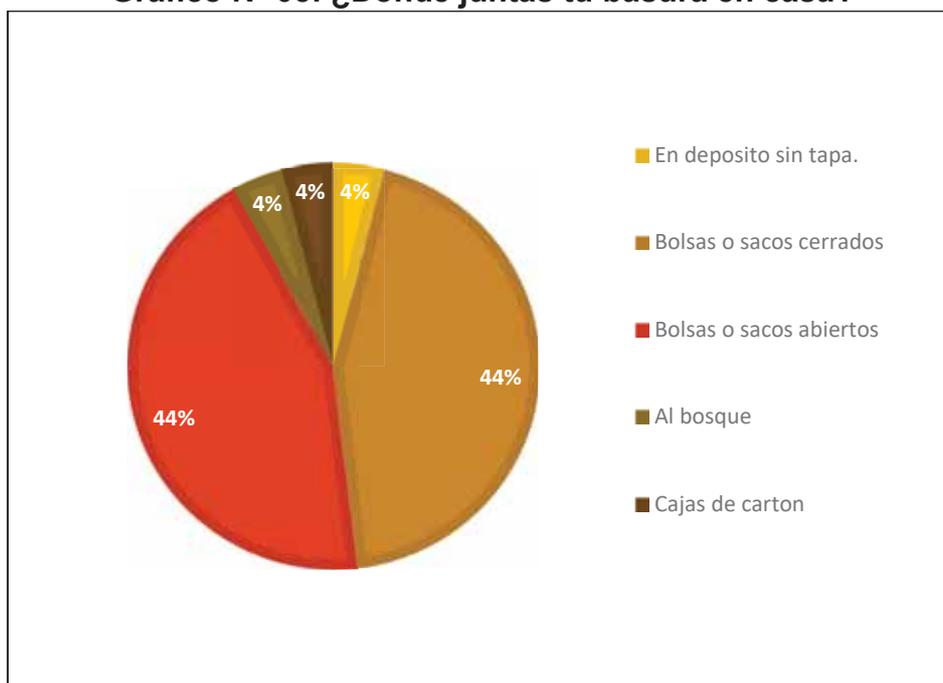
Gráfico N° 04: ¿De dónde proviene la basura?



Fuente: Elaboración propio

En el grafico N° 05 se tiene que 44% junta su basura en bolsas o sacos abiertos, 44% de la población lo junta en bolsas o sacos cerrado, 4% de la población junta su basura en cajón, 4% de la población lo junta en depósitos sin tapa como son baldes de aceite y 4% de la población lo depositan su basura en bosques y riachuelos.

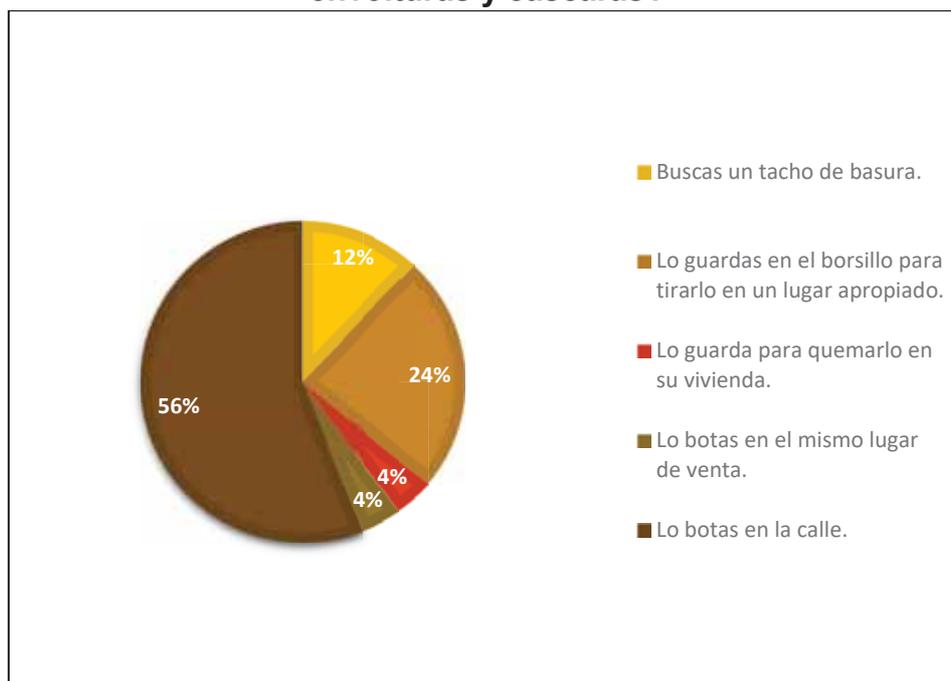
Gráfico N° 05: ¿Dónde juntas tu basura en casa?



Fuente: Elaboración propio

En el grafico N° 06 se tiene que 56% de la población deposita su basura en la calle porque no hay tachos de basura en la vía pública, el 24% de la población guarda su basura en el bolsillo para depositar en un lugar apropiado, el 12% de la población busca un tacho para depositar su basura, el 4% de la población lo depositan su basura en el mismo sitio de la venta y el 4% de la población lo guarda su basura en su bolsillo para luego quemarlo en su casa. Por tanto, estos % muestran que más de la mitad de la población deposita su basura en la calle, esto contribuye a la falta de conciencia ambiental.

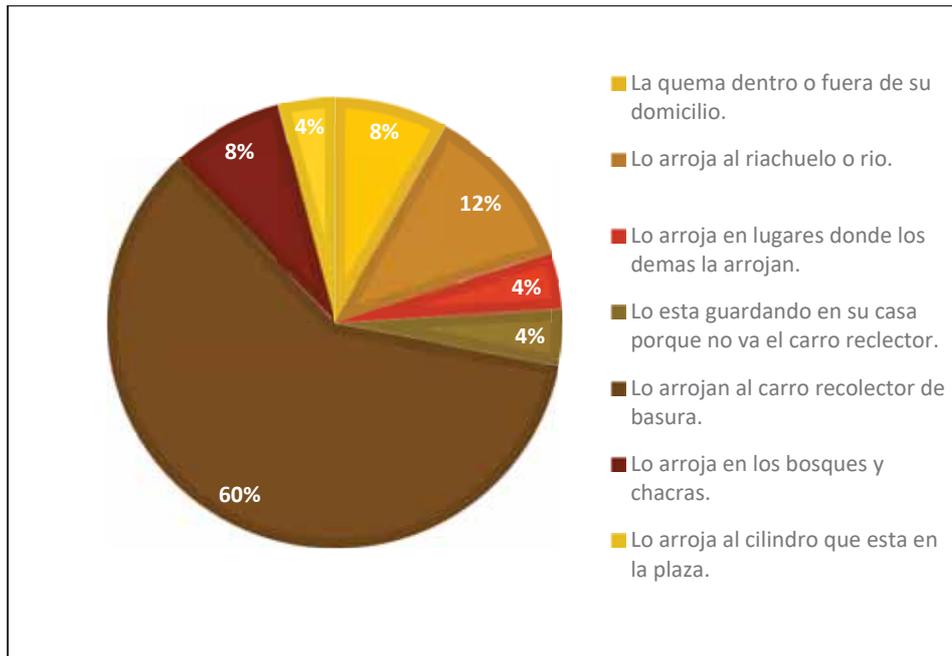
Gráfico N° 06: ¿Cuándo compras un producto que haces con las envolturas y cascaras?



Fuente: Elaboración propio.

En el gráfico N° 07 se tiene que el 60% de la población esperan al camión recolector para botar los residuos sólidos que viene los días domingos y miércoles, el 12 % de la población que no alcanza al carro recolector lo arroja a los riachuelos, el 8 % de la población lo arroja a los bosques y chacras porque el tiempo de espera de carro recolector es muy corto, mientras que están trayendo su basura el carro recolector ya se fue por ello dicen que ya no pueden hacer regresar la basura a su casa porque huele feo, el 8 % de la población lo queman sus residuos sólidos, el 4% las personas que viven alrededor de la plaza o cercanos lo arrojan en cualquier momento cuando sus bolsas están llenas y el 4 % está guardando sus residuos sólidos en sus viviendas esperando que el camión recolector llegue.

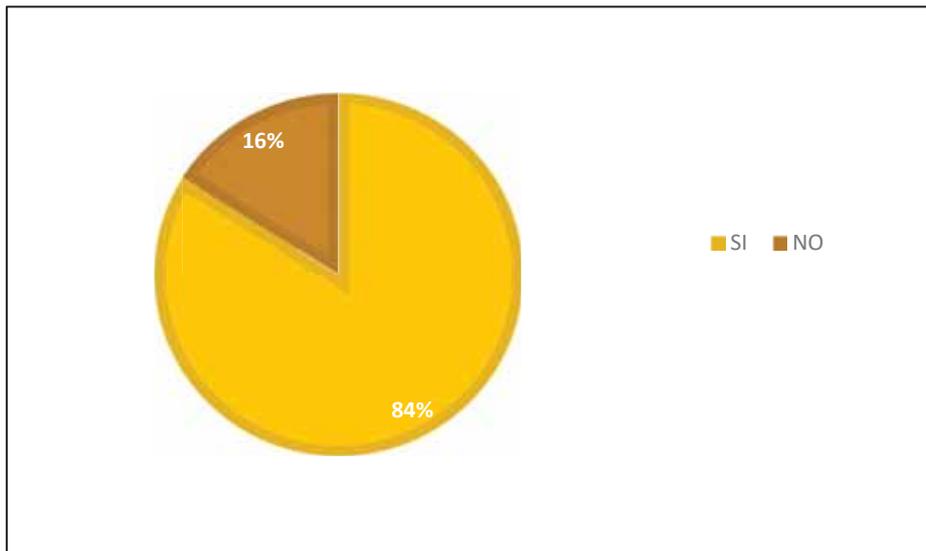
Gráfico N° 07: ¿Que hace con su basura cuando las bolsas o sacos ya están llenos?



Fuente: Elaboración propio

En el gráfico N° 08 se tiene que el 84 % de la población indica que, si produce algún problema, esto implica que la población es consciente y el 16 % de la población indica que no trae ningún problema, esto implica el desinterés que tiene la población.

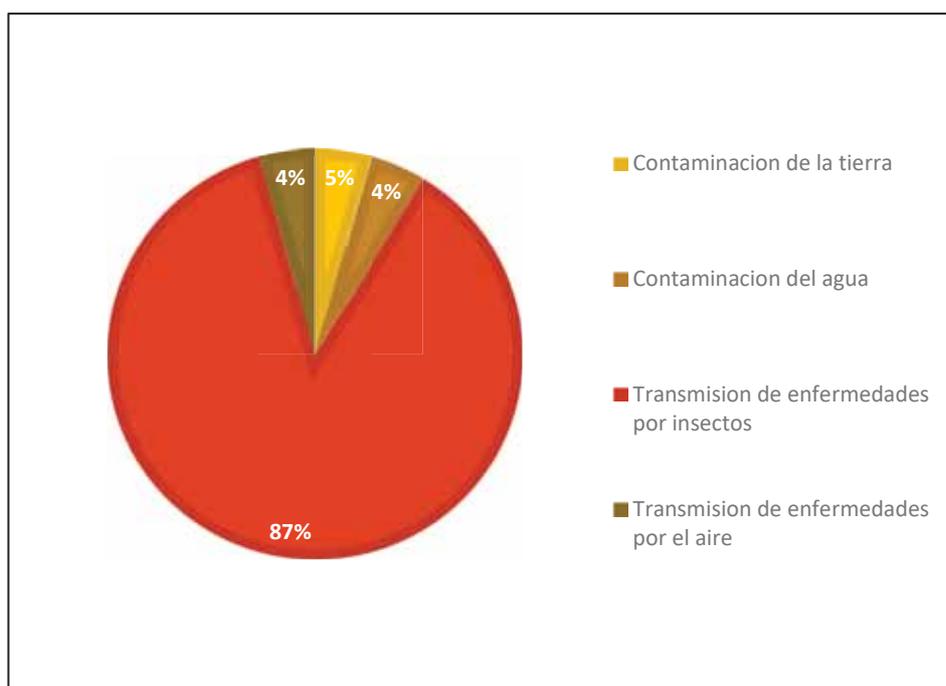
Gráfico N° 08: ¿Cree usted que guardar la basura sin tajarla y al aire libre produce algún problema?



Fuente: Elaboración propio

En el grafico N° 09 se tiene que el 87% de la población menciona que el mayor transmisor de enfermedades son los insectos, porque, estos insectos se posan en sus alimentos y utensilios, los más perjudicados son los menores de edad. Es por ello que la población necesita capacitación en temas ambientales porque están dispuestos a cambiar su conciencia ambiental por sus hijos.

