

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO
FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRICOLA



**PROPUESTA DE UN PROGRAMA PARA EL MANEJO DE LOS
RESIDUOS SOLIDOS EN LA CIUDAD DE AYA VIRI-MELGAR**

TESIS

PRESENTADA POR:

Br. LEONEL BARRIOS CHINO

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRICOLA

PUNO, PERU

2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRICOLA:

TESIS

PRESENTADA POR EL BACHILLER:

LEONEL BARRIOS CHINO

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRICOLA:

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE


.....
DR. EDUARDO FLORES CONDORI

PRIMER MIEMBRO


.....
M.SC.OSCAR RAUL MAMANI LUQUE

SEGUNDO MIEMBRO

.....
M.SC.ROBERTO ALFARO ALEJO

ASESOR DE TESIS


.....
ING. PERCY ARTURO GINEZ CHOQUE

ÁREA : Ingeniería y Tecnología

TEMA: Saneamiento rural

LÍNEA: Ingeniería de Infraestructura Rural

DEDICATORIA

Dedico esta tesis A. DIOS, a Santo Tomás de Aquino, patrono de los estudiantes y a la Virgen María, quienes inspiraron mi espíritu para la conclusión de esta tesis de Ingeniero Agrícola.

A mi esposa Sadith Deny y mis hijos Andree Leonel y Liam Lionel, que ningún sacrificio es suficientes, que con su luz iluminan mi camino, son mi orgullo y mi gran motivación que me impulsan superarme día a día.

A mi madre Felipa Nery 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 Bernabé 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 todos mis hermanos, en especial a mi hermana Lourdes y a mi hermano Raymundo L. por el apoyo constante que me dieron durante mi vida universitaria, 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.
- Mis padres Bernabé y Felipa Nery por haberme sabido entender y ayudar cuando más lo necesitaba.
- Mi esposa Sadith Deny 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.
- La Revolución que me ha dado la oportunidad de superarme profesionalmente.

INDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS	ii
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
INTRODUCCION.....	14
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.1. Planteamiento y formulación del problema	17
1.2. Alternativas frente al problema.....	20
1.3. Formulación del problema.....	21
1.4. Justificación del problema	21
1.5. Antecedentes del problema.....	23
1.6. Objetivos	24
1.6.1. Objetivo General.	24
1.6.2. Objetivos Específicos.	24
1.7. Hipótesis:	25
1.7.1. Hipótesis general.....	25
1.7.2. Hipótesis Específicas	25

CAPITULO II: MARCO TEORICO CONCEPTUAL.....	27
2.1. Marco Legal.....	27
2.2. Marco teórico conceptual	31
2.2.1. Definición de residuos sólidos	31
2.2.2. Categorización	32
2.2.3. Por su origen.....	33
2.2.4. Residuos sólidos municipales	33
2.2.5. Residuos sólidos de la construcción	34
2.2.6. Residuos industriales	34
2.2.7. Residuos hospitalarios	35
2.2.8. Residuos agropecuarios o agrarios.....	37
2.2.9. Por tipo de manejo	38
2.2.10. Residuos mineros.....	38
2.2.11 Residuos peligrosos	39
2.2.12. Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.....	40
2.2.13. Residuos inertes.....	40
2.2.14. Residuos no peligrosos	41

2.2.15. Por su composición.....	41
2.2.16. Biodegradables	41
2.2.17. No biodegradables	41
2.2.18. El ciclo de vida y la gestión de los residuos sólidos	42
2.3. Riesgo asociado al manejo de los residuos sólidos	44
2.3.1 Riesgos ambientales para la salud.....	44
2.3.2. Riesgos directos que afectan contra la salud.....	45
2.3.3. Riesgos indirectos que atentan contra la salud.....	45
2.3.4. Efectos de los residuos sólidos en el ambiente.....	46
2.4. Tratamientos para los residuos aplicables en la actualidad	47
2.5. Reciclaje.....	48
2.6. Recolección selectiva.....	48
2.7. Disposición de residuos sólidos	49
2.8. Bases Teóricas.....	50
2.8.1. Desarrollo Sustentable	50
2.8.2. Minimización de residuos	52

CAPITULO III: MATERIALES Y METODOS	57
3.1. Aspectos generales.....	57
3.2. Situación geográfica.....	58
3.3. Información climática y ecológica.....	58
3.3.1. Sub-Tipo Climático “A” Circunlacustre.....	58
3.3.2. Sub-tipo Climático “B” Puna Húmeda.....	59
3.3.3. Sub-tipo climático “C” o clima de Altiplano	60
3.3.4. Sub-tipo climático “D” o clima de las alturas.....	60
3.4. Información geológica y de suelos	61
3.5. Metodología del estudio	61
3.6. Determinación del número de muestras.....	62
3.7. Zonificación del distrito.....	63
3.8. Determinación y proyección de la población	64
3.9. Determinación del tamaño y distribución de la muestra	65
3.10. Procedimiento para la realización del estudio.....	65
3.12. Equipos y materiales utilizados	66
3.13. Capacitación de empadronadores-encuestadores.....	66

3.14. Capacitación del personal encargado de la segregación	67
3.15. Ejecución del estudio	67
3.16. Determinación de la generación de residuos	68
3.17. Análisis estadístico	68
3.18. Determinación de la composición física de los residuos sólidos.	68
3.19. Determinación de la densidad	69
3.20. Generación per cápita de residuos sólidos (PPC)	70
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSION.....	71
4.1. Caracterización de la cantidad y composición de los residuos	71
4.1.1. Producción per cápita de residuos solidos	72
4.1.2. Densidad	73
4.1.3. Composición física	75
4.2.3 Generación en Bodegas.....	77
4.3. Barrido de calles.....	78
4.2. Evaluación de los impactos ambientales, asociados al manejo inadecuado de los residuos sólidos.....	78
4.2.1. Contaminación de los recursos hídricos.....	80

4.2.2. Contaminación atmosférica	81
4.2.3. Contaminación del suelo.	81
4.2.4. Amenazas a la flora y la fauna.	81
4.2.5. Impactos sobre el medio ambiente antrópico	82
4.2.6. Amenazas a la salud de la población	82
4.3. Propuestas de programa para el manejo de los residuos sólidos,	86
CAPITULO V: CONCLUSIONES.....	112
CAPITULO VI: RECOMENDACIONES.....	114
CAPITULO VII: LITERATURA CITADA.....	115
ANEXOS	119

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1 OPERACIONALIZACIÓN DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25
CUADRO 2 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN PLANTEADA	25
CUADRO 3 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.....	32
CUADRO 4 LOS VALORES K MÁS UTILIZADOS Y SUS NIVELES DE CONFIANZA SON:.....	63
CUADRO 5 POBLACIÓN ESTIMADA AL 30 DE JUNIO, POR AÑO CALENDARIO Y SEXO PROVINCIA DE MELGAR Y SUS DISTRITOS	70
CUADRO 6 COMPARACIÓN DE GPC AÑO 2011-2012	72
CUADRO 7 DISTRIBUCIÓN DE LA GPC ALGUNOS DEPARTAMENTOS DEL PERÚ.....	72
CUADRO 8 COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS	75
CUADRO 9 EJEMPLOS DE RESIDUOS PELIGROSOS Y SUS EFECTOS SOBRE LA SALUD HUMANA	84
CUADRO 10 ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTORES RELACIONADAS CON RESIDUOS SÓLIDOS.....	85
CUADRO 11 LÍNEAS DE ACCIÓN Y METAS DEL OBJETIVO 01	91
CUADRO 12 LÍNEAS DE ACCIÓN Y METAS DEL OBJETIVO 02	93
CUADRO 13 LÍNEAS DE ACCIÓN Y METAS DEL OBJETIVO 03	95

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se ha efectuado en la ciudad de Ayaviri, cuyos objetivos son: Caracterizar los tipos y el manejo de los residuos sólidos, a fin de identificar el porcentaje de producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Ayaviri, Evaluar los impactos ambientales significativos, asociados al manejo inadecuado de los residuos sólidos para el caso de estudio. Formular un programa para el manejo de los residuos sólidos, que contribuya a la disminución de contaminación y al desarrollo de la gestión ambiental de la ciudad de Ayaviri.. 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 0.23 Kg/dia/hab, El componente con mayor porcentaje de los residuos sólidos en la ciudad de Ayaviri, 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 %. Impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos domiciliarios, La inadecuada implementación y el mal manejo del sitio de disposición final de los residuos sólidos domiciliarios, así como el deficiente control sanitario, pueden originar riesgos para la comunidad vecina y daños al medio ambiente. Contaminación del agua: es uno de los problemas más serios provocados por los sitios de disposición final de los residuos, El programa propuesto para el manejo de residuos sólidos propuesto establecerá las condiciones para una adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos municipales, asegurando una eficiente y eficaz prestación de servicios en todo el ciclo de la limpieza pública, desde la generación de los residuos hasta su disposición final.

