

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



TESIS

**PROPUESTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE LA
CIUDAD DE HUANCANÉ**

PRESENTADO POR:

BACH. WILMER OJEDA BARRANTES

PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÍCOLA

PUNO, PERU

2016

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA:

TESIS

PRESENTADO POR:

BACH. WILMER OJEDA BARRANTES

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÍCOLA:

APROBADO POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE


.....
DR. EDUARDO FLORES CONDORI

PRIMER MIEMBRO


.....
M.SC. ISIDRO ALBERTO PILARES HUALPA

SEGUNDO MIEMBRO


.....
M.SC. BERNARDO PIO COLOMA PAXI

ASESOR DE TESIS


.....
ING. PERCY ARTURO GINEZ CHOQUE

PUNO - PERÚ
2016

ÁREA : Ingeniería y Tecnología
TEMA: Saneamiento rural
LÍNEA: Ingeniería de Infraestructura Rural

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a DIOS y a mi Hijo Diego que desde el cielo iluminan mi camino, quienes inspiraron mi espíritu para la conclusión de esta tesis de Ingeniero Agrícola.

A mi esposa Susana y a mi hijo Rafael Alonso, que ningún sacrificio es suficiente, que con su luz iluminan mi camino, son mi orgullo y mi gran motivación que me impulsan superarme día a día.

A mi madre Teófila por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre Fermín por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mi hermano Rolando por estar siempre a mi lado y apoyarme como amigo, por mostrarme lo bueno que es tener un hermano, gracias por todo.

AGRADECIMIENTOS

He llegado a la meta final de mi investigación adquiriendo conocimiento, experiencias, habilidades y motivaciones que responden a las exigencias y necesidades del desarrollo actual. Deseo agradecer a:

- Universidad Nacional del Altiplano de Puno, Facultad de Ingeniería Agrícola.
- A mis docentes de la Facultad de Ingeniería Agrícola Dr. Eduardo Flores Condori, M.sc Isidro Alberto Pilares Hualpa, M.sc Bernardo Pio Coloma Paxi, y al Ing. Pércy Arturo Ginéz Choque por su apoyo en la conclusión de este trabajo.
- Mis padres por haberme sabido entender y ayudar cuando más lo necesitaba.
- Mi esposa por su preocupación y ayuda incondicional.
- Los estudiantes del E. P. de Ingeniería Agrícola que permitieron el logro del objetivo trazado.
- Mis compañeros y amigos por estar siempre unidos en este difícil camino.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
INDICE DE CUADROS	xii
INDICE DE FIGURAS	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvii
INTRODUCCION	xviii

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento y formulación del problema	1
1.2. Alternativas frente al problema.....	4
1.3. Formulación del problema.....	5
1.4. Justificación del problema	5
1.5. Antecedentes del Problema	7
1.6. Objetivos	8
1.6.1. Objetivo General	8
1.6.2. Objetivos Específicos.....	8
1.7. Hipótesis	9

1.7.1. Hipótesis General.....9

1.7.2. Hipótesis Específica.....9

CAPITULO II

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

2.1. Marco legal..... 10

2.2. Marco teórico conceptual 14

2.2.1. Definición de residuos sólidos..... 14

2.2.2. Categorización 15

2.2.3. Por su origen..... 16

2.2.4. Residuos sólidos municipales 17

2.2.5. Residuos sólidos de la construcción 18

2.2.6. Residuos industriales 18

2.2.7. Residuos hospitalarios 19

2.2.8. Residuos agropecuarios o agrarios.....21

2.3. Por tipo de manejo22

2.3.1. Residuos mineros22

2.3.2. Residuos peligrosos.....22

2.3.4. Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos23

2.3.5. Residuos inertes24

2.3.6. Residuos no peligrosos24

2.4. por su composición.24

2.4.1. Biodegradables	25
2.4.2. No biodegradables	25
2.5. El ciclo de vida y la gestión de los residuos sólidos	26
2.6. Riesgo asociado al manejo de los residuos sólidos	28
2.6.1 Riesgos ambientales para la salud	28
2.6.2. Riesgos directos que afectan contra la salud.....	29
2.6.3. Riesgos indirectos que atentan contra la salud.....	29
2.6.4. Efectos de los residuos sólidos en el ambiente.....	29
2.7. Tratamientos para los residuos aplicables en la actualidad	30
2.8 Reciclaje.....	31
2.9. Recolección selectiva.....	32
2.10 Disposición de residuos sólidos	33
2.11. Bases teóricas.....	34
2.11.1. Desarrollo Sustentable	34
2.11.2. Minimización de residuos	35

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1. Aspectos generales.....	40
3.2. Situación geográfica.....	40
3.3. Información climática y ecológica.....	42
3.3.1. Sub–Tipo Climático “A” Circunlacustre:.....	42

3.3.2. Sub-tipo Climático “B” Puna Húmeda.....	43
3.3.3. Sub-tipo climático “C” o clima de Altiplano	43
3.3.4. Sub-tipo climático “D” o clima de las alturas.....	44
3.4. información geológica y de suelos	44
3.5. Metodología del estudio	45
3.6. Determinación del número de muestras	46
3.7. Zonificación del distrito.....	47
3.8. Determinación y proyección de la población	47
3.9. Determinación del tamaño y distribución de la muestra	48
3.10. Procedimiento para la realización del estudio.....	49
3.11. Recursos humanos	49
3.12. Equipos y materiales utilizados	49
3.13. Capacitación de empadronadores-encuestadores.....	50
3.14. Capacitación del personal encargado de la segregación.....	51
3.15. Ejecución del estudio	51
3.16. Determinación de la generación de residuos	51
3.17. Análisis estadístico.....	52
3.18. Determinación de la composición física de los residuos sólidos.....	52
3.19. Determinación de la densidad.....	54
3.20. Generación per cápita de residuos sólidos (PPC).....	54

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Caracterización de la cantidad y composición de los residuos	56
4.1.1. Producción per cápita de residuos solidos	56
4.1.2. Densidad	58
4.1.3. Composición física	60
4.1.4. Humedad de los residuos sólidos domiciliarios.....	61
9.2 Residuos Sólidos no domiciliarios.....	63
9.2.1 Instituciones educativas	63
9.2.2 Restaurantes.....	63
9.2.3 Generación en Bodegas.....	64
9.2.4. Generación en Hospedajes.....	64
9.2.5 Generación de residuos sólidos en Municipalidad	65
9.3 Barrido de calles	66
4.2. Propuesta de la estructura para el manejo de residuos sólidos que incluya implementar un relleno sanitario,	66
4.2.1. El relleno sanitario: definición, objetivos y métodos	66
4.2.2. Calculo de un relleno sanitario para la estimación del área del terreno. .	69
4.3. Propuestas de Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos	72
4.3.1. Presentación	72
4.3.2. Definición del alcance del PIGARS	74

4.3.2.1. Identificación del área geográfica y periodo de planeamiento.....74

4.3.2.2 Selección de los tipos de residuos que se consideraran en el PIGARS74

4.3.2.3. Establecimiento del nivel del servicio que se desea alcanzar75

4.3.2.4. Definición de los objetivos y Metas del PIGARS75

3.2.2. Actividades identificadas para el objetivo 2: "Fortalecer las capacidades de las Municipalidades"83

3.2.3. Actividades identificadas para el objetivo 3 "Establecer mecanismos eficientes de concertación y participación"86

3.2.4. Actividades identificadas para el objetivo 4 "Informar, sensibilizar, incorporar, valorizar y comercializar"87

3.2.5. Resumen y valoración de actividades para el desarrollo del PIGARS en un horizonte de 2 años.....88

5.2. plan de ejecución estratégica de los componentes del pigars.93

5.2.1. Municipalidad Provincial de Huancané.....93

6.1. Plan de monitoreo general del pigars de la provincia de huancane.99

6.2. indicadores de monitoreo y resultados esperados por actividad del pigars de la provincia de huancané.104

CAPITULO V

CONCLUSIONES110

CAPITULO VI

RECOMENDACIONES112

CAPITULO VII

LITERATURA CITADA.....113

ANEXOS

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.....	16
CUADRO 2 LOS VALORES K MÁS UTILIZADOS Y SUS NIVELES DE CONFIANZA:	47
CUADRO 3 POBLACIÓN ESTIMADA AL 30 DE JUNIO, POR AÑO CALENDARIO Y SEXO PROVINCIA DE HUANCANÉ Y SUS DISTRITOS	48
CUADRO 4 COMPARACIÓN DE GPC AÑO 2011-2012	57
CUADRO 5 DISTRIBUCIÓN DE LA GPC ALGUNOS DEPARTAMENTOS DEL PERÚ	58
CUADRO 6 COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS	60
CUADRO 7 HUMEDAD DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS	62
CUADRO 8 COMPOSICION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS	62
CUADRO 9 GENERACION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS POR I.E.....	63
CUADRO 10 PRODUCCION DE KG/RESTAURANT/DIA	64
CUADRO 11 GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS NO DOMICILIARIOS (GRS-ND).....	64
CUADRO 12 GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS POR HOSPEDAJE...65	
CUADRO 13 GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL PALACIO MUNICIPAL.....	65
CUADRO 14 CANTIDAD DE RESIDUOS BARRIDOS	66
CUADRO 15 CÁLCULO DE UN RELLENO SANITARIO PARA LA ESTIMACIÓN DEL ÁREA DEL TERRENO.....	69
CUADRO 16 POLACION POR AÑO PARA EL DISEÑO.....	70
CUADRO 17 PRODUCCION PERCAPITA POR AÑO PARA EL DISEÑO.....	70
CUADRO 18 CANTIDAD DE RESIDUOS SOLIDOS TONELADAS POR AÑO PARA EL DISEÑO	70
CUADRO 19 VOLUMEN POR AÑO DE RESIDUOS SOLIDOS PARA EL DISEÑO	71
CUADRO 20 VOLUMEN DE RESIDUOS SOLIDOS MATERIAL DE COBERTURA DE RELLENO SANITARIO.....	71
CUADRO 21 AREA POR RELLENAR EN HECTARIAS.....	72

CUADRO 22 PRINCIPALES ACTIVIDADES	89
CUADRO 23 PLAN DE ACCIÓN ACTIVIDADES CRONO GRAMADAS	93
CUADRO 24 OBJETIVO 1 EDUCACION Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL ..	94
CUADRO 25 OBJETIVO2 FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE LAS MINICIPALIDADES	95
CUADRO 26 OBJETIVO 3 MECANISMOS EFICIENTES DE CONCERTACIÓN Y PARTICIPACION.....	97
CUADRO 27. OBJETIVO 1. EDUCACIÓN Y SENSIBELIZACION AMBIENTAL.....	99
CUADRO 28 OBJETIVO 2. FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE MUNICIPIO	101
CUADRO 29 OBJETIVO 3. ESTABLECER MECANISMOS EFICIENTES DE CONCERTACIÓN Y PARTICIPACION.....	103
CUADRO 30 OBJETIVO 1. INFORMAR, SENSIBELIZAR, CAPACITAR Y EDUCAR.....	104
CUADRO31 OBJETIVO 2 FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE LAS MUNICIPALIDADES.....	106
CUADRO 32 ESTABLECER MECANISMOS EFICIENTES DE CONCERTACION Y PARTICIPACION.....	108

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 CANTIDAD DE POBLACION POR SEXO	48
FIGURA 3 RELLENO SANITARIO EN ZANJA	67
FIGURA 4 RELLENO SANITARIO EN SUPERFIECE	68
FIGURA 5 RELLENO SANITARIO EN LADERA	68

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se ha efectuado en la ciudad de Huancané, cuyos objetivos son: Caracterizar la cantidad y composición de los residuos sólidos domiciliarios que se generan en los estratos socioeconómicos de la ciudad de Huancané, Proponer una estructura para el manejo de residuos sólidos que incluya el implementar un relleno sanitario, procesos alternativos de tratamiento de residuos para facilitar la reducción, reciclaje hasta el reúso de los mismos, Generar información de base para elaborar propuestas de Planes de minimización de la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Huancané. Se ha seguido la metodología establecida por el Ministerio del Ambiente y se ha realizado en base de número de viviendas existentes dentro de la ciudad y se ha evaluado a través de encuestas piloto y definitivo y se ha llegado a las siguientes conclusiones: Los resultados obtenidos de la producción per-cápita promedio de los residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Huancané es de 0.441 Kg/día/hab, el componente materia orgánica (restos de comida y restos de jardín) representa el 88.83% del total de residuos. Respecto al material reciclable se tiene un total de 0.63 % de PET, el Papel (papel blanco, papel periódico y papel archivo) representa el 0.16%, el Cartón representa el 0.41%, el Vidrio representa el 0.10% del total de residuos generados, La densidad promedio de los residuos sólidos sin compactar en la localidad de Huancané es de 0.207 TM/m³. Por lo tanto el volumen diario de residuos a recolectar y disponer en un relleno sanitario es de 5.17 m³/día, Respecto al Relleno Sanitario, se debe optar por la solución más adecuada a las condiciones técnicas, económicas, sociales y ambientales locales. De acuerdo a la metodología y cálculos establecidos en el presente proyecto, se ha logrado determinar un área de 9.22 hectáreas para la construcción de relleno sanitario manual de tipo trinchera, que permitirá reducir el mal manejo de los residuos sólidos Urbanos, Mediante el desarrollo del Plan Integral de manejo de residuos sólidos (PIGARS), ha logrado generar una base de datos de información de informar, sensibilizar, capacitar y educar en el buen manejo de residuos sólidos,

así también fortalecer las capacidades de la Municipalidad, establecer mecanismos eficientes de concertación y participación.

Palabras claves: relleno sanitario, residuos solidos, manejo

ABSTRACT

The present research has been carried out in the city of Huancané, whose objectives are: To characterize the quantity and composition of domestic solid waste generated in the socioeconomic Huancané city, propose a structure for handling solid waste including the implementation of a landfill alternative waste treatment processes to facilitate the reduction, recycling to reuse them, generate information base to prepare drafts of plans minimize waste generation per capita residential solid waste in the city Huancané. It has followed the methodology established by the Ministry of Environment and has been based on number of existing homes within the city and has been evaluated through pilot and final surveys and has reached the following conclusions: The results of production per capita average household solid waste in the city of Huancané is 0.441 Kg / day / person, the organic matter component (food scraps and garden debris) represents 88.83% of the total waste. Regarding the recyclable material has a total of 0.63% PET, paper (white paper, newsprint and paper file) representing 0.16%, cardboard represents 0.41%, the glass represents 0.10% of total waste generated, The average density of the uncompacted solid waste in the town of Huancané is 0.207 MT / m³. Therefore the daily volume of waste collection and disposal in a landfill is 5.17 m³ / day Regarding the landfill, one should choose the best suited to the technical, economic, social and environmental local solution. According to the methodology and calculations set out in this project, it has been determined an area of 9.22 hectares for the construction of landfill manual trench type, which will reduce the mismanagement of solid waste through the development of the Plan Integral management of solid waste (PIGARS), has generated a database of information to inform, raise awareness, training and education on the proper management of solid waste, and also strengthen the capacities of the Municipality, establish efficient mechanisms for consultation and participation.

Keywords: landfill, solid waste management

INTRODUCCION

En la ciudad de Huancané, pensar en la basura nos genera un rechazo inmediato hacia está, sin embargo, tenemos que convivir con ella y no solo en nuestros hogares, sino a la vuelta de cualquier esquina, en calles, a orillas de las carreteras, en los parques, en las plazas de mercado; en fin, en cualquier lugar de la ciudad. Todo esto es el resultado de las diversas actividades que realiza el hombre en su diario vivir, donde ha generado una producción excesiva de desechos, los cuales se convierten en un inconveniente mayor a la hora de almacenarlos, disponerlos o eliminarlos.

Debido a las razones expuestas, se hace necesario aprender a manejar y aprovechar adecuadamente las basuras que producimos, dejarlas de ver como la percibimos y verlas como residuos que son objetos y que se puede transformar en otro bien, con valor económico; en especial los sólidos.

El mercado de la ciudad de Huancané no es ajena a la problemática ambiental causada por el manejo inadecuado de residuos sólidos; porque en este lugar se generan a diario y especialmente en los días domingos en los cuales se lleva a cabo la comercialización de productos agrícolas, una gran producción de residuos sólidos, a los cuales no se les da un tratamiento adecuado tanto en su generación, separación, recolección, transporte y almacenamiento; generando contaminación ambiental.

Es evidente en la mayoría los residuos sólidos que se producen en esta ciudad son orgánicos e inorgánicos, esta investigación surge de la necesidad de aportar para que se lleve un mejor manejo de estos y así reducir los impactos ambientales negativos que producen; por tal razón, el objetivo general de esta investigación es el de proponer un programa para el manejo de este tipo de residuos para la ciudad de Huancané.

El problema de investigación analizado en el presente trabajo, es el incremento de la producción per cápita de RSD, que genera impactos ambientales, económicos y sociales negativos. Para intervenir sobre este incremento, no se

debe ignorar los factores que inciden en el agravamiento del problema.

Para la gestión ambiental de RSD, es imprescindible disponer de información estratégica y reciente, que den soporte al diseño de políticas públicas costo - efectivas, esto es lograr el máximo mejoramiento del objetivo ambiental (minimización de residuos), para un gasto determinado de recursos (Field, 1995).

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento y formulación del problema

La problemática de la gestión y sus impactos en el ambiente es en el mundo moderno un problema principalmente de las ciudades. Ya hemos mencionado que una de las causas principales en el aumento del volumen y la peligrosidad de los residuos sólidos es el avance tecnológico, el cual se debe en gran parte a la actividad empresarial que se encuentra concentrada en las ciudades.

Esta situación no es ajena al Perú. A pesar de seguir siendo un país en vías de desarrollo, no podemos negar que las nuevas tecnologías siempre han llegado a nuestro país, ya sea para su consumo doméstico o para su implementación en las empresas e industrias. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Evaluación Regional de los Servicios de Manejo de Residuos (EVAL 2002), el resultado fue que el medio urbano generaba el 69% del total de residuos del país. Un estudio más actual como Informe Anual de Residuos Sólidos Municipales en el Perú (2008), del Ministerio del Medio Ambiente, señala que el promedio de residuos sólidos municipales por habitantes se calculaba en 0.59 kg /hab al día en el 2008, mientras que en el 2009 dicha cantidad subía a 0.60 kg /hab al día (MINAM, 2009).

Según, (Pineda, 1998), indica que, durante muchos años, el hombre, a través de sus prácticas diarias de tipo doméstico, comercial, industrial; requiere de procesos sencillos o complejos que generan una diversidad de productos e igualmente de desechos que consideran como inservibles, pero que tienen una gran utilidad; a estos se les denomina: residuos. Dentro de estos residuos encontramos diferentes tipos; clasificados de acuerdo a su estado (líquido, sólido, gaseoso), a su origen (residencial, comercial, industrial, etc.), a su manejo (peligrosos e inertes) y por último a su composición (orgánicos e inorgánicos).

Cada día que pasa, la producción de residuos va creciendo exageradamente, originando una problemática ambiental como la contaminación a recursos naturales (agua, suelo, aire) y la contaminación visual entre otros; todo esto se genera debido a que son arrojados a fuentes hídricas, terrenos no poblados, o simplemente en lugares no apropiados, generando la alteración paisajística y de ecosistemas y en consecuencia, afectando a la salud; causando un deterioro en la calidad de vida de las comunidades y una alteración a los recursos naturales.

Según, (Jaramillo, 2003), manifiesta que, la mala disposición de residuos genera deterioro al ambiente; uno de los impactos directo, es la contaminación de fuentes hídricas, tanto superficiales como subterráneas. Esta se da porque se realizan vertimiento de basuras en ríos, canales y arroyos, así como la descarga del líquido lixiviado, producto de la descomposición de los desechos en los botaderos a cielo abierto o cuando se depositan en lugares inapropiados.

La descarga de basuras a las corrientes de agua, incrementa la carga orgánica que disminuye el oxígeno disuelto, aumenta los nutrientes que propician el desarrollo de algas y dan lugar a la eutrofización, causa la muerte de peces, genera malos olores y deteriora la belleza natural de este recurso y de su entorno. Asimismo un segundo impacto es la contaminación del suelo; dado por el abandono y la acumulación de residuos generando el envenenamiento de los suelos, debido a las descargas de sustancias tóxicas y alterando las condiciones fisicoquímicas de este; conllevando a disminución de sus funciones. Como tercer impacto negativo, esta lo relacionado con la contaminación del aire; debido a que los residuos sólidos abandonados en los botaderos a cielo abierto, en calles, vías, parques; que producen infecciones respiratorias e irritaciones nasales, de los ojos y molestias que producen los malos olores.

Además de lo anterior, está el cuarto impacto, relacionado con la contaminación visual, debido a la inadecuada disposición de residuos sólidos; lo cual es fuente de deterioro del ecosistema urbano, tierras agrícolas, zonas de recreación, sitios turísticos, en este orden de ideas, quitándole la belleza intrínseca que tienen cada uno de estos lugares y a su vez, afectando a la flora y fauna de la zona.

Otro aspecto del que habla (Jaramillo, 2003), es que se pueden generar una serie de riesgos indirectos como la proliferación de animales, portadores de microorganismos que transmiten enfermedades a toda la población; conocidos como vectores dentro de los cuales tenemos moscas, mosquitos, ratas y cucarachas, que además de alimento, encuentran en los residuos sólidos un refugio y ambiente favorable para su reproducción, lo que se convierte en un caldo de cultivo para la transmisión de enfermedades.

La gestión de los residuos sólidos ha alcanzado en muchos países un alto rango de importancia, respondiendo a los llamados internacionales por alcanzar la sustentabilidad del medio ambiente y proteger la salud pública, desde un enfoque de la economía de los recursos naturales.

El crecimiento acelerado que han experimentado los centros urbanos en las últimas décadas y el notorio aumento del ingreso per cápita en algunos países en desarrollo, se manifiesta en el mayor consumo de bienes y facilidad para desechar o producir residuos, esta situación ha hecho que el manejo de los residuos sólidos se torne en una situación cada vez más compleja y de creciente interés para diversos sectores de la comunidad.

Estudios realizados en la RM de Santiago, muestran el incremento de la cantidad de RSD producidos desde 0,47 Kg/hab-día en el año 1971 a 1,03 Kg/hab-día para el año 2000, que significa un incremento anual de 2% a 3% (Figura N° 1), cifra que es incompatible con el principio de minimización de residuos acordado en la Cumbre de Río y suscrito por 179 países (incluido Chile). De las 3.337.200 toneladas anuales que se producen a nivel nacional, cerca del 55% (1.835.460 ton/año) se generan en la RM (CONAMA, 2000).

Según proyecciones difundidas por la (CONAMA, 2000), en los próximos 20 años la cantidad de residuos sólidos domiciliarios se triplicaría, pasando de 6.000 a 18.000 ton/diarias. Ello produciría problemas de gestión y financiamiento del servicio de aseo por parte de los municipios.

1.2. Alternativas frente al problema

Según (Field, 1995), existen tres alternativas para reducir la cantidad de residuos descargados o vertidos:

Reducir la cantidad de bienes y servicios generados por la economía [G]; Se basa en el supuesto de crecimiento cero de la población (ZPG: Zero People Ground); Sin embargo, el crecimiento económico incrementa el consumo de recursos, independiente del crecimiento de la población.

Reducir la cantidad de residuos generados en el proceso de producción de bienes y servicios [Rp]; Supone la adopción de nuevas alternativas tecnológicas que generen menor cantidad de residuos por unidad de bien o servicio producido. Esta alternativa es viable técnica y económicamente, actualmente denominado "Producción Limpia".

Incrementar los procesos de reducción, reuso y reciclaje, conocido como "tres erres". [Rpr, Rcr]; Esta alternativa induce a corregir los hábitos de consumo para reducir la cantidad de residuos generados, mejorar la calidad de los productos para posibilitar el reuso de los productos y reemplazar los materiales vírgenes por materiales recuperados.

En el presente estudio se identifican los factores que inciden en la cantidad de residuos sólidos generados, con el fin de elaborar propuestas de minimización, desde el enfoque de alternativas, específicamente la reducción antes de la generación del residuo.

1.3. Formulación del problema

¿Qué relación existe entre la producción per cápita de residuos sólidos domésticos y factores socioeconómicos. Provincia de Huancané?

1.4. Justificación del problema

El manejo inadecuado de los residuos sólidos genera una problemática ambiental en la principal y única central de abastos del municipio de Huancané que rompe con el equilibrio ecológico y dinámico del ambiente; que se origina porque no hay ningún tipo de tratamiento, ni de aprovechamiento de residuos, no se cuenta con ninguna actividad establecida para la disminución de residuos sólidos en la fuente, la falta de organización y planeación de la actividad de reciclaje y reutilización de residuos y la más importante la carencia de una cultura ambiental; lo que se ve reflejado en la organización del municipio. Esta problemática ambiental se puede ver reflejada en la calidad del ambiente y de vida de las personas que allí laboran; es por eso que es de gran importancia reducir de algún modo la contaminación que se genera en la plaza de mercado; donde no existe un programa que controle y maneje integralmente los residuos y que permita ejecutar acciones que buscan contribuir a la gestión ambiental del municipio.

El programa como propuesta busca mitigar la situación ambiental negativa que se está produciendo en CEREABASTOS; la cual hace parte de la estructura institucional del municipio; en donde la población y en especial las personas que trabajan y conviven de cerca con la problemática; son los directamente afectados por los impactos nocivos al ambiente; causados por el mal manejo de los residuos sólidos.

Por tanto es significativo emprender acciones al respecto, para atenuar los impactos socio-ambientales; a través de la puesta en marcha de actividades; en las etapas de generación, separación y almacenamiento; enfocadas en estrategias de bonos verdes, educación ambiental, diseño de rutas de evacuación para los residuos, almacenamiento selectivo, instalación de un

centro de acopio y el de fomentar una organización comunitaria que ejerza la actividad de rescate y aprovechamiento de residuos sólidos. Todo esto con el fin de disminuir el volumen de residuos dispuestos al botadero y a fin de contribuir con la gestión ambiental del municipio y el de mantener a la plaza de mercado como un lugar agradable y de encuentro de todos y para todos.

La gestión integral de los RSD, está formada por seis etapas: generación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final. Tradicionalmente los municipios y empresas de servicio, han abordado parcialmente la gestión de los RSD: “Frecuentemente se suministran soluciones en chimeneas y descargas (*end of pipe*), para los problemas ambientales” (Friedmann, 1997). Es decir, implementado medidas de tratamiento post-generación de los residuos, ignorando el “Principio Preventivo” admitido por la Política Nacional Ambiental de Chile (CONAMA, 2000).

La gestión integral abarca desde evitar o minimizar la generación de RSD, hasta su disposición final sanitaria. La reducción en la fuente no es sólo una de las más efectivas alternativas para mejorar el desempeño ambiental de un envase (residuo), sino que puede también llevar a sustanciales ahorros en los costos, tanto para los fabricantes como para los consumidores (INTEC, 2000).

Para poder cumplir con los objetivos de la investigación se recurre a determinadas fuentes de información que contribuyen para el desarrollo del marco teórico, podemos citar a: la Secretaria del Ambiente (que brinda grande información referidos al servicio de recolección de residuos y a la localización de algunos micro basurales), la ordenanza 213 así también de la resolución 001 y por otro lado la Dirección de Limpieza, el Ministerio del Medio Ambiente (que proporciona datos referido a algunas enfermedades provocadas por el contacto directo con determinados residuos) y la Dirección Nacional de Control.

Para llegar al objetivo de estudio, se acudirá al empleo de técnicas de investigación como encuestas que se realizarán a tiendas comerciales y habitantes del distrito de Huancané, quienes serán los principales personajes para el correcto uso de los Residuos Sólidos Urbanos y conocer la aceptación

de la misma. Además, se entrevistará a las autoridades municipales. Se realizará una observación directa del manejo de los RSU y su destino, para de esta manera obtener resultados que proporcionen la información necesaria para el desarrollo del estudio propuesto.

Con los objetivos planteados para desarrollar el presente estudio, que se localizará en la ciudad de Huancané, se incentivará al hábito de un adecuado manejo de los Residuos Sólidos Urbanos a los pobladores de la ciudad, el cual permitirá a la ciudadanía integrarse a los puntos limpios de la ciudad, y principalmente porque medio ambiente lo necesita.

1.5. Antecedentes del Problema

La producción per cápita de RSU, depende de muchos factores. Entre los más importantes destacan el nivel económico, social, cultural, ubicación geográfica y estación del año (Arellano, 1982). Por otra parte se ha observado que cuanto mayor es la cantidad de RSD producidos por habitante, el costo del servicio de aseo y limpieza aumenta, se acelera la extracción de materia prima o recursos naturales (*input*) y la descarga de residuos (*output*) sobre el medio ambiente, también reduce la vida útil de los rellenos sanitarios. Por ello existe consenso internacional para priorizar la reducción o minimización de residuos (PNUDE, 1992).

La gestión integral de los RSD, está formada por seis etapas: generación, almacenamiento (con y sin selección en origen), recolección, transporte, tratamiento (reuso, reciclaje y/o recuperación energética, transferencia) y disposición final. Tradicionalmente los municipios y empresas de servicio, han abordado parcialmente la gestión de los RSD: "Frecuentemente se suministran soluciones en chimeneas y descargas (*end of pipe*), para los problemas ambientales..." (Friedmann, 1997). Es decir, implementado medidas de tratamiento post-generación de los residuos, ignorando el "Principio Preventivo" admitido por la Política Nacional Ambiental de Chile (CONAMA, 2000).