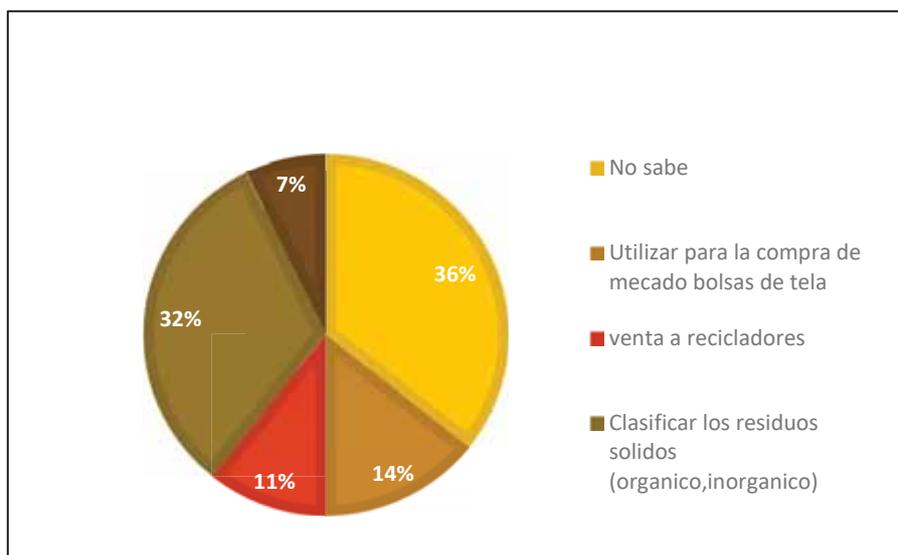
Gráfico N° 09: Si es así ¿Cuál?



Fuente: Elaboración propio

En el grafico N° 10 se tiene que el 14% de la población indica que para disminuir la basura en su domicilio y centro poblado se tiene que utilizar bolsas de tela para realizar compras en el mercado y no bolsas plásticas, el 32% de la población indica que se puede disminuir clasificando los residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos, y el 36% de la población no sabe cómo disminuir por ello la urgencia de realizar sensibilización a la población.

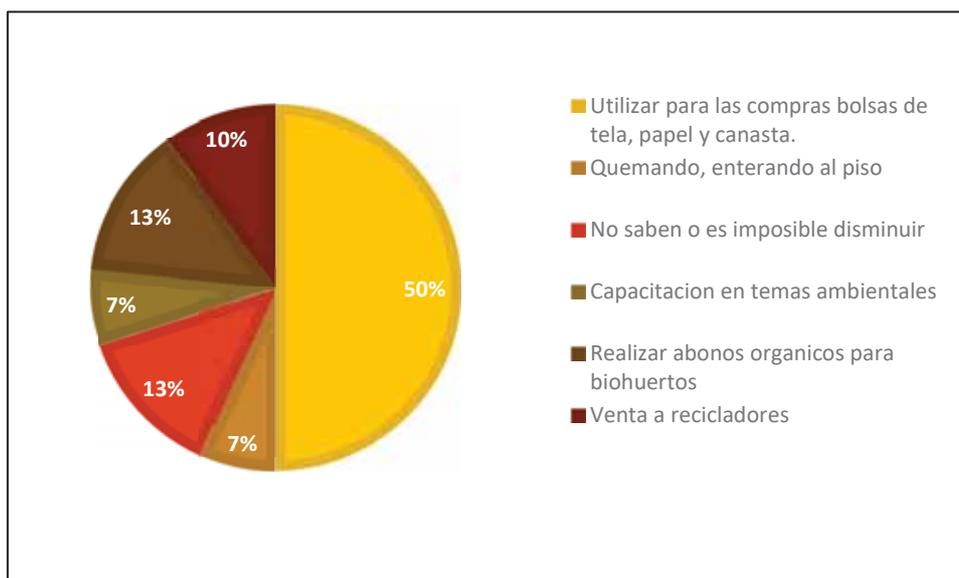
Gráfico N° 10: ¿Cómo crees que disminuya la basura en su domicilio y en la comunidad?



Fuente: Elaboración propio

En el grafico N° 11 se tiene que para el centro poblado de Colquepata falta mucho por hacer en cuanto a la sensibilización en temas ambientales ya que muestra una pésima conciencia ambiental, el 50 % de la población indica que para la disminución de residuos sólidos seria con la utilización de bolsas de tela para realizar compras en el mercado y el 13 % de la población indica realizar abonos orgánicos (humus y compost) con residuos sólidos orgánicos.

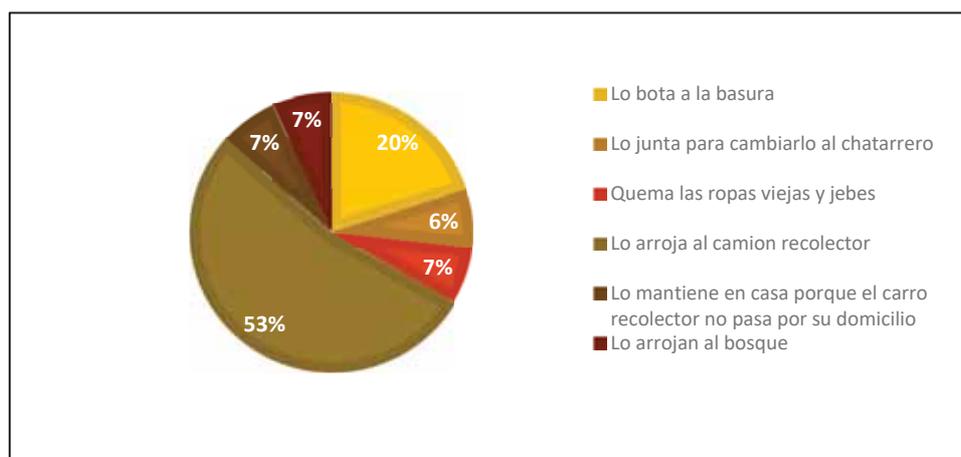
Gráfico N° 11: ¿Qué acciones debemos tomar los pobladores para evitar la contaminación al menos de los plásticos?



Fuente: Elaboración propio

En el grafico N° 12 se tiene que el 20 % de la población lo guarda en su casa y cuando ya necesita espacio se deshace arrojando al camión recolector, el 6% de la población junta para cambiarlo al chatarrero, el 7% de la población quema ropas viejas y jebes, el 53% de la población arroja al carro recolector y 7% lo guarda en su casa hasta que venga el carro recolector y el 7% de la población lo arroja a los bosques y riachuelos.

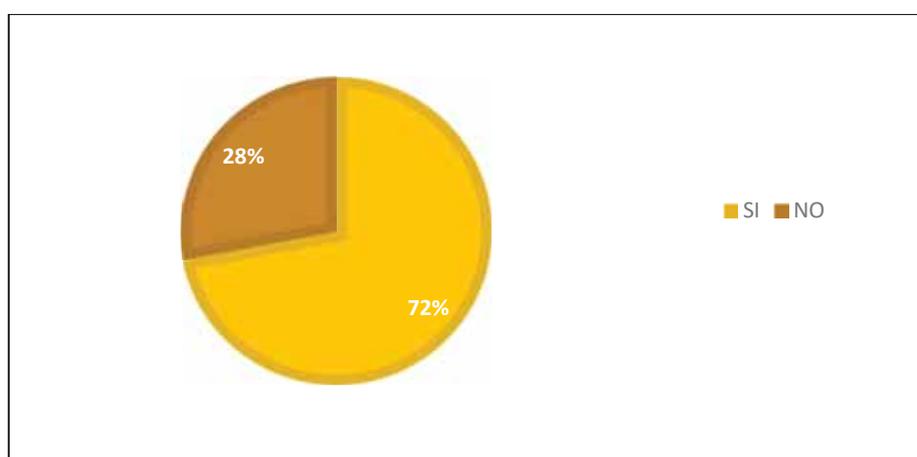
Gráfico N° 12: ¿Qué hace con los residuos sólidos desechados?



Fuente: Elaboración propio

En el grafico N° 13 se tiene que el 72% de la población está dispuesto a reciclar mientras que el 28% de la población no está dispuesto a reciclar porque piensan que se toma mucho tiempo para poder reciclar y con los trabajos en chacra no les alcanzaría el tiempo.

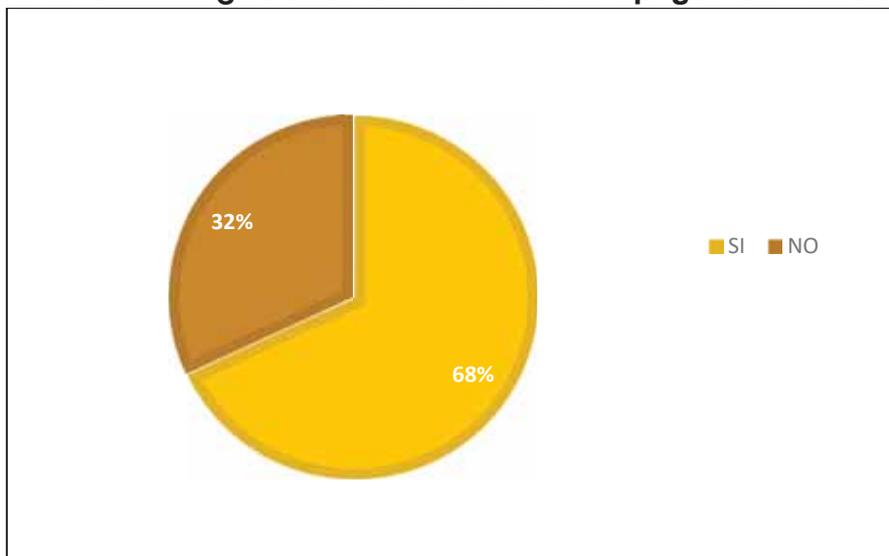
Gráfico N° 13: ¿Estaría dispuesto a reciclar?



Fuente: Elaboración propio

En el grafico N° 14 se tiene que el 68% de la población está dispuesto a pagar si los trabajadores de limpieza pública trabajan de manera eficaz y el 32% no está dispuesto a pagar porque ya no es necesario más trabajadores y están conformes, además piensan que cada año se aumentaría más.

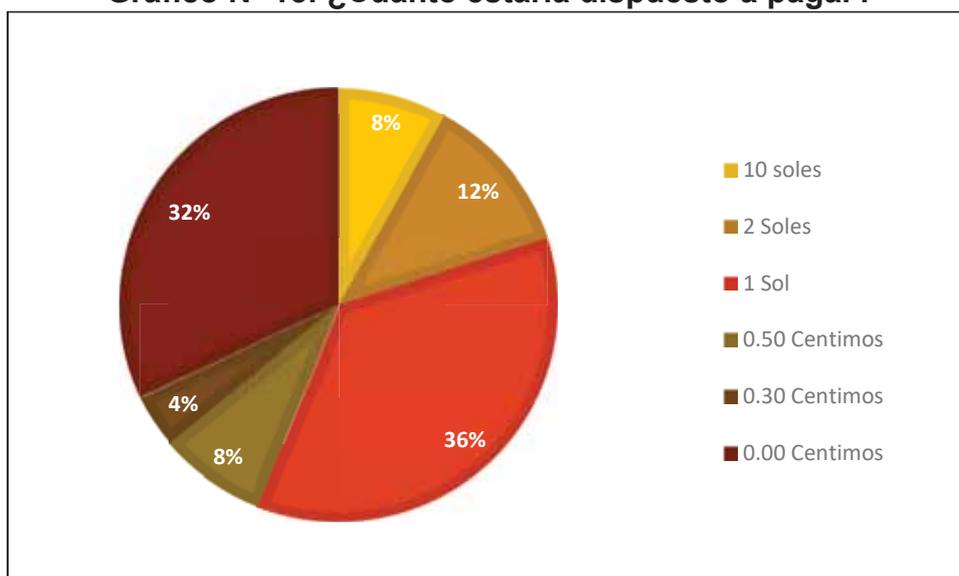
Gráfico N° 14: ¿Estaría de acuerdo con el pago del servicio?



Fuente: Elaboración propio

En el grafico N° 15 se tiene que el 36 % de la población coincide o estaría de acuerdo con pagar S/. 1.00 mensual y el 32% de la población no está de acuerdo con el pago, y es este el sector de la población que ensucia más y de poder económico.

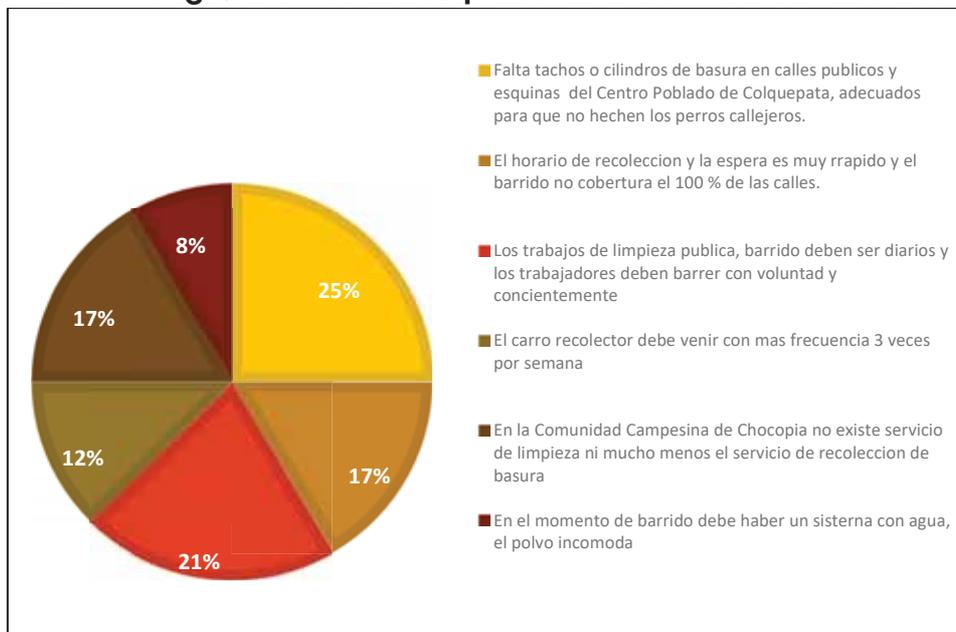
Gráfico N° 15: ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar?