ABSTRACT

The present research has been carried out in the city of Ayaviri, whose objectives are: To characterize the types and solid waste management in order to identify the percentage of output per capita residential solid waste in the city of Ayaviri, Evaluate significant environmental impacts associated with inadequate management of solid waste for the case study. Develop a program for the management of solid waste, which contributes to the reduction of pollution and the development of environmental management in the city of Ayaviri. 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, has reached the following conclusions: The results of production per capita average household solid waste in the city of Ayaviri is 0.23 kg / day / person, the component with the highest percentage of solid waste in the city of Ayaviri, the category identified as "organic matter" whose percentage reaches 88, 83%. The second largest is the category of "inert material" with 2.73%. Environmental impacts caused by the mishandling of household waste, inadequate implementation and mismanagement site disposal of domestic solid waste and poor sanitary control, can cause risks to the surrounding community and environmental damage. Water pollution: is one of the most serious problems caused by the sites of final disposal of waste, The proposed solid waste management proposed program will establish the conditions for proper management and management of municipal solid waste, ensuring efficient and effective delivery of services across the public cleaning cycle, from waste generation to final disposal.

INTRODUCCION

La mala disposición de la basura causa enfermedades a las personas y a los animales; contamina el suelo, el aire y el agua; agrava los problemas ambientales ya existente asociados al calentamiento global, a la pérdida de los causes de agua, a la salubridad y a la contaminación en general. Hasta ahora, son varios los esfuerzos de investigación, tecnología e innovación que se vienen desarrollando para conseguir un manejo más racional de la basura, desde su generación hasta su disposición final.

Se buscan alternativas que favorezcan la gestión de los residuos sólidos urbanos de la forma más amigable con el ambiente y es común que éstas concluyan en la acción del ser humano a través de lo que se conoce como buenas prácticas. Las buenas prácticas ambientales asociadas al manejo de la basura que han sido adoptadas en el mundo entero reflejan lo bueno que es seleccionar, separar y reciclar los residuos, pero para hacerlo correctamente es necesario aprender cómo funciona. Mucho de lo que se puede hacer depende en conocer los problemas ambientales, resolver y actuar para prevenir la contaminación, y tomar la decisión de cambiar positivamente de actitud hacia nuestra convivencia con la naturaleza.

Es preciso revisar el hábito de consumo y de las prácticas ambientales, particularmente frene a los residuos que se generan. La frase que dice: “basura que no es basura”, ayuda a reflexionar y a motivar para adoptar mejores prácticas de consumo que contribuyan al manejo racional de los residuos que salen en la Institución y en los hogares. Reciclar es un proceso simple que puede ayudar a resolver muchos de los problemas creados por la forma de vida moderna.

En la ciudad de Ayaviri, 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. Los mercados de la ciudad de Ayaviri 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 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 Ayaviri.

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

En la capital de la provincia de Melgar Ayaviri, en la actualidad se recolecta enormes toneladas de basura por día, de esta el 13,25% es basura que tarda 1000 años en degradarse, mezclándose con otros residuos y provocando contaminación en el aire, atmosfera, agua y suelo, generándose focos infecciosos muy problemáticos.

Sin embargo, 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 como es el caso de Ayaviri.

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 directos, es la contaminación de fuentes hídricas, tanto superficiales como subterráneas. Esta se da porque se realizan vertimientos 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, está 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.²

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 las 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; 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; 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"; 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 la tercera alternativa, específicamente la reducción antes de la generación del residuo.

1.3. Formulación del problema

¿Cómo se lleva a cabo en la actualidad el proceso de manejo de los residuos sólidos en la ciudad de Ayaviri y sus barrios?

1.4. Justificación del problema

El manejo inadecuado de los residuos sólidos genera una problemática ambiental en la Ciudad de Ayaviri, 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 de 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 ciudad de Ayaviri; 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 la Ciudad de Ayaviri; 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 Ciudad de Ayaviri 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 los pobladores de la ciudad de Ayaviri quienes serán los principales personajes para el correcto uso de los Residuos Sólidos y conocer la aceptación de la misma. Además. Se realizará una observación directa del manejo de los RSD 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 Ayaviri, se incentivará al hábito de un adecuado manejo de los Residuos Sólidos a los pobladores de la Ciudad de Ayaviri, el cual permitirá a la Ciudad de Ayaviri integrarse a los puntos limpios del Distrito de Ayaviri.

Finalmente la Ciudad de Ayaviri se convertiría en un impulsador importante para que otros establecimientos pongan en práctica este hábito para que se logre un mejor manejo de los Residuos Sólidos Urbanos, contribuyendo con el adecuado uso de los Residuos Sólidos y el medio ambiente.

1.5. Antecedentes del problema

La producción per cápita de RS, 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.

Proponer un programa para el manejo de los residuos sólidos, con el propósito de disminuir los impactos ambientales negativos causados por estos al entorno de la ciudad de Ayaviri.

1.6.2. Objetivos Específicos.

1. Caracterizar los tipos y el manejo de los residuos sólidos, a fin de identificar el porcentaje de producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Ayaviri.
2. Evaluar los impactos ambientales significativos, asociados al manejo inadecuado de los residuos sólidos para el caso de estudio.
3. Formular un programa para el manejo de los residuos sólidos, que contribuya a la disminución de contaminación y al desarrollo de la gestión

ambiental de la ciudad de Ayaviri.

Para operacionalizar los objetivos planteados (Tabla 1), se describen los siguientes indicadores.

CUADRO 1 OPERACIONALIZACIÓN DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Objetivos Específicos	Indicador	Métodos
Objetivo I	Producción Per Cápita (Kg/día-persona) Ingreso económico total por hogares. (US\$/mes)	Muestreo de RSD. Caracterización socio-económica de los habitantes "muestra"
Objetivo II	(Kg/día-persona) Composición de los RSD, según clasificación usada en estudios anteriores.	Encuestas específicas. Muestreo de RSD.
Objetivo III	Conclusiones estratégicas para elaborar Planes de minimización de RSD	Correlación de factores que inciden en la producción de RSD

1.7. Hipótesis:

1.7.1. Hipótesis general

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

1.7.2. Hipótesis Específicas

CUADRO 2 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN PLANTEADA

Hipótesis 1:	La cantidad de RSD generados por habitante en la Ciudad de Ayaviri aumenta de manera proporcional según los estratos socioeconómicos.
Hipótesis 2:	El manejo adecuado de los residuos sólidos permitirá la conservación de nuestro medio ambiente y disminución de la contaminación ambiental.
Hipótesis 3:	El programa planteado contribuye al manejo adecuado de los residuos sólidos.

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 3 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

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.

2.2.9. 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:

2.2.10. 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 (Higueras, 2003).

2.2.11 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.

2.2.12. 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).

2.2.13. 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.

2.2.14. Residuos no peligrosos

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

2.2.15. 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.

2.2.16. 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.

2.2.17. No biodegradables

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

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.

2.2.18. 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).

2.3. Riesgo asociado al manejo de los residuos sólidos

2.3.1 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

conlleven 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.

2.3.2. 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).

2.3.3. 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).

2.3.4. 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).

2.4. 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).

2.5. 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.

2.6. 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 o p generadoras (Bertussi, 2000). Las técnicas más comunes usadas en los programas 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).

2.7. 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 prácticas 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.

2.8. 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.

2.8.1. 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.

2.8.2. 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 descienden (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:

Ecuación: Ecuación básica de *EKC*

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

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"

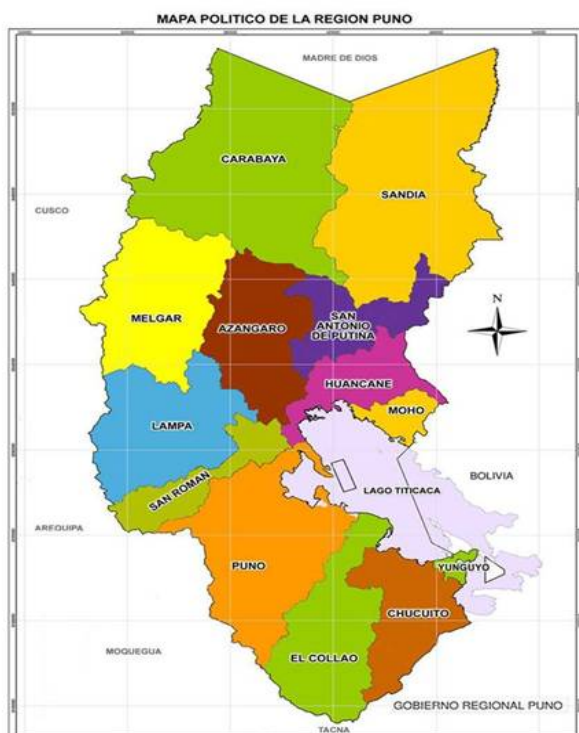
Las regresiones a realizar en el presente estudio pretenden determinar la ecuación que relaciona la producción per cápita de residuos sólidos

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 Melgar políticamente está dividida en nueve distritos, en el siguiente cuadro se detalla los distritos con sus fechas de creación y su calificación como ciudad, pueblo o villa, Sin embargo cabe mencionar que Ayaviri se origina como Centro Poblado el 5 de Julio de 1828, pasando luego a la denominación de Real Villa en 1839 y posteriormente alcanza la categoría de Provincia , conferida 'por la confederación Perú Boliviana del General Santa cruz, que quedo sin efecto; después de ser aprobado por la Cámara de Diputados con la Ley de creación, el 25 de Octubre de 1901, con las nueve distritos que actualmente conocemos.