La gestión integral abarca desde evitar o minimizar la generación de RSD, hasta

su disposición final sanitaria. La reducción en la fuente no es sólo una de las más efectivas alternativas para mejorar el desempeño ambiental de un envase (residuo), sino que puede también llevar a sustanciales ahorros en los costos, tanto para los fabricantes como para los consumidores (INTEC, 2000).

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Promover una metodología que permita planificar la gestión de los residuos sólidos municipales de la ciudad de Huancané para la ejecución de manera controlada de un proceso administrativo y operacional que facilite la reducción, reciclaje y reúso mediante la transformación de los residuos sólidos de poblaciones y que contribuya al desarrollo sustentable y a la protección y conservación del medio ambiente.

1.6.2. Objetivos Específicos

Caracterizar la cantidad y composición de los residuos sólidos domiciliarios que se generan en los estratos socioeconómicos de la ciudad de Huancané.

Proponer una estructura para el manejo de residuos sólidos que incluya el implementar un relleno sanitario, procesos alternativos de tratamiento de residuos para facilitar la reducción, reciclaje hasta el reúso de los mismos.

Generar información de base para elaborar propuestas de Planes de minimización de la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Huancané.

1.7. Hipótesis

1.7.1. Hipótesis General

El incremento en la producción per cápita de RSD en la Provincia de Huancané, está influenciado por factores económicos de su población.

1.7.2. Hipótesis Específica

Hipótesis 1: La cantidad y composición de los Residuos Sólidos Domiciliarios que se generan en los estratos Socio Económicos son diferentes en la ciudad de Huancané.

Hipótesis 2: El plan de manejo Planteado contribuye al manejo racional de los Rellenos Sanitarios de la Ciudad de Huancané.

Hipótesis 3: La determinación de producción Percapita de Residuos Sólidos Domiciliarios influye sobre el plan integral de RSD.

CAPITULO II

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

2.1. Marco legal

Constitución Política del Perú (1993), resalta entre los derechos esenciales de la persona humana, el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida. El marco general de la política ambiental en el Perú se rige por el Art. 67°, en el cual el Estado determina la política nacional ambiental y promueve el uso sostenible de sus recursos naturales. Por otro lado el Artículo 2° inciso 22 expresa que toda persona tiene derecho a la paz, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314-2000). La presente Ley tiene el objetivo de asegurar que la gestión y el manejo de los residuos sólidos sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la persona humana.

En el capítulo III de la Ley General de Residuos Sólidos, se presentan las obligaciones municipales, en lo que respecta a la gestión de los residuos sólidos, tanto a nivel provincial, donde en el Artículo 9 responsabiliza a las municipalidades provinciales de 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.

Y en el Artículo 10 responsabiliza a las municipalidades distritales por la prestación de los servicios de recolección y transporte de los residuos sólidos indicados en el artículo anterior y de la limpieza de vías, espacios y monumentos públicos en su jurisdicción. Los residuos sólidos en su totalidad deberán ser conducidos directamente a la planta de tratamiento, transferencia o al lugar de disposición final autorizado por la Municipalidad Provincial, estando obligados los municipios distritales al pago de los derechos correspondientes.

Modificatoria de la Ley de Residuos Sólidos (D.L. N° 1065- 2008-OEFA). La Ley de Residuos sólidos se modificó con el fin de promover el desarrollo de la infraestructura de los residuos sólidos, para atender la demanda creciente de la población y del propio sector privado que constituye una fuente importante de generación de residuos, producto de las actividades económicas que realizan las empresas del país. Complementariamente en los artículos 40º, 41º, 46º y 49º del Decreto Legislativo 1065 se mencionan los derechos, obligaciones, tasas intangibles y competencia para sancionar, de la sociedad civil, asimismo se precisan los mecanismos de la participación ciudadana.

Reglamento de Ley General de Residuos Sólidos (D.S. N° 057-2004-PCM). El Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, fue formulado con el fin de asegurar que la gestión y el manejo de los residuos sólidos, sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la persona humana. En el Artículo 6 responsabiliza a la Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA del Ministerio de Salud y a las Direcciones de Salud (DISA) o las Direcciones Regionales de Salud, según corresponda para los aspectos de gestión de residuos.

En el Artículo 7 define las responsabilidades de la autoridad sectorial competente, que está obligada a exigir el cumplimiento de la ley, el reglamento y sus demás normas. En el Artículo 8 La municipalidad, tanto provincial como distrital, es responsable por la gestión y manejo de los residuos de origen domiciliario, comercial y de aquellos similares a éstos originados por otras actividades.

Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (Ley N° 27446-2001). La presente ley tiene por finalidad la creación del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), como un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión. En el Inciso b del Artículo 5 establece la protección de la calidad ambiental, tanto del aire, del agua, del suelo, como la

incidencia que puedan producir el ruido y los residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas y radiactivas.

Ley General del Ambiente (Ley N° 28611 - 2005). 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, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

En el Artículo 67 establecen entre otras responsabilidades que las autoridades públicas de nivel nacional, sectorial, regional y local deben priorizar medidas de saneamiento básico que incluyan la construcción y administración de infraestructura apropiada para la gestión y manejo de los residuos sólidos en las zonas urbanas y rurales. En el Inciso 1 del Artículo 119 establece que la responsabilidad de la gestión de los residuos sólidos de origen doméstico, comercial o que siendo de origen distinto presenten características similares a aquellos, son de los gobiernos locales.

Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario (D.S. N° 016-2012-AG). El objeto principal de este Reglamento es Regular la gestión y manejo de los residuos sólidos generados en el Sector Agrario, en forma sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de prevención y minimización de riesgos ambientales, así como la protección de la salud y el bienestar de la persona humana, contribuyendo al desarrollo sostenible del país. Los objetivos específicos son:

a. Asegurar el cumplimiento de las disposiciones legales para el manejo de residuos sólidos con la finalidad de prevenir riesgos sanitarios, proteger la calidad ambiental, la salud y bienestar de las personas, estableciendo las acciones necesarias para dar un adecuado tratamiento técnico a los residuos de las actividades de competencia del Sector Agrario.

b. Regular la minimización de residuos, segregación en la fuente, reaprovechamiento, valorización, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte, tratamiento, transferencia y disposición final de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos derivados de las actividades agropecuarias y agroindustriales.

c. Promover, regular e incentivar la participación de la inversión privada en las diversas etapas de la gestión de los residuos sólidos, promoviendo, en particular, el reaprovechamiento eco-eficiente de los recursos que puedan ser generados a partir de los residuos sólidos no peligrosos agropecuarios y agroindustriales.

El contexto de los Residuos Sólidos en el Perú. El contexto de los Residuos Sólidos en el Perú se ha ido desarrollando por medio de acciones políticas, históricas, económicas y/o culturales significativas en la gestión de los residuos sólidos.

En octubre de 1995 se celebra el primer contrato de concesión de servicio de limpieza pública de Lima, entre la Municipalidad Metropolitana de Lima y el Consorcio VEGA UPACA, actualmente RELIMA, por un periodo de 10 Años.

En julio de 1998, El Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA realiza el Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en el Perú, como inicio del proceso para establecer en el país una gestión sanitaria y ambientalmente adecuada de los residuos sólidos, a fin de contribuir con el desarrollo y el bienestar de la comunidad en general. El mismo que desarrolla los aspectos institucionales, legales, económicos-financieros, técnicos, socio culturales, salud y ambiente como áreas temáticas para analizar la gestión de los residuos sólidos en el país, con la finalidad de elaborar una propuesta integral en términos de políticas, estrategias y líneas de acción, a fin de establecer planes.

2.2. Marco teórico conceptual

2.2.1. Definición de residuos sólidos

Los residuos sólidos son una de las principales fuentes contaminadoras del Medio Ambiente. A lo largo de la historia mundial, los residuos sólidos siempre se han presentado como un problema y una amenaza para el Medio Ambiente, ya que la constante utilización y la transformación de bienes por parte de los seres humanos termina generando desechos. No obstante, no siempre se ha tenido muy en claro qué son los residuos sólidos.

Para comenzar, la palabra residuos sólidos implica que existen distintas clases de residuos, y en la clasificación por su composición física, existen los residuos sólidos. Así se debe iniciar por el significado de residuo. Al respecto, el Diccionario Real Academia de la Lengua española tiene hasta tres acepciones de residuo:

Residuos Sólidos son todos los residuos que surgen de las actividades humanas y animales, que normalmente son sólidos y que se desechan como inútiles o no deseados. (Tchobanoglous & Thiesen, 1994).

Estos materiales generaron un costo de compra, y generarán un costo de disposición. A diferencia de los efluentes líquidos o las emisiones gaseosas, el tiempo de degradación de los mismos en un buen porcentaje es bastante grande, acumulándose en el suelo, subsuelo o cuerpos de agua superficial o subterránea, contaminándolos.

La producción o generación de residuos se define como " la creación de residuos subsecuentes a la utilización o manipuleo de productos, bienes o mercadería en general". En el diseño y operación de un sistema de manejo de residuos, el fundamento es la cantidad producida por las diversas fuentes consideradas.

El tratamiento aplicable a cada tipo de residuo dependerá de su composición, su procedencia, la legislación, la disponibilidad económica, el Mercado y las

tecnologías disponibles. Por ello, en general se presentan dos alternativas a elegir cuando se manejan residuos sólidos: la eliminación controlada y/o el aprovechamiento.

2.2.2. Categorización

Los residuos sólidos pueden ser categorizados de distintas maneras, atendiendo a criterios como el origen de los mismos, por el tipo de manejo que se les da y por el tipo de descomposición que estos tienen. El Informe Defensorial N° 125, ha recogido esta clasificación en el siguiente cuadro:

CUADRO 1 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Por su origen	Municipales
	Industriales
	Hospitalarios
	Agropecuarios
Por el tipo de manejo	Mineros
	Inertes
	Peligrosos
	Agropecuarios
	Altamente peligrosos
Por el tipo de descomposición	Biodegradables
	Desechos (no biodegradables)
	Combustibles
	No combustibles

Fuente: KIELY, G (1995) Ingeniería Ambiental (Defensoría del Pueblo 2007)

Consideramos importante esta labor de categorización debido a que la Ley General de Residuos Sólidos y sus modificatorias se basarán en estas categorizaciones para asignar competencias a los distintos niveles de gobierno, lo cual es materia del presente trabajo de investigación.

2.2.3. Por su origen

De acuerdo al origen de donde provienen los residuos sólidos se pueden clasificar principalmente en residuos sólidos municipales, de la construcción, industriales, hospitalarios y agropecuarios.

2.2.4. Residuos sólidos municipales

Las actividades domésticas, es decir las actividades realizadas en los hogares de los ciudadanos, y comerciales, las generadas por las actividades empresariales de diversa índole, de las ciudades generan residuos sólidos, a estos se les denomina residuos sólidos municipales. De acuerdo a la lista de definiciones de la LGRS, los residuos de ámbito municipal son los de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a estos. A ello habría que agregarle los residuos provenientes de la limpieza pública.

Los residuos sólidos domésticos comprenden a los residuos biodegradables (orgánicos sólidos) e inertes, materiales como papel, cartones, vidrios, plásticos, metales, textiles, pilas, entre otros. Los residuos sólidos comerciales tienen su origen en bienes y servicios, como mercados, restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, hoteles, oficinas, entre otras actividades comerciales y laborales análogas, estos por lo general comprenden papel, plásticos, restos de embalajes, restos de aseo personal, latas, entre otros.

Los factores culturales relacionados con hábitos de consumo, estándares de calidad de vida, desarrollo tecnológico, niveles de ingresos, países, espacios rurales o urbanos, estaciones del año y condiciones ambientales son los que determinaran los residuos sólidos que se tendrán, es así que a mayor desarrollo económico de una sociedad o a mayor capacidad adquisitiva o de ingresos se tendrá mayor cantidad de residuos sólidos. En este sentido, se observa que por lo general en zonas urbanas se ve una mayor cantidad de residuos sólidos inorgánicos que en las zonas rurales y viceversa, en las zonas rurales hay una mayor composición de residuos orgánicos que en las zonas urbanas.

En la Ley General de los Residuos Sólidos se define a los residuos sólidos domiciliarios como “aquellos residuos generados en las actividades doméstica realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares”. Entre los residuos municipales

también se considera a los residuos de limpieza de espacios públicos, que son los residuos generados por los servicios de barrido y limpieza de pistas, veredas, plazas, parques y otras áreas públicas” (Defensoria del Pueblo, 2003).

2.2.5. Residuos sólidos de la construcción

Son residuos fundamentalmente inertes que son generados en las actividades de construcción y demolición de obras, tales como edificios, puentes, carreteras, represas, canales y otras afines a éstas. Cabe señalar que el Ministerio de Vivienda y Construcción ya cuenta con un proyecto bastante completo que reglamente a la gestión de residuos sólidos de la construcción y que se encuentra pendiente de aprobación por parte del Ministerio de Medio Ambiente. Dicho proyecto establece que el generador debe ser responsable de los residuos generados y plantea un plan de manejo para construcciones de grandes dimensiones.

2.2.6. Residuos industriales

Las diversas actividades o ramas industriales, como, por ejemplo, manufacturas, química, pesquería y otras similares generan residuos sólidos, a estos se les llama residuos industriales. Los residuos industriales comúnmente se encontrarán como: lodos, cenizas, desechos metálicos, vidrios, plásticos, papel, cartón, madera, fibras, etc., los que, a su vez, están mezclados con sustancias alcalinas o ácidas, aceites pesados, etc., comprendiendo, normalmente, los residuos considerados peligrosos.

El volumen de la producción de este tipo de residuos está relacionado con la tecnología usada en el proceso de producción, tipo y calidad de las materias primas o productos intermedios, propiedades físicas y químicas de los materiales

usados, el tipo de combustible que se requiere usar, los envases y embalajes de todo el desarrollo de producción.

2.2.7. Residuos hospitalarios

Son los que se originan en centros de salud en general como clínicas, hospitales, postas, policlínicos o incluso casas particulares que brindan algún servicio de salud. A estos residuos se les considera peligrosos por ser fuentes infecciosas o citostáticas, por su composición orgánica con cargas patógenas elevadas y de alto riesgo para la salud de la población.

Los también llamados por la doctrina como residuos patogénicos, han sido definidos como “residuos sanitarios que presentan un riesgo por estar potencialmente contaminados con sustancias biológicas tras haber entrado en contacto con pacientes o con productos líquidos o biológicos” (Nilda, 2003).

En ese sentido, la peligrosidad de esta clase de residuos viene por el posible contacto, exposición o manipulación, lo cual puede traer como consecuencia el contagio de toda clase de enfermedades. Los residuos hospitalarios pueden comprender desde residuos tipo residencial o doméstico hasta residuos de tipo médico que contienen elementos o una composición peligrosa. Se pueden mencionar como residuos hospitalarios a:

- Medicinas vencidas.
- Citostáticos (diluidos y no diluidos).
- Material infeccioso (ropa de cama, vendajes, equipos de transfusión, etc.).
- Residuos patógenos (residuos de quirófanos, sondas, agujas, bisturís, materiales punzo cortantes, otros).
- Residuos de clínicas dentales.
- Residuos biológicos humanos o de animales.
- Residuos infecciosos humanos o de animales.
- Residuos microbiológicos o de laboratorio.
- Residuos químicos líquidos.
- Metales pesados con alta concentración de sólidos.

La importancia de una gestión adecuada de los residuos hospitalarios radica principalmente en su impacto en la salud de la población, lo cual representa una tarea altamente compleja comparativamente con la gestión de otra clase de residuos. Esto se debe a que su tratamiento por separado de otra clase de residuos, no puede concretarse en todos los casos: un claro ejemplo de ello es la problemática de los residuos de tipo patogénico generados en el hogar y que a diferencia de los residuos producidos en centros de salud, no pueden diferenciarse de otra clase de residuos (Nilda, 2003).

Asimismo, la complejidad de la gestión de residuos hospitalarios viene por el hecho de que el aseguramiento de un recinto de disposición final para esta clase de desechos representa una misión difícil de cumplir por parte de las autoridades a cargo, debido a que las poblaciones circundantes suelen oponerse y porque las características necesarias para encontrar el lugar indicado son difíciles de encontrar (se debe encontrar, por ejemplo, un lugar con bajo nivel pluvial debido a la generación de lixiviados).

La alta conflictividad que produce la gestión de residuos sólidos hospitalarios se puede ejemplificar con el caso de la licitación del Gobierno de la ciudad de Buenos Aires para establecer un sistema de recolección, tratamiento y disposición final para establecimientos sanitarios oficiales.

El problema surgió porque la Cámara Argentina de Industria para el Tratamiento y la Protección Ambiental presentó una serie de objeciones al gobierno de la ciudad por considerar que no existían las condiciones ambientales suficientes en las bases de la licitación. El caso concluyó con una sentencia de la Cámara Nacional de Apelaciones en lo Civil de la Ciudad de Buenos Aires que confirmó la suspensión de la licitación. En la legislación comparada, tenemos normas como la ley 24.051 de Argentina, en cuyo Anexo I se considera como residuo peligroso a los “desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas para salud humana y animal” (Nilda, 2003).

En la legislación nacional, no existía una clara regulación respecto a los residuos hospitalarios, solo se contaba con el antecedente de la norma Técnica N°

008/MINSA/DGSP/V.01 del 2004. La LGRS se limita a señalar que una clase de residuos sólidos son los hospitalarios y le atribuye la competencia para su gestión al sector Salud. No obstante, en el presente año se ha promulgado la norma para la “Gestión y Manejo de Residuos Sólidos de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo”, aprobada mediante resolución ministerial N° 554-2012/MINSA.

2.2.8. Residuos agropecuarios o agrarios

Son los residuos originados por la realización de actividades agrícolas y pecuarias. El Decreto Supremo N° 016-2012-AG - Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario, recientemente promulgado el 14 de Noviembre de 2012, señala que los residuos agropecuarios son aquellos que provienen de las actividades agrícolas, forestales, ganaderas, avícolas y de centros de faenamiento de animales. El D.S. N° 016- 2012 también recoge definiciones de residuos sólidos que por su naturaleza similar a los agropecuarios y por encontrarse dentro del ámbito del Ministerio de Agricultura se regulan conjuntamente: los residuos sólidos agroindustriales, provenientes de los establecimientos de procesamiento de productos agrícolas; y los de otras actividades, como las de producción y transformación primaria forestal e irrigaciones.

La importancia del tratamiento de esta clase de residuos radica en que pueden contener fertilizantes, plaguicidas, insecticidas, agroquímicos variados, que tratados de una forma inadecuada o arrojados al ambiente, pueden terminar causando daños a la salud de las personas y, valga la redundancia, al propio ambiente. Tomando en consideración lo señalado, el Decreto Supremo N° 016-2012-AG ha establecido obligaciones y responsabilidades específicas para el generador como la clasificación de residuos, conducir un registro centralizado sobre el tipo de residuos que manejan, y contar con áreas para el acopio, tratamiento y disposición final de los mismos, entre otros.

2.3. Por tipo de manejo

Esta clasificación hace referencia a alguna técnica de manejo especial que requieren los residuos sólidos para su manipulación o tratamiento. De esta forma, se tienen:

2.3.1. Residuos mineros

Estos se componen por todos los residuos del proceso minero, como, por ejemplo, todos los materiales que se tienen que remover para poder acceder a los minerales buscados. Se pueden mencionar dentro de tales a los relaves mineros, los residuos industriales, cilindros y piezas metálicas, aceites, grasas, sustancias químicas, lodos, etc. Se tienen como particularmente peligrosos a los relaves mineros y sustancia tóxicas, que pueden producir un gran daño no solo a la salud del ser humano sino también al medio ambiente.

Cabe señalar que los residuos generados por la industria minera se presentan en diversos estados, siendo que los residuos más peligrosos son los residuos en estado líquido como los lixiviados y los que son lanzados a la atmósfera como los humos provenientes de las refinerías. No obstante, existen residuos en estado sólido igualmente tóxicos como los que se encuentran en las escombreras, que son los depósitos donde terminan las rocas estériles y procedentes de la cobertura de las operaciones mineras. El problema con esta clase de residuos es que su disposición final inadecuada y su exposición al clima puede terminar generando daños ambientales, puesto que muchas veces quedan restos de minerales acompañantes (Higuera, 2003).

2.3.2. Residuos peligrosos

Estos residuos son comprobadamente peligrosos para la salud o el medio ambiente, ya que por su naturaleza pueden ocasionar muerte o enfermedad si son manejados inapropiadamente. Según la Agencia de los Estados Unidos para la Protección Ambiental los residuos peligrosos se establecen como: “Un residuo

sólido que puede causar o contribuir significativamente a un aumento de la mortalidad o a un aumento en las enfermedades graves irreversibles”.

Entonces, de acuerdo a lo sostenido por esta institución, un residuo peligroso se caracteriza por ser alguna sustancia que es: inflamable (causa o aviva fuegos), reactiva (reacciona con otros compuestos y puede explotar), corrosiva (destruye tejidos orgánicos o metales), tóxica (es un peligro para la salud, el agua, los alimentos y el aire).

En la actualidad, en Perú, solo tenemos una planta para el almacenamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos peligrosos ubicada en la quebrada de Chutana, en el distrito de Chincha. La empresa BEFESA, de capitales españoles cuenta con un depósito de disposición final que cuenta con estándares de calidad verificados por DIGESA, en donde se ubica un laboratorio dotado con equipos para la inertización o estabilización para residuos sólidos, y si el residuo es líquido se trabaja en la poza de tratamiento de líquidos. Cabe mencionar, que el Perú no cuenta con planta de tratamiento de alguna clase de residuos peligrosos como los bifenilos policlorados. En ese sentido, empresas como BEFESA prestan el servicio de manipulación, carga, embalaje, transporte interno, despacho y exportación de esta clase de residuos en países que tienen plantas de tratamiento especializadas. La exportación de estos residuos debe darse dentro del marco del Convenio de Basilea.

2.3.4. Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

Mención especial merecen los residuos de aparatos eléctricos, cuya gestión y manejo ha sido reglamentada por el recientemente promulgado Decreto Supremo N° 001-2012- MINAM. Se consideran dentro de este tipo de residuos a los grandes y pequeños electrodomésticos, equipos de informática y telecomunicaciones, aparatos electrónicos de consumo, aparatos de alumbrado, herramientas electrónicas entre otros. La justificación para un tratamiento especial de este tipo de residuos es que estos representan residuos peligrosos

que contienen materiales de difícil degradación y fácil contaminación del ambiente y de los seres vivos.

El mencionado reglamento establece disposiciones especiales para los generadores y productores de RAEE, como segregarlos de los residuos sólidos municipales, establecer un plan de manejo de residuos sólidos y realizar una declaración anual de productores. En ese sentido, empresas como Telefónica han establecido planes para el reciclaje de equipos celulares, como la campaña “Recíclame” que ha establecido en los puntos de venta, depósitos para que los usuarios entreguen sus equipos en desuso, los cuales son entregados posteriormente a la empresa Belmont para que sean exportados a países donde serán tratados finalmente. El número de celulares recolectados no alcanza aún al número de celulares que se desactivan anualmente, por lo cual se debe realizar una campaña de concientización a los usuarios para que devuelvan sus equipos en desuso (Dulanto 2012).

2.3.5. Residuos inertes

Son residuos que al interactuar con el medio ambiente no generaran efectos ambientales de consideración, los cuales son estables a través del tiempo.

2.3.6. Residuos no peligrosos

Son residuos que por no ser intrínsecamente peligrosos o que no se encuentran dentro ninguna de las clasificaciones anteriores.

2.4. Por su composición.

Los residuos sólidos por su composición pueden ser de dos tipos: los biodegradables y los no biodegradables. La importancia de esta división radica en que dependiendo de su biodegradabilidad los residuos deberán ser tratados

de manera distinta, siendo los residuos biodegradables aquellos con una mayor facilidad de descomposición y asimilación en el ambiente.

2.4.1. Biodegradables

De acuerdo con el Diccionario de la Real Academia de la Lengua lo biodegradable significa: “dicho de un compuesto químico: que puede ser degradado por acción biológica”. En esa misma línea, podemos considerar que lo biodegradable es una sustancia que puede ser descompuesta con cierta rapidez por organismos vivos, los más importantes de los cuales son bacterias aerobias.

Así, tenemos como conclusión que la diferencia entre residuos sólidos biodegradables y los no biodegradables, es la rapidez con que estos pueden ser descompuestos. Esta característica será muy importante a la hora de definir el tratamiento que se les dará a los residuos sólidos.

2.4.2. No biodegradables

En cuanto a los residuos no biodegradables, podemos señalar que, contrario a la definición brindada para los residuos biodegradables, son aquellos residuos que contienen sustancias que no pueden ser descompuestas con rapidez por organismos vivos.

Los residuos sólidos no biodegradables, atendiendo a su composición se pueden clasificar en combustibles y no combustibles. La diferencia radica en que los primeros son residuos sólidos que pueden arder fácilmente al estar en contacto con otros materiales, por lo tanto, su tratamiento y disposición deben ser especiales, mientras que los segundos son residuos que no pueden arder fácilmente.

2.5. El ciclo de vida y la gestión de los residuos sólidos

La definición de residuos sólidos que hemos recogido en el presente trabajo señala que la producción de residuos sólidos se da como parte de un proceso. Es decir, los residuos sólidos surgen como sub productos que son considerados como desechos inservibles luego de haber realizado un proceso que se produce, ya sea en los domicilios de los ciudadanos, en las empresas o en otros lugares. Así, podemos señalar que los residuos sólidos surgen como producto de un proceso (el proceso de generación de este residuo sólido), luego del cual se inicia otro proceso o ciclo encaminado a la disposición final de los mismos o su reutilización.

De esta manera, podemos considerar que los residuos sólidos tienen un ciclo de vida. Sin embargo, en el pasado algunos autores no coincidían en el inicio del ciclo de vida de los residuos sólidos: se creía que el ciclo de los residuos sólidos iniciaba desde el recojo de los mismos de los lugares de almacenamiento. Podemos llamar a este un enfoque “sanitario”, en el cual las etapas más importantes son la colecta, el transporte y la disposición final de los residuos

Doctrina autorizada ha criticado esta visión por considerar que es limitada y que no trata integralmente el tema de los residuos sólidos. En esta línea se ha mencionado que “la basura no se recoge, no se recicla, no se dispone adecuadamente, la basura se evita”. Así, acudimos a una concepción de gestión de residuos sólidos que no se inicia una vez que los residuos sólidos han sido generados, sino a lo largo de los procesos de producción. Esta visión sería llamada como la gestión integral de residuos sólidos.

Se ha definido la gestión integral de residuos sólidos como “el conjunto de operaciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino global más adecuado, desde el punto de vista ambiental y sanitario, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos de tratamiento, posibilidad de recuperación, comercialización y disposición final”. En esta línea podemos considerar que el manejo integral tiene una visión más amplia acerca del tratamiento de residuos que la versión clásica, ya que no comienza desde “el

almacenamiento adecuado de los residuos generados, sino desde el control en la fuente de generación de los residuos para minimizar sus volúmenes, así como sus características de peligrosidad” (Alegre Chang, 2008).

En el Programa 21 de las Naciones Unidas, documento firmado en el contexto de la Cumbre para la Tierra de 1992, se planteó el tema de la gestión integral de los residuos sólidos en los siguientes términos en el punto 21.4:

La gestión ecológicamente racional de los desechos debe ir más allá de la simple eliminación o el aprovechamiento por métodos seguros de los desechos producidos y procurar resolver la causa fundamental del problema intentando cambiar las pautas no sostenibles de producción y consumo. Ello entraña la aplicación del concepto de gestión integrada del ciclo vital que representa una oportunidad única de conciliar el desarrollo con la protección del medio ambiente. (Cumbre Mundial para el Desarrollo sostenible de Johannesburgo).

En lo que toca a al ámbito nacional, la Ley 27314 - Ley General de Residuos Sólidos- no contemplaba una visión integral de la gestión de residuos sólidos ya que asignaba competencias desde el almacenamiento mas no desde el proceso de generación. Sin embargo, la ley 27314 ha sido modificada por el Decreto Legislativo 1065, el cual introduce nuevos lineamientos de la política de residuos sólidos, entre ellos el previsto en el artículo 4.3:

Establecer un sistema de responsabilidad compartida y de manejo integral de los residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, a fin de evitar situaciones de riesgo e impactos negativos a la salud humana y el ambiente, sin perjuicio de las medidas técnicamente necesarias para el manejo adecuado de los residuos sólidos peligrosos. Este sistema comprenderá, entre otros, la responsabilidad extendida de las empresas que producen, importan y comercializan, bienes de consumo masivo y que consecuentemente, contribuyen a la generación de residuos en una cantidad importante o con características de peligrosidad.

Como vemos con la modificación del artículo 4 de la Ley General de Residuos sólidos comprobamos que hay un cambio en el modelo de gestión de residuos

sólidos. Al respecto se ha señalado que “el giro de la Ley 27314 propicia un enfoque más comprehensivo en la gestión, pues la atención no está puesta exclusivamente en la prevención de impactos y la minimización de los residuos, sino que implica la evaluación previa del propio ciclo de bienes y servicios que son generadores de los residuos sólidos” (Alegre Chang, 2008).