Fuente: Elaboración propio

En el grafico N° 16 se tiene que el principal problema que se presenta es la falta de tachos o cilindros en las avenidas y calles principales donde hay mayor tránsito de personas, seguido por los trabajos de limpieza que debe atendidas el 100% de las cuadras.

Gráfico N° 16: ¿Qué dificultades presenta el servicio de recolección?



Fuente: Elaboración propio

6.3. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

6.3.1. Políticas Ambientales para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales

La gestión integral de los residuos sólidos se sustenta en los principios y políticas establecidas a nivel mundial, en los acuerdos y programas referidos al desarrollo sostenible como la Agenda 21 a nivel nacional, en las Políticas de Estado, especialmente en la Décimo Novena sobre Desarrollo Sostenible y Gestión Ambiental prevista en el Acuerdo Nacional y en los lineamientos de la Ley General de Residuos Sólidos Ley N° 27314, modificatorias con D.L N° 1065, su Reglamento DS. 057 -2004 –PCM y Ley General del Ambiente Ley N° 28611 y la Ley que regula la actividad de los Recicladores Ley 29414, su Reglamento aprobado con R.M. N° 005-2010- MINAM. En ese contexto los principios rectores, lineamientos de política generales y específicos son:

a. Principios Rectores

- **Educación.** La modificación de patrones de producción y consumo insostenibles, requieren de una educación sostenida que se sustente en alianzas estratégicas y la articulación entre hogar, escuela y comunidad incluyendo las actividades económicas, que se orienten a lograr hábitos y estilos de vidas saludables y sostenibles.
- **Prevención y minimización.** La salud de las personas y del ambiente son primordiales y por ello se priorizan las medidas destinadas a conseguir la reducción de la generación de residuos sólidos, así como su peligrosidad, tanto de la producción como del consumo.
- **Precaución.** Con la finalidad de proteger la salud de las personas y del ambiente, cuando sea necesario se recurrirá al criterio de precaución, de esta manera la falta de certeza científica no será motivo para postergar medidas de protección.

- **Integración.** El presente Plan promoverá la integración de planes, programas y acciones de los diferentes sectores económicos y sociales, públicos y privados, así como de los diferentes niveles de gobierno, nacional, regional y local. Adoptando el concepto de gestión integrada del ciclo vital, lo que significa atender las necesidades de gestión de residuos desde los planes y diseños en los sectores de la producción hasta los servicios de disposición final en los sectores de salud, saneamiento y ambiente, contempla asimismo la conciliación del desarrollo con la protección de la salud y del ambiente.
- **Control en la fuente.** En general se debe privilegiar las acciones destinadas al tratamiento de los residuos en el lugar de la generación o en la instalación adecuada más próxima a los centros de generación, evitando movimientos de los residuos urbanos innecesarios y que pueden originar riesgos e impactos negativos sobre el medio ambiente.
- **Reciclaje.** Se facilitará a través de la valorización de los residuos, la recuperación directa de los residuos, potenciando el reaprovechamiento y reciclaje formal y los mercados de los productos recuperados, introduciendo enfoques de economía y mercado en su gestión.
- **Sostenibilidad.** La modificación de las pautas sostenibles de producción y consumo orientará el establecimiento de acciones y medidas en el marco del Plan. Las acciones sostenibles se priorizarán y se incentivará la inversión privada en el Sector.
- **Autosuficiencia.** Las acciones del Plan se basarán en que el poseedor o productor de los residuos debe asumir los costos de su correcta gestión ambiental.
- **Responsabilidad común pero diferenciada.** La gestión de los residuos sólidos es de responsabilidad común, no obstante, los generadores asumirán una responsabilidad diferenciada de acuerdo al volumen y peligrosidad de los residuos.
- **Producción limpia y responsabilidad empresarial.** El plan promoverá a que la industria y el comercio tiendan a lograr la mayor eficiencia posible en cada

una de las etapas del ciclo del producto, así como el desempeño de una gerencia responsable en la gestión y utilización de los recursos, reduciendo al máximo la generación de residuos y asumiendo las responsabilidades sobre los mismos.

- **Participación ciudadana y comunicación.** La participación ciudadana es fundamental para revertir la situación actual, el Plan promoverá la máxima conjunción de esfuerzos, en torno a una visión compartida y a través de una eficiente y permanente comunicación lograr un accionar corporativo que contribuya con los objetivos del Plan.
- **Ciencia y Tecnología.** La adopción de decisiones y el desarrollo de programas se sustentarán en la información, el conocimiento y la tecnología. La ciencia y tecnología son prioritarias y estratégicas para una mejor utilización de los escasos recursos disponibles.

b. Política ambiental municipal para la gestión integral residuos sólidos municipales

En marco de la Política Nacional de Residuos Sólidos, la Municipalidad Distrital de Colquepata adopta las siguientes políticas en el manejo de los residuos sólidos:

Política 1

Desarrollo de acciones de educación ambiental, para la gestión integral de los residuos sólidos eficiente, eficaz y sostenible a través de una guía ambiental acorde a la zona y en estricto cumplimiento a la Política Nacional de Educación Ambiental.

Política 2.

Adopción de medidas de minimización de residuos sólidos a través de la máxima reducción de sus volúmenes de generación (Segregación den la fuente).

Política 3.

Establecer un sistema de responsabilidad compartida y de manejo integral de los residuos sólidos, desde la generación hasta la disposición final, a fin de evitar situaciones de riesgo e impactos negativos a la salud humana y el ambiente.

Política 4.

Desarrollo y uso de tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización, que favorezcan la minimización o reaprovechamiento de los residuos sólidos y su manejo adecuado.

Política 5.

Fomento del reaprovechamiento de residuos sólidos y adopción de prácticas de tratamiento y disposición final adecuadas (relleno sanitario).

Política 7.

Desarrollo de mecanismos de participación activa de la población, la sociedad civil organizada, y el sector privado en el manejo de los residuos sólidos.

Política 8.

Fomento de la formalización de las personas y/o entidades que intervienen en el manejo de los residuos sólidos.

Política 9.

Armonización de las políticas de ordenamiento territorial y las de gestión de residuos sólidos, con el objeto de favorecer su manejo adecuado, así como la identificación de áreas apropiadas para la localización de instalaciones de reaprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.

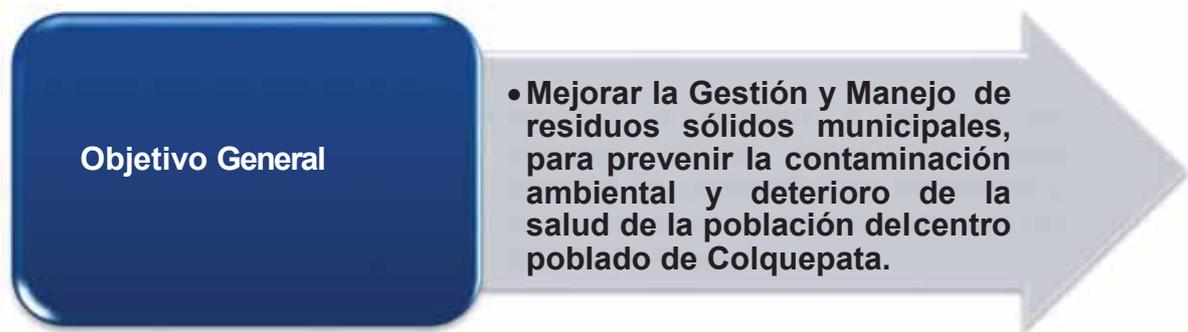
Política 10.

Fomento de la generación, sistematización y difusión de información para la toma de decisiones y el mejoramiento de la gestión integral de los residuos sólidos.

Política 11.

Implementación de programas, estrategias y acciones inter sectoriales para la gestión de residuos sólidos, conjugando las variables económicas, sociales, culturales, técnicas, sanitarias y ambientales.

6.3.2. Objetivos



En base a los resultados del ejercicio de diagnóstico y planeamiento estratégico participativo se ha formulado el Plan de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS) del centro poblado de Colquepata 2021- 2031, a fin de mejorar progresivamente la gestión integral de residuos sólidos municipales, por lo que se ha definido los siguientes objetivos específicos:

Objetivos Específicos	Contar con un instrumento de gestión para el adecuado manejo de residuos sólidos y limpieza pública.
	Almacenamiento adecuado de residuos sólidos en las viviendas y en espacios públicos
	Adecuado sistema de barrido y limpieza de espacios públicos
	Adecuado sistema de recolección y transporte de residuos.
	Implementar programas de segregación en fuente, formando parte integral del Plan de Manejo de los Residuos Sólidos
	Adecuada disposición final en relleno sanitario
	Implementar unidad de gestión de residuos sólidos - URS
	Regulación y reglamentación de todas las fases de manejo de residuos sólidos
	Implementar un sistema eficiente para la recaudación tributaria por servicio de limpieza pública
	Promover la participación vecinal con la implementación de un programa de educación, capacitación y sensibilización ambiental interinstitucional
	Implementar programas de fortalecimiento de capacidades técnicas y de gestión administrativa – financiera y capacidades técnicas operativas de gestión y manejo de los residuos sólidos.
	Monitoreo y supervisión local comunitaria de la gestión y manejo de residuos sólidos

Fuente: Talleres participativos para la formulación del PMRS – Colquepata 2019

6.3.3. Líneas de acción y metas



6.3.4. Estrategias

Habiéndose definido los medios más apropiados para alcanzar los objetivos y metas planteadas, establecemos la estrategia de fortalecer la comunicación, coordinación y concertación de voluntades, conocimientos, iniciativas e intereses de un amplio grupo de actores sociales e instituciones públicas y privadas articulando las funciones de los diferentes niveles de gobierno para la ejecución del plan de manejo de residuos sólidos del centro poblado de Colquepata, el cual se resume en el mecanismo de ejecución donde se pueda visualizar la articulación de las propuestas planteadas, relacionando las actividades por campo de actuación, horizonte de tiempo e inversiones estimadas en una línea moderada de disponibilidad de los recursos económicos para lograr la real puesta en marcha del PMRS.

6.3.5. Mecanismos de ejecución

Cuadro N° 50: Marco Lógico para la ejecución del Plan de Manejo de Residuos Sólidos Municipales

PLAN DE ACCION (MARCO LÓGICO)									
Línea de Acción	Objetivos	Resultados	Actividades Principales	Indicadores	Fuentes de verificación	Supuestos	Plazo		
	Fin (Objetivo general): Mejorar la Gestión y Manejo de residuos sólidos municipales, para prevenir la contaminación ambiental y deterioro de la salud de la población del centro poblado de Colquepata						Corto (0-2 años)	Mediano (3-5 años)	Largo (6-10 años)
FORTALECIMIENTO DE LA GESTION MUNICIPAL EN MATERIA DE RESIDUOS SOLIDOS	Componente 1: Gerenciamiento del sistema de manejo de residuos sólidos y limpieza publica								
	Objetivo específico: Adecuada estructura orgánica para la supervisión, fiscalización y sanción en el manejo de residuos sólidos	La municipalidad cuenta con la oficina de OMSABAR-informe técnico para la URS, área dentro de la Sub Gerencia de Desarrollo Económico y Medio Ambiente.	1.- Elaboración de informe técnico para la creación e implementación de la URS	URS operativa	Ordenanza Municipal	Se desarrollará si se cuenta con los recursos económicos necesarios.	X		

		La municipalidad cuenta con procedimientos administrativos en los instrumentos de gestión (ROF, MOF, TUPA, RAS, CUIS, etc.)	1.- Elaboración de informe técnico para la actualización de los documentos de gestión	Informe Técnico	Ordenanza Municipal					X
			2.- Aprobación de los documentos de gestión	Documentos de gestión	Ordenanza Municipal					X
			3.- Difusión de los instrumentos de gestión	Talleres participativos, comunicados, notas de prensa	Lista de asistencia a talleres, ordenes de servicio					X
		La municipalidad debe contar con ordenanzas y reglamentos para todas las etapas de manejo de residuos sólidos	1.- Diseño y aprobación de la ordenanza municipal.	Ordenanza Municipal	Portal Web archivos					X
			2.- Diseño y aprobación de reglamentos para el manejo de residuos sólidos	Reglamentos	Decretos de Alcaldía y Resoluciones					X