Mapa 01. Region Puno.
Melgar-Ayaviri

Mapa 02. Provincia

La extensión territorial de la provincia de Melgar, representa el 8.95% de la superficie de la región de Puno; que tiene una extensión de 71.999,00 Km²; la superficie total de la provincia se distribuye en los nueve distritos, cabe mencionar que el distrito de con mayor extensión es Ñuñoa, que posee una superficie de 2.200,16 Km representado un 34,13 de la provincia; así mismo el distrito con menor extensión es Cupi, con una superficie de 214,25 Km, que representa un 3.32% de la provincia; tal como se puede observar en el

3.2. Situación geográfica

La provincia de Melgar se encuentra en la zona Nor Oeste del departamento De Puno, cuya Capital es la ciudad de Ayaviri, localizada entre coordenadas geográficas 14252'42 de longitud Oeste del meridiano de Greenwich, ubicada en el eje principal de la Vía Nacional Puno Cusco y está situada a 3907.00 m.s.n.m. La provincia está conformado por nueve distritos como son: Ayaviri, Antauta, Cupi, Llalli, Macari, Orurillo, Santa Rosa, Umachiri.

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

perdida 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 termoregulator 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 un plano catastral de la ciudad de Ayaviri, 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) las viviendas ocupadas del distrito de Ayaviri era de 2,500 viviendas, cifra con la que se determina el número de la muestra.

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 (2500 viviendas en la ciudad de Ayaviri).

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 4 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

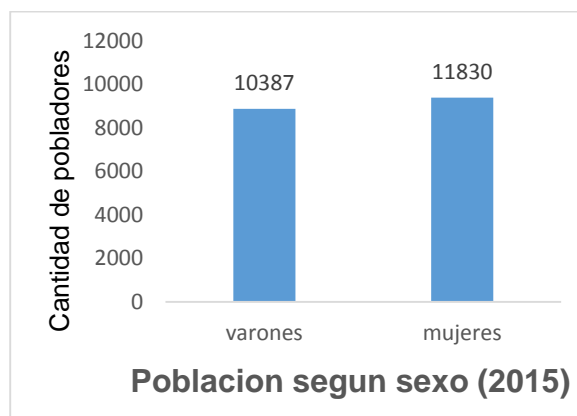
De acuerdo al Censo 2007 del Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI), esta institución oficial realizó la publicación “Perú: Estimaciones y Proyecciones de Población al 2015 se muestra en el cuadro siguiente.

CUADRO Nº 5. Población urbana rural por sexo de la Provincia.

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO Y EDADES SIMPLES	POBLACIÓN			URBANA			RURAL		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
Provincia MELGAR	74735	36421	38314	35536	17081	18455	39199	19340	19859
Distrito AYAVIRI	22667	10837	11830	18881	035	9846	3786	1802	1984
Distrito ANTAUTA	4993	2652	2341	2212	1072	1140	2781	1580	1201
Distrito CUPU	2572	1234	1338	317	142	175	2255	1092	1163
Distrito LLALLI	3907	1895	2012	2006	939	1067	1901	956	945
Distrito MACARI	7971	3968	4003	2396	1215	1181	5575	2753	2822
Distrito NUÑO A	11121	5475	5646	5075	2464	2611	6046	3011	3035
Distrito ORURILLO	10457	5023	5434	1159	536	623	9298	4487	4811
Distrito SANTA ROSA	6943	3365	3578	2856	1371	1485	4087	1994	2093
Distrito UMACHIRI	4104	1972	2132	634	307	327	3470	1665	1805

FUENTE: INEI, censo 2007.

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.



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 01 de setiembre y la fecha de término el 08 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

Bugües, 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, lo realizo el mismo tesista, con capacidad de explicar las razones del estudio, el procedimiento de recolección en origen y comprometer al vecino para su participación en el estudio.

La capacitación incluyó simulacros sobre la forma de presentarse 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 Urbanización Niño Jesús de Praga , continuaba en Urb. Magisterial y culminaba en el A.H. Pueblo Libre. El horario de recolección se respetó durante los ocho días, zona por zona y vivienda por vivienda.

La unidad móvil destinada para la recolección fue una camioneta, 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, 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 (del 01 al 08 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.

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

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 ambar, Caucho y jebe

Zapatillas, Cuero, Madera y (aserrín), Huesos, Pañales desechables y papel higiénico, Trapos (telas), Pilas y otros residuos peligrosos, Materiales inertes (escombro, 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 Melgar.

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-dia)

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Caracterización de la cantidad y composición de los residuos

Los problemas asociados al manejo inadecuado de Residuos Sólidos en Ayaviri, se han acentuado en los últimos años, debido al crecimiento de los centros urbanos, mayor oferta de bienes de consumo y, por lo tanto, generación de residuos tanto en cantidad como en composición, los cuales en una comunidad aparecen como una consecuencia de su actividad económica y de su diario vivir; todos estos fenómenos contribuyen significativamente al deterioro de la salud pública e incrementan la contaminación de agua, el aire y los suelos.

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 sólidos

La generación de residuos sólidos 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.

La producción per-cápita de residuos sólidos domiciliarios en Ciudad de Ayaviri es de 0.23 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 6 COMPARACIÓN DE GPC AÑO 2011-2012

REGIÓN NATURAL	AÑO 2011			AÑO 2012		
	POBLACION (hab)	GPC prom. (Kg./hab/día)	GENERACION DE RESIDUOS (Kg/día)	POBLACION (hab)	GPC prom. (Kg./hab/día)	GENERACION DE RESIDUOS (Kg/día)
COSTA	8 229 999	0.628	5 167 740	14 730 644	0.597	8 865 627
SIERRA	1 165 625	0.547	637 224	4 843 487	0.527	2 516 712
SELVA	1 049 485	0.573	601 456	2 294 323	0.599	1 354 680

Elaboración: propia

CUADRO 7 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 de prerrecogida 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 08se adjunta el registro diario de pesos por material.

CUADRO 8 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
23	otros	0.00	0.0
	TOTAL	0.2682	100 %

En el Cuadro 09, 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. En el **Grafico N°03** se muestra la composición de los residuos sólidos domésticos.

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 %. Los reportes por cada análisis se adjuntan en el **Anexo 09**.

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 Ayaviri, se estima la generación total de residuos sólidos.

4.2 Residuos Sólidos no domiciliarios.

4.2.1 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 (Ver **Anexo 10**). En el siguiente cuadro, se muestra la generación total en instituciones Educativas

4.2.2 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.

4.2.3 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.

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

4.2.5 Generación en Municipalidad

La producción per-cápita de residuos en el local municipal del distrito de Ayaviri ubicado en la localidad de Ayaviri, 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.

4.3. Barrido de calles

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

4.2. Evaluación de los impactos ambientales, asociados al manejo inadecuado de los residuos sólidos

En la ciudad de Ayaviri, la mayoría de la materia orgánica que contamina el agua procede de desechos de alimentos, de aguas negras domésticas y de fábricas y es descompuesta por bacterias, protozoarios y diversos organismos mayores. En el caso de la Moya, estos desechos orgánicos proceden fundamentalmente del Camal Municipal.

El proceso de descomposición ocurre tanto en el agua como en la tierra y se lleva a cabo mediante reacciones químicas que requieren oxígeno para transformar sustancias ricas en energía en sustancias pobres en energía. El oxígeno disuelto en el agua puede ser consumido por la fauna acuática a

una velocidad mayor a la que es reemplazado desde la atmósfera, lo que ocasiona que los organismos acuáticos compitan por el oxígeno y en consecuencia se vea afectada la distribución de la vida acuática.

La presencia de personas lavando ropa en las fuentes principales de agua vierte cantidades considerables de detergente a lecho de la Moya. Los detergentes son productos que se usan para la limpieza y están formados básicamente por un agente tenso activo que actúa modificando la tensión superficial disminuyendo la fuerza de adhesión de las partículas (mugre) a una superficie; por fosfatos que tienen un efecto ablandador del agua y flocculan y emulsionan a las partículas de mugre, y algún otro componente que actúa como solubilizante, blanqueador, bactericida, perfumes, abrillantadores ópticos (tinturas que dan a la ropa el aspecto de limpieza), etc.

Los detergentes sintéticos contienen sustancias surfactantes que ayudan en la penetración, remojo, emulsificación, dispersión, solubilización y formación de espuma.

Todo esto ocurre en las interfaces sólido-líquido y líquido-líquido.

La mayoría de los detergentes sintéticos son contaminantes persistentes debido a que no son descompuestos fácilmente por la acción bacteriana. A los detergentes que no son biodegradables se les llama detergentes duros y a los degradables, detergentes blandos.

El principal agente tenso activo que se usa en los detergentes es un derivado del alquilbencensulfonato como, por ejemplo, el dodecibencensulfonato de sodio ($C_{12}H_{25}-C_6H_4-SO_3Na$) el cual puede hacer al detergente duro (no biodegradable, contaminante persistente) o blando (biodegradable, contaminante biodegradable), dependiendo del tipo de ramificaciones que tenga.