2.6. Riesgo asociado al manejo de los residuos sólidos

2.6.1 Riesgos ambientales para la salud

El problema de los residuos sólidos, en la gran mayoría de los países, y particularmente en determinadas regiones de América Latina, se agrava como consecuencia del acelerado crecimiento de la población y una concentración desmesurada en las áreas urbanas, así como de un desordenado desarrollo Industrial, a cambios no contemplados en los hábitos de consumo y a la ausencia de planificación urbana. Igualmente, influyen otra serie de factores que conllevan a la contaminación del medio ambiente y al deterioro de los recursos naturales. (Pineda, 1998)

Desafortunadamente, en la mayoría de los casos, el desarrollo de cualquier región viene acompañado de una mayor producción de residuos sólidos, los cuales si no se controlan y manejan adecuadamente afectan la salud de la comunidad; por lo tanto, este se constituye en un motivo esencial para que se implementen las soluciones satisfactorias para realizar una correcta gestión y resolver los problemas de su manejo y disposición final. La preponderancia de los residuos sólidos como causa directa de enfermedades no está bien determinada. Sin embargo se les atribuye una incidencia importante en la transmisión de algunas enfermedades. Para comprender con mayor claridad los efectos de los residuos sólidos en la salud de las personas, es necesario distinguir entre los riesgos directos e indirectos.

2.6.2. Riesgos directos que afectan contra la salud.

Estos riesgos son ocasionados por el contacto directo con la basura la cual, a veces, contiene excrementos humanos y de animales; las personas más expuestas son los recolectores, debido a la manipulación de recipientes inadecuados para el almacenamiento de desechos, al uso de equipos inapropiados y la carencia de ropa limpia, guantes y zapatos de seguridad.

En esta misma situación se encuentran los segregadores, cuya actividad de separación y selección de materiales es realizada en las peores condiciones sin la más mínima protección. Es necesario anotar que en todas estas personas se muestra una incidencia más alta de parásitos intestinales, que en el público en general, presentándose una ocurrencia mayor de lesiones que las de trabajadores del sector industrial, sobre todo en manos, pies, así como la aparición de enfermedades respiratorias y en la piel entre otras (Pineda, 1998).

2.6.3. Riesgos indirectos que atentan contra la salud.

Los riesgos causados por el manejo inadecuado de basuras son principalmente indirectos, y afectan al público en general. Ellos se originan por la proliferación de vectores sanitarios tales como moscas, mosquitos, ratas y cucarachas, que encuentran en los residuos sólidos su alimento y las condiciones adecuadas para su reproducción. Alimentar animales con basuras (cerdos, aves, etc.), es una práctica no recomendable como mecanismo de eliminación de la basura, puesto que se corre el riesgo de deteriorar la salud de la personas. El consumo de cerdos alimentados con basuras causa en los seres humanos enfermedades como la triquinosis, cisticercosis, etc. (Pineda, 1998).

2.6.4. Efectos de los residuos sólidos en el ambiente.

El efecto ambiental más obvio del manejo inadecuado de la basura es el deterioro estético de las ciudades y el paisaje natural. La degradación del paisaje ocasionada por la basura dispersa, va en aumento cada vez más, deteriorando nuestros ya mermados lugares de solaz y esparcimiento.

a) Contaminación del agua.

Uno de los efectos ambientales más serios consiste en la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas ocasionado por la disposición de residuos a los ríos y quebradas y por el líquido percolado "lixiviado" de los botaderos de residuos a cielo abierto. ¿La descarga de los residuos a las corrientes de agua incrementa la carga orgánica y disminuye el oxígeno disuelto, aumenta los nutrientes (N. P) y por consiguiente las algas que dan lugar a la eutrofización; igualmente, causa la muerte de peces, genera malos olores y deteriora el aspecto estético.

A causa de esta circunstancia en muchas ocasiones se ha perdido este recurso tan importante para el abastecimiento o para la recreación de la población (Pineda, 1998).

b) Contaminación del suelo.

Se presenta un deterioro estético y se desvaloriza el terreno sometido al abandono y acumulación de los desechos sólidos así como las áreas vecinas. Por otro lado se contamina el suelo debido a las distintas sustancias depositadas allí sin ningún control.

c) Contaminación del aire.

En botaderos a cielo abierto es evidente el impacto negativo causado por los residuos, debido a los incendios y humos que reducen la visibilidad, siendo causa de irritaciones nasales y de la vista, así como el incremento en las afecciones pulmonares, además de las molestias originadas por los malos olores. (Pineda, 1998).

2.7. Tratamientos para los residuos aplicables en la actualidad

Actualmente las únicas soluciones para la disposición de los residuos en cierto grado ambientalmente aplicables se basan en los siguientes principios:

Reutilización o reciclaje de los mismos, sea tal cual, sea como materia prima para posteriores producciones, sea como soporte energético. Tratamientos de degradación en función de una devolución al ambiente sin pasar por alto la posibilidad de reutilización de fracciones derivadas o de recuperación energética. Los tratamientos usualmente utilizados en su orden por la sociedad son:

La disposición en rellenos sanitarios controlados para el depósito directo de Residuos Sólidos Urbanos (R.S.U.) y asimilables teniendo una recuperación energética limitada del biogás generado a partir de la descomposición de la materia orgánica contenida en los R.S.U.

La incineración por la combustión de la fracción orgánica y el depósito de los derivados en rellenos sanitarios permitiendo también una recuperación energética empujada por el gas caliente de la combustión.

El compostaje de la fracción orgánica de los residuos, reutilizando el derivado como fertilizante y depositando la fracción restante (inorgánica) en el relleno sanitario. (Pineda, 1998).

2.8 Reciclaje

La práctica del reciclado de residuos sólidos es muy antigua. Por ejemplo, los utensilios metálicos se funden y remodelan desde tiempos prehistóricos. En la actualidad los materiales reciclables se recuperan de muchas maneras, como el desfibrado, la separación magnética de metales, separación de materiales ligeros y pesados, cribado y lavado, etc., dependiendo del material que se pretenda reciclar.

La ventaja del reciclaje de materiales es que permite disminuir la cantidad de residuos destinados a los rellenos sanitarios, lo que a su vez aumenta la vida útil de estos y aminora la necesidad de nuevas inversiones. Además de estimular la participación de la comunidad en la solución de problemas, un programa de

recolección selectiva fomenta la economía de recursos naturales, disminuye la contaminación del ambiente y genera empleos (Bertussi, 2000).

Al reciclar se protege el ambiente mediante la preservación de recursos naturales; se evitan focos de contaminación; el país ahorra divisas; las industrias ahorran energía y reducen sus costos de producción minimizando sus residuos; los municipios abaratan sus costos de recolección, transporte y disposición final de la basura; se alarga la vida útil de los rellenos sanitarios; se genera empleo, entre otros beneficios (IPES, 1996)

Existen en la actualidad una gran variedad de residuos sólidos tanto de naturaleza orgánica como inorgánica que se pueden reciclar, entre estos tenemos: papeles, cartones, vidrios, metales, plásticos, etc. Por objeto de este trabajo, se hará énfasis en el reciclaje de los plásticos y orgánicos, de los que también se hablará más adelante.

2.9. Recolección selectiva

La recolección selectiva supone separar los materiales potencialmente reciclables y presentes en los residuos sólidos urbanos – papel, cartón, vidrio, plástico y metales – del resto de residuos – residuos orgánicos, desechos, etc. – en sus propias fuentes s p generadoras (Bertussi, 2000).

Las técnicas más comunes usadas en lorogramas de recolección selectiva se pueden clasificar en los tipos siguientes:

- a) Acondicionamiento selectivo en la fuente generadora (separar en casa). Esta técnica todavía no es muy común en el país ya que exige cambios en la cultura y en las estructuras sociales y económicas que dificultan la adhesión por parte de la población.
- b) Centros de segregación (lugares de recepción y clasificación para la comercialización del material). Esta técnica presenta una mayor variedad de

formatos organizativos y sociales, que involucran principalmente a los segregadores públicos, el poder público, las asociaciones comunitarias, las cooperativas y los agentes privados.

c) Plantas de segregación de basura (unidades en las que se efectúan las operaciones de recepción, segregación de los materiales y compostaje de residuos). Esta técnica es indicada para el reciclaje de la basura en áreas urbanas grandes. (Ver figura N° 1). (Bertussi, 2000).

2.10 Disposición de residuos sólidos

El manejo inadecuado de los residuos sólidos representa un peligro para la salud de las personas y para el medio ambiente. Es así que disponer los residuos en basurales sin control y otras práctica inapropiadas ocasionan la contaminación del aire, del agua y del suelo, facilitando la proliferación de vectores de enfermedades que pueden directa o indirectamente causar impactos desfavorables sobre la salud de la población, los trabajadores del servicio de aseo y de las personas dedicadas a la recuperación de algunos de estos residuos. Hasta hace poco tiempo, ante la descarga indiscriminada de residuos en el medio, éste respondía con una notable capacidad de regeneración.

Pero esto ha cambiado, hay un límite, de carácter irreversible. El volumen de residuos generados aumenta a un ritmo muy superior a la capacidad de tratamiento y eliminación adecuada, esto representa un gran desafío para el medio profesional teniendo la responsabilidad de encontrar una solución a este problema. Hoy en día existen metodologías diversas para estimar la disposición de residuos sólidos urbanos como se muestra en la figura N° 2.

2.11. Bases teóricas

El estudio se basa principalmente en tres planteamientos teóricos: Desarrollo Sustentable, Minimización de Residuos y la Curva Ambiental de Kuznets; asociados a la minimización de los RSD, atacando la raíz del problema.

2.11.1. Desarrollo Sustentable

El término Desarrollo sostenible, se popularizó en el documento: Nuestro futuro común, preparado por la Comisión Brundtland en 1987. Dicha Comisión establecía que mientras el crecimiento económico es esencial para satisfacer las necesidades humanas básicas, el desarrollo sostenible implica compatibilizar dicho crecimiento con la protección de los recursos naturales y la capacidad de carga del medio ambiente.

Para lograr el Desarrollo Sustentable es importante que el desarrollo económico sea compatible con el medio ambiente; esto se traduce en reducir los residuos generados en el proceso productivo (CONAMA, 2000), pero ello no ocurre en la RM de Santiago. El ingreso de residuos sólidos urbanos a los rellenos sanitarios “Lepanto” y “Loma los Colorados”, registró incrementos de 9,07% (188.141 ton) entre los años 1998 y 1999. (MIDEPLAN, 2000).

Desarrollo Sostenible=f (crecimiento económico, Uso racional de los RR NN y Equidad social)

En la Agenda XXI (PNUDE, 1992), se reconoce la necesidad de aplicar el principio preventivo para la gestión integral de los residuos sólidos: *“Deberá elaborar estrategias y medidas para detener y revertir los efectos de la degradación ambiental en el contexto de los crecientes esfuerzos nacionales e internacionales para promover el desarrollo sostenible de todos los países”*. Aquí se indica que, la gestión de los residuos es uno de los temas ambientales más relevantes y estratégicos para el desarrollo sostenible de los países. La Sustentabilidad del desarrollo debe servir de marco conceptual básico a la

problemática de la gestión de los residuos. Asimismo, la Agenda propone implementar las siguientes medidas de gestión:

- Iniciar y/o apoyar programas que busquen una sostenida minimización en la generación de los residuos sólidos.
- Proveer incentivos para reducir las prácticas insostenibles de producción y consumo.
- Desarrollar o fortalecer capacidades nacionales en investigación, diseño de tecnologías ambientalmente adecuadas y adoptar medidas para reducir los residuos al mínimo.
- Desarrollar Planes para minimizar la generación de residuos como parte del plan nacional de desarrollo de los países.
- Enfatizar estudios de minimización de residuos en conjunto con el sistema de las Naciones Unidas.

La institución encargada de coordinar la implementación de un Plan de Minimización de los RSD es la CONAMA; mediante Decreto N° 90 del Ministerio de Secretaría General de la Presidencia, se crea el Consejo de Desarrollo Sustentable en Chile en octubre de 1998, para operacionalizar los objetivos de la Agenda XXI.

2.11.2. Minimización de residuos

Con la cultura del "úselo y tírelo" y la invención de nuevos materiales, la capacidad de auto- depuración propia de la naturaleza se ha visto amenazada. Nadie duda que los materiales plásticos, metales, vidrios, detergentes, fertilizantes, etc., son útiles para el hombre. Sin embargo, la falta de mecanismos de control sobre su uso y la inexistencia de sistemas de recolección, reciclaje y disposición final adecuada, hacen que estos nuevos materiales se transformen en un problema para la sustentabilidad global del planeta. Producir más con menos, con el fin de evitar el sobre-consumo y agotamiento de recursos, debe

ser una cualidad de los Sistemas de Gestión de los RSD (Brundtland., 1987 Agosto).

En tal sentido, a partir de los 90's, la minimización de residuos ha cobrado una importancia creciente para las empresas, los gobiernos, y las comunidades. No es suficiente plantear medidas al final del proceso de manejo de los RSD (*end of pipe*), como la disposición final; es prioritario desarrollar e implementar políticas públicas que estén orientadas a des-incentivar la generación de residuos sólidos. (Seoanez, 2000) afirma que la prioridad fundamental es seguir una línea "anti contaminante", es decir, la reducción o eliminación de residuos en origen. Reducir es la exigencia sustentable hoy, legalmente, contaminar no es otra cosa que generar residuos por sobre las normativas ambientales establecidas y desaprovechar recursos (Friedmann, 1997).

El Banco Mundial (1992), resalta, tres fases para la minimización de residuos: (i) reducción en la fuente, (ii) reciclaje o reuso y (iii) tratamiento. El componente sustancial de este concepto es la reducción en la fuente, que comprende actividades como la sustitución de insumos, control del proceso productivo, adaptación de nuevas tecnologías y cambio de hábitos de consumo de la población.

La reducción en la fuente (minimización) es el método más efectivo para mejorar el desempeño ambiental de un envase; puede también llevar a sustanciales ahorros en los costos, tanto para los fabricantes como para los consumidores. Por ello, la tarea de reducir la generación de RSD, pasa por incorporar a los productores, consumidores e intermediarios en el proceso. Ello implica un desafío para el Estado, así como para el resto de los actores sociales que intervienen en las decisiones, ya que constituye un elemento central de la sustentabilidad de la gestión de los residuos. La Ley 19.300 señala que "*Es deber del Estado facilitar la participación ciudadana y promover campañas educativas destinadas a la protección del medio ambiente*", otorgándole un carácter de obligatoriedad al tema.

La Política Ambiental de Chile, indica en el tercer principio prevenir los problemas ambientales, esto es "... evitar situaciones de deterioro antes que ellas se produzcan y no tener que responder reactivamente ante su presencia..." (CONAMA, 2000). En tal sentido, minimizar la generación de RSD se basa en este principio.

El servicio de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos demanda costos que crecen proporcionalmente a la cantidad que genera cada habitante. Desde varios puntos de vista, es indeseable el incremento de la producción per cápita de RSD, ya que ambientalmente se generan problemas en el equilibrio de los ecosistemas. Producto del sobre-extracción de recursos naturales, el incremento de los volúmenes de disposición final reduce la vida útil del relleno sanitario, este incremento de los costos de manejo de RSD, no se recupera con el cobro del servicio, presentándose subsidios con recursos del presupuesto asignado a los municipios. En la RM de Santiago, se recauda cerca del 40% del costo total de aseo (Velasquez, G. y Oryan, R., 2001).

Ello muestra la falencia del sistema de tarifas cobradas a través de las contribuciones generando subsidios cruzados. (Figura N° 5) En este caso un usuario que genera una cantidad más alta de residuos paga un precio relativamente bajo por Kg de residuo, mientras aquel que genera menos residuos (no exentos al pago), paga un precio relativamente alto por Kg de residuo (Costa, 1995); Esta brecha se agudiza debido al aumento del costo de disposición, por la habilitación de nuevos rellenos sanitarios, que se ubican a mayor distancia del límite urbano (Borregaard, 1996).

Los países que viven al límite de sus posibilidades no pueden permitirse "el lujo" de asignar recursos a la reducción de la contaminación ambiental. No se justifica sacrificar sus perspectivas de crecimiento económico para contribuir a la solución de problemas de contaminación global, que en gran parte son consecuencia de los patrones de consumo en países más "ricos" (OMC, 1999).

En el *Reporte Mundial del Medio Ambiente* (World Bank, 1992), se muestran los indicadores de contaminación y niveles de ingreso per cápita. La EKC es

explícita para emisiones de CO₂, sin embargo, para la generación per cápita de residuos municipales, parece aumentar de manera indefinida conforme se incrementa el ingreso per cápita, sin llegar a estabilizarse como ocurre con los contaminantes atmosféricos (Figura N° 6).

La relación entre los ingresos económicos y la presión sobre el medio ambiente puede ser expresada de diferentes formas (*Bruyn, et al, 1998*). Una primera forma se puede distinguir entre relaciones monótonas y no monótonas, representados en la Figura N° 7. Las curvas monótonas muestran incrementos en la contaminación según se incrementan los ingresos económicos (Figura N° 7a) como en el caso de la producción per cápita de residuos sólidos municipales o descenden (Figura N° 7b). Sin embargo, en los patrones no monótonos se presentan dos tipos que son conocidos como curvas en forma de “U”

El patrón descubierto en investigaciones empíricas depende del tipo de contaminante estudiado y el modelo que se usa para la estimación. *Selden y Song (1994)* presentan cuatro argumentos teóricos para identificar las curvas en forma de “U” invertida para contaminantes (locales) del aire: (i) la elasticidad económica positiva va acompañada de mejoras en la calidad ambiental; (ii) cambios estructurales en la producción y consumo, se asocian con altos ingresos económicos; (iii) aumento en la información sobre consecuencias ambientales, cuando aumentan los ingresos económicos y (iv) aumento de comercio internacional y política exterior con los ingresos económicos.

Las contribuciones a estas investigaciones, que particularmente han tenido influencia son las de *Shafik y Bandyopadhyay (1992)*, *Selden y Song (1994)*, *Grossman y Krueger (1995)* que han estudiado la influencia del Reporte del Banco Mundial (*World Bank, 1992*). Para valorar la relación entre la presión ambiental E y los ingresos económicos Y , los estudios citados aplican la siguiente forma básica del modelo:

$$E_{i,t} = \alpha_{if} + \beta_1 Y_{if} + \beta_2 Y_{if}^2 + \beta_3 Y_{if}^3 + \beta_4 t + \beta_5 V_{if} + e_{if}$$

Ecuación básica de *EKC*

Donde el subíndice *i* representa el índice de país, *t* es el índice de tiempo, *V_t* representa otras variables que ejercen influencia sobre la relación de *E* con *Y*, *e* es el error de la distribución normal y el término β_4 es usado para delimitar series. La Ecuación 1, permite probar varias formas de relaciones ambientales/económicas:

- $\beta_1 > 0$ y $\beta_2 = \beta_3 = 0$, revela una relación de incremento lineal monótono
- Indica que el aumento de ingresos se traduce en aumento de niveles de emisión;
- $\beta_1 < 0$ y $\beta_2 = \beta_3 = 0$; Indica una relación con decremento lineal monótono
- $\beta_1 > 0, \beta_2 < 0$ y $\beta_3 = 0$; Indica una relación cuadrática, que representa la *EKC*. El punto de inflexión (máxima) de esta curva con forma de “U” invertida, se obtiene igualando la primera derivada de la Ecuación 1 a cero, donde se obtiene:
- $\beta_1 > 0, \beta_2 < 0$ y $\beta_3 > 0$, muestra un polinomio de grado 3, representando una curva con forma de “N”

Las regresiones a realizar en el presente estudio pretenden determinar la ecuación que relaciona la producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios con el ingreso económico por habitante, en base a las formas de las curvas descritas.

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1. Aspectos generales

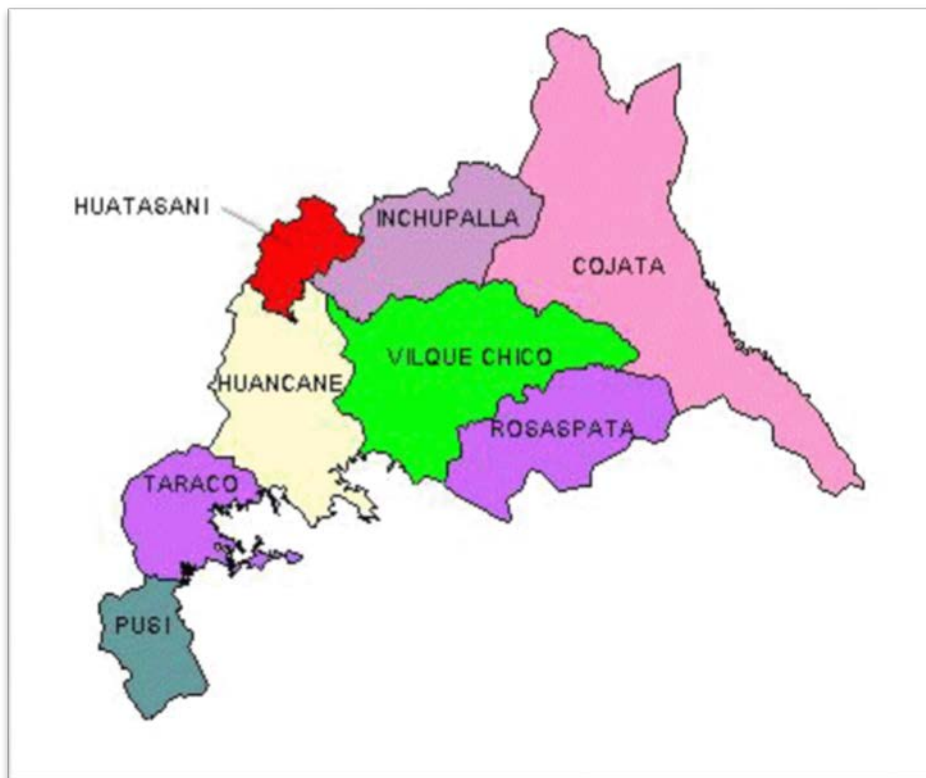
La Provincia de Huancané en la actualidad cuenta con ocho distritos que a continuación se presentan: Huancané, cuya Capital es la Ciudad de Huancané, creado por Ley del 19 de setiembre de 1827 con la categoría de pueblo.

La Provincia de Huancané, se encuentra localizada en el centro oriental del Departamento de Puno, al norte del Lago Titicaca y al sur de la Cordillera Oriental, en la cuenca hidrográfica del Titicaca, del Departamento de Puno.

3.2. Situación geográfica

Está ubicada al Noreste del Lago Titicaca a 3,812 m.s.n.m.; suposición geográfica es Latitud Sur 15°12'00" Latitud Oeste 69°45'33". Esta Provincia esta aproximadamente a 92 Km. De la Capital el Departamento; políticamente la Provincia de Huancané está constituida por 8 distritos Se encuentra en la región de la sierra peruana, en la frontera con Bolivia al noreste de Huancané, norte del Titicaca. El río Suches que nace de la laguna del mismo nombre, ubicada entre Perú y Bolivia y deshielos del Palomani, sirve de límite entre Perú Bolivia.

MAPA POLITICO DE LA REGION PUNO



3.3. Información climática y ecológica

Para el caso del Altiplano del departamento de Puno las características climatológicas (termo-pluviales), juegan un papel importante ya que son causa de la existencia de graves problemas, representados principalmente por la sequías y heladas. El clima general corresponde al tipo semi seco y frío, con estaciones de Otoño e Invierno carentes de lluvias y sin cambio térmico invernal definido, sin embargo es posible establecer 04 variantes climáticas que si bien no se diferencian grandemente, adquieren una gran importancia dentro del patrón climático en general.

3.3.1. Sub-Tipo Climático “A” Circunlacustre:

Corresponde al área que bordea al lago Titicaca y la laguna Arapa, el origen de esta variante climática se encuentra en la acción termorreguladora del lago Titicaca, la cual consiste en la absorción del calor durante las horas de sol y su pérdida lenta en las noches, permitiendo que los vientos del SE, que soplan sobre el agua, se calientan y humedezcan, elevando y manteniendo constantemente a temperaturas, cuyo promedio oscilan entre 9.5 °C y 5.5 °C. Este sub-tipo climático es el más favorable de todos para las actividades agrícolas, dividido a que el fenómeno descrito evita las caídas de las temperaturas mínimas.

La humedad relativa presenta una variación uniforme durante el año, su valor medio oscila alrededor de 60 a 70%, el cual es bastante adecuado para el Altiplano, constituyendo la más clara comprobación de las condiciones climáticas favorables, ya que este factor meteorológico es un verdadero termo-regulador medio ambiental.

El total de horas de sol alcanza su máximo valor, de 280 horas, durante los meses Invernales, aunque en esta época la radiación solar no es la máxima debido al ángulo de incidencia de los rayos solares.

Con respecto a los datos estos muestran una variación y distribución media anual muy uniforme. En primavera y verano, el cielo permanece parcial de 5/8 a 8/8, mientras que en otoño e invierno se tiene frecuentemente un cielo despejado.

3.3.2. Sub-tipo Climático “B” Puna Húmeda

En esta sub-zona, el medio ambiente tiene temperaturas máximas y mínimas promedio de 13°C y 6°C. Respectivamente, el rango de oscilación indica que las temperaturas sufren fuertes descensos ocasionado la presencia de heladas más o menos intensas, aunque de menor frecuencia y con un período de ocurrencias más corto que las que se producen en el tipo sub-climático “C” Las características principales de esta variante climática indica la existencia, durante todo el año, de condiciones ambientales bastante favorables para el desarrollo de las explotaciones agropecuarias. Se caracterizan por que recibe mayor cantidad de precipitación, que llega a los 760 mm., En promedio anual.

La evaporación es muy irregular en su variación y distribución anual, con excepción de los últimos cuatro meses del año, durante los cuales se observan una cierta variación termo-evaporimétrica. La razón de este fenómeno parece ser la presencia de esporádicas corrientes de vientos fuerte durante los primeros ocho meses del año.

3.3.3. Sub-tipo climático “C” o clima de Altiplano

Este impera sobre los extensos pastizales, donde las temperaturas promedio máxima y mínima están alrededor de los 13°C y 3°C., respectivamente, comprendiendo un amplio rango de oscilación. En consideración a estas características, se puede afirmar que en este sub-tipo climático las heladas son de fuerte intensidad y que abarcan un período de ocurrencias, por lo que la agricultura debe estar supeditada exclusivamente a plantas resistentes a temperaturas bajas. No obstante, la fotografía, los suelos y las buenas especies de pastos naturales constituyen muy buenas para el desarrollo de la ganadería de tipo lanar y fibra. Las precipitaciones pluviales alcanzan promedio anual de

672 mm, en promedio. La humedad relativa tiene una variación y distribución anual bastante uniforme, con una media mensual que varía alrededor de 65%. La nubosidad media oscila entre un máximo de 6/8 a un mínimo de 2/8.

3.3.4. Sub-tipo climático “D” o clima de las alturas

Corresponde a todas las zonas de altura, de topografía sumamente accidentada, con suelos erosionados y con vegetación natural muy pobre. Existe poca información meteorológica en estas áreas, sin embargo se estima que la temperatura promedio es sumamente baja oscilando entre 0 °C y 6 °C., clara indicación de que las heladas son intensas y muy frecuentes, durante todo el año. Debido a estas condiciones, el área es agrícolamente casi improductiva, prosperando solo la ganadería de tipo autóctono. Aunque existe poca información meteorológica pero se estima que el promedio anual debe ser de alrededor de los 800 mm.

3.4. información geológica y de suelos

En la situación Geológica Regional se distingue una variada gama de rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas cuyas edades varían desde las épocas primarias hasta períodos relativamente cercanos. Los afloramientos que ocupan mayores extensiones en el área pertenecen al Cenozoico y siguen el orden descendente a las unidades correspondientes al Mesozoico y Paleozoico.

La región considerada las regiones circunvecinas, han estado sometidas, a través de diversos períodos geológicos, a movimientos orogénicos y epirogenéticos actualmente testificados por el número de fallas existentes en sus áreas.

Asimismo, intensos, procesos estructurales, debido a esfuerzos de comprensión y tensión, han originado estructuras complejas sobre escurrimientos,

sinclinatorios, grandes fallas, etc. Que destacan particularmente en la zona Pirin Putina. Intrusiones diversas de masas ígneas, tanto hipabisales como plutónicas, que han producido no solo metamorfismo y cambio en la posición original de las rocas preexistentes si no también instrucciones de composición intermedia que, por lo general, se encuentran estrechamente relacionados al potencial minero del sector.

Las formaciones geológicas aflorantes, se extienden longitudinalmente a lo largo de la Cordillera Oriental, hacia el Sur y Norte; caracterizadas por la presencia densa de diques de cuarzo auríferos, llegando a constituir yacimientos de oro explotables como los casos de la Rinconada en Ananea y Oscocachi en Ollache.

3.5. Metodología del estudio

Para el presente estudio, se utilizó la metodología del Ing. Kunitoshi Sakurai descrita en su publicación “método sencillo del análisis de los residuos sólidos.

(Kunitoshi S. (CEPIS), 1983), Se tomó como unidad de muestreo la fuente domiciliaria (unidad domiciliaria); debido a que generalmente, la cantidad y la composición de los residuos sólidos llevada al sitio de disposición final difieren de los residuos generados y/o recolectados, debido a la activa recuperación de materiales tales como papeles, cartones, trapos, botellas, plásticos metales y materia orgánica. Por tanto, se necesitó seleccionar el lugar más apropiado para la toma de muestras teniendo en cuenta el motivo del análisis.