			3.- Difundir ordenanzas a nivel del distrito	01 comunicado oficial a cada vivienda	Cargos de comunicados		X		
		Incorporación a la CAM como plataforma de articulación interinstitucional en materia de manejo de residuos sólidos	1. Implementar la Agenda Ambiental Local en materia de residuos sólidos	Agenda ambiental elaborada	Ordenanza municipal			X	X
Componente 2: Sostenibilidad financiera del sistema de manejo de residuos sólidos									
	Objetivo específico: Sinceramiento de costos para el cobro por el servicio de limpieza pública	Reducción de la morosidad en el pago por el servicio de limpieza pública	1.- Regulación del sistema de cobro por el servicio de limpieza	Informe de costos	Orden de servicio	Voluntad Política y recursos	X		
			2.- Capacitación a los pobladores en el pago de servicio de limpieza	02 visitas a cada vivienda	Cargo de visitas		X		
			3.- Reconocimiento municipal al buen pagador	Software para cobro de arbitrios	Orden de servicio y registro de pagos		X		
		Atención con el servicio de limpieza pública en todos los sectores del distrito	1. Diseño de rutas optimizadas	Plan de rutas	Decreto de alcaldía		X		
			2.- Ejecución del plan de rutas optimizadas	Informe de ejecución de plan de rutas			X	X	

			3.- Comunicación de horarios y frecuencias de recolección	01 comunicado oficial a cada vivienda	Cargos de la comunicación		X		
Componente 3: Monitoreo y Fiscalización Ambiental									
	Objetivo específico: Vigilancia Ambiental Ciudadana.	Población e instituciones comprometidas en la vigilancia participativa para el manejo adecuado de residuos sólidos	1.- Regulación de la vigilancia ciudadana en el manejo de residuos sólidos	Ordenanza Municipal	Portal Web	Se dará si se cuenta con el involucramiento de la población, recursos y voluntad política	X	X	
			2.- Regulación de la vigilancia municipal con inspectores de limpieza	Ordenanza Municipal	Portal Web		X		
Componente 1: Fortalecimiento de capacidades del personal municipal									
FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD OPERATIVA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	Objetivo específico: Capacitación al personal administrativo y operativo en el manejo de residuos sólidos y salud y seguridad en el trabajo	Personal capacitado y entrenado en el manejo de residuos sólidos	1.- Diseño e implementación de un curso de capacitación en el manejo integral de residuos sólidos.	Curso de capacitación	Resolución de alcaldía	Se dará si se cuenta con recursos y voluntad política	X		
			2.- Capacitación mensual al personal administrativo y operativo	12 capacitaciones al año	Constancia de aprobación del curso		X	X	X
			3.-Implementación con EPP a todo el personal del sistema de limpieza público.	2 uniformes completo por trabajador y EPP por año	Orden de compra		X		

		Personal vacunado y afiliado al SIS	1.- Campaña anual de vacunación y afiliación al SIS	01 campañas	Tarjeta de vacunación y Constancia SIS de los trabajadores		X	X	X
			2.- Chequeo médico obligatorio anual de todo el personal	Chequeo médico	Certificado de análisis		X	X	X
Componente 2: Manejo de residuos sólidos									
Objetivos específicos:									
a. Adecuado sistema de almacenamiento domiciliario y en espacios públicos	Segregación en la fuente (viviendas e instituciones)	1.- Dotar a cada vivienda de tres recipientes para separar los residuos	1000 recipientes	Órdenes de compra	Se ejecuta si se cuenta con recursos, voluntad política y respuesta oportunamente a los requerimientos del área	X	X		
	Adecuado almacenamiento de residuos en espacios públicos	1.- Instalar papeleras en calles y contenedores con tapa para zonas de difícil acceso	50 papeleras			X	X		
b. Adecuado sistema de recolección	Recolección Selectiva	1.- Establecer rutas y horarios para recolectar los residuos de acuerdo al grupo clasificado	No de familias que segregan en la fuente	Relación de familias segregadores		X			
		2.- Regulación de la recolección selectiva	Ordenanza Municipal	Portal web	X				

	c. Sistema de reaprovechamiento de residuos sólidos	Formalización de la actividad de segregación y reciclaje	1.- Empadronamiento, capacitación y formalización de la segregación y reciclaje en el ámbito distrital	Recicladores formalizados	Padrón general de recicladores		X		
			2.- Construcción de centro de acopio para materiales reciclables	Estudios Perfil y Expediente técnico	Documentos técnicos		X	X	
			3.- Facilitar la comercialización de material reciclable en mercado formal	Toneladas Comercializadas	Contactos, facturas, boletas de venta		X		
		Tratamiento de residuos orgánicos mediante compostaje	1.- construcción de un centro de compostaje	Estudios Perfil y Expediente técnico	Documentos técnicos		X		
	d. Adecuado sistema de barrido de calles y espacios públicos	Diseño de plan optimizado de barrido de calles y espacios públicos	1.- Diseño de rutas optimizadas para barrido	Plan de rutas aprobado	Decreto de Alcaldía				
			2.- Dotar de equipos para almacenamiento de residuos producto del barrido	20 Coches de plástico con ruedas	Órdenes de compra				

	e. Adecuada disposición final de residuos sólidos municipales	Disposición de residuos sólidos en un relleno sanitario	1. Realizar un convenio marco con la municipalidad provincial de Paucartambo para construcción de un relleno sanitario	Toneladas dispuestas	Registro diario de peso			X	
			2.- Regular el sistema de disposición final de residuos sólidos	Ordenanza Municipal	Portal web	X	X		
	f. Recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos	Eliminar puntos críticos de acumulación de residuos	1.- Evacuación de puntos críticos	Nº de puntos críticos eliminados	Informes	X			
			Áreas remediadas	1.- Elaboración de expediente técnico del plan de recuperación y remediación de áreas degradadas	Expedientes técnicos aprobados	Documentos Técnicos		X	
		2.- Ejecución del plan de recuperación de áreas degradadas		Nº de áreas recuperadas	Informe Técnicos		X	X	
CIUDADANÍA AMBIENTAL	Componente 1: Educación Ambiental participativa								
	Objetivos específicos:								

	a. Implementar programa de capacitación, sensibilización y educación ambiental en Instituciones Educativas	Alumnos y docentes capacitados en el manejo de residuos sólidos	1.- Diseño de guía ambiental para sensibilización y capacitación de docentes y alumnos	Guía validada y aprobada	Decreto de alcaldía	Se dará si cuenta con la participación coordinada de todos los actores: Sociedad civil, Sector Público y Privado	X				
			2.- Regulación del programa de sensibilización y capacitación a docentes y alumnos	Ordenanza Municipal	Documento publicado en Portal Web		X				
			3.- Ejecución del programa de sensibilización y capacitación a docentes y alumnos	Nº de docentes y alumnos capacitados	Listas de asistencia a talleres		X	X			
		Convenio marco de Educación Ambiental con la UGEL	1.- Elaboración del convenio marco de Educación Ambiental	Convenio elaborado	Informe Técnico		X				
			2.- Ejecución del convenio con la UGEL	Firma de convenio	Documento publicado en Portal Web		X				

	b. Implementar programa de capacitación, sensibilización y educación ambiental para la población y actores sociales	Pobladores y actores sociales sensibilizados y capacitados en el manejo de residuos sólidos	1.- Diseño de guía ambiental para sensibilización y capacitación a pobladores y actores sociales	Guía validada y aprobada	Decreto de alcaldía		X		
			2.- Regulación del programa de sensibilización y capacitación a pobladores y actores sociales	Ordenanza Municipal	Documento publicado en Portal Web		X		
			3.- Ejecución del programa de sensibilización a pobladores y actores sociales	Nº de visitas a las viviendas	Cargo de visitas		X		

El presente plan de manejo de residuos sólidos circunscribe las acciones de corto plazo (de 0 a 2 años), mediano plazo (3-5 años) y largo plazo (Más de 5 años) y se están considerando básicamente las actividades que se deben implementar obligatoriamente, y no requieren mayores niveles de inversión o una mayor capacidad técnico – operativa la mayoría de ellas.

6.3.6. PRESUPUESTO ESTIMADO

Cuadro N° 51: Presupuesto para los componentes de almacenamiento y barrido

Actividades	Categoría	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Precios de Mercado (S/.)
ALMACENAMIENTO Y BARRIDO					
ALMACENAMIENTO					S/55,750.00
Equipamiento para Almacenamiento Domiciliario					S/10,000.00
Recipientes de color rojo, verde, azul y amarillo para distribuir en viviendas.	CP	Und	1,000.00	S/10.00	S/10,000.00
Equipamiento para Almacenamiento Público					S/40,500.00
Papeleras metálicas de 50 litros	E	Und	50.00	S/450.00	S/22,500.00
Contenedores grandes con tapa	E	Und	15.00	S/1,200.00	S/18,000.00
Obras					S/1,650.00
Instalación de papeleras		Und	50.00	S/18.00	S/900.00
Instalación de contenedores		Und	15.00	S/50.00	S/750.00
Actividades de Promoción					S/3,600.00
Promoción de adecuado sistema de almacenamiento	C	Glb	6.00	S/600.00	S/3,600.00
BARRIDO					S/39,928.00
Equipamiento					S/16,800.00
Contenedores de polietileno de alta densidad con rueda x 120 litros	E	Und	21.00	S/800.00	S/16,800.00
Implementos de seguridad (solo para 3 meses)					S/5,208.00
Mascarilla simple con filtro	CP	Und	84.00	S/34.00	S/2,856.00
Guantes de cuero reforzado	CP	Par	84.00	S/13.00	S/1,092.00
Lentes de seguridad	CP	Und	84.00	S/15.00	S/1,260.00
Uniformes (para un año)					S/7,380.00
Polos	CP	Und	60.00	S/25.00	S/1,500.00
Chaleco con cinta reflexiva	CP	Und	60.00	S/38.00	S/2,280.00
Casco de protección	CP	Und	30.00	S/28.00	S/840.00
Mascarilla simple con filtro	CP	Und	30.00	S/70.00	S/2,100.00
Botas de seguridad	CP	Par	30.00	S/22.00	S/660.00
Herramientas (para un año)					S/3,740.00
Escobas de paja	CP	Und	120.00	S/11.50	S/1,380.00
Escobas metálicas	CP	Und	120.00	S/16.00	S/1,920.00
Recogedor metálico	CP	Und	20.00	S/22.00	S/440.00
Actividades de capacitación					S/1,800.00
Capacitación al personal de barrido	C	Glb	6.00	S/300.00	S/1,800.00
Supervisión especializada					S/5,000.00
Supervisión de implementación	C	Servicio	1.00	S/5,000.00	S/5,000.00
TOTAL INVERSIÓN (Almacenamiento + barrido)					S/95,678.00

Cuadro N° 52: Presupuesto para los componentes de recolección y transporte

Actividades	Categoría	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Precios de Mercado (S/.)
RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE					
Equipamiento					S/132,000.00
Adquisición de un camión mini compactador	E	Und	1.00	S/132,000.00	S/132,000.00
Herramientas, uniformes e implementos (solo para 3 meses)					S/2,000.00
Casco de protección	CP	Und	5.00	S/28.00	S/140.00
Mameluco	CP	Und	10.00	S/70.00	S/700.00
Guantes de cuero reforzado	CP	Par	10.00	S/13.00	S/130.00
Zapato de Seguridad	CP	Par	10.00	S/22.00	S/220.00
Mascarilla simple con filtro	CP	Und	10.00	S/34.00	S/340.00
Lentes de seguridad	CP	Und	10.00	S/26.00	S/260.00
Escobas de paja	CP	Und	10.00	S/6.00	S/60.00
Recogedor metálico	CP	Und	10.00	S/15.00	S/150.00
Ruta de recolección					S/5,200.00
Consultoría para el diseño del plan de rutas de recolección	C	Servicio	1.00	S/2,200.00	S/2,200.00
Software para el diseño de rutas de recolección	C	Und	1.00	S/3,000.00	S/3,000.00
Actividades de capacitación					S/1,600.00
Capacitación al personal de recolección y transporte para el cumplimiento de sus funciones	C	Servicio	4.00	S/400.00	S/1,600.00
Supervisión especializada					S/5,000.00
Supervisión de implementación	C	Servicio	1.00	S/5,000.00	S/5,000.00
TOTAL INVERSIÓN (Recolección + transporte)					S/145,800.00

Cuadro N° 53: Presupuesto para los componentes de segregación en la fuente

Actividades	Categoría	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Precios de Mercado (S/.)
SEGREGACIÓN EN LA FUENTE Y RECOLECCIÓN SELECTIVA					
Equipamiento					S/45,000.00
Construcción de centro de acopio de reciclaje	E	Und	1.00	S/25,000.00	S/25,000.00
Construcción de planta de compostaje manual	E	Und	1.00	S/20,000.00	S/20,000.00
Herramientas, uniformes e implementos (solo para 3 meses)					S/9,018.00
Casco de protección	CP	Und	4.00	S/28.00	S/112.00
Mameluco	CP	Und	4.00	S/70.00	S/280.00
Guantes de cuero reforzado	CP	Par	8.00	S/13.00	S/104.00
Zapato de Seguridad	CP	Par	8.00	S/22.00	S/176.00
Mascarilla simple con filtro	CP	Und	8.00	S/34.00	S/272.00
Lentes de seguridad	CP	Und	12.00	S/26.00	S/312.00
Escobas de paja	CP	Und	12.00	S/6.00	S/72.00
Recogedor metálico	CP	Und	4.00	S/15.00	S/60.00
Implementación del programa					S/15,000.00
Promotores ambientales (practicantes universitarios) por 60 días para capacitación vivienda a vivienda	C	Servicio	10.00	S/20.00	S/12,000.00
Capacitación y formalización de recicladores	C	Servicio	1.00	S/3,000.00	S/3,000.00
Asistencia Técnica Especializada					S/12,000.00
Supervisión de implementación 3 meses	C	Servicio	1.00	S/6,000.00	S/12,000.00
TOTAL INVERSIÓN (Recolección Selectiva)					S/81,018.00