Una gran cantidad de detergentes son arilalquilsulfonatos de sodio que tienen como fórmula general, $R-C_6H_4-SO_3Na$, es decir, son sales de ácidos sulfónicos

aromáticos con una cadena alquílica larga. Si la cadena es ramificada no pueden ser degradados por los microorganismos, por lo que se dice que son persistentes, y causan grandes problemas de contaminación del agua de lagos, ríos y depósitos subterráneos.

La importancia de los impactos ambientales asociados a los residuos sólidos depende de las condiciones particulares de la localización, geomorfología, y demás características de los medios físico, biótico y antrópico, así como las características de los materiales desechados. De una manera general el manejo de los residuos sólidos pueden producir impactos sobre las aguas, el aire, el suelo, la flora y la fauna y ecosistemas tales como:

4.2.1. Contaminación de los recursos hídricos.

El vertimiento de residuos sólidos sin tratamiento puede contaminar las aguas superficiales o subterráneas usadas para el abastecimiento público, además de ocasionar inundaciones por obstrucción de los canales de drenaje y del alcantarillado.

La contaminación de las aguas superficiales se manifiesta en forma directa con la presencia de residuos sobre los cuerpos de agua, incrementando de esta forma la carga orgánica con la consiguiente disminución de oxígeno disuelto, incorporación de nutrientes y la presencia de elementos físicos que imposibilitan usos ulteriores del recurso hídrico y comprometen severamente su aspecto estético.

En forma indirecta, la escorrentía y lixiviados provenientes de los sitios de disposición final de residuos sin tratamiento, incorpora tanto a las aguas superficiales, como a los acuíferos, los principales contaminantes caracterizados por altas concentraciones de materia orgánica y sustancias tóxicas.

La contaminación de los cursos de agua puede significar la pérdida del recurso para consumo humano o recreación, ocasionar la muerte de la fauna acuática y el deterioro del paisaje. Estos factores y las respectivas medidas de mitigación deben ser considerados en un plan de manejo eficiente de los residuos sólidos.

4.2.2. Contaminación atmosférica

Los principales impactos asociados a la contaminación atmosférica son los olores molestos en las proximidades de los sitios de disposición final y la generación de gases asociados a la digestión bacteriana de la materia orgánica, y a la quema

La quema al aire libre de los residuos o su incineración sin equipos de control adecuados, genera gases y material particulado, tales como, furanos, dioxinas y derivados organoclorados, problemas que se acentúan debido a la composición heterogénea de residuos con mayores tenores de plásticos.

4.2.3. Contaminación del suelo.

La descarga y acumulación de residuos en sitios periurbanos, urbanos o rurales producen impactos estéticos, malos olores y polvos irritantes.

El volcamiento de residuos en sitios frágiles o inestables y en depresiones causadas por erosión puede ocasionar derrumbes de franjas de morros y residencias construidas en áreas de riesgo o suelos con pendiente.

Además, los desechos sólidos depositados en un botadero a cielo abierto o en un relleno sanitario, contamina el suelo que subyace con microorganismos patógenos, metales pesados, sustancias tóxicas e hidrocarburos que están presentes en el lixiviado de los desechos.

4.2.4. Amenazas a la flora y la fauna.

Los impactos ambientales directos sobre la flora y fauna se encuentran asociados, en general, a la remoción de especímenes de la flora y a la perturbación de la fauna nativa durante la fase de construcción, y a la operación inadecuada de un sistema de disposición

4.2.5. Impactos sobre el medio ambiente antrópico

El aspecto socio-cultural tiene un papel crítico en el manejo de los residuos.

Uno de los principales problemas es la falta de conciencia colectiva y/o conductas sanitarias por parte de la población para disponer sus residuos, dejándolos abandonados en calles, áreas verdes, márgenes de los ríos, deteriorando así las condiciones del paisaje existente y comprometiendo a la estética y al medio.

Por otro lado, la degradación ambiental conlleva costos sociales y económicos tales como la devaluación de propiedades, pérdida de turismo, y otros costos asociados, tales como, la salud de los trabajadores y de sus dependientes. Impactos positivos pueden ser la generación de empleos, el desarrollo de técnicas autóctonas, de mercados para reciclables y materiales de reuso.

4.2.6. Amenazas a la salud de la población

El manejo inadecuado de los residuos sólidos puede generar significativos impactos negativos para la salud humana. Los residuos son una fuente de transmisión de enfermedades, ya sea por vía hídrica, por los alimentos contaminados por moscas y otros vectores. Si bien algunas enfermedades no pueden ser atribuidas a la exposición de los seres humanos a los residuos sólidos, el inadecuado manejo de los mismos puede crear condiciones en los hogares que aumentan la susceptibilidad a contraer dichas enfermedades.

Los contaminantes biológicos y químicos de los residuos son transportados por el aire, agua, suelos, y pueden contaminar residencias y alimentos (por ejemplo:

carne de cerdo criados en botaderos que transmite cisticercosis) representando riesgos a la salud pública y causando contaminación de los recursos naturales.

Las poblaciones más susceptibles de ser afectadas son las personas expuestas que viven en los asentamientos pobres de las áreas marginales urbanas y que no disponen de un sistema adecuado de recolección domiciliaria regular. Otro grupo de riesgo es el de las personas que viven en áreas contiguas a basurales clandestinos o vertederos abiertos.

La población más expuesta a los riesgos directos son los recolectores y los recicladores que tienen contacto directo con los residuos, muchas veces sin protección adecuada, así como también a las personas que consumen restos de alimentos extraídos de la basura. Los recicladores, y sus familias, que viven en la proximidad de los vaciaderos pueden ser, a su vez, propagadores de enfermedades al entrar en contacto con otras personas.

La disposición final de residuos en un vertedero a cielo abierto constituye una amenaza para la salud pública, principalmente por la proliferación de vectores. En un vertedero abierto es común la presencia de animales que se alimentan con los residuos descartados y que muchas veces amenazan la seguridad de la aviación civil, cuando están en las proximidades de los aeropuertos.

El polvo transportado por el viento desde un botadero a cielo abierto puede portar patógenos y materiales peligrosos. En estos sitios, durante la biodegradación o quema de la materia orgánica se generan gases orgánicos volátiles, tóxicos y algunos potencialmente carcinógenos (por ejemplo, bencina y cloruro vinílico), así como subproductos típicos de la biodegradación (metano, sulfuro de hidrógeno y bióxido de carbono).

El humo generado de la quema de basura en vertederos abiertos constituye un importante irritante respiratorio e influye en que las poblaciones expuestas sean mucho más susceptibles a las enfermedades respiratorias.

Los residuos sólidos pueden contener sustancias orgánicas e inorgánicas perjudiciales a la salud humana (Cuadro 1), y al ambiente natural. Un número alto de enfermedades de origen biológico o químico están directamente relacionados con la basura y pueden transmitirse a los humanos y animales por contacto directo de los desechos o indirectamente a través de vectores.

CUADRO 9 EJEMPLOS DE RESIDUOS PELIGROSOS Y SUS EFECTOS SOBRE LA SALUD HUMANA

TIPO DE SUSTANCIA	SÍNTOMA / ENFERMEDAD
Bario	Efectos tóxicos en el corazón, vasos sanguíneos y nervios
Cadmio	Acumulación en el hígado, riñones y huesos
Arsénico	Toxicidad crónica o aguda (por acumulación), pérdida de energía y fatiga, cirrosis, dermatitis. Se acumula en los huesos, hígado y riñones.
Compuestos orgánicos Benceno, hidrocarburos Insecticidas policíclicos Esteres fenólicos	Cancerígeno
Cromo	Tumores de pulmón
Mercurio	Vómitos, náuseas, somnolencia, diarrea, afecciones al riñón
Pesticidas organofosforados organoclorados ,carbamatos, clorofenóxidos,	Afecciones al cerebro y sistema nervioso
Plomo	Anemia. Convulsiones, Inflamaciones

El Cuadro 1 presenta algunas enfermedades asociadas al manejo inadecuado de la basura.

En buena parte de las ciudades de la Región no existe una recolección segura para los desechos tóxicos y peligrosos, lo que aumenta los riesgos a la salud de los trabajadores de recolección que, además de carecer de protección especial, no toman las precauciones necesarias para el manejo de esos desechos. Es común que los residuos hospitalarios e industriales sean descargados junto con la basura doméstica en los puntos de disposición final municipal, sin ninguna medida especial para proteger a los trabajadores formales e informales.

La exposición humana a los residuos peligrosos puede ocurrir: (a) en los sitios de su producción (exposición ocupacional o exposición durante accidentes); (b) durante el transporte de residuos en el caso de accidentes, y (c) en los sitios donde se almacenan o se depositan para su tratamiento. Los trabajadores formales e informales se encuentran expuestos a diversos factores de riesgos generados por las tareas de manoseo y transporte de los residuos sólidos.

La falta de medidas de prevención y control de riesgos, especialmente en la recolección manual de los mismos y debido a las condiciones poco seguras del manejo de la basura, falta de hábitos y condiciones de higiene entre los trabajadores aumenta la incidencia de accidentes y enfermedades asociadas, tales como los cortes por materiales pinzo cortantes, las infecciones y otras enfermedades asociadas a exposición a productos peligrosos y a vectores.

Entre las medidas de prevención y protección de la salud de los trabajadores se debe incluir la vacunación de todas las personas en contacto con la basura, la protección individual con equipos apropiados, programas de educación sanitaria y el acceso limitado a los botaderos.