En primer lugar, se seleccionó las zonas correspondientes a los 3 estratos socio-económicos, y de estas las viviendas, a las que se visitó con una carta municipal, donde se explicó a cada jefe de hogar o miembro de la familia, el motivo y método de muestreo, también se les encuestó para recabar información del número de habitantes en cada vivienda, hábitos de consumo, entre otros datos de percepción del servicio de limpieza.

El programa de muestreo cubrió ocho días sucesivos y se descartó la muestra tomada el primer día de la recolección, denominado Día 0, debido a que la duración del almacenamiento para esa muestra era desconocida. La basura recolectada del Día 1 al Día 7, es decir del segundo al octavo día representa la generación semanal de residuos.

El personal entregó diariamente una bolsa plástica de color verde a cada predio, a cambio de bolsas llenas con residuos sólidos, marcándola para su identificación. Luego, se llevó las bolsas con ayuda de una camioneta, especialmente designado para esta tarea, las muestras se centralizan en el área acondicionada dentro del local municipal de la Gerencia de Servicios a la Ciudad donde fueron pesados y luego segregados. Se determinó el peso, la densidad y la composición física de los residuos sólidos.

3.6. Determinación del número de muestras

De acuerdo al censo 2007 del instituto nacional de estadísticas e informática (INEI), esta institución oficial realizó la publicación “Perú: estimaciones y proyecciones de población al 2015.

3.7. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA

El cálculo del tamaño de la muestra es uno de los aspectos a concretar en las fases previas de la investigación comercial y determina el grado de credibilidad que concederemos a los resultados obtenidos. Una fórmula muy extendida que orienta sobre el cálculo del tamaño de la muestra para datos globales es la siguiente:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + k^2 * p * q}$$

N: es el tamaño de viviendas (1500 viviendas en la ciudad de Huancané).

k: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza (para nuestro caso $K=1.96$)

CUADRO 2 LOS VALORES K MÁS UTILIZADOS Y SUS NIVELES DE CONFIANZA SON:

K	1.15	1.28	1.44	1.65	1.96	2.00	2.58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95.5%	99%

Deseamos un error muestral del $e= 5\%$ (e) y consideramos que estarán satisfechos el 50% ($p=q=0.5$), y n=es el tamaño de la muestra (número de encuestas que se ha realizado). Necesitaríamos una muestra de 306 viviendas y cada vivienda un jefe de familia para realizar encuestas en el presente trabajo.

3.7. Zonificación del distrito

Para la determinación de la producción perca pita de residuos sólidos y la caracterización de la misma y por ser una ciudad poblado en su mayoría por los habitantes del medio rural, no era necesario realizar la zonificación y de acuerdo a los estudios anteriores se ha considerado una ciudad cuyos habitantes tenían características socioeconómicas homogéneas en todo sus barrios.

3.8. Determinación y proyección de la población

De acuerdo al censo 2007 del instituto nacional de estadísticas e informática (INEI), esta institución oficial realizó la publicación "Perú: estimaciones y proyecciones de población al 2015 se muestra en el cuadro siguiente.

CUADRO 3 POBLACIÓN ESTIMADA AL 30 DE JUNIO, POR AÑO CALENDARIO Y SEXO PROVINCIA DE HUANCANÉ Y SUS DISTRITOS

UBIGEO	DISTRITOS	2012			2013			2014			2015		
		Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer
210601	HUANCANÉ	19,654	9,531	10,123	19,180	9,307	9,873	18,712	9,086	9,626	18,253	8,869	9,384
210602	COJATA	4,360	2,152	2,208	4,320	2,131	2,189	4,279	2,110	2,169	4,239	2,089	2,150
210603	HUATASANI	4,952	2,478	2,474	5,090	2,553	2,537	5,230	2,630	2,600	5,371	2,707	2,664
210604	INCHUPALLA	3,453	1,696	1,757	3,394	1,671	1,723	3,334	1,646	1,688	3,275	1,621	1,654
210605	PUSI	6,482	3,164	3,318	6,415	3,135	3,280	6,347	3,104	3,243	6,278	3,074	3,204
210606	ROSASPATA	5,401	2,732	2,669	5,302	2,690	2,612	5,204	2,648	2,556	5,106	2,605	2,501
210607	TARACO	14,516	7,193	7,323	14,350	7,115	7,235	14,183	7,035	7,148	14,014	6,955	7,059
210608	VILQUE CHICO	8,908	4,222	4,686	8,699	4,131	4,568	8,493	4,040	4,453	8,290	3,951	4,339

Fuente: INEI-Perú

En el cuadro se observa que la población de sexo femenino es superior respecto a los pobladores de sexo masculino esto para el año 2015.

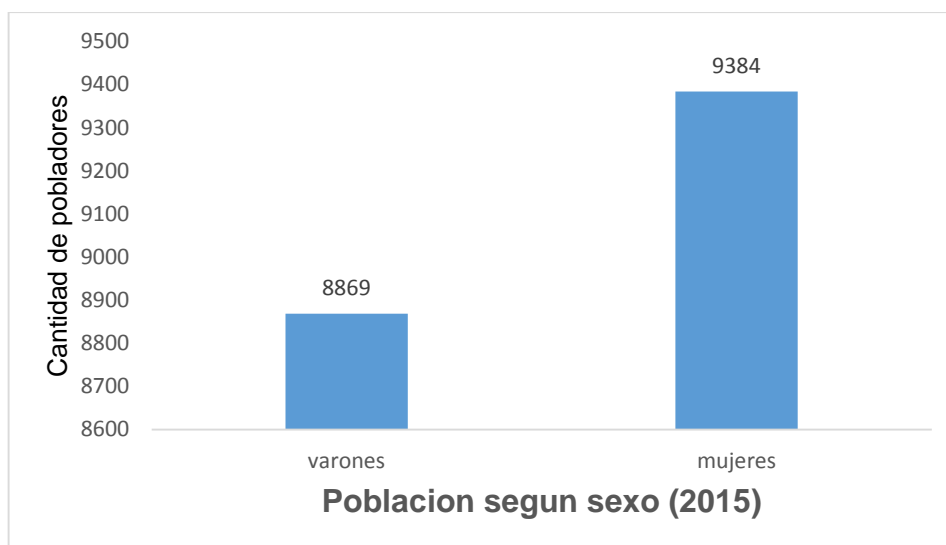


FIGURA 1 CANTIDAD DE POBLACION POR SEXO

3.9. Determinación del tamaño y distribución de la muestra

Se realizó la distribución de muestras en cada sector, y luego se realizó un empadronamiento y entrevista al jefe o miembro de familia mayor de edad, para

indicarle de que se trata el estudio, aplicando además una encuesta para percibir la opinión de las familias con respecto al servicio de limpieza pública.

3.10. Procedimiento para la realización del estudio

El desarrollo del estudio, la recolección y caracterización de los residuos sólidos de los domicilios seleccionados, se realizó durante 8 días consecutivos, siendo la fecha de inicio el 20 agosto al 2 de setiembre del 2015.

En todo momento se contó con la colaboración directa de la Gerencia de Servicios a la Ciudad, así como del personal designado por esta Gerencia para la supervisión del correcto desarrollo del estudio.

3.11. Recursos humanos

El equipo a cargo de la ejecución del estudio, estuvo integrado por el tesista y un estudiante de último ciclo de ingeniería, encargados de la planificación y operación de todas las actividades de campo, capacitación, dirección y supervisión del personal, segregación y recolección.

Así también se contó con cinco empadronadores encuestadores que visitaron, informaron y empadronaron a las familias participantes, mientras que para la recolección y caracterización de los residuos se contó con cuatro operarios.

3.12. Equipos y materiales utilizados

- Camioneta municipal para recojo de los residuos
- Bolsas verdes de plástico Etiquetadas
- 3 cilindros de metal de 220 lt y 1 wincha de 5 m
- Balanza electrónica de plataforma de 30 Kg. y 5 gramos como mínimo
- Buguies, escobas y recogedores para limpieza

- Mantas plásticas de polietileno de 5.0 m x 10 m
- Mallas metálica de 1 cm. para tamiz.
- Cámara fotográfica digital
- Uniforme de operario: gorro, polo, buzo, zapatilla, guante y, mascarilla.
- Jabón carbólico, detergente, botiquín.
- Lapiceros, plumones gruesos, hojas bond, cinta masking tape, tijera, tableros para apuntes.
- Formatos impresos, cartas y fotocheck para el personal
- Equipo computador con impresora.

3.13. Capacitación de empadronadores-encuestadores

Para cumplir con los fines del empadronamiento y la encuesta, se contó con cinco estudiantes universitarios, con capacidad de explicar las razones del estudio, el procedimiento de recolección en origen y comprometer al vecino para su participación en el estudio. Para una distribución de las 306 viviendas entre los 5 empadronadores, cada uno debe atender 60 viviendas.

La capacitación incluyó simulacros sobre la forma de presentarse e identificarse mediante la carta que fue generada por la Municipalidad en donde se manifestaba el motivo, fines y duración del estudio, también se explica sobre la entrega y uso de la bolsa, el momento diario de recolección; así como atender las consultas de la población y darles respuesta. A la aceptación de participar se empadronaba a la familia y posteriormente se realizaba el llenado de encuestas y se reiteraba la explicación al encuestado.

3.14. Capacitación del personal encargado de la segregación

Para poder cumplir con los fines del trabajo de campo y conseguir los objetivos propuestos, fue necesario contar con un personal de apoyo en las diversas tareas que implican la recolección y caracterización de los residuos sólidos domiciliarios. Se les explicó en detalle la importancia de las labores a realizar, la metodología de trabajo, el tiempo de ejecución, luego se les asignaron funciones y tareas a cada operario, así como se les presento a los responsables del estudio de campo. Se trabajó con 6 operarios, todos ellos recicladores reconocidos por la municipalidad, quienes se encargaron de la recolección de los residuos sólidos y también de clasificarlos en el local designado y acondicionado para ese fin.

3.15. Ejecución del estudio

Luego del Día 0 de muestreo se estableció un cronograma y ruta de recolección estable, la cual se iniciaba en la Urb. Santa Rosa, continua en la Urb. 19 de Setiembre y culmina en la Urb Taparaque. El horario de recolección se respetó durante los ocho días, zona por zona y vivienda.

La unidad móvil destinada para la recolección fue una camioneta municipal, con uso exclusivo para el estudio de 7:45 am a 11:30 am. A cada vivienda se le colocó un sticker de color resaltante y con su código de identificación. Diariamente se llamaba a la puerta y se le solicitaba al vecino entregue la bolsa con los residuos domiciliarios, se procedía a la correcta codificación de la bolsa y la entrega de una nueva con el código correspondiente. Un integrante del equipo técnico, acompañaba al personal de recolección.

3.16. Determinación de la generación de residuos

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

Inicialmente se entregó diariamente a cada vivienda participante una bolsa de 75 litros de color verde con el código de la vivienda, para depositar la basura producida durante el día. Al día siguiente, se procedió a recolectar las bolsas con los residuos domésticos, entregando a cambio una bolsa nueva de similar característica. Este procedimiento se repitió sucesivamente durante un periodo de 8 días (fecha de inicio el 20 agosto al 2 de setiembre del 2015). Paralelamente, se llevó el control de la recolección en el formato correspondiente, y/o cualquier anotación del día u observación. Una vez concluida la ruta de recolección, las bolsas (muestras) se trasladaron al local municipal donde se desarrolló la caracterización por estrato de procedencia.

El pesaje se realizó previa identificación del código o número de cada muestra, se registró el peso en el recuadro correspondiente y por estrato.

Luego se aplicó la fórmula para determinar la generación per cápita, tanto por estrato como a nivel distrital.

3.17. Análisis estadístico

El análisis estadístico se efectuó sobre los datos de generación per cápita. Según la metodología descrita en la guía de caracterización de residuos sólidos elaborado por el CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente), los valores considerados extremos fueron eliminados, aquellos valores mayores 1.96, como resultante de la siguiente fórmula.

3.18. Determinación de la composición física de los residuos sólidos.

Se procedió a vaciar el contenido del cilindro por estrato, para luego empezar a separar los componentes del montón, y clasificar los materiales por tipo en:

- Materia orgánica (vegetales, restos de comida, guano de aves, excremento de animales menores, vegetación)
- Papel blanco, de color, periódico

- Cartón (incluye cartulina)
- Plástico PET (botellas plásticas de bebidas)
- Plástico liviano (bolsas)
- Plástico rígido
- Botellas de aceite
- Empaques tetra (plástico, cartón, y/o aluminio)
- Metales (latas, cobre, etc.)
- Vidrio transparente, verde o ámbar
- Caucho y jebe
- Zapatillas
- Cuero
- Madera y (aserrín)
- Huesos
- Pañales desechables y papel higiénico
- Trapos (telas)
- Pilas y otros residuos peligrosos.
- Materiales inertes (escombros, desmonte)
- Finos (menos de 2 mm.)

Luego de esta separación se procedió a pesar y a registrar los datos. El criterio para la selección de estos componentes se origina en conocer la calidad de los residuos, y permiten realizar, sobre una base cierta, estudios sobre la mejor solución para el servicio de limpieza pública y el potencial reaprovechamiento de los residuos recuperables.

Los componentes clasificados, se depositaron en bolsas, para posteriormente ser acopiados y trasladados finalmente hacia el contenedor de donde la municipalidad lo traslada a su disposición final.

3.19. Determinación de la densidad

Mediante los datos obtenidos, se halló la densidad, las cuales nos permiten establecer el volumen de los residuos sólidos generados en la capital de la provincia de Huancané.

Para la determinación de la densidad fue necesario acondicionar cilindros metálicos de volúmenes ya definidos, realizándose de la siguiente manera:

Se colocó la muestra de los residuos en el cilindro, una vez depositado los residuos, se levantó unos 10 cm. Aproximadamente del nivel del suelo haciéndolos caer por tres veces para uniformizar la muestra. Luego se calculó la densidad de los residuos sólidos domiciliarios. Para el cálculo de la densidad, se halló en gabinete, empleando la siguiente formula: $\rho = W/V = W / (N * (D/2)^2 * (H-h))$

Donde:

ρ = Densidad de los residuos solidos

D = Diámetro del cilindro

W = peso de los residuos solidos

V = Volumen de los residuos solidos

H = Altura total del cilindro

h = Altura libre de residuos

3.20. Generación per cápita de residuos sólidos (PPC)

Se realiza el pesaje previa identificación del código de la muestra, se registran los datos en el formato de registro respectivo y se aplica la siguiente formula:

$$PPC = \frac{Kg.recolectados\ por\ dia}{Numero\ de\ habitantes}$$

Donde:

PPC = producción Per cápita (KG/Hab-día)

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Caracterización de la cantidad y composición de los residuos

Es necesario conocer algunas de las propiedades de los residuos para prever y organizar los sistemas de recogida y tratamientos finales de recuperación o eliminación, y para decidir sistemas de segregación en el caso de los residuos que generen riesgos especiales para el medio ambiente.

Los residuos existen desde que nuestro planeta tiene seres vivos, hace unos 4.000 millones de años. Antiguamente, la eliminación de los residuos humanos no planteaba un problema significativo, ya que la población era pequeña y la cantidad de terreno disponible para la asimilación de los residuos era grande.

Sin embargo, la problemática de los residuos comienza con el desarrollo de la sociedad moderna en la que vivimos, no sólo en el aspecto referido a la cantidad de residuos que ésta genera (difícilmente asimilable por la naturaleza), sino, y de manera importantísima, a la calidad de los mismos (Garriegues., 2003). Este problema de la gestión de nuestros residuos existe y se agrava año tras año. Ante tal situación, resulta importante analizar los factores que han incrementado de manera tan alarmante el problema de los residuos urbanos. En general, pueden señalarse cuatro causas principales (MOPT, 1992).

4.1.1. Producción per cápita de residuos solidos

La generación de residuos sólidos municipales varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población. El creciente desarrollo de la economía peruana ha traído consigo un considerable aumento en la generación de estos residuos. En la década de los 60, la generación de

residuos domiciliarios alcanzaba los 0,2 a 0,5 Kg/habitante/día; hoy en cambio, esta cifra se sitúa entre los 0,4 y 0.7 Kg/habitante/día.

Los sectores de más altos ingresos generan mayores volúmenes per cápita de los residuos, y estos residuos tienen un mayor valor incorporado que los provenientes de sectores más pobres de la población.

CUADRO 4 COMPARACIÓN DE GPC AÑO 2011-2012

REGIO N NATUR AL	AÑO 2011			AÑO 2013		
	POBLAC ION (hab)	GCP prom (kg./hab/ día)	GENERAC ION DE RESIDUO S (kg/día)	POBLAC ION (hab)	CPC prom. (Kg./hab/ día)	GENERAC ION DE RESIDUO S (Kg/día)
COSTA	8 229			14 730		
	999	0.628	5 167 740	644	0.597	8 865 627
SIERR A	1 185			4 843		
	625	0.547	637 224	487	0.527	2 516 712
SELVA	1 049			2 294		
	485	0.573	601 456	323	0.599	1 354 680

Elaboración propia

La producción per-cápita de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Huancané es de 0.441 Kg/hab/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de los resultados validados de generación per-cápita de los 7 días considerados durante el estudio, tras el descarte del primer día de muestreo.

CUADRO 5 DISTRIBUCIÓN DE LA GPC ALGUNOS DEPARTAMENTOS DEL PERÚ

Departamento	año 2012		
	Generación de residuos (kg/día)	Población (habitantes)	GPC promedio (kg/hab/día)
Piura	694,974	1301,254	0.534
Puno	334,695	664,307	0.584
Lima	5'355,222	8'689,994	0.616
Tacna	134,036	275,471	0.487
Arequipa	553,254	1'096,097	0.505

4.1.2. Densidad

En general, la densidad de los residuos sólidos es bastante difícil de determinar; hay un gran número de dificultades que impiden el conocimiento de este parámetro con exactitud, por ejemplo, la composición heterogénea del material, la variedad de tamaños de los componentes, las presencias de capas de cobertura de tierra, etc.

La determinación de la densidad en residuos sólidos es el motivo principal para cuestionarse el uso de los principios y aparatos utilizados en suelos, pues los residuos presentan características propias que impiden la aplicación directa de los métodos geotécnicos. Como los residuos están compuestos por varios constituyentes, la media de la densidad total dependerá, de la densidad, porcentaje, porosidad y grado de saturación de cada componente individual.

Los datos existentes en la literatura técnica muestran un rango bastante amplio de variación, por ejemplo, Jessberger (1996) citado por (Bertussi, 2000), señala valores que varían de 3 kN/m³ para residuos sin compactar o escasamente compactados hasta valores de 18 kN/m³ para residuos fuertemente compactados. Sowers (1973) citado por (Arellano, 1982), propone los siguientes valores, 1,2 - 3 kN/m³ para residuos sin compactar y 6 kN/m³ para residuos compactados.

Es necesario conocer algunas de las propiedades de los residuos para prever y organizar los sistemas de pre recogida, recogida y tratamientos finales de recuperación o eliminación, y para decidir sistemas de segregación en el caso de los residuos que generen riesgos especiales para el medio ambiente. Dentro de las propiedades físicas de los residuos sólidos urbanos, destacan las siguientes: humedad, peso específico y granulometría.

Peso específico. La densidad de los residuos urbanos es un valor fundamental para dimensionar los recipientes pre recogidas tanto de los hogares como de la vía pública. Igualmente, es un factor básico que marca los volúmenes de los equipos de recogida y transporte, tolvas de recepción, cintas, capacidad de vertederos, etc.

Este valor soporta grandes variaciones según el grado de compactación a que están sometidos los residuos. La reducción de volumen tiene lugar en todas las fases de la gestión de los residuos y se utiliza para optimizar la operación, ya que el gran espacio que ocupan es uno de los problemas fundamentales en estas operaciones. Primero, en el hogar al introducirlos en una bolsa, después, dentro del contenedor al estar sometidos al peso de otras bolsas, más tarde en los vehículos recolectores compactadores, y por último en los tratamientos finales (MINAM, 2009).

El peso específico unitario de cada producto no indica que su mezcla tenga un valor global proporcional al de sus componentes. En el hogar, estos valores son habitualmente muy superiores debido a los espacios inutilizados del recipiente de basura: cajas sin plegar, residuos de formas irregulares, etc. Sin embargo, conforme vayan agrupándose de forma más homogénea, se acercarán más al estricto cálculo matemático, que da unos valores medios teóricos para residuos sin compactar de 80 kg/m³ con variaciones importantes de acuerdo a la composición concreta de los residuos en cada localidad. Sobre estos valores teóricos de peso específico del conjunto de los residuos sólidos urbanos, se deberán tener en cuenta importantes reducciones o aumentos según el estado de presentación o de manipulación de estos (Alegre Chang, 2008).

Granulometría. El grado de segregación de los materiales y el tamaño físico de los componentes elementales de los residuos urbanos, constituyen un valor imprescindible para el dimensionado de los procesos mecánicos de separación y, en concreto, para definir cribas, trámeles y elementos similares que basan su separación exclusivamente en el tamaño. Estos valores también deben tomarse con cautela, ya que las operaciones de recogida afectan al tamaño por efecto de la compresión o de mecanismos trituradores. En cada caso concreto es preciso efectuar los análisis pertinentes para adecuar la realidad de cada circunstancia al objetivo propuesto (Kunitoshi S. (CEPIS), 1983).

Se consideran datos a partir del segundo día, siendo el dato promedio equivalente a 207, 03 kg/m³

4.1.3. Composición física

De la separación y análisis realizados sobre las muestras obtenidas se elaboró el siguiente cuadro, en el Anexo se adjunta el registro diario de pesos por material.

CUADRO 6 COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

	COMPONENTES MATERIALES	PPC	%
1	Papel	0.008	3.0
2	Cartón	0.009	3.4
3	PET (botellas descartables)	0.014	5.2
4	PEAD (plástico rígido)	0.005	1.9
5	plásticos no rígidos (bolsas)	0.025	9.3
6	metales ferrosos	0.002	0.7
7	metales no ferrosos (aluminio)	0.003	1.1
8	Vidrio	0.004	1.5
9	Teknopor	0.001	0.4
10	pañales, toallas higiénicas	0.029	10.8
11	pilas /baterías	0.001	0.4

12	Jebe	0.013	4.8
13	Madera	0.0002	0.1
14	Cuero	0.006	2.2
15	Huesos	0.002	0.7
16	telas textiles	0.002	0.7
17	material inerte tierra	0.004	1.5
18	material orgánico (restos de cocina)	0.125	46.6
19	papel higiénico	0.007	2.6
20	tetra pack	0.002	0.7
21	Medicamentos	0.003	1.1
22	combustibles aerosoles	0.003	1.1
	TOTAL	0.2682	100 %

Fuente: Elaboración propia

En el Cuadro 06 se observa que el componente materia orgánica (restos de comida y restos de jardín) representa el 88.83% del total de residuos. Respecto al material reciclable se tiene un total de 0.63 % de PET, el Papel (papel blanco, papel periódico y papel archivo) representa el 0.16%, el Cartón representa el 0.41%, el Vidrio representa el 0.10% del total de residuos generados.

4.1.4. Humedad de los residuos sólidos domiciliarios.

La humedad de los residuos sólidos, está presente en los residuos urbanos, y oscila alrededor del 40% en peso, con un margen que puede situarse entre el 25 y el 60%. La máxima aportación la proporcionan las fracciones orgánicas, y la mínima, los productos sintéticos. Esta característica debe tenerse en cuenta por su importancia en los procesos de compresión de residuos, producción de lixiviados, transporte, procesos de transformación, tratamientos de incineración y recuperación energética y procesos de separación de residuos en planta de reciclaje.

En los residuos urbanos, la humedad tiende a unificarse y unos productos ceden humedad a otros. Esta es una de las causas de degradación de ciertos productos como el papel, que absorbe humedad de los residuos orgánicos y pierde características y valor en los procesos mecánicos de reciclaje sobre el reciclado en origen, que evita este contacto (Arellano, 1982).

A partir del análisis realizado en el Instituto de Cultivos Tropicales de las 05 (cinco) muestras, se obtiene un porcentaje de humedad equivalente a 66.71 %.

CUADRO 7 HUMEDAD DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS

Numero De Muestra				Humedad
Laboratorio			Campo	%
11	08	0016	m1	57.66
11	08	0017	m2	62.48
11	08	0018	m3	71.05
11	08	0019	m4	68.14
11	08	0020	m5	74.22
Promedio				66.71

4.1.5. Proyección de la generación total de residuos sólidos

Con el dato de la generación per cápita promedio encontrada y conociendo la población de la localidad de Huancané, se estima la generación total de residuos sólidos.

CUADRO 8 COMPOSICION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

Localidad	Población total	Generación	Generación De residuos solidos	Generación de residuos solidos
	habitantes año 2011	per cápita (kg/hab/dia)	domésticos (kg/dia)	domésticos (ton/dia)
Huancané	2195	0.441	967.34	0.97

Fuente: Elaboración propia

9.2 Residuos Sólidos no domiciliarios.

9.2.1 Instituciones educativas

La producción per-cápita de residuos sólidos en instituciones educativas es de 0.02 Kg/alum/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de los resultados validados de generación per-cápita de los 05 (cinco) días considerados durante el estudio. En el siguiente cuadro, se muestra la generación total en instituciones Educativas.

CUADRO 9 GENERACION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS POR I.E.

tipo de institución	código	número de alumnos	número de personal administrativo	total	GPC promedio kg/alumno/día
Túpac Amaru II N°0309	IE-01	613	31	644	0.01
I.E. N° 0384	IE-02	196	5	201	0.02
I.E.N°0401	IE-03	70	2	72	0.04
I.E. N° 0423	IE-04	20	1	21	0.13
PROMEDIO					0.02

Fuente: elaboración propia

9.2.2 Restaurantes

La producción de kg/rest/día de residuos sólidos es de 5.24 Kg/rest/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de los resultados validados de generación per-cápita de los 07 (siete) días considerados durante el estudio.

CUADRO 10 PRODUCCION DE KG/RESTAURANT/DIA

rubro	GPC (kg/rest/dia)	total de establecimiento	Generación Total (kg/cant/dia)	Generación de residuos sólidos total (Tn/cant/dia)
Restaurant	5.24	9	47.17	0.05

Fuente: elaboración propia

9.2.3 Generación en Bodegas

La producción de kg/bod/día de residuos sólidos es de 2.49 Kg/bodeg/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de los resultados validados de generación per-cápita de los 07 (siete) días considerados durante el estudio.

CUADRO 11 GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS NO DOMICILIARIOS (GRS-ND)

rubro	GPC (kg/bodega/dia)	Total De Establecimiento	Generación Total (Kg/Cant/Dia)	Generación Total (Tn/Cant/Dia)
BODEGA	2.49	28	69.63	0.07

Fuente: elaboración propia

9.2.4. Generación en Hospedajes

La producción de kg/cama/día de residuos sólidos es de 0.22 Kg/cama/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de los resultados validados de generación per-cápita de los 07 (siete) días considerados durante el estudio.

CUADRO 12 GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS POR HOSPEDAJE

Rubro	GPC (kg/cama/dia)	Total de Camas	generación total (kg/cama/dia)	generación total (tn/cama/dia)
hospedaje	0.22	72	16.07	0.02

Fuente: elaboración propia

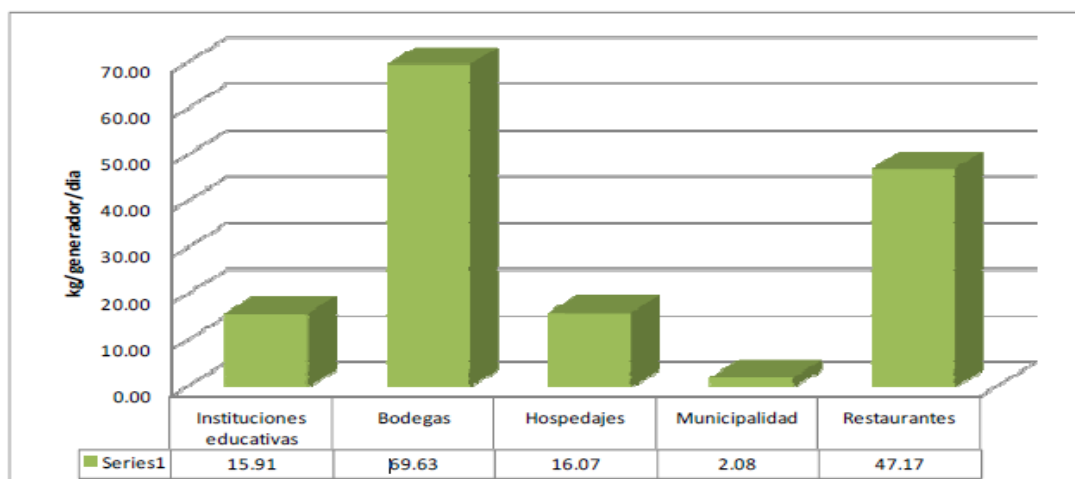
9.2.5 Generación de residuos sólidos en Municipalidad

La producción per-cápita de residuos en el local municipal del distrito de Huancané ubicado en la localidad de Huancané, es de 0.04 Kg/hab/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de los resultados validados de generación per cápita de los 05 días considerados durante el estudio.