Cuadro N° 54: Presupuesto para el componente de participación

Actividades	Categoría	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Precios de Mercado (S/.)
ADECUADAS PRÁCTICAS (PARTICIPACIÓN DE LA POBLACIÓN)					
Programa de sensibilización y difusión					S/25,980.00
Difusión de spots radiales sobre manejo de residuos sólidos	C	Spot	150.00	S/35.00	S/5,250.00
Campaña de sensibilización y capacitación radial.	C	Difusion	6.00	S/780.00	S/4,680.00
Charlas sobre biodegradación y composición de residuos sólidos	C	Charla	6.00	S/500.00	S/3,000.00
Charlas sobre manejo de residuos sólidos domiciliarios	C	Charla	6.00	S/700.00	S/4,200.00
Charlas sobre contaminación por residuos	C	Charla	6.00	S/500.00	S/3,000.00
Entrega de trípticos, afiches y calendarios (global)	C	Glb	450.00	S/3.00	S/1,350.00
Pintado de murales en lugares estratégicos	C	Und	10.00	S/450.00	S/4,500.00
Promoción de hábitos sanitarios adecuados					S/13,800.00
Campañas de recolección de residuos de las calles arrojados por los transeúntes.	C	Campaña	6.00	S/800.00	S/4,800.00
Promover el uso de la bolsa de tela para la compra de pan.	C	Taller	6.00	S/750.00	S/4,500.00
Difusión de normas y sanciones	C	Taller	6.00	S/750.00	S/4,500.00
TOTAL INVERSIÓN (Adecuadas prácticas de la población)					S/39,780.00

Cuadro N° 55: Presupuesto para el componente de gestión técnica

Actividades	Categoría	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Precios de Mercado (S/.)
GESTIÓN TÉCNICA, ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA					
Programa de capacitación					S/6,000.00
Elaboración de un programa de capacitación para el personal técnico administrativo y financiero	C	Taller	5.00	S/1,200.00	S/6,000.00
Área responsable de residuos sólidos					S/2,000.00
Acondicionamiento de la Unidad de Residuos Sólidos y Limpieza Pública	O	Glb	1.00	S/2,000.00	S/2,000.00
Difusión sobre el pago del servicio					S/22,500.00
Elaboración base de datos de contribuyentes	C	Glb	1.00	S/1,500.00	S/1,500.00
Difusión de guía informativa	C	Glb	5,000.00	S/1.50	S/7,500.00
Elaboración de estrategia de optimización de cobranza	C	Glb	1.00	S/3,500.00	S/3,500.00
Elaboración de manuales técnicos de todas las etapas del manejo de residuos sólidos	C	Glb	1.00	S/10,000.00	S/10,000.00
TOTAL INVERSIÓN (Gestión técnica, administrativa y financiera)					S/30,500.00

Cadro N° 56: Presupuesto para el componente de disposición final

Actividades	Categoría	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (S/.)	Precios de Mercado (S/.)
DISPOSICION FINAL					
Convenio con la municipalidad provincial de Paucartambo					S/1,500.00
Reuniones de trabajo de equipos técnicos	O	Und	5.00	S/300.00	S/1,500.00
Manejo Preventivo temporal de residuos sólidos					S/28,800.00
Acondicionamiento preventivo de los residuos sólidos en el botadero (Temporal hasta la construcción de un relleno sanitario en el distrito)	O	Mes	12.00	S/2,400.00	S/28,800.00
TOTAL INVERSIÓN (Disposición final)					S/30,300.00

El presupuesto Total para la implementación de los componentes del Plan de Manejo de residuos sólidos del centro poblado de Colquepata, ascienden a **S/ 423,076.00**.

Monitoreo y evaluación

El Plan de Manejo de residuos sólidos municipales, cuenta con indicadores objetivamente verificables y cuantificables de modo que pueda revisar constantemente el grado de cumplimiento de las metas trazadas, así como su actualización cuando se crea por conveniente.

VISION

El año 2031 la población y las autoridades municipales del centro poblado de Colquepata estará mejor organizada, mejor sensibilizados, informados y capacitados ambientalmente. Por tanto, el ambiente de dicho centro poblado será un sitio acogedor para los visitantes.

6.3.7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Con la finalidad de minimizar y reaprovechar los residuos sólidos, es necesario que la Municipalidad Distrital de Colquepata diseñe e implemente el programa de segregación en la fuente como parte del proceso de recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios según el plan establecido.
- En lo que se refiere a las zonas de la ciudad que están siendo afectados por la deficiencia del servicio estos se ubican en calles de reciente habilitación donde se debiera mejorar el servicio, esta acción se debe reforzar a efectos de garantizar la cobertura total y calidad del servicio.
- Los aliados que pueden considerarse en el proceso de implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos, son el Sector Educación, Salud, dirigentes vecinales, autoridades locales involucrados en el sistema de gestión de residuos sólidos.
- No se cuenta con el servicio de disposición final segura en un relleno sanitario.

6.3.8. Recomendaciones

- La sostenibilidad del sistema de gestión integral de los residuos sólidos depende de muchos factores, entre los cuales esencialmente destaca el asunto financiero y económico, uno de los puntos más débiles es que no se cuenta con el sistema de gestión municipal específicamente la recaudación por la prestación de este servicio de interés público, por lo que es necesario contar con una adecuada política y estrategia global de captación de rentas y manejo de los recursos financieros con la finalidad de obtener el autofinanciamiento del sistema de gestión de residuos sólidos.
- Establecer una base social apropiada para el desarrollo del Plan de Gestión con la finalidad de lograr un cambio en las prácticas sanitarias negativas de la población mediante charlas vecinales y capacitación para desarrollar hábitos y costumbres con la finalidad de asegurar la clasificación domiciliaria, correcta disposición y manejo de los residuos sólidos.
- Es necesario implementar un centro de acopio de reciclaje y la instalación de un centro de compostaje y/o lombricultura para el reaprovechamiento de residuos sólidos orgánicos que representan el 40.17 % (223.75 Kg/día) de los residuos generados en el centro poblado de Colquepata, siguiendo los lineamientos de la Ley General de Residuos Sólidos, Su Reglamento y demás normas complementarias en materia de supervisión, fiscalización y sanción ambiental en el manejo y gestión de residuos sólidos municipales
- Como un medio de mejorar la participación ciudadana, la población infantil y mujeres constituyen un grupo prioritario en los programas de educación ambiental, pues en muchos casos este segmento de la población participa directamente de la limpieza del hogar o barrio, y definitivamente pueden influir en el comportamiento de las personas en general. Del mismo modo los estudiantes tienen un rol protagónico en el cambio de actitud por ello se realizará la capacitación en todos los centros educativos seleccionando un grupo de 50 alumnos que conformarán la brigada ambiental escolar.

- El adulto mayor también será involucrado al proceso de capacitación ya que estos realizarán las actividades por iniciativa propia.
- Tomar conciencia que la **EDUCACIÓN AMBIENTAL** no se traduce a preparar y distribuir material educativo sobre la limpieza del barrio, aunque esta acción es muy útil, pero más importante es involucrar a la población en acciones concretas como la segregación de los residuos en las viviendas y la recolección selectiva, con la finalidad de minimizar el volumen de residuos que van a su disposición final y poder reutilizar productos con capacidad reciclable que permitirán obtener beneficios económicos para mantener y dar sostenibilidad al programa de segregación en la fuente municipal, de esta manera favorecer y garantizar la calidad ambiental y prevención de las enfermedades (calidad del agua, suelo y aire).
- De igual forma los medios de comunicación inciden fuertemente en la opinión pública por lo que también consideramos a este sector con un aliado estratégico.
- Es de vital importancia, contar con el servicio de disposición final de residuos sólidos municipales (relleno sanitario) de manera ambientalmente segura en el centro poblado de Colquepata.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

7.1.1. En relación a la magnitud de la generación de residuos sólidos en el centro poblado de Colquepata se tienen las siguientes conclusiones:

- ✓ La producción per cápita de residuos sólidos en el centro poblado de Colquepata es de 0.373 Kg/habitante/día, por tanto, la producción per-cápita de residuos sólidos por persona en el centro poblado de Colquepata es inferior a la producción per-cápita de residuos sólidos por persona promedio a nivel nacional que es 0.810 kg/habitante/día.
- ✓ La producción per-cápita de residuos sólidos en las instituciones educativas se tiene que en la institución educativa secundario N° 50421 Augusto Salazar Bondy produce 25.95 kg/secundaria/día con una producción per-cápita de 0.137 kg/alumno/día, mientras que en el nivel primario se tiene una producción diaria de 19.70 kilos/primaria/día con una producción per-cápita de 0.160 kg/alumno/día, por último, en el nivel inicial se tiene una producción diaria de 8.85 kg/inicial/día con una producción per-cápita de 0.328 kg/alumno/día.
- ✓ La densidad compactada de los residuos sólidos en el centro poblado de Colquepata es de 76.949 kg/m³ y densidad no compactada es de 82.581 kg/m³.
- ✓ El almacenamiento de residuos sólidos dentro de las viviendas del 100 % de la población: 44% almacenan en bolsas o costales abiertos, 44% almacenan en bolsas plásticas o costales cerrados, 4% almacenan en cajas de cartón, 4 % almacenan en tachos de plástico, y por ultimo 4% no juntan la basura en ningún depósito y simplemente lo depositan en el bosque, ríos o chacras.
- ✓ El servicio de barrido en el centro poblado de Colquepata es muy deficiente, debido a que el promedio de barrido en dicho centro poblado es de 0.516 km/barredor/día mientras que el promedio de barrido a nivel nacional es de 1.3 – 1.5 km/barredor/día.

- ✓ El reaprovechamiento de los residuos sólidos no se realiza en el centro poblado de Colquepata.
- ✓ El botadero del centro poblado de Colquepata denominada "Limphiopata", se encuentra ubicado en la sub-cuenca de Q'encomayo, a 10 minutos del centro poblado de Colquepata, a una distancia de 2.5 km con acceso de una trocha carrozable, tiene una extensión de 0.68 ha, con un perímetro de 340.08 ml y una altitud de 3681 m.s.n.m. Dicho botadero cuenta con autorización por todas las instituciones pertinentes. sin embargo, se observa especies forestales como el eucalipto y otras especies propios de la zona, terrenos de cultivo y un afluente de río muy cerca al botadero.

7.1.2. En relación al nivel de eficacia del servicio de limpieza en el centro poblado de Colquepata se tienen las siguientes conclusiones:

- ✓ Del 100 % de la calles y avenidas del centro poblado de Colquepata, 48.21% tienen cobertura, de los cuales 12 calles asfaltadas y 15 calles afirmadas, y 51.79 % no tienen cobertura, de los cuales 2 calles asfaltadas 27 calles afirmadas.
- ✓ El servicio de recolección tiene una eficiencia de 0.38%, este valor es menor que 0.70% que es un nivel óptimo, por ello, se le considera poco aceptable.
- ✓ El servicio de recolección en cuanto a la cobertura solo 48.21% de la población es atendido y 51.79% no es atendido.
- ✓ El servicio de transporte según su capacidad es óptimo con una eficiencia de 95.6%.
- ✓ La gestión de manejo de residuos sólidos se ejecuta con recursos de FONCOMUN, donde el presupuesto es muy poco y no es suficiente para un mejor manejo de residuos sólidos, el financiamiento total que recibe esta actividad es de 120,000.00 soles anual.

7.1.3. En relación al plan de gestión de residuos sólidos en el centro poblado de Colquepata, se desarrolló la secuencia del plan de manejo de residuos sólidos donde se propuso actividades para la minimización de los residuos sólidos desde las fuentes de generación hasta la disposición final, así mismo se propone los colores de los depósitos para la población, en las vías públicas e Instituciones educativas, color rojo para inorgánicos, verde para orgánicos, azul para papel y amarillo para residuos de baño. Por tanto, si es posible mejorar el servicio de limpieza en el centro poblado de Colquepata.

7.2. RECOMENDACIONES

Son dirigidas a la Municipalidad Distrital de Colquepata, autoridades del distrito y a la población en general que deben de:

1. Realizar estudios ambientales en todo el distrito de Colquepata.
2. Elaborar mapa catastral del distrito de Colquepata.
3. Acelerar la elaboración del expediente técnico para la construcción del relleno sanitario.
4. Realizar inspecciones permanentes al botadero.
5. Realizar tratamientos adecuados en el botadero para contrarrestar la proliferación de moscas y la emisión de olores putrefactos.