CUADRO 10 ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTORES RELACIONADAS CON RESIDUOS SÓLIDOS

VECTORES	FORMA DE TRANSMISIÓN	PRINCIPALES ENFERMEDADES
Ratas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A través del mordisco, orina y heces. ▪ A través de las pulgas que viven en el cuerpo de la rata. 	Peste bubónica Tifus murino Leptospirosis
Moscas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Por vía mecánica (a través de las alas patas y cuerpo). ▪ A través de la heces y saliva. 	Fiebre tifoidea Salmonelosis Cólera Amebiasis Disentería Giardiasis
Mosquitos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A través de la picadura del mosquito hembra. 	Malaria Leishmaniosis Fiebre amarilla Dengue Filariosis
Cucarachas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Por vía mecánica (a través de alas, patas y cuerpo) y por la heces 	Fiebre tifoidea Cólera Giardiasis
Cerdos y ganado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Por ingestión de carne contaminada 	Cisticercosis Toxoplasmosis Triquinosis Teniasis
Aves	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A través de las heces 	Toxoplasmosis

4.3. Propuestas de programa para el manejo de los residuos sólidos,

4.3.1. Presentación.

El Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de la Ciudad de Ayaviri es un instrumento de Gestión que surge de un proceso participativo de planificación, que propone desencadenar en una sólida propuesta social y financiera que posibilite alcanzar a un

proceso sostenido y efectivo de mejoramiento de la cobertura y calidad del manejo de los residuos sólidos.

Una de las aplicaciones más importantes del PIGARS Melgar, es que este debe constituirse en un instrumento de gestión técnico-financiera, de concertación entre los diferentes actores involucrados en el manejo de residuos sólidos. Por ello el proceso de ejecución del PIGARS debe darse en un espacio de convocatoria abierta de los representantes de la ciudad de Ayaviri, a la población en general, las instituciones y los responsables del servicio de limpieza pública, las empresas, ONGs y a su vez las autoridades regionales y nacionales puedan contribuir efectivamente al desarrollo sostenible de una ciudad limpia y con manejo técnico de los residuos sólidos.

La actualización del PIGARS Melgar, se ha formulado según la metodología propuesta por el MINAM; su contenido básico es, la visión y misión, objetivos de largo plazo, con estrategias y elección de alternativas adecuadas a la realidad de cada Distrito, Así mismo se definió un Plan de Acción con acciones para el corto y parte del mediano plazo, con estrategias que involucran también a beneficiarios, se definen áreas de implementación, se cuantifican los costos por año, se establece un cronograma y se otorgan responsabilidades; de tal forma que el presente PIGARS Melgar, constituye un real instrumento de gestión.

Fortalecer la gestión de los gobiernos distritales de la Provincia en la gestión de los RSM, priorizando su aprovechamiento.

Impulsar medidas para mejorar la recaudación de arbitrios de limpieza y la sostenibilidad financiera de los servicios de residuos sólidos municipales.

Impulsar campañas locales, de educación y sensibilización ambiental, por Distrito; para mejorar las conductas respecto del arrojo de basura y fomentar la reducción, segregación, reúso y reciclaje de los residuos sólidos.

Promover la inversión pública y privada en proyectos para mejorar los sistemas de recolección, operaciones de reciclaje, disposición final de residuos sólidos y la construcción de la IDF RS; asegurando el cierre o clausura de botaderos, previa evaluación de las condiciones técnicas de operación.

Promover la formalización de los segregadores y recicladores y otros actores que participan en el manejo de los residuos sólidos, en todos los distritos.

Promover la minimización en la generación de residuos y el efectivo manejo y disposición final segregada de los residuos sólidos peligrosos, mediante instalaciones y sistemas adecuados a sus características particulares de peligrosidad; coordinando con las autoridades sectoriales.

Desarrollo y uso de tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización, que favorezcan la minimización o reaprovechamiento de los residuos sólidos desde un punto de vista comercial.

4.3.2. Alcances del PIGARS

4.3.2.1. Identificación del área geográfica del PIGARS

El área geográfica comprendida en el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos-PIGARS de la ciudad de Ayaviri Esto por decisión política de sus autoridades y la integración vial del distritos, El periodo de planeamiento para la implementación del

PIGARS de largo de largo plazo (10 años) y con un plan de ejecución inmediata de 1 a 2 años con un plan de acción; y planeamiento a mediano plazo de 3 a 5 años.

4.3.2.2. Selección de tipo de residuos se consideran en el PIGARS

Los residuos que tendrán alcance el presente PIGARS son:

Residuos sólidos del ámbito municipal o residuos de origen domiciliario.

Residuos de actividades comerciales.

Residuos del barrido de vías.

Residuos procedentes de mercados, instituciones públicas y similares,

Residuos de la jardinería.

4.3.2.3. Residuos sólidos del ámbito no municipal.

Los residuos sólidos contemplados del ámbito no municipal se resumen en lo residuos sólidos de la construcción, desmontes y otros.

Residuos sólidos industriales, agroindustriales.

Residuos sólidos de establecimiento de la atención de la salud.

Residuos sólidos agros veterinarios

Residuos sólidos de establecimientos especiales.

El PIGARS Melgar, 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. 057-2004/PCM, señalan que los generadores de residuos del ámbito no municipal (industrias, hospitales, etc.) deberán responsabilizarse por el manejo de estos residuos, en coordinación con la autoridad municipal y de salud.

4.4. Definición de la visión del PIGARS

VISION AL 2024

La ciudad de Ayaviri de la región de puno, es líder en la gestión ambiental de los residuos sólidos, con una estructura orgánica, equipamiento operativo técnico y su aparato administrativo financiero; que responde para alcanzar la cobertura al 100% del servicio de calidad. Fortalecido en un gobernanza ambiental, democracia participativa, adquiriendo valores de responsabilidad frente al servicio con una óptima ciudadanía ambiental, que adopta un consumo sostenible y minimiza la producción de residuos y maximiza la reutilización y el reciclaje; para la reducción de los impactos en el medio ambiente y la salud pública.

MISION AL 2024

"Los gobiernos locales efectivizaran sus capacidades técnicas, financieras y de gestión para implementar el plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos - PIGARS MELGAR, y cuentan cada quien, con una comunidad que tiene un alto grado de conciencia ambiental y participa en la gestión ambiental y el aprovechamientos sostenible de los recursos, velando que el manejo de los RSM, no generen daños a la Salud Publica y al Ambiente.

4.5. Definición de los objetivos y metas del PIGARS

4.5.1. Objetivos estratégicos

Los objetivos estratégicos del PIGARS, constituyen las orientaciones que van a dirigir la Gestión Ambiental de los Residuos sólidos. Se plantean 3 objetivos estratégicos:

Promover la educación ambiental para lograr Ciudadanía Ambiental y la Participación comunitaria; A través de la sensibilización a los diferentes grupos de interés de la población de la provincia de Melgar (incluyendo autoridades) en asuntos de gestión integral de los residuos sólidos.

Fortalecer las capacidades de la Municipalidad Provincial de Melgar, (sus ocho distritos) en cuanto a su capacidad operativa, gerencial y financiera para asegurar el manejo adecuado e integral de los residuos sólidos; incidiendo en los sistemas de tratamiento, transformación y comercialización con un enfoque empresarial.

Consolidar la Gobernanza Ambiental, fortaleciendo los espacios de concertación inter-institucional y convergencia de esfuerzos entre los actores directamente vinculados al sistema de gestión de residuos sólidos a fin de garantizar la continuidad y enriquecer el proceso de implementación del PIGARS. Promoviendo la cultura de pago por el servicio de limpieza pública en la población.

4.6. Líneas de acción y Metas

CUADRO 5 LÍNEAS DE ACCIÓN Y METAS DEL OBJETIVO 01

objetivo1. promover la educación ambiental para lograr ciudadanía ambiental y le participación comunitaria; a través de la sensibilización a los diferentes grupos de interés de la población de la provincia de melgar (incluyendo a autoridades) en asuntos de gestión integral de los residuos sólidos

Líneas De Acción	Metas
1.1. elaborar material educativo para la educación ambiental a todo nivel	4. módulo de capacitación, videos [materiales de capacitación adecuados a la realidad de la provincia)
1.2. realizar campañas ambientales	3 campañas periódicas anuales (celebración de tres días de festividad, día de la tierra, día del medio ambiente, día de sol)
1-.3. realizar campañas de limpieza	4 campañas
1.4. foros y pasantías para realizar intercambios de experiencia municipal	1- foro anual 1 pasantía
1.5. Realizar capacitaciones para formar conciencia ambiental y participación ciudadana en el manejo de los residuos sólidos y recuperar la práctica de hábitos saludables, involucrando a las autoridades, comunidades organizadas e instituciones.	9 talleres uno por distrito
1,6. formar promotores ambientales a nivel provincial y distrital, con participación del minam	1 red ambiental que involucre a la provincia y los 8 distritos
1.7. promover la educación ambiental en el programa curricular en coordinación con el ministerio de educación	1, programa de educación ambiental en funcionamiento