CUADRO 13 GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL PALACIO MUNICIPAL

Rubro	GPC (Kg/hab/dia)	Población	Generación Total (Kg/cant/dia)	Generación Total (Tn/cant/dia)
Municipalidad	0.04	52	2.08	0.002

Fuente: elaboración propia



Fuente: Estudio de Caracterización de residuos sólidos municipales – 2011

FIGURA N° 2 Generación de Residuos Sólidos por tipo de Generador

9.3 Barrido de calles

La cantidad de residuos sólidos barridos en las áreas circundantes a la plaza de armas de la localidad Huancané es equivalente a 3.27 Kg/barr/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de los datos obtenidos los 08 (ocho) considerados durante el estudio.

CUADRO 14 CANTIDAD DE RESIDUOS BARRIDOS

N°	Código	Generación Promedio
Plaza de Armas	PA	(kg/barr/día 3.27)

Fuente: elaboración propia

4.2. Propuesta de la estructura para el manejo de residuos sólidos que incluya implementar un relleno sanitario,

4.2.1. El relleno sanitario: definición, objetivos y métodos

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.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) son generados cuando los materiales utilizados por el hombre cumplen con su vida útil, pierden su valor y dejan de ser necesarios para él, es decir, se convierten en basura. Estos residuos provienen de las diferentes actividades realizadas en hogares, comercios, industrias (pequeña industria y artesanías) y actividades institucionales (oficinas públicas, escuelas, colegios y universidades).

Por lo general, las autoridades municipales son las encargadas del manejo de los residuos sólidos, una tarea que se vuelve complicada por el acelerado crecimiento de la población, el desarrollo industrial, los cambios en los hábitos de consumo, el uso excesivo de envases, empaques y materiales desechables (Jaramillo, 2003)

Disponer prácticamente todo el residuo sólido municipal con un impacto ambiental mínimo Reducción de la contaminación del aire, agua y suelo. Evitar la proliferación de las moscas, insectos y otros vectores que transmiten enfermedades. Evita la acumulación de aguas estancadas por residuos sólidos y la proliferación de moscas. Organizar las tareas de recuperación de residuos sólidos municipales. De acuerdo a las características del área se pueden construir tres tipos de relleno sanitario:

De zanja.- se construye en zonas planas donde se excavan trincheras que sirven para depositar los residuos sólidos.

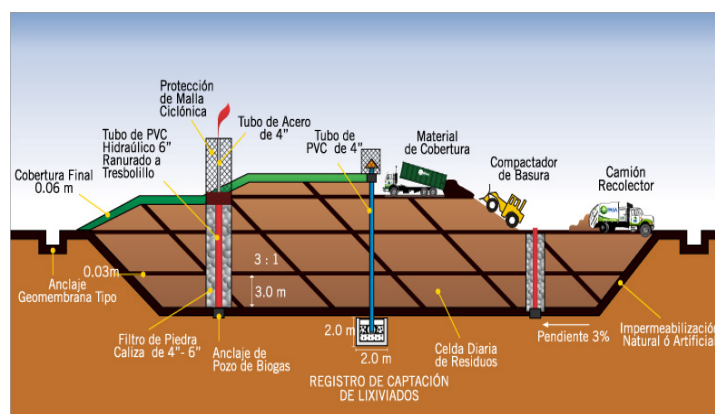


FIGURA 2 RELLENO SANITARIO EN ZANJA

De superficie. Funciona cubriendo los residuos con tierra en la misma superficie del terreno.



FIGURA 3 RELLENO SANITARIO EN SUPERFICIE

De ladera .- Se trata de aprovechar las depresiones o taludes naturales para disponer los residuos sólidos.



FIGURA 4 RELLENO SANITARIO EN LADERA

4.2.2. Cálculo de un relleno sanitario para la estimación del área del terreno.

CUADRO 15 CÁLCULO DE UN RELLENO SANITARIO PARA LA ESTIMACIÓN DEL ÁREA DEL TERRENO

Población en el área urbana	21089
Tasa de crecimiento de la población	-1.2% anual
Volumen de desechos sólidos recolectados en el vehículo recolector	64m ³ /semana
Cobertura del servicio de recolección de residuos sólidos	90%
Densidad de los residuos sólidos en el vehículo recolector (sin compactación)	176.11kg/m ³

Fuente: Municipalidad Provincial de Huancané PIGARS 2013

CUADRO 16 POBLACION POR AÑO PARA EL DISEÑO

AÑO	POBLACION	AÑO	POBLACION	AÑO	POBLACION
P0	21089				
P1	20836	P11	18466	P21	16366
P2	20586	P12	18245	P22	16170
P3	20339	P13	18026	P23	15976
P4	20095	P14	17810	P24	15784
P5	19854	P15	17596	25P	15595
P6	19615	P16	17385	P26	15408
P7	19380	P17	17176	P27	15223
P8	19147	P18	16970	P28	15040
P9	18918	P19	16766	P29	14860
P10	18691	P20	16565	P30	14681

Fuente: elaboración propia

CUADRO 17 PRODUCCION PERCAPITA POR AÑO PARA EL DISEÑO

AÑO	PPC(KG9)	AÑO	PPC(KG9)	AÑO	PPC(KG9)
0	0.271				
1	0.273	11	0.301	21	0.333
2	0.275	12	0.304	22	0.336
3	0.278	13	0.307	23	0.339
4	0.281	14	0.310	24	0.343
5	0.284	15	0.313	25	0.346
6	0.287	16	0.317	26	0.350
7	0.289	17	0.320	27	0.353
8	0.292	18	0.323	28	0.357
	0.295	19	0.326	29	0.360
	0.298	20	0.329	30	0.364

Fuente: elaboración propia

CUADRO 18 CANTIDAD DE RESIDUOS SOLIDOS TONELADAS POR AÑO PARA EL DISEÑO

AÑO	CANTIDAD RR.SS. (TN/AÑO)	AÑO	CANTIDAD RR.SS. (TN/AÑO)	AÑO	CANTIDAD RR.SS. (TN/AÑO)
0	2086.0				
1	2076.2	11	2028.8	21	1989.2
2	2066.3	12	2024.5	22	1983.1
3	2063.8	13	2019.9	23	1976.8
4	2061.0	14	2015.2	24	1976.1
5	2058.1	15	2010.3	25	1969.5
6	2054.8	16	2011.5	26	1968.4
7	2044.3	17	2006.2	27	1961.4
8	2040.7	18	2000.7	28	1959.8
9	2037.0	19	1995.0	29	1952.6
10	2033.0	20	1989.2	30	1950.5

Fuente: elaboración propia

CUADRO 19 VOLUMEN POR AÑO DE RESIDUOS SOLIDOS PARA EL
DISEÑO

AÑO	VOLUMEN DE RR.SS. (m ³ /año)	AÑO	VOLUMEN DE RR.SS. (m ³ /año)	AÑO	VOLUMEN DE RR.SS. (m ³ /año)
0	11852.4				
1	11796.6	11	11527.1	21	11302.3
2	11740.5	12	11502.6	22	11267.6
3	11726.1	13	11476.7	23	11231.8
4	11710.5	14	11450.0	24	11227.7
5	11693.6	15	11421.9	25	11190.3
6	11674.8	16	11429.2	26	11183.9
7	11615.3	17	11398.6	27	11144.4
8	11594.8	18	11367.5	28	11135.2
9	11573.8	19	11335.1	29	11094.3
10	11551.3	20	11302.3	30	11082.5

Fuente: elaboración propia

CUADRO 20 VOLUMEN DE RESIDUOS SOLIDOS MATERIAL DE
COBERTURA DE RELLENO SANITARIO

Año	Volumen de RR.SS. (m ³ /año)	material de cobertura (m ³ /año)	volumen relleno sanitario (m ³ /año)	año	Volumen de rr.ss. (m ³ /año)	material de cobertura (m ³ /año)	volumen relleno sanitario (m ³ /año)
0	11852.4	2370.5	14222.9				
1	11796.6	2359.3	14155.9	16	11429.2	2285.8	13715.0
2	11740.5	2348.1	14088.5	17	11398.6	2279.7	13678.3
3	11726.1	2345.2	14071.4	18	11367.5	2273.5	13641.0
4	11710.5	2342.1	14052.6	19	11335.1	2267.0	13602.2
5	11693.6	2338.7	14032.3	20	11302.3	2260.5	13562.8
6	11674.8	2335.0	14009.8	21	11302.3	2260.5	13562.8
7	11615.3	2323.1	13938.4	22	11267.6	2253.5	13521.1
8	11594.8	2319.0	13913.8	23	11231.8	2246.4	13478.1
9	11573.8	2314.8	13888.6	24	11227.7	2245.5	13473.3
10	11551.3	2310.3	13861.5	25	11190.3	2238.1	13428.4
11	11527.1	2305.4	13832.5	26	11183.9	2236.8	13420.7
12	11502.6	2300.5	13803.2	27	11144.4	2228.9	13373.2
13	11476.7	2295.3	13772.1	28	11135.2	2227.0	13362.2
14	11450.0	2290.0	13740.0	29	11094.3	2218.9	13313.2
15	11421.9	2284.4	13706.3	30	11082.5	2216.5	13299.0

Fuente: elaboración propia

CUADRO 21 AREA POR RELLENAR EN HECTARIAS

Año	Área por rellenar (ha)	Área acumulado por rellenar (ha)	Área total de relleno (ha)	Año	Área por rellenar (ha)	Área acumulado por rellenar (ha)	Área total de relleno (ha)
0	0.24	0.24	0.31				
1	0.24	0.47	0.61	16	0.23	3.95	5.13
2	0.23	0.71	0.92	17	0.23	4.17	5.43
3	0.23	0.94	1.23	18	0.23	4.4	5.72
4	0.23	1.18	1.53	19	0.23	4.63	6.02
5	0.23	1.41	1.83	20	0.23	4.85	6.31
6	0.23	1.64	2.14	21	0.23	5.08	6.61
7	0.23	1.88	2.44	22	0.23	5.31	6.9
8	0.23	2.11	2.74	23	0.22	5.53	7.19
9	0.23	2.34	3.04	24	0.22	5.76	7.48
10	0.23	2.57	3.34	25	0.22	5.98	7.77
11	0.23	2.8	3.64	26	0.22	6.2	8.06
12	0.23	3.03	3.94	27	0.22	6.43	8.35
13	0.23	3.26	4.24	28	0.22	6.65	8.64
14	0.23	3.49	4.54	29	0.22	6.87	8.93
15	0.23	3.72	4.83	30	0.22	7.09	9.22

Fuente: elaboración propia

4.3. Propuestas de Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos

4.3.1. Presentación

El Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de la Provincia de Huancané de la zona urbana, es un instrumento de Gestión que surge de un proceso participativo de planificación, por este motivo su formulación no sólo debe desembocar en un documento o plan, que registre las fortalezas y debilidades del sistema de gestión de residuos sólidos y las mejores alternativas para resolver sus problemas inherentes, sino también debe permitir establecer una sólida propuesta social y financiera que posibilite desencadenar un proceso sostenido y efectivo de mejoramiento de la cobertura y calidad del manejo de los residuos sólidos (PIGARS-Hancane, 2013).

Las acciones que se proponen en el PIGARS inicialmente se ejecutarán considerando el plan de acción a corto plazo, sin embargo no se perderá de vista

la perspectiva del mediano y largo plazo. Por este motivo, las estrategias de implementación del PIGARS se irán ajustando conforme se vayan desarrollando, las actividades y el escenario local vaya cambiando.

Una de las aplicaciones más importantes del PIGARS es que este se constituya en un instrumento base de gestión financiera, negociación y concertación entre los diferentes actores involucrados en el manejo de residuos sólidos en la Provincia de Huancané. El PIGARS servirá para consolidar la participación activa de la población organizada, los comercios, los centros educativos, los trabajadores del área de limpieza pública, las entidades públicas y privadas entre otros, para hacer que el manejo sostenible de los residuos sólidos de la provincia se vuelva, realidad.

Dentro de las más grandes preocupaciones de las autoridades municipales y de los representantes de las diversas instituciones y organizaciones participantes de la formulación del PIGARS, respecto a la gestión y manejo de residuos sólidos. tienen los temas de Educación Ambiental, fortalecimiento de las capacidades, municipales y mecanismos de concertación y participación.

Asimismo es importante señalar que la provincia de Huancané posee una gran potencial para el desarrollo turístico y comercial, lo cual ofrece, una valiosa oportunidad para mejorar la calidad ambiental de la provincia. Cabe resaltar que este documento incluye el resumen del taller participativo que se dio en la provincia.

Taller Participativo llevado a cabo el 26 de Noviembre de 2013, en el Salón Consistorial de la Municipalidad Provincial de Huancané, con el objetivo de identificar los problemas y establecer de manera consensuada, aplicativa y efectiva los objetivos y alcances del presente PIGARS.

4.3.2. Definición del alcance del PIGARS

4.3.2.1. Identificación del área geográfica y periodo de planeamiento

El área geográfica comprendida en el Plan integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos-PIGARS de la Provincia de Huancané, tendrá un alcance a nivel de la zona urbana.

Además es importante señalar que hay determinadas acciones que podrán desarrollar en conjunto dos o más gobiernos distritales por su cercanía.

La puesta en marcha del PIGARS exige también un planeamiento en el corto plazo (Plan de Acción de 1 a 2 años) detallado con definición clara de las responsabilidades interinstitucionales, orientado a cumplir con los objetivos del mediano plazo (3 a 5 años) para proyectos de mayor envergadura

El periodo de planeamiento de largo plazo del PIGARS es de 10 años, tiempo en el que se buscará asegurar la sostenibilidad de la gestión y manejo de los residuos sólidos en la Provincia de Huancané.

4.3.2.2 Selección de los tipos de residuos que se consideraran en el PIGARS

Los residuos sólidos que se atenderán centralmente en el PIGARS son del tipo municipal, basándonos en la ley general de residuos sólidos, ley N° 27314; los que comprenden principalmente:

- Residuos sólidos del Ámbito Municipal.
- Residuos de origen domiciliario.
- Residuos de actividades comerciales.
- Residuos del barrido de vías.
- Residuos procedentes del mercado, instituciones públicas y similares.

El PIGARS contemplará la construcción de celdas de seguridad en el relleno sanitario. Al respecto, cabe señalar que la Ley General de Residuos 27314 y su

respectivo reglamento aprobado según D S. 0.57-2004/PCM, señalan que los generadores de residuos del ámbito no municipal (industrias, etc.) deberán responsabilizarse por el manejo de estos residuos, en coordinación con la autoridad municipal y de salud.

4.3.2.3. Establecimiento del nivel del servicio que se desea alcanzar

El nivel de servicio que se deberá alcanzar se define en los siguientes puntos:

Aplicación del principio de minimización mediante la concientización y la sensibilización a la población y la mejoría en la cobertura de recolección y disposición final adecuada de residuos sólidos de responsabilidad municipal, con frecuencias de recolección adecuadas a los tipos de residuos que se generan en la provincia.

Fortalecimiento institucional de la municipalidad Provincial de Huancané; para el gerenciamiento y administración del servicio en forma eficiente y eficaz, Participación comprometida, diversas instituciones públicas y privadas, organizaciones sociales de base de la población en general en la gestión y manejo de residuos sólido,

Recojo selectivo-segregación en la fuente; mediante la Iniciativa municipal de mejorar el ámbito ambiental del pueblo.

4.3.2.4. Definición de los objetivos y Metas del PIGARS

1) Objetivos estratégicos del PIGARS

Los objetivos estratégicos del PIGARS, planteados de manera colectiva por representantes de organizaciones de base y diversas instituciones públicas y privadas y que facilitarán el proceso de mejora continua del sistema de gestión y manejo de los residuos sólidos en la provincia de Huancané son los siguientes:

1. Informar, sensibilizar, capacitar y educar, sobre el tema ambiental a los diferentes grupos de interés de la población con énfasis en residuos sólidos.
2. Fortalecer las Capacidades de las Municipalidades, en cuanto a su capacidad operativa, gerencial y financiera, para asegurar una adecuada presentación del servicio de Limpieza pública.
3. Establecer mecanismos eficientes de concertación y participación para identificar posibilidades de sinergias y definir responsabilidades y competencias de los actores directamente vinculados con el sistema de gestión de residuos sólidos.
4. Crear un programa piloto de segregación en la fuente, para la recolección selectiva de residuos reciclables en la provincia.

2.4.2. Metas estratégicas del PIGARS

Las metas estratégicas del PIGARS. Por cada objetivo estratégico son:

Metas en relación al objetivo 1: "Informar, sensibilizar, capacitar y educar, sobre el tema ambiental a los diferentes grupos de interés de la población con énfasis en residuos sólidos".

1. Crear conciencia y cultura ambiental en la comunidad educativa, sobre el manejo adecuado de residuos sólidos a través de un programa educativo en las instituciones educativas de la provincia todo esto en coordinación con el sector educación.
2. Crear conciencia y cultura ambiental en la ciudadanía vecinos y organizaciones de base mediante campañas de sensibilización, concientización y difusión, sobre el tema de minimización y segregación en la fuente.
3. Coordinar Con los medios de comunicación de la provincia para la difusión temas relacionados con el manejo adecuado de los residuos sólidos.

Metas en relación al objetivo 2: “Fortalecer las capacidades del Municipio, en cuanto a su capacidad operativa, gerencial y financiera, para asegurar una adecuada presentación del servicio de limpieza pública”.

1. Optimizar la cobertura del servicio de barrido calles y erradicar la formación de puntos críticos, mediante campañas de limpieza.
2. Optimizar la cobertura del servicio de recolección y transporte de residuos en los barrios de la provincia de Huancané.
3. Implementar la compra de un nuevo camión compactador de capacidad de recojo semanal de 64m³ para la provincia de Huancané.
4. Implementar un relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos en el distrito de Huancané, clausurar y sanear los botaderos existentes.
5. Asegurar la sostenibilidad técnica y financiera del servicio de limpieza pública mediante el fortalecimiento y cumplimiento de los mecanismos normativos auditorías ambientales y el establecimiento de indicadores de los servicios.
6. Capacitar a los funcionarios y personal operativo del servicio de limpieza pública en gestión de residuos sólidos.

Metas en relación al objetivo 3 “Establecer mecanismos eficientes de concertación y participación para identificar posibilidades de sinergias de responsabilidades y competencias de los actores directamente vinculados al sistema de gestión de residuos sólidos”.

1. Conformación y fortalecimiento institucional de un Comité Provincial Gestión de Residuos Sólidos; con participación de la Comisión Regional (CAR).
2. Establecer compromisos formales de gestión de residuos sólidos municipales, con énfasis en libe industriales; con los actores de estos sectores.

3. Realizar campañas de limpieza de puntos críticos con participación de población en conjunto con las autoridades de la provincia.
4. Conformación de convenios intermunicipales para el fortalecimiento mutuo en tema de gestión de residuos sólidos municipales.
5. Creación de una comisión de fiscalización interinstitucional conformada por los principales actores de la sociedad civil de la provincia y las autoridades correspondientes; con la finalidad de fiscalizar el manejo adecuado de los residuos sólidos municipales en la provincia.

Metas en relación al objetivo 4: "informar, sensibilizar, e implementar el programa de segregación en la fuente domiciliaria y recolección selectiva de los residuos sólidos, cuya minimización y reaprovechamiento tenga implicancia en los factores sociales y ambientales del pueblo."

- 1 Realizar campañas de información y sensibilización a los vecinos para el programa de segregación en la fuente, para lograr su sostenibilidad.
2. Establecer el convenio con la EC.RS. Formalizada y registrada en los organismos competentes del área, (empresa comercializadora de residuos sólidos), para lograr la valorización y comercialización (PIGARS-Hancane, 2013).

Objetivos y metas estratégicas del PIGARS de la Municipalidad Provincial de Huancané en el corto y mediano plazo (0 a 5 años)

OBJETIVOS	METAS
informar, sensibilizar, capacitar y educar, sobre el tema ambiental a los diferentes grupos de interés de la población con énfasis en residuos sólidos,	Crear conciencia y cultura ambiental en la comunidad educativa, sobre el manejo adecuado de residuos sólidos a través de un programa educativo en las instituciones educativas de la provincia todo esto en coordinación con el sector educación.
	crear conciencia y cultura ambiental en la ciudadanía (vecinos y organizaciones de base), mediante campañas de sensibilización, concientización y difusión, sobre el tema de minimización y segregación en la fuente
	coordinar con los medios de comunicación de la provincia para la difusión de temas relacionados con el manejo adecuado de los residuos sólidos

<p>fortalecer las capacidades del municipio, en cuanto a su capacidad operativa, gerencial y financiera, para asegurar una adecuada presentación del servicio de limpieza pública</p>	<p>optimizar la cobertura del servicio de barrido calles y erradicar la formación de puntos críticos, mediante campañas de limpieza</p>
	<p>optimizar la cobertura del servicio de recolección y transporte de residuos de la provincia de Huancané</p>
	<p>implementar la compra de un nuevo camión compactado de capacidad de recojo semanal de 64m3 para la provincia de Huancané</p>
	<p>Implementar un relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos en el distrito de Huancané. clausurar y sanear los botaderos existentes,</p>
	<p>Asegurar la sostenibilidad técnica y financiera del servicio de limpieza pública. mediante el fortalecimiento y cumplimiento de los mecanismos normativos, auditorías ambientales y el abastecimiento de indicadores de los servicios</p>
	<p>empoderar y capacitar a los funcionarios y personal operativo del servicio de limpieza pública en gestión de residuos sólidos</p>
<p>establecer mecanismos eficientes de concertación participación para identificar posibilidades de sinergias y definir responsabilidades y competencias de los actores directamente vinculados con el sistema de gestión de residuos sólidos</p>	<p>Conformación y fortalecimiento institucional de un comité provincial de gestión de residuos sólidos; con participación de la comisión ambiental regional (CAP).</p>
	<p>Establecer compromisos formales de gestión de residuos sólidos del municipal, con énfasis en las industriales; con los actores de estos sectores.</p>
	<p>Realizar campañas de limpieza de puntos críticos con participación de la población en conjunta con las autoridades de la provincia.</p>
	<p>conformación de convenios inter-municipales, para el fortalecimiento mutuo en tema de gestión de residuos sólidos municipales</p>
	<p>Creación una comisión de fiscalización interinstitucional conformada por los principales actores de la sociedad civil de la provincia y las autoridades; correspondientes; con la finalidad de fiscalizar el manejo adecuado de los residuos solido municipales en la provincia.</p>
<p>Informar, sensibilizar, e implementar el programa de segregación en la fuente domiciliaria y recolección selectiva de los residuos sólidos, cuya minimización y reaprovechamiento tenga implicancia en los factores sociales y ambientales.</p>	<p>Realizar campañas de información y sensibilización a los vecinos para el programa de segregación en la fuente para lograr su sostenibilidad</p>
	<p>Establecer el convenio con la EC.RS formalizada y registrada en los organismos componentes del área (empresa comercializadora de residuos sólidos), para lograr la valorización y comercialización</p>

3. Identificación y evaluación de actividades

La ejecución del PIGARS debe considerar una serie de actividades que permita mejorar progresiva o paulatinamente el servicio de limpieza pública. Algunas consideraciones que se deben tener para identificar y evaluar las alternativas son:

3.1. Consideraciones Generales

La Municipalidad en conjunto con la sociedad civil y principales actores correspondientes al tema de residuos sólidos; deben realizar coordinaciones para tomar medidas de control y fiscalización del manejo de residuos sólidos.

Promover la participación de los agentes generadores de residuos sólidos Se debe promover que los grandes generadores de residuos sólidos: pobladores (incluyendo a turistas), centros educativos, establecimientos de salud, mercado y establecimientos comerciales entre otros, participen conjuntamente con las municipalidades para mantener limpio el distrito, buscando una actitud social positiva ante los esfuerzos e iniciativas que las municipalidades y el estado están desarrollando en este tema.

Diversificar las tecnologías de manejo de residuos sólidos El almacenamiento y recolección de residuos sólidos se debe realizar empleando distintas modalidades operativas, para cubrir las demandas de todo el distrito de Huancané, optimizando el esquema actual (p. ej.: mejorar rutas, recolección no convencional en zonas de difícil acceso, recolección selectiva de residuos domiciliarios, de las instituciones, de mercados, etc.).

Estimular acciones concertadas interinstitucionales a nivel distrital y provincial Es necesario que la municipalidad provincial refuerce las coordinaciones y acciones intermunicipales, que permita optimizar el uso de los recursos locales y el intercambio de información referente al tema de residuos sólidos.

Mejorar la capacidad gerencial administrativa y financiera Las municipalidades y el estado, están demostrando una gran voluntad de mejorar la gestión y manejo de los residuos sólidos, lo cual implica nuevos desafíos gerenciales administrativos, claros. Este tema debe ser considerado a través de capacitación

y sensibilización del personal edil en su conjunto, además de implementar algunos instrumentos de gerenciamiento básicos (por ejemplo ordenanzas, manual de roles y funciones, plan de mantenimiento y cambio de unidades de recolección, mecanismos de recaudación, sistemas de costos del servicio, evaluación y monitoreo, etc.)

Estimular la participación de entidades privadas para el fortalecimiento del manejo de residuos sólidos municipales

Identificar las empresas privadas que tengan relación con el tema de residuos sólidos, y ponerse en contacto con ellas, para determinar su participación, concentrando la acción edil en acciones de gerenciamiento y fiscalización.

Respecto a las actividades para cada objetivo estratégico planteado se tendrá en cuenta:

Primero. La comunicación social, educación y sensibilización ambiental ya que constituyen elementos clave para crear condiciones favorables de desarrollo del PIGARS. Para ello se sugiere utilizar los canales de comunicación existentes como las radios y los canales retransmisores de televisión. Las acciones en este campo se deben desarrollar paralelamente al mejoramiento del servicio de limpieza pública a efectos de potenciar los impactos positivos en el pueblo.

Segundo. El reforzamiento de los gobiernos locales como entes que permitirán asegurar que la población reciba un adecuado servicio de limpieza pública, lo cual no necesariamente implica que la autoridad municipal se constituya en el proveedor del servicio.

Tercero. Bajo cualquier modalidad de prestación del servicio de limpieza pública será necesario garantizar la convergencia de esfuerzos entre las instituciones vinculadas a todas los temas que se requieren desarrollar (educación, financiamiento, operación, etc.).

Cuarto. Garantizar la participación vecinal bajo el impulso de estrategias para la sostenibilidad del programa de segregación domiciliaria.

3.2. Actividades de puesta en marcha a corto plazo.

Las actividades que se presentan se han formulado considerando tres campos de acción. El primero, en el técnico operativo, el segundo, en el de gestión del sistema de manejo de residuos sólidos y el tercero el de relación con el usuario del servicio de limpieza. Las alternativas en estos campos de acción se han cruzado con los objetivos y metas estratégicas y se han desarrollado para una implementación en el corto plazo.

3.2.1. Actividades identificadas para el objetivo 1: Informar, sensibilizar, capacitar y educar".

Meta 1: Crear conciencia y cultura ambiental en la comunidad educativa, sobre el manejo adecuado de residuos sólidos a través de un programa educativo en las instituciones educativas de la provincia, todo esto en coordinación con el sector educación.

- 1 Suscribir convenios con instituciones del sector educación (instituciones educativas y Dirección Regional de Educación de Huancané) para desarrollar programas de educación orientados al manejo de residuos sólidos.
2. Validar e implementar una metodología educativa para la enseñanza del manejo adecuado de residuos sólidos.
3. Implementar talleres de capacitación de segregación en la fuente con la aplicación de las 3 R's.
4. Implementar talleres de capacitación en reusó y reciclaje (elaboración artesanías con material de reusó, compost y humus de lombriz).

5 Implementar talleres de periodismo ambiental a alumnos de educación secundaria y estudiantes de nivel superior, orientado al manejo de residuos sólidos.

Meta 2: Crear conciencia y cultura ambiental en la ciudadanía (vecinos y organizaciones de base), mediante campañas de sensibilización concientización y difusión, sobre el tema de minimización y segregación en la fuente.

1. Celebrar fechas del calendario ambiental: Celebración del Día Interamericano de la Limpieza y Ciudadanía, con campañas de reciclaje y Día del Árbol con la reforestación en área prioritarias y su relación con el uso del compost y el humus de lombriz.

2. Desarrollar un programa de sensibilización a través de concursos: concurso y exhibición de pinturas en papel artesanalmente reciclado y concurso exhibición de artesanías elaboradas con material de reusó y reciclado, etc.

3. implementar un programa de sensibilización y capacitación a la comunidad en general a través de líderes de organizaciones de base para llegar en las 3 Res, cultura de almacenamiento de residuos y buen uso de las papeleras.

4. Sensibilizar en los impactos negativos en la salud y el ambiente en el manejo inadecuado de residuos.

5. Implementar la campaña de la bolsa sana (bolsa de tela) en convenio con la Municipalidad y panaderías.

6. implementar una campaña de difusión de horarios y métodos de recolección.

3.2.2. Actividades identificadas para el objetivo 2: "Fortalecer las capacidades de las Municipalidades"

Meta 1: Optimizar la cobertura del servicio de barrido calles y erradicar la formación de puntos críticos, mediante campañas de limpieza.

1. Optimizar las rutas de barrido en zonas más transitadas.

2. Realizar campañas de limpieza de puntos críticos y canales de regadío cauce del río.

3. Optimizar la instalación de papeleras en las Zonas más transitadas del pueblo priorizando el uso de materiales y elementos culturales de la zona.