CAPITULO VIII

BIBLIOGRAFIA

1. **ARMIJO MARTIN. (2004).** “Planeamiento estratégico de la biblioteca de la facultad de farmacia y bioquímica de la Universidad Mayor de San Marcos”. Lima - Perú.
2. **BRACK ANTONIO. (2009).** “Manual para Municipios Eco Eficiente”. Ministerio del Medio Ambiente. Lima – Perú.
3. **BROWN, DOREEN. (2003).** “Guía para la Gestión del Manejo de Residuos Sólidos Municipales”. AIDIS – CARE El Salvador PROARCA (Programa Ambiental Regional para Centroamérica) SIGMA. El Salvador.
4. **BOBADILLA PERCY Y DEL AGUA LUIS. (1998).** “Diseño y evaluación de proyectos de desarrollo”. PACT Proyecto de apoyo a ONGs Perú. Lima – Perú.
5. **CARE. (2001).** “Participación comunitaria en salud: los proyectos de agua y saneamiento”. CARE. Lima – Perú.
6. **COLOMER, F. Y GALLARDO, A. (2010).** “Tratamiento y gestión de residuos sólidos”. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia - España
7. **CONAM. (2001).** “Guía Metodológica para la Formulación de Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos”. Consejo Nacional del Ambiente. Lima – Perú.
8. **CONAM. (2006).** “Guía Técnica para la Formulación e Implementación de Planes de Minimización y Reaprovechamiento de Residuos Sólidos en el Nivel Municipal”. Consejo Nacional del Medio Ambiente. Lima - Perú.
9. **DEUTSCHE GESELLSCHFT. (1999).** “Análisis del mercado de los residuos sólidos municipales reciclable y evaluación de su potencial de desarrollo”. Secretaria de ecología dirección general de normatividad y apoyo técnico (PISA). Chiclayo - Perú.
10. **FAO (2001).** “Evaluación de tierras”. Documento de trabajo practico de ALES - FAO – INRENA – PRONAMACHS. Lima - Perú.
11. **GEILFUS, FRANS. (1998).** “Diagnóstico, planificación, monitorio y evaluación, 80 herramientas para el desarrollo participativo en el proyecto regional desarrollo institucional para la producción agrícola sostenible en

- laderas de centro américa IICA – Holanda/laderas C.A.GTZ El Salvador”. El Salvador.
12. **JARAMILLO, GERMAN. (1995).** “Seminario taller sobre la minimización de residuos red panamericana de manejo ambiental de residuos (REPAMAR)”. Itagüí – Colombia.
 13. **LABAYEN, DENNIS Y LABAYEN LORNA. (2006).** “Taller introducción al desarrollo humano participativo y la participación auténtica”. Plan Honduras. Honduras.
 14. **LEAL JOSE. (2005).** “Eco Eficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencias. División de Desarrollo Sostenible y Asesoramientos Humanos”. Santiago - Chile.
 15. **LLANOS GERARDO. (2005).** “Manual de tecnología apropiada para el manejo de residuos sólidos”. Colombia.
 16. **COMISION FEDERAL PARA LA PROTECCION CONTRA RIESGOS SANITARIOS OKLAHOMA N° 14, COL. NAPOLES, DEL, BENITO JUAREZ, C.P. 03810. (2002).** “Programa de Salud y Nutrición para los Pueblos Indígenas”. México.
 17. **MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. (2009).** “Guía de Eco-Eficiente para Instituciones del Sector Público”. Lima – Perú.
 18. **PAZOS LUIS. (2006).** “El derecho como base del crecimiento económico”. México.
 19. **PLAN PROGRAMA CUSCO - PERU. (2005).** “Diagnóstico del estado de seguridad alimentaria de la provincia de Calca, distrito de Lares”. Cusco - Perú.
 20. **PHILLIPS, VICTOR Y TSCHIDA RON. (2008).** “Manual para el manejo de residuos sólidos, una opción ambiental para las comunidades de la sierra Juárez de Oaxaca. GEN TIES cuencas sanas y modos de vida sustentables series de manuales de capacitación”. Oaxaca – México.
 21. **RENTERIA, J. Y ZEBALLOS, M. (2015).** “Propuesta de mejora para la gestión estratégica del programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de los Olivos”. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima – Perú.
 22. **ROSAS, J. (2006).** “Gestión Ambiental Local Sostenible del Distrito de Maras”. Cusco – Perú.

23. **SANDOVAL, LEANDRO. (2009).** “Informe Anual de Residuos Sólidos Municipales y no Municipales en el Perú”, Gestión. MINAM. Lima –Perú.
24. **SNIP. (2008).** “Guía para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Residuos Sólidos Municipales a Nivel de Perfil”. DIRECCION GENERAL DE PROGRAMACION MULTIANUAL DEL SECTOR PÚBLICO – MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS. Proyecto STEM del Ministerio del Ambiente y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional – USAID/Perú. Lima – Perú.
25. **MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, GOBIERNO DEL JAPÓN. (2008).** “Iniciativa de los 3 R (Reducir, Reutilizar y Reciclar)”. Japón.
26. **OAXACA. (2008).** “Método de cuarteo en manejo de residuos sólidos”. Oaxaca – México.
27. **OEFA. (2014).** “Clasificadores de los residuos sólidos”. Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. Lima – Perú.
28. **OEFA. (201 – 2014).** “Ciclo de manejo de los residuos sólidos”. Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. Lima – Perú.
29. **CONGRESO DE LA REPUBLICA DEL PERU. (2000).** “Ley N° 27314 ley general de residuos sólidos”. Congreso de la república del Perú. Lima – Perú.
30. **ROGER HART. (2006).** “Escalera de la participación” Lima – Perú.
31. **MINAM. (2012).** “Informe sobre la gestión nacional de residuos sólidos, correspondiente al periodo 2010 – 2011”. El comercio. MINAM. Trujillo – Perú.
32. **MINAM. (2021).** “Informe sobre la gestión nacional de residuos sólidos, correspondiente al periodo 2020 – 2021”. El peruano. MINAM. Lima – Perú.
33. **CEPLAN. (2012).** “Diagnostico”. El peruano. Lima – Perú.

ANEXOS

ANEXO N° 01 INSTRUMENTALIZACION PARA UN PLAN DE GESTION AMBIENTAL

1. Primera ordenanza

Aprobación del sistema local de gestión ambiental del distrito de Colquepata
Donde se ordene lo siguiente:

- 1.1. Creación del sistema local de gestión Ambiental
- 1.2. Encargar su publicación a la unidad de relaciones públicas ya la gerencia de desarrollo social de la Municipalidad Distrital de Colquepata.

2. Segunda ordenanza

Aprobación de la política ambiental local del distrito de Colquepata
Donde se ordena lo siguiente:

- 2.1. Aprobación de la política ambiental local del distrito de Colquepata.
- 2.2. Publicación de esta ordenanza en el diario el peruano el cual se le encargara al secretario general, de acuerdo al procedimiento de ley.

3. Tercera ordenanza

Formación y aprobación de la Comisión Ambiental Municipal CAM – Colquepata.

Donde se ordena lo siguiente:

- 3.1. Creación de la Comisión Ambiental Municipal (CAM- COLQUEPATA) integrada por:
 - a) El señor alcalde de la Municipalidad Distrital de Colquepata.
 - b) Un representante de la CLASS – Colquepata.
 - c) Representante de la oficina de OMSABAR.
 - d) Un representante de las instituciones educativas.
 - e) Representante de cada comunidad del Distrito.
 - f) Representante de las organizaciones de base
 - g) Represente de ONGs que realicen trabajos en el ámbito
- 3.2. Publicación de los integrantes de la Comisión Ambiental Municipal (CAM – COLQUEPATA)
- 3.3. La aprobación de los instrumentos de Gestión Ambiental Distrital debe de contar con la opinión favorable de la Comisión Ambiental Municipal.
- 3.4. Facultar la Comisión Ambiental Municipal (CAM – COLQUEPATA) la elaboración del reglamento interno en un plazo de 90 días a partir de la publicación de la presente y su plan de actividades.

4. Cuarta ordenanza

Aprobación del diagnóstico ambiental local y plan de acción ambiental local del distrito de Colquepata.

Donde se ordena lo siguiente:

- 4.1. Aprobación del Diagnóstico Ambiental Local, el Plan de Acción Ambiental y la Agenda Ambiental Local del distrito de Colquepata.
- 4.2. Esta ordenanza municipal tendrá vigencia al día siguiente de su publicación.

PARA UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

1. Primera ordenanza

Aprobación del plan de manejo de los residuos sólidos y comisión técnica local de gestión ambiental de los residuos sólidos del distrito de Colquepata.

La ordenanza que aprueba el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, así como dicho plan de versión digital, será reportada mediante un oficio al Ministerio de Ambiente (MINAM). Adicionalmente, el plan en cuestión será reportado a través del SIGERSOL mediante el acceso <http://www.sigersol.pe/>.

Donde se ordena lo siguiente:

- a) Aprobación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos del distrito de Colquepata.
- b) Creación de la comisión técnica local de gestión ambiental de los residuos sólidos encargado de dirigir, estudiar, evaluar y ejecutar el Plan de Manejo de los Residuos Sólidos.
- c) Comisión técnica Local de la gestión ambiental de los residuos sólidos del distrito de Colquepata integrado por:
- d) Señor alcalde de la Municipalidad Distrital de Colquepata quien la preside.
- e) El representante del CLASS- Colquepata.
- f) El representante de la OMSABAR además la comisión técnica Local podrá convocar a otras instituciones públicas y/o privadas con interés con el tema.

2. Segunda ordenanza

Aprobación del **Programa de Segregación en la Fuente** como parte del proceso de recolección de residuos sólidos domiciliarios mediante un decreto de Alcaldía.

Dicho Decreto de Alcaldía, así como el programa de versión digital, será remitido mediante un oficio al Ministerio del Ambiente (MINAM).

ANEXO N° 02: PADRÓN DE FAMILIAS QUE PARTICIPARON EN EL ESTUDIO

IDENTIFICACIÓN DEL ENCUESTADO							
N°	NOMBRE Y APELLIDO	EDAD	NIVEL DE ESTUDIO	OCUPACIÓN	LUGAR DE NACIMIENTO	RELIGIÓN	N° DE PERSONAS
1	Cecila Chalco Viuda de Hurtado	80	Primaria	Ama de casa	Colquepata	Catolica	1
2	Mario Ormachea Taipe	50	Secundaria	Agricultor	Colquepata	Catolico	2
3	Roberto Huisa Flores	65	Primaria	Agricultor	Chocopia	Catolico	4
4	Raymundo Illa Camala	27	Secundaria	Comerciante	Colquepata	Catolico	1
5	Justo Gustavo Valencia Zamalloa	59	Secundaria	Agricultor	Colquepata	Catolico	6
6	Alejandrina Hurtado Chalco	55	Primaria	Ama de casa	Colquepata	Catolica	4
7	Gregorio Condori Tupa	65	Secundaria	Agricultor	Colquepata	Catolico	5
8	Rosalbina Huanca Quispe	27	Secundaria	Ama de casa	Colquepata	Catolica	4
9	Santiago Camala Puma	40	Primaria	Agricultor	Chocopia	Adventista	6
10	Juan Mario Flores Chalco	61	Secundaria	Maestro de obra	Colquepata	Catolico	3
11	Urbano Puma Condori	49	Primaria	Comerciante	Colquepata	Catolico	5
12	Jesusa Quenaya Tite	26	Secundaria	Ama de casa	Colquepata	Catolica	3
13	Americo Amao Condori	25	secundaria	Conductor	Colquepata	Catolico	4
14	Maritza Hualpa Yapo	29	Secundaria	Ama de casa	Colquepata	Catolica	4
15	Teodoro Palomino Hacho	45	Secundaria	Agricultor	Colquepata	Maranata	6
16	Flavia Camala Huisa	47	Primaria	Ama de casa	Colquepata	Catolica	4
17	Gregorio Condori Yapo	25	Secundaria	Ama de casa	Colquepata	Catolica	6
18	Antonieta Qquenaya Garcia	59	Primaria	Ama de casa	Colquepata	Catolica	6
19	Apolinar Condori Quispe	45	Primaria	Carpintero	Colquepata	Catolico	5
20	Julio Cesar Escriba Ormachea	35	Secundaria	Sub prefecto	Colquepata	Catolico	4
21	Victoria Romero Nina	38	Primaria	Comerciante	Colquepata	Catolica	6
22	Yoni Flores Mamani	33	Secundaria	Ama de casa	Colquepata	Catolica	4
23	Valeria Puma Quispe	29	Secundaria	Ama de casa	Colquepata	Catolica	4
24	Cristina Hacho Quispe	32	Primaria	Ama de casa	Colquepata	Catolica	4
25	Faustina Quispe Huaman	36	Ninguno	Ama de casa	Colquepata	Catolica	2
26	Ernestina Hacho Jara	47	Ninguno	Ama de casa	Colquepata	Catolica	5
27	Epifanio Condori Paso	50	Primaria	Agricultor	Colquepata	Catolico	2
28	Clara Paso Condori	30	Ninguno	Ama de casa	Chocopia	Catolica	2
29	Estefa Quispe Condori	67	Ninguno	Ama de casa	Chocopia	Catolica	2
30	Martina Huisa Quispe	58	Ninguno	Ama de casa	Chocopia	Adventista	4
31	Javier Huisa Mamani	40	Primaria	Agricultor	Chocopia	Catolico	4
32	Mariano Hacho Huisa	71	Primaria	Agricultor	Chocopia	Catolico	2
33	Pedro Quispe Condori	60	Secundaria	Maestro de obra	Chocopia	Catolico	2
34	Pablo de Cruz Huisa Flores	60	Primaria	Agricultor	Chocopia	Catolico	3
35	Claudio Castillo Nina	75	Primaria	Agricultor	Colquepata	Catolico	2
36	Santusa Quispe Quispe	36	Primaria	Ama de casa	Colquepata	Catolica	4
37	Lucia Nina Chalco	46	Ninguno	Ama de casa	Colquepata	Catolica	6
38	Benito Zarate Huaman	53	Primaria	Agricultor	Colquepata	Catolico	2
39	Cristobal Hurtado Chalco	46	Secundaria	Agricultor	Colquepata	Catolico	4
40	Doris Zamalloa Chalco	70	Primaria	Ama de casa	Colquepata	Catolica	2
41	Miguel Bustos Chalco	63	Secundaria	Agricultor	Colquepata	Catolico	2

42	Victor Condori Quispe	35	Secundaria	Agricultor	Colquepata	Católico	3
43	Jose Bustos Chalco	65	Secundaria	Músico	Colquepata	Católico	2
44	Valentin Quispe Quispe	49	Primaria	Agricultor	Colquepata	Católico	6
45	Wilfredo Romero Hurtado	36	Profesional no univertario	Docente	Colquepata	Católico	3

ANEXO Nº 3: ENCUESTA

I. IDENTIFICACION DEL ESCUESTADO(A)

- Nombre :
Edad :
Nivel educativo : primario (.....) secundario (.....) superior (...) ninguno (...)
Cargo/Profesión/Ocupación:
Lugar de nacimiento :
Lugar de residencia :
Religión :
Tipo de usuario :
a. Domiciliario ()
b. Comercial ()
c. Institucional ()

¿Cuántos individuos viven en la casa? (.....)