1.8. promover el desarrollo programas de capacitación en educación ambiental dirigido a docentes	1 programa de capacitación a docentes implementado en coordinación con la UGEL
1.9. Involucrar al 100% de las autoridades locales, ciudadanía en general e instituciones públicas y privadas en la formación de ciudadanos ambientales enfocados en el principio de minimizar la generación de residuos sólidos.	1 programa abierto de involucramiento de actores de gestión sostenible de los residuos sólidos

CUADRO 6 LÍNEAS DE ACCIÓN Y METAS DEL OBJETIVO 02

Objetivo 2. Fortalecer las capacidades de la municipalidad provincia Melgar, (sus ocho distritos) en cuanto a su capacidad operativa, gerencia financiera para asegurar el manejo adecuado e integral de los residuos sólidos incidiendo en los sistemas de tratamiento, transformación y comercialización un enfoque empresarial.	
líneas de acción	metas
2.1. ampliar la cobertura del servicio y optimizar las rutas	100% de cobertura, se cuenta con un plan de ruteo mejorado (9)
2.2. implementar con equipos y herramientas adecuadas y equipo de protección al personal de recolección y barrido	250 trabajadores cuentan con equipos; de bioseguridad y operativos

2.3. incrementar y repotenciar la flota vehicular de la provincia de melgar y sus distritos previa evaluación	adquisición de b vehículos
2.4. fortalecer el equipo de barrido en cantidad y calidad	incrementar en 30 trabajadores; (3 por c/ distrito y 6 para provincia)
2.5. formulación de un estudio de ubicación de áreas factibles para la ubicación de rellenos sanitarios	9 estudios de ubicación; con informe aprobatorio de DIGESA
2.6. Al 2019 s e ejecutará al 100o/o el cierre, clausura y remediación ambiental del botadero de residuos sólidos de la comunidad campesina de Umasuyo y en todos los distritos según evaluación técnica y sanitaria.	9 estudio de plan de cierre y abandono de la if de RR SS
2.7. proyecto para la construcción de los rellenos sanitarios	9 proyectos para la construcción de los rellenos sanitarios sanitario
2.8. erradicar las prácticas de segregación informal en el relleno sanitario, formalizando como asociaciones de recicladores	b resoluciones de formalización de recicladores.
2.9. proyecto para la construcción de planta de transformación de los RSM	9 proyectos para planta de transformación de residuos orgánicos y reciclaje de residuos comerciales
2.10. eliminar puntos críticos e implementación de áreas verdes	100 puntos críticos eliminados y 100,000 plantones sembrados
2.11. promover el desarrollo y ejecución de proyectos de selección en la fuente de	09 proyecto ejecutado por distrito

residuos sólidos orgánicos y reciclables en la provincia de melgar y en los distritos	
---	--

CUADRO 7 LÍNEAS DE ACCIÓN Y METAS DEL OBJETIVO 03

<p>Objetivo 03. Consolidar la gobernanza ambiental, fortaleciendo los espacios de concertación inter-institucional y convergencia de esfuerzos entre los actores directamente vinculados al sistema de gestión de residuos sólidos a fin de garantizar la continuidad y enriquecer el proceso de implementación del PIGARS. promoviendo la cultura de pago por el servicio de limpieza pública en la población</p>	
líneas de acción	metas
<p>3.1. 2a17 implementación y puesta en funcionamiento al 100o/o del sistema de información ambiental local-sial (proyectos, diagnósticos, monitoreo, lory?tiyiqs{l"qgel_ j_ gggigtal, suías, manuales, etc.) de la provincia de melgar (incluyendo los i distritos).</p>	<p>1 sistema de información local sial para toda la provincia.</p>
<p>3.2. conformar 01 equipo técnico interinstitucional con la participación de los gobiernos distritales, equipo técnico de la municipalidad provincial de melgar, digesa, colegios profesionales, isepa y representantes de la sociedad civil organizada, para el monitoreo de la ejecución de las metas del pigars-2 o24 de la provincia de iltelgar.</p>	<p>1 equipo técnico multidisciplinario a nivel provincial</p>
<p>3.3. elaborar la estrategia de cobranza efectiva para el pago de arbitrios por" limpieza pública (considerar estímulos al buen contribuyente, premios al barrio y al vecino que contribuye puntualmente) y reducir tasa de morosidad</p>	<p>9 ordenanza sobre estrategia de cobranza , con implementación de campañas de sensibilización: afiches, banderolas, trípticos, pancartas, planos de ruta y difusión radial</p>

<p>3.4. Ejecutar 27 talleres; uno por año y por distrito de promoción del PIGARS, melgar y los planes de manejo distritales.</p>	<p>27 talleres para promocionar el PIGARS melgar y los planes de manejo distrital.</p>
<p>3.5. fortalecer la gerencia de medio ambiente, población y salud, en la que se incluye la división de limpieza pública parques y jardines, así como áreas correspondientes al nivel distrital</p>	<p>2 capacitaciones anuales en gerencia y medio ambiente y supervisión e implementación de sistema de monitoreo: informes de supervisión de la gerencia con respecto a residuos recolectados y dispuestos, así como áreas verdes implementadas en los 9 distrito</p>
<p>3.6. Crear la mesa de trabajo de vigilancia de la calidad ambiental y gestión de los residuos sólidos. a nivel provincial.</p>	<p>1 mesa temática constituida, á nivel provincial, y con estrecho contacto con mesas regionales y nacionales.</p>

4.7. Metas estratégicas del PIGARS

4.7.1. Las metas estratégicas por cada objetivo son:

Metas en relación al Objetivo 1: Promover la educación ambiental para Lograr Ciudadanía Ambiental y la Participación comunitaria; A través de la sensibilización a los diferentes grupos de interés de la población de la provincia de Melgar (incluyendo a autoridades) en asuntos de gestión integral de los residuos sólidos

1. Al 2017 elaborar material educativo; 4 módulos de capacitación por año, entre videos, folletos y micro programas radiales, para los nueve distritos; con

temas de Mejoramiento de la limpieza pública, segregación en la fuente, la minimización, la reutilización y el reciclaje con enfoques en la Ecoeficiencia.

2. Al 2019 Realizar campañas anuales periódicas; 3 por año en los 9 distritos de la Provincia, con el tema "Ciudad Limpia, ciudad Alegre" concurso de escenificación, teatro al aire libre, periódicos murales y concurso de programas radiales para escolares. (Celebración de tres días de festividad; día de la tierra, día del medio ambiente y día de Sol).

3. Al 2017 Realiza campañas de Limpieza; en barrios, domicilios e instituciones. En cada Distrito de la Provincia.

4. Al 2016 Realizar 2 foros a nivel provincial (1 por/año); así mismo 2 pasantías a nivel provincial (1 por/año).

5. Al 2024 Realizar 9 talleres; uno por Distrito/año; para lograr conciencia ambiental y participación ciudadana en el manejo de los residuos sólidos.

6. Al 2024. Instalar una red ambiental provincia (en c/u de los distritos), con los brigadistas ambientales, que representan a los escolares, instituciones y la población, esto con apoyo ciei MINAM

7. Al 2024 realizar un programa de educación ambiental en el programa curricular a nivel provincial, con estrecha coordinación con la UGEL, Melgar. (Diversificación curricular)

8. Al 2024, realizar un programa de capacitación para docentes, con 1 curso por año; con coordinación de la UGEL Melgar.

9. Al 2024 involucrar al 100% de las autoridades locales, ciudadanía en general e instituciones públicas y privadas en la sensibilización y la formación de ciudadanos ambientales enfocados en el principio de Minimizar la generación de residuos sólidos.

Metas en relación al Objetivo 2.

Fortalecer las capacidades de la Municipalidad Provincial de Melgar, (sus ocho distritos) en cuanto a su capacidad operativa, gerencial y financiera para asegurar el manejo adecuado e integral de los residuos sólidos.

1. Al 2019 ampliar la cobertura de la limpieza pública, al 100o/o en los nueve distritos, con un plan de ruteo mejorado para el barrido y la recolección de los residuos sólidos.

2. Al 2024, implementar de logística al 100%0, cada año, para c/u de los distritos; de la parte operativa, para realizar el servicio en los diferentes procesos de manejo y de bioseguridad para el personal de limpieza pública,

3. Al 2017, incrementar y repotenciar la flota vehicular, con la adquisición de 8 camiones compactadoras con una capacidad 10m³.

4. Al 2016, Se incrementara en 30 trabajadores de limpieza pública para la provincia; con el detalle; 3 para cada distrito, y 6 para la provincia; costo con cargo en la planilla definitiva para el servicio

5. Al 2019 se ejecutara al 1,00% el Cierre, Clausura y Remediación Ambiental del botadero de Residuos sólidos de la comunidad campesina di: Umasuyo. Y en todos los distritos según evaluación técnica y sanitaria.

6. Al 2019, Se realizara 9 estudios de selección de área para la disposición final de RSM, factibles para la construcción de los rellenos sanitarios.

7 Al 2020, Se ejecutara los 9 proyectos de construcción de rellenos sanitarios manuales, (1 en c/distrito; donde se dispongan los RS peligrosos y de carácter no municipal, previa coordinación con las entidades responsables.

8. Al 2017 , Se ejecutara, la formalización dc asociaciones de recicladores, en cada distrito, con resoluciones de reconocimiento y funcionamiento.