Meta 2: Mejorar el servicio de recolección y transporte de residuos en la provincia de Huancané,

1. Optimizar las -rutas de recolección.

2. Evaluar la adquisición de un camión compactador de 20m³ para la realización eficiente de la recolección de Residuos Sólidos para su posterior traslado al relleno sanitario botadero.

3. Evaluar la colocación de contenedores para incrementar cobertura de recolección en zonas de difícil acceso.

4. Implementar un Proyecto Piloto de Recolección Selectiva de residuos domiciliarios.

Meta 3. Implementar un relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos en la Provincia de Huancané, clausurar y sanear los botaderos existentes.

1. Elaboración del expediente técnico de una estación de transferencia.

2. Implementar una estación de transferencia para atender a la Provincia de Huancané.

3. Construcción y operación del relleno sanitario.

4. Realizar el saneamiento de las áreas degradadas por la disposición incontrolada de residuos sólidos.

Meta 4: Asegurar la sostenibilidad técnica y financiera del servicio de limpieza pública mediante el fortalecimiento de los mecanismos normativos, auditorías ambientales y el abastecimiento de indicadores de los servicios.

1. identificar y evaluar el marco normativo municipal.
2. Formular y validar propuestas de normas municipales que incluyan el marco tributario, sanciones e incentivos.
3. Emitir las normas municipales validadas.

Diseñar e implementar un servicio de información y medición que permita monitorear el desempeño de los servicios de limpieza pública, a través de indicadores técnicos económicos, financieros y de calidad.

5. Formular e Manual de Organización y Funciones para el servicio de limpieza
6. Establecer una estructura de datos para el cálculo de los costos limpieza pública.
7. Evaluar y definir sistemas de incentivos sostenibles como premio al bue contribuyente (sorteos periódicos, regalos, reducción del pago de arbitrio por limpieza pública).

Meta 5: Empoderar a los funcionarios y personal operativo del servicio de limpieza pública en gestión de residuos sólidos,

1. Talleres de capacitación en gestión de residuos sólidos al personal administrativo y operativo (seguridad ocupacional, llenado formatos, respeto a los usuarios, mantenimiento preventivo de unidades, aspectos técnicos en general).
2. Implementar un programa de visitas técnicas a otras experiencias demostrativas exitosas en el manejo de residuos sólidos; según la realidad local.

3. implementar o fortalecer programas de seguridad y salud ocupacional a los trabajadores de limpieza pública, que incluya un plan de vacunación, controles periódicos de salud, implementos de seguridad personal.

4. Capacitar al personal operativo de limpieza pública en el uso adecuado de implementos de seguridad personal (guantes, botas mascarilla y uniforme).

3.2.3. Actividades identificadas para el objetivo 3 "Establecer mecanismos eficientes de concertación y participación"

Meta 1: Conformación y fortalecimiento institucional de un comité provincial de gestión de residuos sólidos.

1. Conformación del Comité de Gestión de Residuos Sólidos de la Provincia de Huancané.

2. Elaborar el Reglamento de Funciones del Comité Provincial.

3. Establecimiento de una Agenda Municipal Anual de Gestión de Residuos Sólidos (plan de trabajo).

4. Revisión del estado de cumplimiento y avances del PIGARS.

5. Establecer y ejecutar un plan de financiamiento para obtención de externos e internos.

6. Proponer mecanismos de recepción de donaciones y aportes.

7. Reunión anual de revisión detallada de la Agenda Municipal Anual de Gestión de residuos sólidos.

Meta 2: Establecer compromisos formales de gestión de residuos sólidos del ámbito no municipal, con énfasis en los industriales.

1. Suscribir un Convenio interinstitucional para la gestión de los residuos sólidos de ámbito municipal y no municipal de la Provincia de Huancané para promover

la concertación y asunción de responsabilidades de los sectores responsables de la gestión de residuos sólidos del ámbito no municipal.

2. Promover la implementación de programas de segregación y minimización de residuos en los sectores responsables de la gestión de residuos sólidos del ámbito no municipal.

3. Promover la generación de compromisos en forma participativa para la gestión de los residuos sólidos de ámbito municipal y no municipal de la Provincia de Huancané.

4. Resumen y valoración de actividades para el desarrollo del PIGARS en un horizonte de 2 años.

3.2.4. Actividades identificadas para el objetivo 4 "Informar, sensibilizar, incorporar, valorizar y comercializar"

Meta 1: Informar, sensibilizar a las familias participantes en el programa de segregación domiciliaria para consolidar su participación sostenible.

1 Sensibilizar y concientizar a las familias participantes sobre la importancia y alcance del programa.

2 Capacitar a las familias en la adecuada segregación de los residuos sólidos reciclables.

3 Incorporar hogares paulatinamente en el avance del desarrollo del programa.

4. Utilizar estrategias de participación para el aseguramiento y sostenibilidad las familias participantes.

Meta 2: Formalizar e incorporar a los segregadores informales paulatinamente se desarrolla programa y Establecer el convenio con la EC.RS, formalizada y registrada en los organismos competentes del área, (empresa comercializadora de residuos sólidos), para lograr la valorización y comercialización.

- 1 Promover la formalización de los segregadores, recolectores comercializadores informales de residuos sólidos.
2. Incorporar al programa paulatinamente se logre la consolidación del programa a los segregadores, recolectores.
3. Establecer el convenio con la EC.RS., formalizada y registrada ante los organismos competentes para el logro de la comercialización de los residuos reciclables.

3.2.5. Resumen y valoración de actividades para el desarrollo del PIGARS en un horizonte de 2 años.

A continuación, se presenta el cuadro que corresponde a las alternativas de solución a corto plazo del PIGARS de la Provincia de Huancané. Dichas alternativas han sido valorizadas, y reserve dentro de su presupuesto municipal los recursos necesarios para llevar a cabo estas alternativas de solución. En ese sentido, el presupuesto definido para las alternativas mencionadas deberá ser aprobado por el representante del gobierno local.

CUADRO 22 PRINCIPALES ACTIVIDADES

OBJETIVO	ACTIVIDADES	COSTO APROXIMADO
objetivo 1 informar, sensibilizar, capacitar y educar, sobre el tema ambiental a los diferentes grupos de interés de la población con énfasis en residuos sólidos	suscribir convenios con instituciones del sector educación (instituciones educativas, institutos y dirección regional de educación) para desarrollar programas de educación orientadas al manejo de residuos sólidos	
	validar e implementar una metodología educativa para la enseñanza del manejo adecuado de residuos sólidos	1500.00
	implementar talleres de capacitación de segregación en la fuente con la aplicación de las 3r's	1500.00
	implementar talleres de capacitación en reusó y reciclaje (elaboración de artesanías con material de reusó y elaboración de compost y humus de lombriz)	1500.00
	implementar talleres de periodismo ambiental a alumnos de educación secundaria y estudiantes de instituciones superiores, orientado al manejo de residuos sólidos	1500.00
	Celebrar fechas del calendario ambiental: celebración del día interamericano de la limpieza y ciudadanía con campañas de reciclaje y día del árbol con reforestación en área prioritaria y su relación con el uso del compost y el humus de lombriz.	500.00
	desarrollar un programa de sensibilización a través de concursos: concurso y exhibición de pinturas en papel artesanalmente reciclado y concurso y exhibición de artesanías elaboradas con material de reusó y reciclado	1500.00
	implementar un programa de sensibilización y capacitación a la comunidad en general a través de líderes de organizaciones de base para llegar en las 3rs, cultura de almacenamiento de residuos y buen uso de las papeleras	500.00
	sensibilizar en los impactos negativos en la salud y el ambiente en el manejo inadecuado de residuos	500.00
	implementar la campaña de la bolsa sana (bolsa de tela) en convenio con la municipalidad y panaderías	1000.00
	implementar una campaña de difusión de horarios y métodos de recolección	300.00
Diseñar e implementar campañas continuas de transparencia institucional sobre el uso de los recursos recaudados del servicio de limpieza pública (página web, periódico mural y medios de comunicación local).	300.00	
Difundir programas de incentivos a la comunidad (sorteo:3 periódicos, regalos ecológicos.	1500.00	

4. Estrategias

Las estrategias que se presentan a continuación han sido formuladas tomando en cuenta los aportes generados en el taller participativo del PIGARS y se consideran las expectativas de los representantes de las diversas instituciones que participaron y en especial de los funcionarios municipales involucrados con la gestión de los residuos sólidos de la provincia de Huancané. Como estrategia de implementación del presente proyecto se definen los siguientes aspectos:

4.1. Institucionalidad y concertación.

Se plantea para fomentar la conjunción de esfuerzos interinstitucionales de aquellas entidades que trabajan la temática ambiental, las que trabajarán en forma conjunta estableciendo sinergias con el Comité de Gestión de Residuos Sólidos, a fin de enriquecer y complementar las acciones.

La Municipalidad Provincial de Huancané, será el eje central de la convocatoria e iniciativa, que incentiven formas de organización, coordinación y participación en el ámbito local, entre instituciones públicas, privadas y organizaciones funcionales.

4.2. Desarrollo de Instrumentos legales.

Para hacer viable el cumplimiento de la normatividad nacional para la gestión municipal de los residuos sólidos se requiere el desarrollo de instrumentos legales como procedimientos, modelos de contratos, reglamentos internos y demás instrumentos a fin de mejorar la operatividad de los servicios de residuos sólidos, propiciar la intervención de terceros y la participación ciudadana como apoyo al municipio. Estos instrumentos legales considerarán la implementación de registros, modalidades de concesión o locación de servicios y procedimientos claros y efectivos para canalizar la participación de la población.

4.3. Difusión y aplicación de tecnologías apropiadas.

Se priorizará la aplicación de tecnologías apropiadas para el manejo de los residuos sólidos, que reúnan las características de baja inversión inicial, uso intensivo de mano de obra para la generación de empleo, tecnología sencilla y de fácil transferencia y uso de recursos locales. Se propone la difusión más amplia de estas tecnologías, así como su perfeccionamiento.

4.4. Organización y participación de la comunidad.

Se potenciará la consolidación y fortalecimiento del comité de gestión de residuos sólidos y de las redes vecinales y escolares como un mecanismo válido para garantizar la participación de la población en general en las acciones de corto y mediano plazo que se señalen y aprueben en el PIGARS.

Se priorizarán las acciones de educación y sensibilización ambiental, que permita generar consumidores responsables y una población con cultura de pago por el servicio de residuos sólidos.

4.5. Evaluación permanente mediante indicadores de éxito y planificación flexible.

Existen dos niveles de implementación del PIGARS:

El primero referido a la capacidad de ejecución interna, a nivel de los avances cualitativos y cuantitativos en el cumplimiento del plan de acción a corto y mediano plazo.

El segundo en la comunidad, mediante el uso "de indicadores de éxito" como ampliación de la cobertura de recolección, organización y manejo empresarial de microempresas, generación de puestos de trabajo, uso, operación y mantenimiento de la infraestructura, mejoramiento del medio ambiente.

La evaluación permanente de la información señalada permitirá realizar modificaciones y ajustes periódicos en la ejecución de las acciones programadas, permitiendo flexibilidad y eficiencia en la implementación del FIGARS y desarrollo de capacidades para la gestión integral de los residuos.

4.6. Convenios interinstitucionales.

La municipalidad podrá consolidar y fortalecer la gestión de los residuos sólidos a través de convenios con los sectores de educación, el cual tiene una activa participación en la sensibilización, el sector salud y la empresa privada.

5. Plan de acción para la primera fase del FIGARS.

Con la finalidad de planificar el trabajo complementario que deben desarrollar los funcionarios de la Municipalidad Provincial de Huancané y el Comité de Gestión de Residuos Sólidos en la ejecución del FIGARS, se presenta a continuación los planes de acción del Comité Multisectorial y el correspondiente a la ejecución del FIGARS.

Los cronogramas propuestos en este acápite son referenciales y deberán ser actualizados una vez que la municipalidad provincial se encuentre en la etapa de implementación del FIGARS.

5.1. Plan de acción del comité de gestión de residuos sólidos.

Plan de acción para el Comité de Gestión de Residuos Sólidos.

CUADRO 23 PLAN DE ACCIÓN ACTIVIDADES CRONOGRAMADAS

Actividades	tiempo (meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
revisión y aprobación del PIGARS	x											
publicación del PIGARS y presentación en evento público	x	x										
programa de reforzamiento institucional		x	x	x								
Programa de mejoramiento de la cobertura de recolección de los residuos sólidos municipales.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
programa de información, educación comunicación		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
formulación, implementación y operación del proyecto de relleno sanitario del pueblo de Huancané		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

5.2. plan de ejecución estratégica de los componentes del pigars.

5.2.1. Municipalidad Provincial de Huancané.

El plan de ejecución de actividades del PIGARS propuesto es el siguiente.

CUADRO 24 OBJETIVO 1 EDUCACION Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL

OBJETIVO 1. EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL												
MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. suscribir convenios con instituciones del sector educación, para desarrollar programas de educación orientadas al manejo de residuos sólidos.		X	X	X								
2. validar e implementar una metodología educativa para la enseñanza del manejo adecuado de residuos sólidos		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3. implementar talleres de capacitación de segregación en la fuente con la aplicación de las 3r's		X		X		X		X		X		X
4. implementar talleres de capacitación en reusó y reciclaje.		X		X		X		X		X		X
5. implementar talleres de periodismo ambiental a alumnos de educación secundaria y estudiantes universitarios de la facultad de comunicación, orientado al manejo de residuos sólidos				X	X	X	X	X	X	X	X	X
6. celebrar fechas del calendario ambiental como día interamericano de la limpieza y ciudadanía y día del árbol.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7. desarrollar un programa de sensibilización a través de concursos y exposiciones artísticas elaboradas con material de reusó y reciclado				X								X
8. implementar un programa de sensibilización y capacitación a la comunidad en general a través de líderes de organizaciones de base para llegar en las 3rs, cultura de almacenamiento de residuos y buen uso de las papeleras		X	X					X	X			X
9. sensibilizar en los impactos negativos en la salud y el ambiente en el manejo inadecuado de residuos		X	X			X	X	X			X	X

10. implementar la campaña de la bolsa sana en convenio con la municipalidad y panaderías	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
11. fortalecer la campaña de difusión de horarios y métodos de recolección.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
12. diseñar a implementar campañas continuas de transparencia institucional sobre el uso de los recursos recaudados del servicio de limpieza pública.	x		x				x			x		x
13. difundir programas de incentivos a la comunidad.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

CUADRO 25 OBJETIVO 2 FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE LA MUNICIPALIDAD

OBJETIVO 2. FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE LAS MUNICIPALIDADES												
MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. optimar las rutas de barrido en zonas comerciales	x	x	x									
2. diseñar rutas de barrido en zonas residenciales (principales avenidas), optimizando los recursos disponibles		x	x	x	x							
3. realizar campañas de limpieza de techos, puntos críticos y canales de regadío y del río en coordinación con el comité de educación			x		x		x		x		x	
4. optimizar la instalación de papeleras en las zonas más transitadas del pueblo priorizando el uso de materiales y elementos culturales de la zona			x	x	x	x						
5. optimizar las rutas de recolección	x	x	x	x								
6. evaluar la colocación de contenedores para incrementar la cobertura de recolección en zonas de difícil acceso		x	x									
7. implementar un proyecto piloto de recolección selectiva de residuos domiciliarios, en base a un estudio de mercado	x	x	x	x								
8. promover la formalización de segregadores informales e	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x

incorporarlos al servicio de recolección selectiva													
9. elaborar del expediente para la adquisición de camión compactador.	x	x	x										
10. implementar el cambio del camión existente por camiones compactadores			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
11. elaborar de expediente técnico de relleno sanitario	x	x	x										
12. construir y operación del relleno sanitario				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
13. realizar el saneamiento de las áreas degradadas por la disposición incontrolada de residuos sólidos		x	x	x				x	x			x	x
14. identificar y evaluar el marco normativo	x												
15. formular y validar propuestas de normas municipales que incluyan el marco tributario, sanciones e incentivos		x	x										
16. emitir las normas municipales validadas.				x									x
17. diseñar e implementar un servicio de información y medición que permita monitorear el desempeño de los servicios de limpieza pública		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
18. formular el manual de organización y funciones para el servicio de limpieza pública.	x	x											
19. Establecer una estructura de costos para el cálculo del costo real del servicio de limpieza pública.	x	x										x	x
20. evaluar y definir sistemas de incentivos sostenibles como premio al buen contribuyente (sorteos periódicos, regalos, reducción del pago de arbitrio por limpieza pública).		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
21. talleres de capacitación en gestión de residuos sólidos al personal administrativo y operativo		x		x				x			x		x
22. implementar un programa de visitas técnicas a otras experiencias demostrativas						x							x

exitosas en el manejo de residuos sólidos													
23. implementar o fortalecer programas de seguridad y salud ocupacional a los trabajadores de limpieza pública, que incluya un plan de vacunación, controles periódicos de salud, implementos de seguridad personal	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
24. capacitar al personal operativo de limpieza pública en el uso adecuado de implementos de seguridad personal (guantes, botas, lentes, mascarilla y uniforme).	x			x			x			x			

CUADRO 26 OBJETIVO 3 MECANISMOS EFICIENTES DE CONCERTACIÓN Y PARTICIPACION.

OBJETIVO 3. establecer mecanismos eficientes de concertación y participación													
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. conformación del comité de gestión de residuos sólidos de la provincia de Huancané	x												
2. elaborar el reglamento de funciones del comité		x	x										
3. establecimiento de una agenda municipal anual de gestión de residuos sólidos (plan de trabajo)		x	x										
4. revisión del estado de cumplimiento y avances del PIGARS						x							
5. establecer y ejecutar un plan de financiamiento para obtención de fondos externos e internos.		x	x	x									
6. proponer mecanismos de recepción de donaciones y aportes		x	x	x									
7. reunión anual de revisión detallada de la agenda municipal anual de gestión de residuos sólidos.													x
8. reunión cuatrimestral de revisión del estado de cumplimiento y avances del PIGARS en coordinación con el comité				x				x					x

provincial de gestión de residuos sólidos.													
9. establecimiento de mecanismos de participación ciudadana para recepción de sugerencias y comentarios		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
10. establecer y ejecutar mecanismos de concertación, transparencia y difusión sobre el estado de cumplimiento y avances del PIGARS							x						
11. establecer mecanismos de recepción de donaciones y aportes externos.	x	x	x	x									
12. conformación y fortalecimiento de las mesas de diálogos distritales.	x	x				x	x					x	x
13. suscribir un convenio interinstitucional para la gestión de los residuos sólidos de ámbito municipal y no municipal de la provincia de Huancané, para promover la concertación y asunción de responsabilidades de los sectores responsables de la gestión de residuos salidos del ámbito no municipal (industriales).			x										
14. promover la implementación de programas de segregación y minimización de residuos en los sectores responsables de la gestión de residuos sólidos del ámbito no municipal (industriales).		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
15. promover la generación de compromisos en forma participativa para la gestión de los residuos sólidos de ámbito municipal y no municipal de la provincia de Huancané.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

6. Plan de monitoreo del PIGARS.

La entidad responsable de la ejecución de los planes de acción es la municipalidad provincial, quien deberá continuar con el proceso de convocatoria y seguimiento de las actividades planificadas en el presente PIGARS. El Comité

de Gestión de los Residuos Sólidos deberá asegurar la adecuada ejecución de las propuestas y al cumplir un año de iniciadas las labores deberá realizar un informe indicando ,los logros, las debilidades y las recomendaciones para continuar en los siguientes años con la implementación del PIGARS.

En el esquema se presenta el plan de monitoreo general sugerido, que incluye los indicadores y resultados propuestos para todos el distritos. Este plan de monitoreo deberá ser particularizado para cada distrito en la etapa de implementación del PIGARS:

Se recomienda realizar el monitoreo de las actividades bajo un régimen trimestral con el objetivo de vigilar su cumplimiento y hacer las modificaciones necesarias sobre la marcha, con base en el conocimiento específico de las razones per as cuales no se realizaron oportunamente.

6.1. Plan de monitoreo general del PIGARS de la provincia de Huancané.

CUADRO 27. OBJETIVO 1. EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACION AMBIENTAL

OBJETIVO 1. EDUCACION Y SENSIBILIZACION AMBIENTAL												
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. suscribir convenios con instituciones del sector educación, para desarrollar programas de educación orientadas al manejo de residuos solidos				x								
2. validar e implementar una metodología educativa para la enseñanza del manejo adecuado de residuos				x				x				x
3. implementar talleres de capacitación de segregación en la fuente con la aplicación de las 3r's.				x								x
4. implementar talleres de capacitación en reúsos y reciclaje				x								x
5. implementar talleres de periodismo ambiental a alumnos de educación secundaria y estudiantes universitarios de la facultad de comunicación,				x				x				x

orientado al manejo de residuos solidos													
6. celebrar fechas del calendario ambiental coma el día interamericano de la limpieza y ciudadanía y día	x			x					x				x
7. desarrollar un programa de sensibilización a través de concursos y exposiciones artísticas elaboradas con material de reuso y reciclado.				x									x
8. implementar un programa de sensibilización y capacitación a la comunidad en general a través de líderes de organizaciones de base para llegar en as 3rs, culture de almacenamiento de residuos y buen uso de las papeleras				x					x				x
9. sensibilizar en los impactos negativos en la salud y el ambiente en el manejo inadecuado de residuos				x					x				x
10. implementar la campana de la balsa sana en convenio con la municipalidad y panaderías	x			x					x				x
11. fortalecer la campaña de difusión de horarios y métodos de recolección.	x			x					x				x
12. diseñar e implementar campañas continuas de transparencia institucional sobre el uso de los recursos recaudados del servicio de limpieza publica				x									x
13. difundir programas de incentivos a la comunidad				x					x				x

CUADRO 28 OBJETIVO 2. FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE MUNICIPIO

OBJETIVO 2. FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE MUNICIPIO												
meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. formular los planes concertados anuales de manejo de residuos en los distritos	x			x				x				x
2. implementar, optimizar o ampliar las rutas de barrido				x				x				x
3. realizar campañas de limpieza de techos, puntos críticos y canales de regadío y cauce del río en coordinación con el comité de educación								x				x
4. optimizar la instalación de papeleras en las zonas más transitadas del pueblo priorizando el uso de materiales y elementos culturales de la zona.				x				x				
5. implementar, optimizar y/o ampliar las rutas de				x				x				x
6. evaluar la colocación de contenedores para incrementar la cobertura de recolección en zonas de difícil acceso				x				x				
7. evaluar la implementación de un proyecto piloto de recolección selectiva de residuos domiciliarios, en base a un estudio de caracterización de residuos y de mercado.				x				x				x
8. promover la formalización de segregadores informales e incorporarlos al servicio de recolección	x			x				x				x
9. elaboración del expediente técnico para las adquisición de camiones compactadores	x			x								
10. implementar el cambio del camión volquete por camiones compactadores				x				x				x
11. elaboración de expediente técnico de relleno sanitario	x			x								
12. construcción y operación del relleno sanitario				x				x				x

13. realizar el saneamiento de las áreas degradadas por la disposición incontrolada de residuos solidos	x			x				x					x
14. identificar el marco normativo, formular, validar y emitir normas municipales que incluyan el marco tributario, sanciones e incentivos.				x				x					x
15. diseñar e implementar un servicio de información y medición que permite monitorear el desempeño de los servicios de limpieza publica				x									x
16. formular el manual de organización y funciones para el servicio de limpieza publica				x									
17. establecer una estructura de costos para el cálculo del costo real del servicio de limpieza pública,				x				x					x
18. evaluar y definir sistemas de incentivos sostenibles como premio al buen contribuyente (sorteos periodicos, regalos, reducción del pago de arbitrio por limpieza pública).				x				x					x
19. talleres de capacitación en gestión de residuos sólidos al personal administrativo y operativo.				x									x
20. implementar un programa de visitas técnicas a estas experiencias demostrativas, exitosas en el manejo de residuos solidos													x
21. implementar o fortalecer programas de seguridad y salud ocupacional a los trabajadores de limpieza pública, que incluya un plan de vacunación, controles periódicos de salud, implementos de seguridad personal	x			x				x					x
22. capacitar al personal operativo de limpieza pública en el uso adecuado de implementos de seguridad personal (guantes, betas, mascarilla, lentes y uniforme).	x			x				x					x

CUADRO 29 OBJETIVO 3. ESTABLECER MECANISMOS EFICIENTES DE
CONCERTACIÓN Y PARTICIPACION

OBJETIVO 3. ESTABLECER MECANISMOS EFICIENTES DE CONCERTACION Y PARTICIPACION												
MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. conformación del comité de gestión de residuos sólidos de la provincia de Huancané.				X								
2. elaborar el reglamento de funciones del comité provincial.				X								
3. establecimiento de una agenda municipal anual de gestión de residuos sólidos (plan de trabajo).				X								X
4. revisión del estado de cumplimiento y avances del PIGARS y de los planes anuales de manejo de residuos de los distritos				X				X				X
5. establecer y ejecutar un plan de financiamiento para obtención de fondos externos e internos.				X				X				X
6. proponer y establecer mecanismos de recepción de donaciones y aportes nacionales y extranjeros				X				X				X
7. reunión anual de revisión detallada de la agenda municipal anual de gestión de residuos sólidos												X
8. reunión cuatrimestral de revisión del estado de cumplimiento y avances del PIGARS en coordinación con el comité provincial y los comités distritales de gestión de residuos sólidos.				X				X				X
9. establecimiento de mecanismos de participación ciudadana para recepción de sugerencias y comentarios				X				X				X
10. establecer y ejecutar mecanismos de concertación, transparencia y difusión sobre el estado de cumplimiento y avances del PIGARS								X				X

11. conformación y fortalecimiento de las mesas de diálogos distritales				X				X				X
12. suscribir un convenio interinstitucional para la gestión de los residuos sólidos de ámbito municipal y no municipal de la provincia de Huancané, para promover la concertación y asunción de responsabilidades de los sectores responsables de la gestión de residuos sólidos del ámbito no municipal (industriales y hospitalarios)				X								X
13. promover la implementación de programas de segregación y minimización de residuos en los sectores responsables de la gestión de residuos sólidos del ámbito no municipal (industriales y hospitalarios).				X				X				X
14. promover la generación de compromisos en forma participativa para la gestión de los residuos sólidos de ámbito municipal y no municipal de la provincia de Huancané.				X				X				X

6.2. Indicadores de monitoreo y resultados esperados por actividad del pigars de la provincia de Huancané.

CUADRO 30 OBJETIVO 1. INFORMAR, SENSIBILIZAR, CAPACITAR Y EDUCAR

OBJETIVO 1: INFORMAR, SENSIBILIZAR, CAPACITAR Y EDUCAR		
OBJETIVOS Y ACTIVIDADES	INDICADOR	RESULTADO PROPUESTO (2AÑOS)
1. suscribir convenios con instituciones del sector educación.	convenios suscritos	1 convenio con colegios, institutos y/o universidades
2. talleres de capacitación de segregación en la fuente con la aplicación de las 3r's	talleres realizados	2 talleres diario

3. talleres de capacitación en reuso y reciclaje	talleres realizados	4 talleres diario
4. talleres de periodismo ambiental	talleres realizados	2 talleres diario
5. celebrar fechas del calendario ambiental	fechas ambientales celebradas	por lo menos celebrar día del medio ambiente y día del agua
6. concursos y exposiciones artísticas elaboradas con material de reuso y reciclado	concursos y exposiciones realizadas	1 al año
7. programa de sensibilización y capacitación a la comunidad en general a través de líderes de organizaciones de base. sobre as 3r's, culture de almacenamiento de residuos y buen uso de las papeleras	porcentaje de población sensibilizada	50% de población sensibilizada
8. campaña de uso de la bolsa sana	porcentaje de familias participantes	50% de familias
9. fortalecer la campaña de difusión de horarios y métodos de recolección	porcentaje de familias informadas	80% de familias informadas adecuadamente
10. diseñar a implementar campañas continuas de transparencia institucional sobre el uso de los recursos recaudados del servicio de limpieza publicas	mecanismos de transparencia implementado	reportes trimestrales
11. difundir programas de incentivos a la comunidad	porcentaje de familias participantes	80% de familias