1.1. ¿Sabe usted que son los residuos sólidos?

Si () No ()

1.2. ¿De qué sitios proviene la basura?

- a. De su propia casa.
- b. De los carros de servicio de pasajeros.
- c. De los centros de educación o salud.
- d. Otros (especifique)

1.3. ¿Dónde juntas tu basura en casa?

- a. En depósito con tapa.
- b. En depósito sin tapa.
- c. Bolsas o sacos cerrados.
- d. Bolsas o sacos abiertos.
- e. En latas.
- f. Otras formas (especificar)

.....

1.4. ¿Cuándo compras un chocolate, fruta, dulces o galletas que haces con las envolturas o cascaras?

- a. Buscas un tacho de basura.
- b. Lo guardas en el bolsillo para tirarlo en un lugar apropiado.
- c. Bolsas o sacos cerrados.

- d. Lo botas en el mismo lugar de venta.
- e. Lo botas en la calle.

1.5. ¿Qué hace con su basura cuando la bolsas o sacos ya está lleno?

- a. La saca a la calle.
- b. La quema dentro o fuera de su domicilio.
- c. La entierra dentro de su domicilio.
- d. La arroja en lugares donde los demás la arrojan.
- e. La mantiene en casa.
- f. Otro (especificar)

1.6. ¿Cree usted que guardar la basura sin taparla y al aire libre produce algún problema?

Si () No ()

Si es así ¿Cuál?

- a. Contaminación de la tierra
- b. Contaminación del agua.
- c. Transmisión de enfermedades por insectos.
- d. Transmisión de enfermedades por el aire
- e. Otros (especificar)
.....

1.7. ¿Cree Ud. que la basura da mal aspecto en su vivienda?

Si () No ()

1.8. Si es así ¿Cuál es su apreciación?

1.9. ¿Cómo crees que disminuya la basura en su domicilio y en la comunidad?

1.10. ¿Qué acciones debemos tomar los pobladores para evitar la contaminación al menos de los plásticos?

II. DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

2.1. ¿Qué hace con los residuos sólidos desechados?

- a. Lo bota a la basura.
- b. Lo junta para cambiarlo al chatarrero.
- c. Algunos los usa para alimento.
- d. Bolsas o sacos abiertos de animales.
- e. Otros (especificar).....

2.2. ¿Conoce usted el compost?

Si () No ()

Si es si escriba lo que entiende

.....

2.3. ¿Conoce Ud. los tipos de basura?

Si () No ()

2.4. Si es si; cuales: (verduras, cartón, papel, plásticos, pilas, metales)

.....

2.5. ¿Clasifica Ud. ¿Su basura?

Si () No ()

2.6. Si es si, como: (solo papeles y cartones; solo vidrios; solo metales; todo)

III. DATOS GENERALES DEL ALMACENAMIENTO, RECOLECCION Y ELIMINACION DE RESIDUOS SOLIDOS

3.1. ¿Almacena los residuos sólidos que produce?

Si () No ()

3.2. ¿Dónde almacena Ud. los residuos sólidos que acumula y produce?

a. Tacho metálico.

b. Bolsa plástica.

c. Caja de cartón.

d. Tacho de plástico.

e. Saquillo.

f. Otros (especificar)

Lugar donde elimina los residuos solidos

3.3. ¿Dónde elimina finalmente los residuos sólidos domiciliarios, comerciales e institucionales que se produce?

a. En la calle.

b. En el rio.

c. En la chacra.

d. Contenedor de basura.

e. Carro colector de basura.

f. Otros (especificar)

IV. DATOS SOBRE EL SERVICIO DE LIMPIEZA ACTUAL

1.1. ¿Actualmente su vecindario cuenta con un servicio de limpieza?

Si () No ()

4.2. ¿Cuál es la frecuencia del servicio de recolección?

- a. Diario.
- b. Inter diario.
- c. Una vez por semana.
- d. Dos veces por semana.
- e. Nunca.

4.3. ¿Para Ud. el servicio de limpieza actual es eficiente?

Si () No ()

4.4. ¿Existe sistema de recolección de desperdicios (basura)?

Si () No ()

4.5. Si respondió si ¿quién es la entidad encargada?:

- a. Municipalidad distrital
- b. Población organizada
- c. Otros (especifique)

4.6. Localización final de los desperdicios:

- a. Bordes del poblado.
- b. Quebrada.
- c. Rio.
- d. Otros (especifique)

4.7. Tipo de tratamiento:

- a. Quema
- b. Soterrado
- c. Otro (especificar)

4.8. ¿Estaría dispuesto a reciclar?

Si () No ()

4.9. ¿Estaría de acuerdo con el pago del servicio?

si () No ()

4.10. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar?

.....
.....

4.11. ¿Qué dificultades presenta el servicio de recolección?

.....
.....

ENCUESTA

I. IDENTIFICACION DEL ENCUESTADO(A)

ENCUESTADO(A) : Cyprian Puma Horman

Nombre : Cyprian Puma Horman

Edad : 74

Nivel educativo : primario () secundario (.....) superior (.....) ninguno (.....)

Cargo/profesión/ocupación: Agricultor

Lugar de nacimiento : Calquepatu

Lugar de residencia : Calquepatu

Religión : Católico

Tipo de usuario :

- a. Domiciliario
- b. Comercial ()
- c. Institucional ()

¿Cuántos individuos viven en la casa? (.....2.....)

1.1 ¿sabe usted que son los residuos solidos?

Si () No (X)

1.2 ¿De qué sitios proviene la basura?

- a. De su propia casa.
- b. De los carros de servicio de pasajeros.
- c. De los centros de educacion o salud.
- d. Otros (especifique)

1.3 ¿Dónde juntas tu basura en casa?

- a. En depósito con tapa.
- b. En depósito sin tapa.
- c. Bolsas o sacos cerrados.
- d. Bolsas o sacos abiertos.
- e. En latas.
- f. Otras formas (especificar)

.....

1.4 ¿Cuándo compras un chocolate, fruta, dulces o galletas que haces con las envolturas o cascaras?

- a. Buscas un tacho de basura.
- b. Lo guardas en el borsillo para tirarlo en un lugar apropiado.
- c. Bolsas o sacos cerrados.
- d. Lo botas en el mismo lugar de venta.

Lo botas en la calle.

1.5 ¿Qué hace con su basura cuando las bolsas o sacos ya están lleno?

- a. La saca a la calle.
 - b. La quema dentro o fuera de su domicilio.
 - c. La entierra dentro de su domicilio.
 - La arroja en lugares donde los demás la arrojan.
 - e. La mantiene en casa.
 - f. Otro (especificar)
-

1.6 ¿cree usted que guardar la basura sin tajarla y al aire libre produce algún problema?

Si No ()

Si es así ¿Cuál?

- a. Contaminacion de la tierra
 - b. Contaminacion del agua.
 - Transmision de enfermedades por insectos.
 - d. Transmision de enfermedades por el aire
 - e. Otros (especificar)
-

1.7 ¿Cree Ud. Que la basura da mal aspecto en su vivienda?

Si No ()

1.8 Si es así ¿Cuál es su apreciación?

- La casa es la presentación del dueño de la casa.

1.9 ¿Cómo crees que disminuya la basura en su domicilio y en la comunidad?

- Entar llevar basura organico.

1.10 ¿Qué acciones debemos tomar los pobladores para evitar la contaminación al menos de los plásticos?

- Piensa que siempre va existir plasticos.

II. DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

2.1 ¿Qué hace con los residuos sólidos desechados?

- a. Lo bota a la basura.
- b. Lo junta para cambiarlo al chatarrero.
- c. Algunos los usa para alimento.
- d. Bolsas o sacos abiertos de animales.
- e. Otros (especificar)..... *No recicla*

2.2 ¿Conoce usted el compost?

Si () No (X)

Si es si escriba lo que entiende

.....
.....
.....

2.3 ¿conoce Ud. Los tipos de basura?

Si (X) No ()

2.4 Si es sí cuales: (verduras, cartón, papel, plásticos, pilas, metales)

- *Basura organica: Verduras*
- *Basura inorganica: plasticos, papel, carton, etc*

2.5 ¿clasifica Ud. Su basura?

Si () No (X)

2.6 Si es si, como: (solo papeles y cartones; solo vidrios; solo metales; todo)

III. DATOS GENERALES DEL ALMACENAMIENTO, RECOLECCION Y ELIMINACION DE RESIDUOS SOLIDOS

3.1 ¿almacena los residuos sólidos que produce?

Si () No (X)

3.2 ¿Dónde almacena Ud. Los residuos solidos que acumula y produce?

- a. Tacho metalico.
- b. Bolsa plastica.
- c. Caja de carton.
- d. Tacho de plástico.
- e. Saquillo.
- f. Otros (especificar)

3.3 Lugar donde elimina los residuos sólidos

- Detrás de su casa donde hay excloptas.

¿Dónde elimina finalmente los residuos sólidos domiciliarios, comerciales e institucionales que se produce?

- a. En la calle.
- b. En el rio.
- c. En la chacra.
- d. Contenedor de basura.
- e. Carro colector de basura.
- f. Otros (especificar)

IV. DATOS SOBRE EL SERVICIO DE LIMPIEZA ACTUAL

4.1 Actualmente su comunidad cuenta con un servicio de limpieza?

Si () No (X)

4.2 ¿Cuál es la frecuencia del servicio de recolección?

- a. Diario.
- b. Interdiario.
- c. Una vez por semana.
- d. Dos veces por semana.
- e. Nunca.

o solo por calle principal y ripidos.

4.3 ¿Para Ud. El servicio de limpieza actual es eficiente?

Si () No (X)

4.4 ¿existe sistema de recolección de desperdicios (basura)?

Si () No (X)

4.5 Si respondió si quien es la entidad encargada:

- a. Municipalidad distrital
- b. Poblacion organizada
- c. Otros (especifique)

4.6 Localización final de los desperdicios:

- a. Bordes del poblado.
- b. Quebrada.
- c. Rio. Riachuelo
- d. Otros (especifique)

4.7 Tipo de tratamiento:

- a. Quema
- b. Soterrado
- c. Otro (especificar)

..... — Echa al riachuelo.
..... — Arroja al riachuelo.

4.8 ¿estaría dispuesto a reciclar?

Si (X) No ()

4.9 ¿Estaría de acuerdo con el pago del servicio?

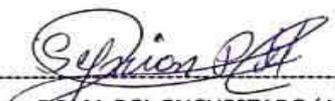
si (X) No (.)

4.10 ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar?

..... \$/ 1.00
.....
.....

4.11 ¿Qué dificultades presenta el servicio de recolección?

— No existe servicio de recolección.
.....
.....

.....

.....