9. Al 2024 Se ejecutara, el proyectos de construcción de Infraestructuras de aprovechamiento, para; residuos sólidos orgánicos (con plantas de

compostaje), y residuos inorgánicos (con plantas de tratamiento y transformación) en cada distrito; con enfoque empresarial,

10. Al 2017 Se identificara y eliminara el 100% de los puntos críticos de acumulación de R.S.M, a través de la instalación de áreas verdes.

11. Al 2024 se implementara el programa de segregación en la fuente, recolección selectiva y minimización de residuos en el 100% de viviendas de los nueve distritos. (Este programa será gradual: al 20% al 2017, 40% al 2019 y 70% al 2021 y 100% al 2024).

Metas en relación al objetivo 3.

Consolidar la Gobernanza Ambiental, fortaleciendo los espacios de concertación inter-institucional y convergencia de esfuerzos entre los actores directamente vinculados al sistema de gestión de residuos sólidos a fin de garantizar la continuidad y enriquecer el proceso de implementación del PIGARS. Promoviendo la cultura de pago por el servicio de limpieza pública en la población.

1. Al 2017 implementación y puesta en funcionamiento al 100% del sistema de información Ambiental Local-SIAL (proyectos, diagnósticos, monitoreo, normatividad local y nacional, guías, manuales, etc.) de la provincia de Melgar (incluyendo los distritos).
2. Al 2015 conformar 01. equipo técnico interinstitucional con la participación de los Gobiernos distritales, Equipo técnico de la Municipalidad Provincial de Melgar, DIGESA, Colegios Profesionales, ISEPA y Representantes de la sociedad civil organizada, para el monitoreo de la ejecución de las metas del PIGARS-2024 de la Provincia de Melgar.
3. Al 2019, Aprobar 9 ordenanzas aprobando las estrategias de cobranza efectiva para el pago de los arbitrios de limpieza pública (considerando estímulos al buen contribuyente).

4. Al 2017, ejecutar 27 talleres; uno por año y por distrito de promoción del PIGARS, Melgar y los Planes de manejo distritales.
5. Al 2019, fortalecer las Gerencias y sub gerencias de Medio ambiente, para la implementación de PIGARS; y el fortalecimiento de la parte técnica operativa,
6. Al 2017, Crear la mesa de trabajo de vigilancia de la calidad ambiental y gestión de: los residuos sólidos, a nivel provincial.

2.7. Estrategias para implementar el PIGARS.

Las estrategias que se presentan se han formulado considerando los aportes y expectativas de los miembros del COGARS y la Comisión Ambiental Municipal, autorizarles municipales, con la finalidad de garantizar la adecuada implementación del PIGARS.

2.7.1. Institucionalidad y concertación

Se plantea para fomentar la conjunción de esfuerzos interinstitucionales de aquellas instituciones que trabajan la temática, como DICESA, DIRESA, SERPuno, OEFA. Red de Salud Melgar; existe un interés de los actores locales por resolver estos problemas relacionados con una adecuada gestión de los residuos sólidos y es posible desarrollar sinergias para promover la concertación entre las organizaciones locales y con los agentes externos.

2.7.2. Desarrollo de instrumentos legales

La normatividad ambiental nacional en la gestión municipal de los residuos sólidos, contempla procedimientos, para hacer participar del servicio a terceros en el tema de reciclaje; las cuales se deberán implementar los modelos de contratos, reglamentos internos y demás instrumentos legales para viabilizar la participación de la empresa privada y de la población. Así también la normatividad, establece directivas específicas para los diferentes procesos de manejo de los Residuos sólidos.

2.7.3. Difusión y ampliación de tecnologías apropiadas

Preferentemente se priorizará la aplicación de tecnologías alternativas para el manejo de los residuos sólidos, que reúnen las características de baja inversión inicial, uso intensivo de mano de obra {generación de empleo, tecnología sencilla y de fácil transferencia y uso de recursos locales, esto para el tratamiento y la transformación de los RSM reciclables. Se propone la difusión más amplia de estas tecnologías, así como su perfeccionamiento.

2.7.4. Generación de empleo

Las experiencias comunitarias de aplicación de tecnologías apropiadas para el manejo de los residuos sólidos, se basan en la organización de microempresas, que intervienen principalmente en todos los eslabones que conforman el circuito de los residuos sólidos. Se promoverá la formación de microempresas de servicios de recolección, comercialización, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos, las mismas que permitirán generar puestos de trabajo como una alternativa al desempleo.

2.7.5. Organización y participación comunitaria

Se potenciará la consolidación y establecimiento de la Comisión Ambiental Municipal y el COGARS; conjuntamente con los comités ambientales vecinales y brigadas ambientales 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 priorizará las acciones de educación y sensibilización ambiental, que nos permitan generar consumidores responsables y una población con una cultura de pago por el servicio de residuos sólidos.

2.7.6. Evaluación permanente mediante indicadores de éxito y planificación flexible

Existen dos niveles de evacuación de implementación del PIGARS' El primero de capacidad, de ejecución interna, a nivel de los avances cualitativos y cuantitativos con 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.

2.7.7. Mecanismos de ejecución y financiamiento

La implementación del PIGARS requiere de generar instrumentos económicos que promuevan la participación privada y la generación de instrumentos; de motivación económica para los actores locales, para ello se encuentra en la Ley general de Residuos Sólidos Ley 27314 y su modificatoria, como se indica a continuación

Artículo 43.- Establecimiento de incentivos: Las autoridades sectoriales y municipales establecerán condiciones favorables que directa o indirectamente generan un beneficio económico, en favor de aquellas personas o entidades que desarrollan acciones de minimización, segregación de materiales en la fuente para su reaprovechamiento, o de inversión en tecnología y utilización de prácticas, métodos o procesos que coadyuven a mejorar en el manejo de los residuos sólidos en los sectores económicos y actividades vinculadas con su generación.

Artículo 44.- Promoción de la inversión: El Estado prioriza la inversión pública y promueve la participación del sector privado en la investigación, desarrollo tecnológico, adquisición de equipos, así como en la construcción y operación de infraestructuras de residuos sólidos. Sin perjuicio del rol subsidiario del Estado, es obligación de las autoridades competentes adoptar medidas, y disposiciones que incentiven la inversión en estas actividades, para lo cual considerarán los siguientes criterios y mecanismos:

- 1) inclusión de proyectos de infraestructura y equipamiento para el manejo de residuos sólidos del ámbito municipal, en los Planes concertados, Planes de Acondicionamiento Territorial, Planes de desarrollo urbano y Presupuestos participativos de las respectivas municipalidades.
- 2) Diseño de proyectos de Concesiones Cofinanciadas, en coordinación con el Ministerio de economía y Finanzas y PROINVERSION.
- 3) Celebrar con los concesionarios, convenios de estabilidad jurídica para otorgarles determinadas seguridades y garantías respecto de las inversiones que efectúan en obras de infraestructura o en la prestación de los servicios de residuos sólidos,
- 4) Considerar en los contratos de concesión para la construcción y operación de infraestructuras de residuos sólidos, el diseño de los proyectos por etapas, tramos o similares, para la aplicación del Régimen de Recuperación Anticipada del impuesto General a las ventas establecido en el decreto legislativo N° 973. En la cual será procedente siempre que las operaciones se contabilicen en cuentas independientes por cada etapa, tramo o similar.
- 5) Priorizar la construcción de infraestructura de residuos sólidos, aprovechando los recursos de canon y otras fuentes complementarias al presupuesto de las instituciones.
- 6) Promover la construcción de infraestructuras de residuos sólidos como parte de los proyectos de responsabilidad social que ejecuta el sector privado.
- 7) En situaciones de emergencia, darán prioridad a las autorizaciones para la construcción y operación de las infraestructuras de residuos sólidos. En estos casos, la autoridad deberá elaborar una lista de proyectos prioritarios, dentro de un plazo compatible con la urgencia del caso que no deberá exceder de ciento ochenta (180) días calendario contados a partir de la publicación de la norma que declara la situación de emergencia, a efectos de acelerar el proceso de determinación de su viabilidad, diseño y ejecución.

8) Promover programas de investigación, desarrollo tecnológico y capacitación aplicada para la gestión y manejo de los residuos sólidos.

9) Otros permitidos por ley.

Artículo 45.- Recuperación de envases y embalajes: En aquellos casos en que sea técnica y económicamente factible, el Estado, a través de sus órganos competentes, promoverá la creación de mercados de subproductos y que los fabricantes nacionales y distribuidores de productos importados establezcan mecanismos que involucren la participación de los consumidores en la recuperación de envases y embalajes reaprovechables o peligrosos, así como de materiales reaprovechables en general, los que pueden incluir incentivos económicos u otras modalidades. Los establecimientos comerciales donde se expendan productos de consumo o utilización masiva están obligados a facilitar sus instalaciones para dicha actividad de recuperación.

Artículo 46.- Tasas intangibles: Los montos recaudados por los municipios por concepto del manejo de residuos sólidos deben ser depositados en una cuenta especial intangible que sólo podrá ser utilizada para la gestión municipal de residuos sólidos." Estos instrumentos permiten la cobertura Legal para la realización de acciones que involucren el desarrollo del sector privado en el manejo de residuos sólidos, por ello, el PIGARS es un instrumento que permite gestionar su financiamiento por componentes y por. Proyectos específicos identificados en el mismo, sin perder su integralidad. Es posible que su implementación se realice de acuerdo a las posibilidades que brindan las fuentes de cooperación local e internacional.