CUADRO31 OBJETIVO 2 FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE LAS MUNICIPALIDADES

objetivo 2: fortalecimiento de las capacidades de las municipalidades		
objetivos y actividades	Indicador	resultado propuesto (2años)
1. formular los planes concertados anuales de manejo de residuos en los distritos..	plan elaborado	plan aprobado
2. optimizar, ampliar o implementar rutas de barrido	rutas optimizadas, ampliadas o implementadas	incremento de cobertura hasta el 80%
3. realizar campañas de limpieza de techos, puntos críticos y canales de regadío y el río.	campañas realizadas	por lo menos una campaña al año
4. optimizar la instalación de papeleras en las zonas más transitadas, priorizando el use de materiales y elementos culturales de la zona	papeleras instaladas	80% de vías y calles principales de la provincia limpias
5. optimizar, ampliar o imprimir rutas de recolección de residuos sólidos	rutas optimizadas, ampliadas o implementadas	incremento de cobertura hasta el 80%
6. evaluar la colocación de contenedores para incrementar la cobertura de recolección en zonas de difícil acceso	contenedores instalados	80% de las zonas de difícil acceso con contenedores
7. evaluar la implementación de un proyecto piloto de recolección selectiva de residuos domiciliarios, en base a un estudio de caracterización de residuos y de mercado.	estudios elaborados del programa piloto implementado	1 estudio de caracterización 30% de familias participantes
8. elaborar expediente técnico de una estación de transferencia	expediente formulado	expediente aprobado
9. implementar una estación de transferencia para atender a la provincia de Huancané	infraestructura construida	infraestructura operando
10. elaborar expediente técnico de relleno sanitario mecanizado para los distritos adyacentes	expediente formulado	expediente aprobado
11. construcción y operación del relleno sanitario	infraestructura construida	infraestructura operando
12. realizar el saneamiento de las áreas degradadas por la	estudios realizados	30% de áreas en proceso de recuperación

disposición incontrolada de residuos sólidos		
. 13. Diseñar e implementar un servicio de información y medica que permita monitorear el desempeño del servicio de limpieza pública.	sistema implementado	sistema operando
14. formular el manual de organización y funciones para el servicio de limpieza publica	manual elaborado	manual aprobado y en uso
15. establecer una estructura de costos para el cálculo del costo real del servicio de limpieza publica	estructura de costos elaborada	conocimiento del costo real del servicio de limpieza pública en tiempo real
16. evaluar y definir sistemas de incentivos sostenibles como premio at buen contribuyente (sorteos periódicos, regalos, reducción del pago de arbitrio por limpieza pública.	programa de incentivo diseñado	70% de familias participando del programa
17. talleres de capacitación en gestión de residuos salidos al personal administrativo y operativo	talleres realizados	2 talleres al año
18. implementar un programa de visitas técnicas a otras experiencias demostrativas exitosas en el manejo de residuos solidos	visitas técnicas realizadas	1 visita
19. implementar o fortalecer programas de seguridad y salud ocupacional a bs trabajadores de limpieza que incluya un plan de vacunación, controles periódicos de salud, implementos de seguridad personal	programas implementado	100% de trabajadores beneficiados
20. capacitar at personal operativo de limpieza pública en el use adecuado de implementos de seguridad personal (guantes, betas mascarilla y uniforme).	capacitaciones realizadas	100% de trabajadores utilizando adecuadamente los implementos de seguridad

**CUADRO 32 ESTABLECER MECANISMOS EFICIENTES DE
CONCERTACION Y PARTICIPACION**

OBJETIVO 3: ESTABLECER MECANISMOS EFICIENTES DE CONCERTACION Y PARTICIPACION		
objetivos y actividades	Indicador	resultado propuesto (2años)
1. conformación del comité multisectorial de gestión de residuos sólidos de la provincia de Huancané..	. acta de conformación	comité conformado y en funcionamiento
2. conformación de los comités distritales de gestión de residuos sólidos, a cargo del comité provincial	acta de conformación	comité conformado y en funcionamiento
3. elaborar el reglamento de funciones del comité provincial	reglamento elaborado	reglamento aprobado
4. establecimiento de una agenda municipal anual de gestión de residuos sólidos (plan de trabajo)	agenda elaborada	agenda aprobada y en ejecución
5. revisión, del estado de cumplimiento y avances del PIGAPS y de los planes anuales de manejo de residuos de los distritos	informes del monitoreo	4 informes al año
6. establecer y ejecutar un plan de financiamiento para obtención de fondos externos e internos	plan formulado	plan aprobado y en ejecución
7. proponer y establecer mecanismos de recepción de donaciones y aportes nacionales y extranjeros	mecanismos establecidos	mecanismos aprobados y en ejecución
8 reunión anual de revisión detallada de la agenda municipal anual de gestión de residuos sólidos	acta de reunión	1 reunión al año
9. reunión cuatrimestral de revisión del estado de cumplimiento y avances del PIGARS en coordinación con el comité provincial y los comités distritales de gestión de residuos sólidos	acta de reunión	4 reuniones al año
10. establecimiento de mecanismos de participación ciudadana para recepción de sugerencias y comentarios	mecanismo establecido	mecanismos aprobados y en ejecución
11. establecer y ejecutar mecanismos de concertación, transparencia y difusión sobre el estado de cumplimiento y avances del PIGARS	mecanismo establecido	mecanismos aprobados y en ejecución
12. conformación y fortalecimiento de las mesas de diálogos distritales	acta de conformación	fortalecimiento de la gestión de

		residuos en los distritos
13. suscribir un convenio interinstitucional para la gestión de los residuos sólidos de ámbito municipal y no municipal de la provincia de Huancané, para promover la concertación y asunción de responsabilidades de los sectores responsables de la gestión de residuos sólidos del ámbito no municipal (industriales y hospitalarios).	convenios suscritos	1 convenio
14. promover la implementación de programas de segregación y minimización de residuos en los sectores responsables de la gestión de residuos sólidos del ámbito no municipal (industriales y hospitalarios).	Actas de reuniones. Intersectoriales	acuerdos de las actas en ejecución
15. promover la generación de compromisos en forma participativa para la gestión de los residuos sólidos de ámbito municipal y no municipal de la provincia de Huancané	actas de reuniones intersectoriales	acuerdos de las actas en ejecución

CAPITULO V

CONCLUSIONES

La generación per Cápita de los residuos sólidos, es un parámetro muy importante para la toma de decisiones en lo que se refiere a proyección y diseño de los sistemas de manejo y disposición final de los desechos sólidos, es por ello que se le dio un gran énfasis a este parámetro desde la selección de la muestra hasta su análisis estadístico. Los resultados en la composición de los residuos sólidos, proporcionan las bases necesarias para poder estimar la factibilidad de cualquier tipo de tratamiento de dichos residuos.

La producción de residuos sólidos domésticos es una variable que depende básicamente del tamaño de la población, sus características socioeconómicas. Este parámetro asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo; siendo la unidad de expresión el kilogramo por habitante por día (Kg./hab./día), para la ciudad de Huancané se obtuvo un valor de PPC de 0.441 Kg/hab/día, respecto a la composición física de los residuos sólidos se obtuvo: papel con PPC de 0.008, carton con PPC de 0.009, PET con PPC de 0.024, PEAD con PPC de 0.005, plásticos no rígidos con PPC de 0.005, material ferrosos con PPC de 0.002, material no ferroso con PPC de 0.003, vidrio con PPC de 0.004, Teknopor con PPC de 0.001, pañales, toallas higiénicas con PPC de 0.029, pilas/baterías con PPC de 0.001, jebe con PPC de 0.013, material orgánico con PPC de 0.125, papel higiénico con PPC de 0.007, tetrapak con PPC de 0.002, material inerte suelo con PPC de 0.004, medicamentos con PPC de 0.003.

El componente con mayor porcentaje de los residuos sólidos en la localidad de Huancané el rubro identificado como "Materia orgánica", cuyo porcentaje alcanza el 88, 83%. El segundo en importancia es el rubro de "Material inerte" con 2.73 %, Cabe resaltar que por la cantidad de residuos sólidos orgánicos que se producen, aproximadamente 88.83%, se podría implementar una planta piloto de compostaje, de forma experimental, para analizar la factibilidad del proceso, tanto en lo económico, social y ambiental.

Respecto al Relleno Sanitario, se debe optar por la solución más adecuada a las condiciones técnicas, económicas, sociales y ambientales locales. De acuerdo a la metodología y cálculos establecidos en el presente proyecto, se ha logrado determinar un área de 9.22 hectáreas para la construcción de relleno sanitario manual de tipo trinchera, que permitirá reducir el mal manejo de los residuos sólidos Urbanos.

Mediante el desarrollo del Plan Integral de manejo de residuos sólidos (PIGARS), ha logrado generar una base de datos de información de informar, sensibilizar, capacitar y educar en el buen manejo de residuos sólidos, así también fortalecer las capacidades de la Municipalidad, establecer mecanismos eficientes de concertación y participación.

La densidad promedio de los residuos sólidos sin compactar en la localidad de Huancané es de 0.207 TM/m³. Por lo tanto el volumen diario de residuos a recolectar y disponer en un relleno sanitario es de 5.17 m³/día.

El componente con mayor porcentaje de los residuos sólidos en la localidad de Huancané el rubro identificado como "Materia orgánica", cuyo porcentaje alcanza el 88, 83%. El segundo en importancia es el rubro de "Material inerte" con 2.73 %, Cabe resaltar que por la cantidad de residuos sólidos orgánicos que se producen, aproximadamente 88.83%, se podría implementar una planta piloto de compostaje, de forma experimental, para analizar la factibilidad del proceso, tanto en lo económico, social y ambiental.

CAPITULO VI

RECOMENDACIONES

La generación per cápita y la densidad obtenida, deberán de utilizarse en la planificación del dimensionamiento del sistema de recolección y disposición final.

El valor obtenido de la materia orgánica es muy representativo por lo que se recomienda realizar el aprovechamiento de los residuos mediante el compostaje, debido a que el producto obtenido compost, puede ser usado en las áreas verdes de la localidad.

Para tener valores más exactos de la composición de los residuos sólidos domiciliarios se tendría que hacer un estudio más detallado en diferentes periodos del año, ya que la generación de ciertos productos difiere con las estaciones del año.

Dadas las características de los residuos sólidos en la ciudad de Huancané, se sugiere dar inicio al desarrollo de un plan de manejo integral de residuos, que contemple el diseño de las rutas de recolección, educación y concientización.

CAPITULO VII

LITERATURA CITADA

- Adimark. (1999). *Investigaciones de Mercado y opinion Publica. "Habitos y percepciones respecto a la basura" en el Gran Santiago; Total 360 muestras*. Santiago de Chile: adimark@tmm.cl.56pp.
- Alegre Chang, A. (2008). *los residuos solidos nuevamente en la Mira: En Themis revista de drecho*. Lima peruy: edicion 56 Themis.
- Arellano, J. (1982). *Curso de residuos Solidos Urbanos en Centros urbanos*. FCFM Chile: Publicacion N° C-33 Universidad de Chile .
- Bertussi, F. L. (2000). *recolección selectiva de residuos sólidos urbanos de la ciudad de cascavel, paraná, brasil*. Brasil: Centro Panamericano de ingenieria sanitaria y Ciencias del Ambiente. OPS/CEPIS.
- Borregaard, N. (1996). *Tarificacion diferenciada de residuos solidos domiciliarios- El caso de la tarificacion por unidad en Chile*. Chile: CEPAL. LC/R 1683.
- Brundtland. (1987 Agosto). *Informe de la Comision Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo*. Oficinas y departamentos en la Sede en Nueva York: Organizacion de las Naciones Unidas.
- CONAMA. (2000). *Antecedentes para la Política Nacional sobre gestión integral de los residuos*. Chile p.9: < <http://www.conama.c>> Consulta: (30 de Noviembre 2000).
- Concha M., y Szczaranski, J. (1979). *tecnica de muestreo de los residuos solidos e investigacion en relleno sanitario piloto*. Universidad de Chile: FCFM-Seccion Ingenieria Sanitaria.
- Defensoria del Pueblo. (2003). *Pongamos la Basura en su lugar: propuestas para la gestión de residuos sólidos municipales" Informe Defensorial*

- número 125. Consulta: 11 de setiembre de 2012. Lima peru:
<<http://sinia.minam.gob.pe/index.php?accion=verElemento&idElemento=388&verPor=&idTipoElemento=26&idTipoFuente=&idfuenteinformacion=14>>.
- Field, B. (1995). *Environment Economics an Introduction*. Amherst USA: Graw Hill Cap. 1 p 17 Universidad de Massachusetts .
- Friedmann. (1997). *Minimizacion de residuos p 276 En: Politicas para la gestion Ambientalmente Adecuada de los residuos Solidos. Cap. VI. Proyecto CEPAL/GTZ III Etapa. Compilado por Duran de la F.*
- Garriegues. (2003). *Manual para la gestion de los Residuos urbanos. El Consultor de los Ayuntamientos, 909 pp.*
- GTZ. (2000). *Propuesta preliminar de Instrumentos de politica Ambiental. En Proyecto Minimizacion de residuos provenientes de envases y embalajes [En línea]:<www.intec.cl>. [Consulta: 10/2001]. .*
- Higueras, P. y. (2003). *Principios de informacion y participacion ciudadana civil en materia ambiental. En: Lecturas sobre Derecho del Medio Ambiente. Bogota: Universidad del Externado.*
- INTEC. (2000). *Guía Técnica para la minimización y optimización de envases para empresas fabricantes y usuarios,. Santiago Chile: En Linea <<http://www.intec.cl/documentos/linea>>.*
- Jaramillo, J. (2003). *centro Panamericano de Ingenieria sanitaria y Ciencias del Ambiente: Efectos de la inadecuada gestion de residuos Solidos. Medellin: Universidad de Antioquia.*
- Kunitoshi S. (CEPIS). (1983). *Metodo Sencillo del Analisis de los residuos solidos. Lima Peru: CEPIS.*

- MIDEPLAN. (2000). *Análisis del Sistema de Recolección, Transporte y Costo de Manejo de los Residuos Sólidos Domiciliarios en la región Metropolitana*. Chile: Marzo 2000.
- MINAM. (2009). *Política nacional del Ambiente*. Lima Peru: Industria grafica Printing Press S.A. p 5-7.
- MOPT, M. d. (1992). *Atlas Nacional de España. Sección II. Grupo 7*. Madrid España: Edit. centro Nacional de información Geografica.
- Nilda, G. A. (2003). *residuos patógenos: Tratamiento, Métodos y legislación. En Tytela Ambiental. Serie Servicios Públicos*. Buenos Aires: editorial ciudad Argentina.
- Organización Panamericana de la Salud/BID. (1997). *Diagnóstico de la Situación del manejo de residuos Sólidos Municipales en América Latina y El Caribe*. 145 p.
- PIGARS-Hancane. (2013). *Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos*. Huancane Puno Peru.: Ordenanza Municipal N° 013-2013-MPH-CM-H.
- Pineda, S. (1998). *Manejo y Disposición de los Residuos Sólidos*. Bogotá Colombia: Editorial LIME pp 191-193.
- PNUDE. (1992). *Conferencia de la ONU sobre el Medio ambiente y Desarrollo. capítulo 21. gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos y agua cloacales*. Rio de Janeiro: p 89.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (1992). *Conferencia de la ONU sobre el medio ambiente y Desarrollo Capítulo 21: Gestión ecológicamente Racional de los desechos Sólidos y Agua Cloacales*. Rio de Janeiro: 89 p.

- Pujol, R. (1994). *determinacion de la relacion entre el consumo electrico y la generacion de desechos, documento preparado por la municipalidad de San Jose de costa rica y GTZ.*
- Rivas, M. L., Arellano, J. Monreal, J. y Sancha, A. M. (1992). *Proyeccion de la generacion de residuos solidos urbanos y su incidencia en el futuro manejo.* tesis de grado. facultad de Ciencia Fisicas y Matematicas. Universidad de Chile.
- Seoanez, M. B. (2000). *tratado de recoleccion y recuperacion de los productos de los residuos.* 605 p. Madrid españa: Editorial Mundi Prensa.
- Tchobanoglous, G., & Thiesen, H. y. (1994). *gestion Integral de residuos Solidos. Volumen I.* España: McGraw Hill/Interamericana de España S.A.
- Transporte), M. M. (1992). *Atlas Nacional de España. Edafologia. Seccion II. Grupo 7.* Madrid España: Edit. centro Nacional de Informacion geografica.
- Velasquez, G. y Oryan, R. (2001). *uso de Instrumentos Economicos para la gestion de RSD en Santiago de Chile. Tesis de Grado ffm departamento de Ingenieria industrial.* Chile: Universidad de Chile.

ANEXOS

ANEXO 1**PANEL FOTOGRAFICO**

Fotografía 1: toma de muestras de Residuos Sólidos Domiciliarios.



Fotografía 2: camión compactadora de la Municipalidad Provincial de

Huancané



Fotografía 3: disposición inadecuada de Residuos solidos



Fotografía 4: Botadero clausurado de Residuos Solidos



ANEXO 2

CUADRO A-1: REGISTRO DE PESOS DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS EN GRAMOS

		DIA 0	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
	HAB	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)
1	3	1296.0	924.0	282.0	603.0	866.0	1094.0	1265.0	1003.0
2	3	734.0	262.4	432.7	188.7	997.0	1286.0	576.0	1362.0
3	1	425.0	151.0	99.0	237.8	1375.0	1173.0	961.0	1222.0
4	5	546.0	630.0	856.8	973.0	765.0	1236.0	1076.0	728.0
5	6	1253.0	1442.8	992.0	429.0	783.0	908.0	1270.0	1050.0
6	1	780.0	945.0	659.3	1233.0	1448.0	778.0	1414.0	850.0
7	6	765.0	1009.0	505.0	848.0	830.0	873.0	1103.0	1214.0
8	4	900.5	742.0	1179.0	570.0	1190.0	1272.0	708.0	1134.0

9	4	620.5	681.0	1217.0	835.0	1080.0	598.0	1340.0	722.0
10	5	669.2	721.0	1067.0	1093.0	479.0	1118.0	776.0	740.0
11	5	873.6	754.0	1327.0	624.0	889.0	1286.0	1379.0	1163.0
12	5	998.6	605.0	1151.0	627.0	1181.0	1373.0	1027.0	585.0
13	7	732.3	562.0	1014.0	769.0	889.0	1334.0	1013.0	536.0
14	4	756.6	800.0	471.0	613.0	463.0	1208.0	613.0	1226.0
15	6	780.1	1017.0	1331.0	665.0	751.0	1237.0	742.0	478.0
16	3	721.0	638.0	1440.0	630.0	835.0	440.0	1368.0	687.0
17	5	819.5	1052.0	457.0	1036.0	444.0	1110.0	450.0	670.0
18	4	883.4	1444.0	502.0	798.0	1204.0	913.0	755.0	512.0
19	5	835.2	588.0	1337.0	1333.0	810.0	776.0	874.0	661.0
20	5	725.3	1151.0	1255.0	528.0	1264.0	549.0	747.0	827.0
21	5	1409.0	585.0	930.0	1264.0	778.0	910.0	1115.0	737.0
22	4	1314.0	1337.0	742.0	594.0	1008.0	678.0	747.0	1029.0
23	5	1291.0	1429.0	884.0	1266.0	767.0	884.0	648.0	431.0
24	3	676.0	1198.0	1011.0	1216.0	1312.0	1238.0	1150.0	620.0
25	4	586.0	1389.0	1085.0	1013.0	877.0	843.0	563.0	701.0
26	2	1238.0	1165.0	871.0	873.0	588.0	490.0	428.0	989.0
27	4	1342.0	448.0	447.0	1195.0	783.0	1267.0	1414.0	1157.0
28	3	972.0	798.0	482.0	1203.0	444.0	557.0	968.0	788.0
29	2	504.0	1430.0	1004.0	989.0	739.0	1199.0	1055.0	1201.0
30	4	441.0	1344.0	626.0	765.0	704.0	625.0	788.0	798.0
31	4	612.0	947.0	1179.0	1184.0	553.0	1447.0	527.0	603.0
32	2	917.0	430.0	1429.0	686.0	1432.0	1111.0	1070.0	1159.0
33	5	1098.0	651.0	869.0	887.0	1160.0	1230.0	1246.0	1348.0
34	3	1042.0	1369.0	1156.0	990.0	524.0	708.0	1252.0	432.0
35	5	1221.0	771.0	1247.0	533.0	1448.0	1166.0	796.0	496.0

CUADRO A-2: REGISTRO DE PESOS DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS EN GRAMOS

		DIA 0	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
	HAB	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)
36	2	986.0	1007.0	1034.0	1027.0	1019.0	572.0	765.0	614.0
37	4	504.0	456.0	625.0	1125.0	1041.0	1429.0	600.0	947.0
38	2	1232.0	1040.0	619.0	1447.0	572.0	1036.0	766.0	1008.0
39	2	599.0	436.0	471.0	677.0	1304.0	741.0	723.0	924.0
40	5	1257.0	1326.0	1292.0	1183.0	940.0	1395.0	1058.0	1318.0
41	2	1303.0	1412.0	1186.0	432.0	469.0	1195.0	1261.0	1172.0
42	2	1122.0	1202.0	689.0	1246.0	1216.0	1343.0	901.0	1056.0
43	5	493.0	1283.0	707.0	1342.0	443.0	506.0	538.0	1117.0
44	4	1165.0	1436.0	624.0	1323.0	771.0	947.0	930.0	1388.0
45	3	755.0	710.0	1424.0	712.0	1002.0	1154.0	598.0	1251.0
46	5	1324.0	1426.0	1433.0	1318.0	1312.0	489.0	564.0	689.0
47	4	1156.0	602.0	1173.0	427.0	470.0	753.0	1423.0	1068.0
48	4	1183.0	509.0	958.0	1047.0	1011.0	1361.0	1303.0	998.0
49	4	489.0	1394.0	987.0	619.0	450.0	1062.0	805.0	802.0
50	4	936.0	746.0	758.0	631.0	1340.0	919.0	436.0	457.0
51	3	1161.0	818.0	1351.0	773.0	777.0	1358.0	935.0	1394.0
52	3	614.0	1450.0	479.0	1208.0	659.0	738.0	553.0	880.0
53	2	517.0	1059.0	1424.0	953.0	802.0	1286.0	1377.0	979.0
54	5	652.0	1257.0	855.0	639.0	1162.0	515.0	736.0	780.0
55	5	937.0	1238.0	1250.0	1213.0	804.0	808.0	501.0	944.0
56	5	618.0	901.0	1324.0	595.0	1061.0	1011.0	1052.0	1355.0
57	2	1105.0	1327.0	857.0	1347.0	1430.0	953.0	740.0	1178.0
58	5	1113.0	1320.0	1271.0	1184.0	1295.0	1339.0	825.0	714.0
59	4	1067.0	1312.0	564.0	1206.0	1122.0	843.0	439.0	823.0
60	3	700.0	882.0	1093.0	1435.0	443.0	638.0	1365.0	811.0

61	4	874.0	770.0	1227.0	1230.0	572.0	1001.0	591.0	1449.0
62	4	706.0	691.0	1407.0	975.0	1089.0	487.0	1214.0	804.0
63	2	1176.0	1221.0	544.0	1079.0	1357.0	956.0	576.0	1274.0
64	5	1349.0	901.0	567.0	873.0	991.0	1200.0	1409.0	1349.0
65	3	1079.0	1006.0	618.0	1042.0	1098.0	1043.0	874.0	589.0
66	4	1221.0	908.0	1157.0	1174.0	942.0	1057.0	457.0	1294.0
67	4	595.0	987.0	1266.0	1260.0	1245.0	756.0	807.0	679.0
68	5	737.0	1306.0	667.0	1340.0	663.0	1377.0	1101.0	731.0
69	4	738.0	607.0	1225.0	720.0	1148.0	979.0	967.0	1195.0
70	5	1398.0	452.0	1296.0	570.0	717.0	506.0	1279.0	932.0

CUADROA-3 REGISTRO DE PESOS DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS EN GRAMOS

		DIA 0	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
	HAB	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)
71	4	1412.0	578.0	922.0	439.0	968.0	1105.0	837.0	908.0
72	2	1403.0	438.0	848.0	743.0	843.0	1178.0	840.0	1391.0
73	5	972.0	1369.0	1122.0	457.0	1029.0	896.0	692.0	450.0
74	4	954.0	845.0	1118.0	1376.0	748.0	756.0	550.0	603.0
75	5	799.0	597.0	704.0	1039.0	515.0	1336.0	657.0	609.0
76	5	703.0	1082.0	1414.0	1129.0	763.0	620.0	477.0	696.0
77	5	1207.0	1299.0	648.0	982.0	458.0	1137.0	1427.0	1320.0
78	2	745.0	1080.0	502.0	1359.0	427.0	1076.0	823.0	575.0
79	4	688.0	1074.0	1227.0	724.0	1331.0	594.0	1044.0	612.0
80	3	857.0	1203.0	447.0	769.0	487.0	1403.0	1107.0	851.0
81	3	1079.0	617.0	1326.0	913.0	1240.0	490.0	1052.0	720.0
82	5	855.0	577.0	1360.0	462.0	1050.0	1053.0	1208.0	1315.0
83	2	1403.0	1058.0	591.0	520.0	529.0	1087.0	1173.0	1255.0

84	4	829.0	739.0	477.0	1452.0	996.0	1404.0	1236.0	863.0
85	4	683.0	760.0	1364.0	1266.0	726.0	581.0	593.0	1287.0
86	5	1258.0	1100.0	1140.0	482.0	666.0	669.0	1240.0	549.0
87	2	1319.0	1059.0	976.0	566.0	875.0	728.0	1085.0	776.0
88	4	531.0	967.0	1273.0	1329.0	1414.0	849.0	566.0	1404.0
89	4	974.0	710.0	657.0	738.0	1207.0	1237.0	525.0	1317.0
90	4	617.0	488.0	1109.0	1346.0	783.0	1148.0	646.0	1431.0
91	2	845.0	1186.0	985.0	1366.0	763.0	1413.0	1442.0	512.0
92	3	1059.0	704.0	1091.0	953.0	588.0	1126.0	1277.0	1093.0
93	2	429.0	885.0	487.0	1322.0	1000.0	1300.0	1128.0	932.0
94	4	511.0	688.0	943.0	1213.0	1286.0	438.0	914.0	1024.0
95	2	738.0	712.0	1428.0	1307.0	501.0	961.0	1151.0	1170.0
96	3	789.0	547.0	493.0	766.0	808.0	719.0	514.0	868.0
97	2	941.0	629.0	1389.0	753.0	431.0	842.0	1230.0	1332.0
98	3	871.0	1163.0	1252.0	456.0	746.0	891.0	1263.0	434.0
99	3	886.0	1451.0	447.0	1075.0	845.0	1062.0	899.0	535.0
100	3	1174.0	1266.0	778.0	924.0	1020.0	1439.0	1153.0	887.0
101	4	655.0	1241.0	1060.0	635.0	1194.0	744.0	1296.0	925.0
102	5	580.0	1051.0	909.0	1321.0	519.0	633.0	907.0	570.0
103	4	1287.0	793.0	1213.0	1152.0	1230.0	1004.0	807.0	1134.0
104	3	737.0	1066.0	1015.0	484.0	1282.0	1040.0	464.0	991.0
105	4	530.0	623.0	1258.0	1377.0	1043.0	1366.0	1084.0	602.0

CUADRO A-4 REGISTRO DE PESOS DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS EN GRAMOS

		DIA 0	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
	HAB	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)
106	5	1156.0	1303.0	836.0	476.0	1172.0	1429.0	471.0	1039.0
107	2	453.0	1171.0	1223.0	938.0	1293.0	1149.0	1260.0	1419.0
108	5	958.0	628.0	1414.0	665.0	711.0	767.0	454.0	1097.0
109	3	1233.0	1289.0	1332.0	739.0	1181.0	622.0	1176.0	766.0
110	4	491.0	892.0	872.0	1279.0	958.0	1159.0	1100.0	708.0
111	3	1248.0	493.0	612.0	696.0	1139.0	1163.0	1047.0	735.0
112	5	968.0	747.0	652.0	473.0	1244.0	505.0	635.0	762.0
113	5	1274.0	1389.0	497.0	1136.0	1231.0	1068.0	1083.0	737.0
114	5	1179.0	1172.0	1447.0	978.0	1266.0	1140.0	858.0	1086.0
115	5	696.0	760.0	1374.0	630.0	532.0	525.0	1205.0	865.0
116	3	1282.0	879.0	657.0	981.0	1218.0	894.0	944.0	457.0
117	2	1345.0	473.0	693.0	749.0	1351.0	638.0	557.0	639.0
118	5	1404.0	1033.0	1380.0	710.0	752.0	441.0	672.0	1225.0
119	5	1172.0	448.0	1263.0	667.0	921.0	865.0	504.0	632.0
120	2	462.0	844.0	542.0	1037.0	1178.0	1373.0	964.0	1083.0
121	4	826.0	437.0	458.0	629.0	1055.0	1036.0	1305.0	624.0
122	2	665.0	1114.0	830.0	1408.0	512.0	990.0	1105.0	967.0
123	3	834.0	1159.0	539.0	773.0	1139.0	1227.0	1202.0	1195.0
124	3	788.0	732.0	908.0	672.0	435.0	1188.0	625.0	748.0
125	5	833.0	686.0	844.0	1067.0	1034.0	1177.0	585.0	486.0
126	4	732.0	643.0	931.0	1236.0	1218.0	767.0	899.0	1285.0
127	3	776.0	1351.0	1192.0	1172.0	882.0	1023.0	1345.0	1297.0
128	4	1102.0	480.0	568.0	953.0	1239.0	605.0	504.0	576.0
129	3	1452.0	1263.0	1279.0	890.0	510.0	666.0	428.0	1180.0
130	3	706.0	968.0	783.0	908.0	660.0	519.0	674.0	936.0
131	2	1097.0	542.0	911.0	1383.0	1404.0	957.0	462.0	1286.0

132	2	1201.0	1373.0	767.0	1266.0	1250.0	855.0	1002.0	1075.0
133	2	1394.0	1428.0	1088.0	977.0	1053.0	475.0	1252.0	1164.0
134	3	715.0	893.0	830.0	1074.0	1361.0	1325.0	503.0	1449.0
135	4	1286.0	1056.0	1133.0	512.0	1378.0	702.0	906.0	478.0
136	2	956.0	1174.0	1102.0	943.0	813.0	746.0	1381.0	737.0
137	2	957.0	1255.0	585.0	550.0	1362.0	817.0	772.0	1026.0
138	4	590.0	1421.0	1117.0	497.0	627.0	577.0	904.0	472.0
139	4	1209.0	546.0	490.0	780.0	691.0	600.0	974.0	501.0
140	3	433.0	1161.0	1035.0	1036.0	1065.0	743.0	833.0	664.0