FIRMA DEL ENCUESTADO (A)

25123037

ANEXO N°04: RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DE CARACTERIZACIÓN

Generacion de residuos solidos										
N° de viviendas	N° de habitantes	Residuos sólidos en kg								Generacion per capita
		Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo	Lunes	Martes	Kg/persona/dia
		Dia 0	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	
1	1		1.270	1.827	2.570	3.030	1.975	1.150	2.155	1.997
2	4		1.220	0.555	2.415	1.700	0.560	1.210	2.510	0.363
3	5		0.700	2.000	1.350	0.710	2.550	1.025	1.750	0.288
4	2		0.080	0.750	0.890	0.505	0.150	0.230	0.900	0.250
5	6		1.200	3.245	1.335	1.800	6.300	1.412	0.950	0.387
6	4		1.200	0.500	0.140	1.500	0.800	1.300	1.300	0.241
7	3		0.550	0.565	0.300	0.345	0.200	0.450	0.360	0.132
8	2		1.330	0.700	0.860	1.420	1.700	1.400	1.400	0.629
9	3		1.685	1.015	0.800	1.200	1.150	1.400	1.400	0.412
10	4		0.801	1.100	1.350	0.200	0.450	0.860	1.235	0.214
11	6		0.980	0.180	0.361	0.415	1.500	1.565	1.900	0.164
12	3		1.750	1.250	1.000	1.350	1.320	1.630	1.580	0.470
SUB TOTAL										0.462
13	4		1.450	0.445	0.205	0.608	0.520	0.825	0.815	0.174
14	4		0.315	0.754	0.583	0.396	0.513	0.275	0.405	0.116
15	2		0.125	0.350	0.085	0.228	0.100	0.900	0.210	0.143
16	3		1.390	1.925	2.320	1.330	1.160	1.500	1.500	0.530
17	5		0.635	1.150	1.150	1.600	1.400	0.210	0.210	0.182
18	2		0.470	0.300	0.300	0.250	1.800	0.205	0.205	0.252
19	6		1.300	1.500	1.200	1.500	1.600	1.300	1.300	0.231
20	5		0.635	1.150	1.150	1.600	1.400	0.210	0.210	0.182
21	4		0.260	0.120	0.245	0.600	0.330	1.485	0.250	0.118
22	4		0.800	3.840	1.430	1.200	1.200	3.350	1.110	0.462
23	2		0.390	0.260	0.250	0.230	1.810	0.200	0.220	0.240
SUB TOTAL										0.239
24	4		0.740	0.610	0.940	1.402	0.500	0.430	1.700	0.226
25	5		0.200	0.300	0.620	0.520	0.135	0.300	0.540	0.075
26	2		2.100	0.685	0.600	0.470	0.900	1.110	1.150	0.501
27	4		2.100	1.500	0.545	1.200	0.800	2.300	0.230	0.31
28	3		1.900	2.000	1.700	3.100	3.000	3.600	2.300	0.838
29	6		1.450	1.200	2.500	1.140	3.600	1.620	1.560	0.311
30	4		0.900	2.580	1.600	1.900	0.230	3.332	3.332	0.496
31	3		1.115	1.630	0.625	0.115	3.460	1.075	1.075	0.433
32	5		1.810	0.100	0.150	0.800	1.520	0.954	0.350	0.162
33	6		0.805	0.655	0.500	0.415	0.980	0.170	0.120	0.087
34	6		1.730	1.640	2.730	1.480	3.680	1.645	1.580	0.345
SUB TOTAL										0.344

35	6		0.200	0.690	0.400	0.470	0.175	0.406	0.290	0.063
36	2		0.520	4.040	1.620	3.020	2.800	3.050	1.740	1.199
37	2		0.250	0.180	0.220	0.400	0.150	1.160	0.400	0.197
38	2		0.360	0.140	0.100	0.095	0.080	0.750	0.120	0.118
39	4		1.120	1.140	0.420	1.450	0.640	0.020	0.640	0.194
40	3		0.240	0.470	1.000	0.870	0.310	0.730	0.310	0.187
41	2		0.250	0.900	0.700	0.420	0.310	0.110	0.280	0.212
42	1		0.380	0.720	2.300	1.350	0.240	0.370	1.350	0.959
43	2		3.100	1.800	0.700	1.000	0.320	2.600	3.580	0.936
44	4		0.300	0.295	3.100	4.000	0.960	0.380	2.600	0.416
45	3		1.120	1.550	2.210	1.670	0.892	1.145	0.800	0.447
SUB TOTAL										0.448
PRODUCCION PER CAPITA EN EL CENTRO POBLADO DE COLQUEPATA kg/habitante/día										0.373
<i>Generacion per capita para cada vivienda: $GPC_i = \frac{(Dia\ 1 + Dia\ 2 + Dia\ 3 + Dia\ 4 + Dia\ 5 + Dia\ 6 + Dia\ 7)}{(Numero\ de\ habitantes \times 7\ dias)}$</i>										
<i>Generacion per capita total del distrito: $GPC = \frac{(GPC_1 + GPC_2 + GPC_3 + GPC_4 + \dots + GPC_n)}{n}$</i>										

ANEXO Nº 5: FOTOGRAFIAS

Foto Nº 01: Generación de residuos sólidos en viviendas.



Foto N° 02: Generación de residuos sólidos en instituciones educativas.



Foto N° 03: Generación de residuos sólidos en el mercado.



Foto N° 04: Generación de residuos sólidos en estadio.



Foto N° 05: Generación de residuos sólidos en vías públicas.



Foto N° 06: Generación de residuos sólidos en bosques y ríos.



Foto N° 07: Barrido de las calles.



Foto N° 08: Recolección de residuos sólidos.



Foto N° 09: Disposición final de residuos sólidos.



Foto N° 10: Presencia de canes en el botadero de Limphiopata.



Foto N° 11: Pesado de los residuos sólidos.



Foto N° 12: Separación de los residuos sólidos.



Foto N° 13: Entrevista con los jefes de instituciones públicas



Foto N° 14: Entrevista a estudiantes de la I.E. 50421 Augusto Salazar Bondy.



Foto N° 15: Encuestas a los pobladores (muestra) del centro poblado de Colquepata.



ANEXO N° 06: PROPUESTA DE ORDENANZA MUNICIPAL PARA LA OFICIALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO ECO EFICIENTE DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO DE COLQUEPATA

ALCADIA DE COLQUEPATA

Consejo municipal

ORDENANZA MUNICIPAL N°

EI ALCALDE DE LA HONORABLE MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLQUEPATA y por acuerdo de la junta de regidores hace conocer a los pobladores de todo el distrito que el **CONSEJO MUNICIPAL**, en uso de sus facultades, ha aprobado la siguiente: ordenanza.

“OFICIALIZACION DEL PLAN DE MANEJO ECO EFICIENTE DE RESIDUOS SOLIDOS (2019-2022)”

CONSIDERANDO

I

Que es deber y obligación de la municipalidad Distrital de Colquepata, la conservación, recuperación y mejoramiento de los ecosistemas, el medio ambiente y los recursos naturales existentes en su jurisdicción.

II

Que el desarrollo económico y social del municipio es posible mediante la planificación de aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales garantizando armonía y equilibrio en la interrelación de la sociedad y su medio ambiente.

III

Que la constitución política, establece que el municipio es la unidad base de la división política y administrativa del país, y que estos gozan autonomía política, administrativa y financiera.

IV

Que es competencia de consejo municipal, promover la salud y la higiene comunal, así como realizar la limpieza pública por medio de la gestión integral de los residuos sólidos municipales.

POR TANTO

El Consejo Municipal según la ley N° 27072 ley orgánica de municipalidades, en base a sus facultades aprueba la siguiente ordenanza para la:

“OFICIALIZACION DEL PLAN DE MANEJO ECO EFICIENTE DE RESIDUOS SOLIDOS (2019-2022)”

Capitulo único

Arto. 1. La presente ordenanza tiene como objeto oficializar el “**oficialización del plan de manejo eco eficiente de residuos sólidos**”, en el distrito de Colquepata, que permitirá contribuir al manejo integral de los mismos.

Arto. 2. El plan está dirigido a dotar a la municipalidad de un instrumento de gestión ambiental que contempla alternativas para la prestación del servicio de forma eficiente y permanente, identifica necesidades de infraestructura y equipamiento necesario para incrementar la eficiencia y eficacia de los procesos de limpieza pública, está dirigido a fortalecer las capacidades materiales y humanas, garantiza la participación comunitaria en la toma de dediciones, incrementa y promueve acciones que permitan mejorar y elevar el nivel y calidad de vida de la población.

Arto. 3. El consejo municipal se compromete a liderar el proceso de implementación del referido plan, introducirlo en la planificación estratégica municipal y a emitir las ordenanzas necesarias para alcanzarlos fines y objetivos del mismo.

Arto. 4. La presente ordenanza estará en vigencia a partir de su publicación por cualquier medio de comunicación local sin perjuicio de su posterior publicación en el Diario oficial el Peruano.

Dada en la sala de sesiones del Consejo Municipal de Colquepata, a los..... días del mes de Del año do mil.....

.....

Alcalde Municipal

ANEXO N° 07: INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicadores generales	
Indicador	Unidad
Cantidad de residuos que se generan	Kg/hab/día
Cantidad de vehículos de recolección	Nº de vehículos de recolección
Cantidad de residuos de recolectados al día	Toneladas/día
Cantidad de residuos que van al relleno sanitario y a los botaderos	Toneladas/día
Cantidad total de barrenderos	Nº de barrenderos
Cantidad total de ayudantes de recolección	Nº de ayudantes de recolección
Capacidad del vehículo	M3/vehículo
Población total	Nº de habitantes
Indicadores operacionales	
Barrido	
Cantidad de barrenderos efectivos al mes	Nº barrenderos efectivos/mes
Consumo total de escobas al mes	Nº de escobas/mes
Días efectivos trabajados al mes	Nº días trabajos/mes
Longitud de calles barridas al mes	Km. Barridos/mes
Longitud total de calles del área donde se presta el servicio	Km. Total de calles
Recolección	
Cantidad de residuos domésticos recolectados al mes	Ton/mes
Cantidad de sectores o distritos atendidos	Nº de sectores o Distritos
Cantidad de vehículos operativos	Nº vehículos operativos
Cantidad de viajes realizados al mes	Nº de viajes/mes
Días efectivos de trabajo al mes	Nº días trabajados/mes
Población urbana servida	Nº de habitantes servidos
Población urbana total	Nº de habitantes
Disposición final	
Cantidad de residuos dispuestos en el relleno sanitario al mes	Ton. Dispuestos/mes
Mantenimiento	
Servicio de mantenimiento	
Cantidad de combustible utilizado al mes	Galones o litros/mes
Cantidad de días de mantenimiento	Nº días mantenimiento/vehículo
Cantidad de vehículos de recolección	Nº vehículos recolección
Cantidad de vehículos de recolección operativos	Nº de vehículos operativos
Longitud recorrido por lo vehículos	Km recorrido/sectores/mes

Indicadores generales	
Indicador	Unidad
Indicadores financieros	
Activo y pasivo total	Soles
Costo del servicio	Soles
Cuentas por cobrar	Soles
Ingresos	Soles
Indicadores comerciales	
Valor mensual facturado	S/. facturado/mes
Valor mensual facturado a clientes públicos	S/. clientes públicos/mes
Valor mensual facturado a clientes privados	S/. clientes privados/mes
Total pagado por clientes al mes	S/. mes
% porcentaje de morosidad	%
Indicadores de calidad	
Nº de usuarios o clientes	Unid
Nº total mensual y anual de quejas	Unid
Nº total mensual y anual de quejas atendidas	Unid
Indicadores de costo	
Costo total del servicio de recolección al mes	S/. servicio recolección/mes
Costo total del servicio de barrido al mes	S/. servicio barrido/mes
Costo total del servicio de disposición final al mes	S/. Servicio disp. final/mes
Costo total del servicio de transferencia al mes	S/. servicio transferencia/mes

Fuente: CONAM 2001

ANEXO 08: FORMATOS PARA EL REPORTE DE RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE ECO EFICIENCIA.

Consumos:

Consumo de agua potable			
Local:			
Tipo de tarifa:			Tipo de facturación:
Mes	N° de trabajadores	Consumo de agua m3	Importe S/.
Enero			
Febrero			
Marzo			
Abril			
Mayo			
Junio			
Julio			
Agosto			
Setiembre			
Octubre			
Noviembre			
Diciembre			

Tipo de tarifa:		
Mes	Consumo de agua m3	Tipo de facturación: Importe S/.
Enero		
Febrero		
Marzo		
Abril		
Mayo		
Junio		
Julio		
Agosto		
Setiembre		
Octubre		
Noviembre		
Diciembre		

Consumo de papel y materiales conexos							
Local:							
Mes	Nº de personas	Papel Bond		Otros papeles y sobres		Cartuchos de tinta de impresora y toners	
		Kilos	S/.	Kilos	S/.	Unidad	S/.
Enero							
Febrero							
Marzo							
Abril							
Mayo							
Junio							
Julio							
Agosto							
Setiembre							
Octubre							
Noviembre							
Diciembre							

COMBUSTIBLES

Mes	Gasolina 97 Octanos		Gasolina 90 Octanos		Gasolina 84 Octanos		Diesel 2	
	Gln.	S/.	Gln.	S/.	Gln.	S/.	Gln.	S/.
Enero								
Febrero								
Marzo								
Abril								
Mayo								
Junio								
Julio								
Agosto								
Setiembre								
Octubre								
Noviembre								
Diciembre								

GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS

Mes	Nº de personas	Papeles y cartones		Vidrios		Plásticos		Cartuchos de tintas y tóner		Aluminio y otros metales	
		Kg.	S/.	Kg.	S/.	Kg.	S/.	Unidad	S/.	Kg.	S/.
Enero											
Febrero											
Marzo											
Abril											
Mayo											
Junio											
Julio											
Agosto											
Setiembre											
Octubre											
Noviembre											
Diciembre											