CUADRO A-5 REGISTRO DE PESOS DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS EN GRAMOS

		DIA 0	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
	HAB	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)
141	3	1436.0	756.0	1121.0	1100.0	596.0	748.0	766.0	508.0
142	4	1399.0	1180.0	1053.0	1313.0	505.0	1015.0	1010.0	612.0
143	3	609.0	1375.0	897.0	534.0	1234.0	1307.0	511.0	547.0
144	4	1072.0	516.0	1171.0	1424.0	832.0	468.0	545.0	1168.0
145	2	548.0	1308.0	1188.0	1419.0	523.0	465.0	447.0	1249.0
146	5	749.0	765.0	762.0	1113.0	1289.0	703.0	881.0	1267.0
147	3	817.0	578.0	1375.0	1414.0	945.0	468.0	463.0	914.0
148	5	859.0	910.0	967.0	1424.0	1292.0	870.0	1307.0	1001.0
149	5	1092.0	972.0	655.0	625.0	968.0	1089.0	482.0	522.0
150	5	438.0	550.0	711.0	999.0	1199.0	724.0	534.0	677.0
151	4	456.0	1332.0	1433.0	726.0	926.0	1031.0	1160.0	473.0
152	2	889.0	556.0	945.0	903.0	1309.0	552.0	433.0	509.0
153	4	974.0	792.0	827.0	1407.0	1380.0	835.0	851.0	1275.0
154	4	544.0	1277.0	462.0	1190.0	577.0	1028.0	994.0	990.0
155	2	858.0	738.0	894.0	1160.0	902.0	1117.0	1295.0	1033.0
156	4	472.0	571.0	740.0	650.0	697.0	813.0	1391.0	1227.0
157	5	699.0	513.0	828.0	691.0	1158.0	870.0	1332.0	699.0
158	4	1057.0	1041.0	1079.0	724.0	713.0	438.0	1357.0	780.0
159	5	1046.0	1022.0	744.0	1376.0	1317.0	531.0	979.0	1146.0
160	5	970.0	1351.0	1293.0	1194.0	616.0	650.0	671.0	1378.0
161	2	905.0	1264.0	979.0	1049.0	822.0	1150.0	624.0	630.0
162	5	1449.0	1437.0	840.0	707.0	1189.0	811.0	539.0	889.0
163	3	1403.0	843.0	891.0	486.0	1093.0	922.0	742.0	1094.0
164	4	551.0	971.0	737.0	1203.0	963.0	691.0	1153.0	1147.0
165	4	1358.0	590.0	526.0	1283.0	1350.0	1323.0	1283.0	945.0
166	4	504.0	1026.0	1135.0	1411.0	1035.0	734.0	1126.0	471.0

167	4	641.0	1120.0	1034.0	1383.0	928.0	760.0	640.0	538.0
168	4	1199.0	1327.0	856.0	1441.0	980.0	615.0	616.0	1268.0
169	5	1143.0	789.0	973.0	953.0	426.0	1158.0	1085.0	775.0
170	4	522.0	1027.0	879.0	1000.0	1437.0	882.0	876.0	886.0
171	4	1237.0	770.0	1051.0	532.0	440.0	1415.0	745.0	936.0
172	4	570.0	1105.0	1335.0	716.0	583.0	1192.0	915.0	1248.0
173	2	644.0	552.0	555.0	1002.0	1372.0	1373.0	1110.0	833.0
174	2	1203.0	504.0	1275.0	1272.0	1121.0	1024.0	1381.0	1309.0
175	3	1305.0	877.0	1040.0	478.0	475.0	1040.0	1183.0	1075.0

CUADRO A-6 REGISTRO DE PESOS DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS EN GRAMOS

		DIA 0	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
	HAB	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)
176	2	1081.0	1222.0	1071.0	1278.0	1094.0	1205.0	1412.0	578.0
177	2	549.0	1239.0	1096.0	1292.0	667.0	1028.0	857.0	1125.0
178	5	614.0	494.0	1309.0	604.0	1210.0	637.0	492.0	769.0
179	2	832.0	925.0	1007.0	971.0	744.0	1140.0	447.0	1428.0
180	3	1262.0	1304.0	736.0	754.0	811.0	531.0	883.0	1111.0
181	5	464.0	1051.0	1370.0	942.0	1428.0	886.0	1000.0	430.0
182	2	881.0	745.0	1171.0	1121.0	809.0	1349.0	996.0	1029.0
183	2	694.0	655.0	458.0	1161.0	775.0	716.0	711.0	1100.0
184	2	681.0	1421.0	501.0	594.0	567.0	634.0	502.0	1131.0
185	2	1081.0	774.0	1322.0	1426.0	932.0	570.0	1093.0	471.0
186	3	440.0	638.0	1005.0	986.0	1177.0	583.0	829.0	1283.0
187	4	728.0	1045.0	543.0	850.0	797.0	1209.0	524.0	691.0
188	2	1364.0	1364.0	691.0	979.0	778.0	960.0	594.0	1301.0
189	2	734.0	594.0	709.0	1134.0	699.0	875.0	1170.0	1006.0
190	3	752.0	701.0	481.0	690.0	1224.0	1282.0	940.0	1186.0
191	2	980.0	752.0	971.0	1171.0	966.0	1352.0	607.0	650.0
192	4	948.0	917.0	1164.0	1283.0	1239.0	686.0	1306.0	458.0
193	3	498.0	519.0	657.0	1312.0	1189.0	867.0	1298.0	990.0
194	4	904.0	995.0	1002.0	1304.0	558.0	875.0	456.0	587.0
195	3	1242.0	1381.0	1324.0	1191.0	717.0	1038.0	814.0	828.0
196	5	1104.0	1436.0	1252.0	1102.0	691.0	1397.0	624.0	1321.0
197	3	1340.0	430.0	1050.0	541.0	1430.0	685.0	874.0	812.0
198	4	510.0	1033.0	1433.0	1101.0	1129.0	844.0	1113.0	655.0
199	5	538.0	430.0	1236.0	759.0	1227.0	1332.0	788.0	729.0
200	5	1132.0	652.0	1281.0	1366.0	1328.0	1122.0	869.0	1225.0
201	5	847.0	1036.0	1092.0	567.0	590.0	1130.0	1444.0	1273.0

202	5	719.0	1360.0	499.0	615.0	946.0	1243.0	1352.0	1416.0
203	4	1297.0	1211.0	1275.0	740.0	1274.0	980.0	1296.0	1108.0
204	2	1422.0	876.0	1251.0	1108.0	1031.0	1102.0	696.0	611.0
205	4	1416.0	615.0	561.0	944.0	1099.0	760.0	1168.0	1161.0
206	4	1400.0	709.0	835.0	1032.0	1362.0	1301.0	1157.0	1386.0
207	4	722.0	1248.0	1404.0	1451.0	1113.0	511.0	590.0	626.0
208	3	757.0	512.0	1003.0	569.0	726.0	813.0	1061.0	583.0
209	2	1249.0	1038.0	1398.0	601.0	430.0	482.0	1446.0	1067.0
210	4	793.0	1062.0	1422.0	1247.0	1278.0	1238.0	1006.0	833.0

CUADRO A-7 REGISTRO DE PESOS DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS EN GRAMOS

		DIA 0	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
	HAB	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)
211	3	899.0	1391.0	909.0	761.0	882.0	1170.0	1306.0	586.0
212	2	782.0	644.0	638.0	448.0	708.0	1327.0	940.0	1417.0
213	3	633.0	930.0	1391.0	504.0	817.0	1189.0	747.0	1138.0
214	4	1356.0	1309.0	437.0	995.0	1154.0	864.0	581.0	1071.0
215	3	1169.0	1331.0	993.0	590.0	1449.0	1008.0	1312.0	726.0
216	3	430.0	1227.0	626.0	1106.0	763.0	1016.0	529.0	957.0
217	2	1070.0	1189.0	1377.0	1275.0	751.0	832.0	569.0	1182.0
218	2	984.0	1338.0	1118.0	839.0	1374.0	1370.0	1328.0	1305.0
219	4	1233.0	768.0	779.0	835.0	641.0	1177.0	492.0	486.0
220	2	1038.0	666.0	461.0	1068.0	1412.0	899.0	837.0	475.0
221	5	832.0	1387.0	443.0	612.0	891.0	1203.0	486.0	1185.0
222	2	488.0	958.0	1264.0	829.0	934.0	474.0	1169.0	662.0
223	4	562.0	644.0	831.0	1369.0	805.0	616.0	592.0	687.0
224	2	915.0	452.0	1066.0	714.0	1296.0	738.0	897.0	888.0
225	2	1234.0	1226.0	1382.0	435.0	1016.0	1137.0	730.0	582.0
226	5	1052.0	447.0	861.0	993.0	754.0	1074.0	1240.0	1448.0
227	4	1286.0	1286.0	835.0	794.0	871.0	807.0	452.0	1392.0
228	3	557.0	474.0	1286.0	1435.0	439.0	866.0	1146.0	774.0
229	2	1174.0	967.0	1137.0	480.0	493.0	816.0	1187.0	1374.0
230	2	609.0	692.0	542.0	585.0	435.0	1375.0	1150.0	1324.0
231	2	455.0	524.0	911.0	1063.0	856.0	705.0	722.0	1173.0
232	2	1365.0	647.0	1375.0	676.0	1185.0	933.0	577.0	546.0
233	4	1175.0	977.0	1106.0	1326.0	1148.0	696.0	498.0	767.0
234	3	582.0	992.0	1184.0	868.0	1165.0	1015.0	1208.0	1440.0
235	5	427.0	1422.0	735.0	443.0	1443.0	939.0	1285.0	498.0
236	4	444.0	809.0	1283.0	1330.0	576.0	681.0	467.0	1441.0

237	4	1119.0	1118.0	1218.0	1382.0	1407.0	1277.0	1142.0	785.0
238	5	436.0	692.0	620.0	1429.0	756.0	486.0	643.0	966.0
239	3	1197.0	1010.0	467.0	1395.0	711.0	981.0	1275.0	670.0
240	4	497.0	630.0	1062.0	1249.0	548.0	1244.0	1391.0	517.0
241	3	1141.0	773.0	897.0	579.0	960.0	1213.0	944.0	709.0
242	3	1334.0	672.0	475.0	988.0	996.0	1304.0	1250.0	1191.0
243	3	597.0	1450.0	1008.0	969.0	1119.0	997.0	675.0	807.0
244	5	864.0	765.0	1396.0	692.0	822.0	731.0	833.0	1077.0
245	4	1132.0	1358.0	957.0	1366.0	534.0	986.0	543.0	585.0

CUADRO A-8 REGISTRO DE PESOS DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS EN GRAMOS

		DIA 0	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
	HAB	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)
246	2	907.0	1159.0	706.0	1108.0	620.0	983.0	921.0	1079.0
247	2	777.0	1187.0	1255.0	1144.0	945.0	693.0	1110.0	955.0
248	3	988.0	1308.0	646.0	880.0	1400.0	1403.0	433.0	884.0
249	3	1044.0	431.0	543.0	1400.0	1048.0	536.0	1165.0	1028.0
250	5	1198.0	1304.0	1140.0	1069.0	575.0	453.0	465.0	1330.0
251	4	540.0	793.0	518.0	485.0	694.0	509.0	1057.0	1422.0
252	3	973.0	1248.0	1388.0	1129.0	1295.0	1117.0	775.0	1046.0
253	3	1120.0	873.0	1335.0	580.0	977.0	665.0	950.0	512.0
254	3	1417.0	472.0	669.0	971.0	625.0	1364.0	492.0	1054.0
255	5	1021.0	1022.0	437.0	514.0	1366.0	710.0	854.0	747.0
256	5	793.0	1398.0	1005.0	1423.0	1412.0	991.0	523.0	1321.0
257	5	1258.0	579.0	795.0	1347.0	707.0	937.0	573.0	1349.0
258	4	1225.0	1283.0	726.0	1329.0	1010.0	584.0	1129.0	853.0
259	3	710.0	591.0	662.0	975.0	692.0	1170.0	1103.0	591.0
260	5	1343.0	940.0	646.0	849.0	1170.0	557.0	1004.0	425.0
261	2	1355.0	1323.0	1426.0	1311.0	560.0	698.0	478.0	1222.0
262	4	737.0	979.0	933.0	1226.0	915.0	949.0	446.0	537.0
263	5	970.0	826.0	1276.0	1258.0	485.0	882.0	1132.0	838.0
264	4	762.0	1281.0	1062.0	652.0	431.0	1189.0	758.0	1167.0
265	3	1164.0	1446.0	1147.0	1041.0	536.0	840.0	1218.0	1032.0
266	5	964.0	746.0	1128.0	551.0	1153.0	499.0	575.0	1018.0
267	5	1014.0	886.0	527.0	751.0	674.0	1120.0	1171.0	571.0
268	4	1137.0	1344.0	553.0	783.0	976.0	1189.0	813.0	1220.0
269	4	1290.0	1130.0	1033.0	1165.0	1168.0	700.0	1103.0	898.0
270	5	458.0	1187.0	1340.0	1305.0	1397.0	603.0	1399.0	457.0
271	5	691.0	948.0	977.0	430.0	587.0	920.0	1103.0	1441.0

272	4	1306.0	513.0	1371.0	553.0	440.0	1088.0	874.0	971.0
273	4	1139.0	568.0	824.0	750.0	557.0	1373.0	1363.0	740.0
274	3	1056.0	815.0	1043.0	1438.0	738.0	445.0	1189.0	779.0
275	4	1145.0	1431.0	1154.0	881.0	878.0	1226.0	825.0	951.0
276	2	855.0	1383.0	1011.0	1028.0	1167.0	975.0	1444.0	427.0
277	3	1431.0	914.0	649.0	1426.0	745.0	1108.0	1001.0	1056.0
278	3	1007.0	680.0	776.0	1086.0	425.0	1435.0	495.0	1045.0
279	5	451.0	897.0	1309.0	495.0	717.0	661.0	1438.0	661.0
280	5	835.0	901.0	474.0	749.0	1108.0	1114.0	1112.0	614.0

CUADRO A-9 REGISTRO DE PESOS DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS EN GRAMOS

		DIA 0	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
	HAB	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)	Peso(gr)
281	4	874.0	434.0	857.0	1334.0	870.0	758.0	877.0	1220.0
282	5	1089.0	468.0	639.0	1205.0	635.0	832.0	1149.0	635.0
283	4	967.0	461.0	537.0	956.0	636.0	1033.0	1169.0	641.0
284	4	497.0	652.0	1110.0	1068.0	1067.0	577.0	1424.0	554.0
285	2	916.0	776.0	1065.0	1385.0	650.0	1304.0	766.0	1271.0
286	3	1057.0	444.0	451.0	1266.0	485.0	852.0	1068.0	728.0
287	5	1183.0	507.0	1419.0	1139.0	590.0	1232.0	1282.0	1347.0
288	5	700.0	1357.0	1020.0	504.0	1125.0	1406.0	1300.0	487.0
289	4	1346.0	1190.0	1044.0	436.0	517.0	503.0	1279.0	932.0
290	2	493.0	506.0	737.0	1261.0	736.0	1113.0	772.0	678.0
291	5	506.0	1126.0	1330.0	899.0	1348.0	1006.0	787.0	477.0
292	3	1423.0	1035.0	663.0	652.0	799.0	1350.0	779.0	831.0
293	5	1055.0	441.0	863.0	799.0	1292.0	1398.0	1337.0	955.0
294	2	843.0	1014.0	1055.0	628.0	1226.0	918.0	1172.0	1162.0
295	4	458.0	1088.0	970.0	1118.0	722.0	1190.0	628.0	1197.0
296	5	1320.0	645.0	1293.0	773.0	1402.0	751.0	805.0	1346.0
297	4	930.0	458.0	1377.0	1083.0	1065.0	1399.0	1108.0	1012.0
298	3	802.0	1117.0	927.0	689.0	494.0	783.0	820.0	924.0
299	4	929.0	653.0	1361.0	1427.0	1413.0	819.0	590.0	1287.0
300	4	1179.0	1177.0	1148.0	1357.0	1112.0	1177.0	1438.0	511.0
301	4	1046.0	1438.0	879.0	1089.0	749.0	447.0	600.0	1135.0
302	2	1426.0	1151.0	734.0	878.0	446.0	526.0	849.0	810.0
303	2	754.0	1193.0	1409.0	630.0	675.0	998.0	533.0	971.0
304	3	867.0	812.0	1011.0	1142.0	677.0	490.0	1012.0	1134.0
305	3	511.0	1357.0	857.0	1304.0	1012.0	1342.0	533.0	610.0
306	5	647.0	910.0	1090.0	633.0	996.0	1159.0	1429.0	966.0

ANEXO 3

CAMPO DE ACTUACIÓN DEL PIGARS

Conciencia Ambiental y Participación ciudadana

Título del Programa: “La ECO-EFICIENCIA en el Sector público y privado”

METAS ESPECIFICAS	UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y POBLACIÓN BENEFICIARIA	INSTITUCIONES PARTICIPANTES	ACCIONES / ALTERNATIVAS		
			CORTO PLAZO (1 AÑO)	MEDIANO PLAZO (2 A 4 AÑOS)	LARGO PLAZO (>5 AÑOS)
40% DE LAS INSTITUCIONES PARTICIPANTES DE LA COMISIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL IMPLEMENTAN LA ECO-EFICIENCIA COMO POLÍTICA DE GESTIÓN PÚBLICA. BENEFICIOS; <ul style="list-style-type: none"> • REDUCCIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS. • SEGREGACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS. • REUTILIZACIÓN DE PAPEL. 	CIUDAD DE HUANCANÉ; TRABAJADORES DEL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO.	UGEL HUANCANÉ, HOSPITAL DE HUANCANÉ, MUNICIPALIDAD PROVINCIA DE HUANCANÉ	EJECUCIÓN DE EXPOSICIONES Y TALLERES EN LAS REUNIONES DE LA COMISIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL. <ul style="list-style-type: none"> • DISTRIBUCIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO. • DIFUSIÓN DE SPOTS TELEVISIVOS. 	<ul style="list-style-type: none"> • DIFUSIÓN DE SPOTS TELEVISIVOS CON EL APOYO Y COMPROMISO DE MASIFICAR ESFUERZOS. • COMERCIALIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SEGREGADOS. 	<ul style="list-style-type: none"> • IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE DE TRÁMITE ADMINISTRATIVO.

Título del Programa: Sensibilización y Educación Ambiental “HUANCANE TE QUIERO LIMPIO”

METAS ESPECÍFICAS	UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y POBLACIÓN BENEFICIARIA	INSTITUCIONES PARTICIPANTES	ACCIONES / ALTERNATIVAS		
			CORTO PLAZO (1 AÑO)	MEDIANO PLAZO (2 A 4 AÑOS)	LARGO PLAZO (>5 AÑOS)
IMPLEMENTACIÓN DE 07 PROGRAMAS DE EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL UTILIZANDO MEDIOS MASIVOS DE COMUNICACIÓN. PROGRAMAS; <ul style="list-style-type: none"> • SENSIBILIZACIÓN TRIBUTARIA. • PROGRAMA DE SEGREGACIÓN EN LA FUENTE Y RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS. • DIFUSIÓN DE ORDENANZAS MUNICIPALES. • SENSIBILIZACIÓN Y DIFUSIÓN DE LAS 3 RS. 	POBLADORES DE LA CIUDAD DE HUANCANÉ.	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCANÉ- GERENCIA DE MEDIO AMBIENTE Y SERVICIOS, SUB GERENCIA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SALUD PÚBLICA, GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA Y FINANCIERA.	<ul style="list-style-type: none"> • DIFUSIÓN DE SPOTS SOBRE LA IMPORTANCIA DE PAGAR LOS ARBITRIOS MUNICIPALES POR CONCEPTO DE LIMPIEZA PÚBLICA. • DIFUSIÓN DE SPOTS “COMO CLASIFICAR MIS RESIDUOS SÓLIDOS RECICLABLES”. • DIFUSIÓN DE SPOTS DE LEYES, ORDENANZAS MUNICIPALES QUE REGULAN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS. • REALIZACIÓN DE LA FERIA DE LAS 3 RS. 	<ul style="list-style-type: none"> • IMPLEMENTACIÓN DEL COMPONENTE ADECUADAS PRÁCTICAS DE LA POBLACIÓN, PROYECTO “AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA CIUDAD DE HUANCANÉ, REGIÓN PUNO 	<ul style="list-style-type: none"> • DIFUSIÓN DE SPOTS SOBRE LA IMPORTANCIA DE PAGAR LOS ARBITRIOS MUNICIPALES POR CONCEPTO DE LIMPIEZA PÚBLICA. • DIFUSIÓN DE SPOTS “COMO CLASIFICAR MIS RESIDUOS SÓLIDOS RECICLABLES”. • DIFUSIÓN DE SPOTS DE LEYES, ORDENANZAS MUNICIPALES QUE

<p>• PROGRAMA DE FORMALIZACIÓN DE RECICLADORES Y COMERCIALIZADORES DE RESIDUOS SÓLIDOS.</p> <p>• PROGRAMA DE COMITÉS AMBIENTALES VECINALES- ECOBARRIOS</p>			<p>• REALIZACIÓN DEL TALLER PARTICIPATIVO PARA LA FORMALIZACIÓN DE COMERCIALIZADORES DE RESIDUOS SÓLIDOS.</p> <p>• CONFORMACIÓN DE COMITÉS AMBIENTALES VECINALES, TALLERES, ACOMPAÑAMIENTO TÉCNICO.</p>		<p>REGULAN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.</p>
--	--	--	---	--	--

Título del Programa: “LA MUNI EN TU BARRIO”

METAS ESPECÍFICAS	UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y POBLACIÓN BENEFICIARIA	INSTITUCIONES PARTICIPANTES	ACCIONES / ALTERNATIVAS		
			CORTO PLAZO (1 AÑO)	MEDIANO PLAZO (2 A 4 AÑOS)	LARGO PLAZO (>5 AÑOS)
<p>100% DE LOS BARRIOS PERIFÉRICOS PARTICIPAN Y SON BENEFICIADOS CON EL PROGRAMA “MI BARRIO LIMPIO”</p>	<ul style="list-style-type: none"> POBLADORES DE LA CIUDAD DE HUANCANÉ ZONA PERIFÉRICA Y ZONAS DE EXPANSIÓN 	<ul style="list-style-type: none"> MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCANÉ, SUB GERENCIA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SALUD PÚBLICA, SUB GERENCIA DE SEGURIDAD CIUDADANA, SUB GERENCIA DE PARQUES Y JARDINES. PARTICIPACIÓN ACTIVA DE LOS BENEFICIARIOS 	<ul style="list-style-type: none"> ELIMINACIÓN DE PUNTOS DE ACUMULACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUCCIÓN/DESMONTE, RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES Y OTROS SIMILARES. MEJORAMIENTO DE ÁREAS VERDES. ATENCIÓN GRATUITA CONSULTORIO MÉDICO, ATENCIÓN DENTAL, CONSULTORIO DENTAL, ATENCIÓN OBSTÉTRICO. CORTE DE CABELLO GRATUITO. 	<ul style="list-style-type: none"> ELIMINACIÓN DE PUNTOS DE ACUMULACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN/DESMONTE. MEJORAMIENTO DE ÁREAS VERDES. ATENCIÓN GRATUITA CONSULTORIO MÉDICO, ATENCIÓN DENTAL, CONSULTORIO OBSTÉTRICO. CORTE DE CABELLO GRATUITO. 	

Título del Programa: “Segregación en la Fuente y Recolección selectiva de Residuos sólidos”

METAS ESPECÍFICAS	UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y POBLACIÓN BENEFICIARIA	INSTITUCIONES PARTICIPANTES	ACCIONES / ALTERNATIVAS		
			CORTO PLAZO (1-2 AÑO)	MEDIANO PLAZO (3 A 5 AÑOS)	LARGO PLAZO (>5 AÑOS)
<ul style="list-style-type: none"> • 60% DE LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE HUANCANÉ REALIZA LA SEGREGACIÓN EN LA FUENTE DE RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS RECICLABLES. • 100% DE LAS ASOCIACIONES DE RECICLADORES FORMALIZADOS SE INTEGRAN EN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS. 	<ul style="list-style-type: none"> • CIUDADANOS DE LA CIUDAD DE HUANCANÉ 	<ul style="list-style-type: none"> • MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCANÉ, SUB GERENCIA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SALUD PÚBLICA. • ASOCIACIONES DE RECICLADORES FORMALIZADOS, PYMES DE COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS. 	<ul style="list-style-type: none"> • DISTRIBUCIÓN DE MATERIALES EDUCATIVOS. • DISEÑO DE RUTAS PARA EL RECICLAJE INSTITUCIONAL • PROCESO DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL. • RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS RECICLABLES. • INTERCAMBIO Y/O TRUEQUE POR PARTE DE LA MPH Y LA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE RESIDUOS SÓLIDOS 	<ul style="list-style-type: none"> • MASIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGREGACIÓN Y RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUO SÓLIDOS EN TOLA CIUDAD DE PUNO. • RECOLECCIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS DE LOS PRINCIPALES MERCADO DE ABASTOS DE LA CIUDAD DE HUANCANÉ. • OBTENCIÓN DE ABONO ORGÁNICO A TRAVÉS DEL PROCESO DE COMPOSTAJE. • COMERCIALIZACIÓN DEL ABONO 	<ul style="list-style-type: none"> • DIFUSIÓN A NIVEL REGIONAL Y NACIONAL DE LA EXPERIENCIA

				ORGÁNICO. • CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE RESIDUOS RECICLABLES.	
--	--	--	--	--	--

Título del Programa: “Formalización de Empresas comercializadoras de Residuos Sólidos”

METAS ESPECIFICAS	UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y POBLACIÓN BENEFICIARIA	INSTITUCIONES PARTICIPANTES	ACCIONES / ALTERNATIVAS		
			CORTO PLAZO (1-2 AÑO)	MEDIANO PLAZO (3 A 5 AÑOS)	LARGO PLAZO (>5 AÑOS)
50% DE LAS EMPRESAS COMERCIALIZADORAS DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CIUDAD DE HUANCANÉ SE FORMALIZAN.	CIUDAD DE HUANCANÉ,	MPH RECICLADORES, PROPIETARIOS DE EMPRESAS COMERCIALIZADORAS INFORMALES.	ASISTENCIA, TÉCNICA Y LEGAL A OPERADORES COMERCIALIZADORES DE RESIDUOS SÓLIDOS INFORMALES. FORMALIZACIÓN DE EMPRESAS COMERCIALIZADORAS DE RESIDUOS SÓLIDOS		GENERACIÓN DE EMPLEO EN CONDICIONES FORMALES Y AMBIENTALES SEGURAS.

ANEXO 4

ENCUESTA REALIZADA:

1. ¿Cuántas personas viven en su domicilio?

2. ¿Qué tipo de depósito utiliza para almacenar su basura?

Para ver la siguiente tabla seleccionar la opción ""Bajar trabajo" del menú superior

3. Recibe UD. el servicio de limpieza pública?

SI	NO
----	----

4. ¿Cuántas veces por semana pasa por su casa el camión recolector?

1	2	3	4	5	6	7	NO PASA
---	---	---	---	---	---	---	---------

5. A qué hora pasa el camión recolector?

6. ¿Cuántas veces bota la basura en una semana típica?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

7. ¿Sabe si existe recolección informal de basura en el distrito?

SI	NO
----	----

8. ¿Qué objetos que se podría considerar "basura", usted reutiliza?

BOTELLAS DE PLÁSTICO	PAPEL	NO REUTILIZA	OTROS:
-----------------------------	--------------	---------------------	---------------

9. ¿Sabe UD. cual es el destino final de su basura?

SI	NO
-----------	-----------

10. ¿Quién realiza la limpieza de las calles?

MUNICIPALIDAD	
UD.	
OTROS	
NO SABE	

11. ¿Qué opina de la labor municipal con respecto a la limpieza pública?

EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MALO	PÉSIMO
------------------	--------------	----------------	-------------	---------------

12. ¿Qué problemas detecta en el servicio Municipal?

NO PASA EL VEHÍCULO		DEJAN CAER ARTÍCULOS	
PERSONAL MAL CAPACITADO		MALA ORGANIZACIÓN	
FALTA DE CORTESÍA		HORARIO INADECUADO	
APARIENCIA NO PROFESIONAL		NO TIENEN HORARIO FIJO	
NO RECOLECTAN TODO		OTROS:	

13. ¿Sabe UD. lo que es reciclaje?

SI	NO
----	----

14. ¿Estaría usted dispuesto a participar en una campaña de reciclaje?

SI	NO
----	----

15. Si es afirmativa, ¿Con quién estaría dispuesto a participar?

MUNICIPALIDAD	ONG	OTROS:
---------------	-----	--------

13. ¿Usted es consciente de que la basura puede causar impacto negativo a su salud?

SI	NO
----	----

14. Si la respuesta es afirmativa ¿qué tipo de enfermedades cree usted que podría causar el mal manejo de la basura?

Enfermedades respiratorias :

Diarreas :

Alergias a la piel :

19. ¿Ha padecido alguna de las enfermedades mencionadas?

Sí :

No :

Anexo 5

UBICACIÓN DEL RELLENO SANITARIO