A continuación se proponen algunas posibles fuentes de financiamiento:

Municipalidad Provincial de Melgar:

Municipalidades distritales de la Provincia:

Fondo de Compensación Municipal

Ingresos Propios

CANON.

Ministerios

Ministerio de Transporte y Vivienda

Ministerio del Ambiente

Ministerio de Economía

Cooperación Nacional e Internacional

FONAM

FONDAM

Fondo de Contravalor Perú Francia

Fondo de Contravalor Perú Alemania

Fondo de Contravalor Perú Italia

Fondo de Contravalor Perú Suiza

Fondo de Contravalor Perú Japón

Agencia de Cooperación Internacional de Japón

FONDOEMPLEO

Cooperación Suiza

Comunidad Europea

Banco Mundial

Banco Interamericano de Desarrollo

Empresas

Empresas Prestadoras de Servicios

Otras empresas que operan en el distrito

Social

Comunidad fMano de obra no calificada, aporte económico)

Instituto Superior ISEPA Ayaviri

Universidades, ONGs [soporte Técnico, Facilitación)

La entidad responsable de la ejecución de los planes de acción es la Municipalidad Provincial Melgar; este deberá continuar con el proceso de convocatoria y seguimiento de las tareas acordadas en el COGARS Melgar y la Comisión Ambiental Municipal.

El COGARS y la CAM para el período de culminación al 2024, realizara la verificación del cumplimiento de las metas y de sus indicadores; la cual deberá realizarse con participación de los integrantes del proceso de validación del PIGARS. Así mismo, al frnalizar el año 2075, en el primer año de iniciadas las acciones se deberá realizar un informe donde se de a conocer los logros, las debilidades, las recomendaciones para continuar en los siguientes años, con la implementación del PIGARS.

El servicio de limpieza pública en los distritos tiene problemas para lograr una cobertura óptima, debido a factores de financiamiento, culturales y de falta de capacidades técnicas para gestionar adecuadamente sus residuos sólidos. Las conclusiones para la Provincia de Melgar, en su conjunto, son las siguientes:

Pocos distritos tienen apoyo o capacidad para formular proyectos en el manejo de los residuos sólidos.

La voluntad política y el equipo técnico capacitado son los factores principales en la ejecución del PIGARS porque la gestión de los desechos sólidos es obligación de las autoridades municipales.

El problema financiero es uno de los principales impedimentos para la gestión adecuada de los servicios públicos de limpieza. La alta tasa de morosidad en el pago de arbitrios de limpieza (72o/o) hacen que las Municipalidades tanto Provincial y Distrital deban subsidiar el servicio, dejando de atender otras necesidades de la población.

No existen estrategias claras para gestionar el financiamiento del servicio de limpieza pública, algunos Municipios no han establecido una tasa de cobro por el servicio de la limpieza pública.

Existe disponibilidad en los diversos actores para la implementación de propuestas para el reaprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos; pero no se cuenta con la decisión y los recursos económicos. Existen actividades informales de segregación y comercialización de residuos sólidos en los Distritos que conforman la Provincia. Aun no se ha logrado formalizar las actividades informales de segregación y comercialización de residuos sólidos en los distritos, y constituye un problema prioritario de atender.

Se ha observado que el personal operativo municipal cuenta con conocimiento sobre los aspectos operativos del servicio, pero bajo conocimiento en temas de planificación, participación, monitoreo, vigilancia y evaluación; sin embargo existe disponibilidad y motivación del personal para capacitarse. La discontinuidad política y cambio de funcionarios en las Municipalidades en algunos casos, no siempre permiten un seguimiento a las iniciativas, planes y proyectos generados por las diversas gestiones.

Existe voluntad política para la aplicación del PIGARS, desarrollando nuevas formas de articulación entre el gobierno local y la sociedad civil, asimismo es necesario mejorar los niveles de conciencia ambiental a través de la educación

ambiental para el manejo de los residuos sólidos. La difusión entre la autoridad y comunidad todavía está presente, pero es notable un proceso de acercamiento por nuevas formas de participación de la sociedad en la toma de decisiones.

Existe un desconocimiento en gran parte de la población sobre la forma y costos de prestación del servicio municipal de limpieza pública, que explica en parte la alta tasa de morosidad respecto al arbitrio de limpieza pública.

Los gobiernos locales y la ciudadanía organizada, deben diseñar sus intervenciones en gestión de los residuos sólidos, considerando el contexto de descentralización, modernización del estado y democratización de la sociedad, en este sentido, es pertinente lo siguiente:

Es indispensable realizar una planificación completa para cada uno de los proyectos de inversión, en base a datos confiables, para no fallar en el diseño o en la toma de decisiones en la implementación y ejecución del PIGARS. Una planificación detallada ahorra tiempo y materiales en la ejecución y evita un desgaste innecesario en el personal involucrado. Además, un proceso bien preparado y ordenado genera confianza en las entidades financieras. Se recomienda realizar una evaluación externa completa al año de funcionamiento del PIGARS.

Es importante mantener una política de revisión constante de la operación, administración y flujo de caja del PIGARS. Para actualizarse y dar orientaciones, el personal necesita capacitación permanente.

Construir alianzas interinstitucionales ayuda a la continuidad y sostenibilidad de acciones y procesos positivos. Fomentar la cultura tributaria, a fin de aportar a la sostenibilidad económica del servicio de limpieza

Fomentar que el plan de fortalecimiento institucional de cobertura a la capacitación y asistencia técnica para implementar el PIGARS y que el plan de desarrollo institucional de las Municipalidades responda a las exigencias de un servicio de limpieza pública eficiente.

Generalmente, la situación financiera no es la mejor en la mayoría de las Municipalidades. Aunque los PIGARS necesitan una inversión alta, es posible implementarlos en etapas, sin esperar solo donaciones.

La Municipalidad debe mostrar flexibilidad en la parte financiera y pro actividad en la búsqueda de un cofinanciamiento. Es importante que la ejecución del PIGARS no se detenga debido a imprevistos, ya que gracias a su integralidad, existen posibilidades de avanzar en otro de los componentes planificados.

Implementar el indicador Residuos Reciclados per cápita, para medir el éxito de las gestiones planteadas. Promover la implementación de proyectos para la segregación, reciclaje de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, involucrando a la comunidad y a la empresa privada.

Contactarse con Empresas prestadoras de Servicio (EPS) y Empresas Comercializadoras de Servicio (ECS). Registro DIGESA ver página web:

w_uly-clrgesa.rlns¿r.gjp=pc: Establecer los mecanismos de formalización de las actividades de segregación y comercialización de residuos sólidos en la Provincia.

Capacitar al personal operativo de la municipalidad en temas relacionados a planificación del manejo de los residuos sólidos, participación, monitoreo, vigilancia y evaluación. Mejorar las respuestas de la administración respecto a las necesidades del área, principalmente reparación de unidades, participación ciudadana.

Facilitar espacios de coordinación y consulta, así como espacios de concertación para desarrollar el sentido de corresponsabilidad. Realizar acciones de evaluación y control, como de rendición de cuentas para acercar más a la ciudadanía y potenciar la transparencia. Facilitar el ejercicio del derecho ciudadano a la vigilancia social, a realizarse con autonomía y responsabilidad.

Durante la implementación del PIGARS y en su fase de operación es importante realizar una difusión amplia, utilizando estratégicamente los medios de comunicación como la televisión, la radio y video, y además trifolios y rotafolios para su promoción y la formación de la opinión pública en beneficio del PIGARS.

Concientizar y activar a la población es un proceso largo y una vez logrado se debe trabajar para mantener este nivel y seguir desarrollando la cultura ambiental. Si los recursos son escasos, se deben identificar materiales promocionales alternativos que logren transmitir la misma información y tengan al mismo tiempo funcionalidad. Formar opinión pública favorable es muy importante es construir un aliado de peso, que facilite la introducción de los cambios necesarios.

Será esencial el trabajo con las Instituciones educativas, como portavoces principales de la comuna. Pero también será importante involucrar a los pobladores, a través de capacitaciones y la implementación de un proyecto demostrativo para revelar sus ventajas y resultados.

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 toda la ciudad de ayaviri. 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 por las cuales no se realizaron oportunamente.

CAPITULO V: CONCLUSIONES

La generación per cápita de residuos sólidos en la localidad de Ayaviri-Melgar de 0.23 kg./hab./día. De acuerdo a esto la generación total estimada de residuos sólidos domiciliarios es de 5.22 TN./día, mientras que la generación de residuos sólidos no domiciliarios es de 0.266 TN/día.

El componente con mayor porcentaje de los residuos sólidos en la ciudad de Ayaviri, 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 %.

Impactos ambientales producidos por el mal manejo de los residuos domiciliarios, La inadecuada implementación y el mal manejo del sitio de disposición final de los residuos sólidos domiciliarios, así como el deficiente control sanitario, pueden originar riesgos para la comunidad vecina y daños al medio ambiente.

Contaminación del agua: es uno de los problemas más serios provocados por los sitios de disposición final de los residuos. El proceso de descomposición de la basura genera líquidos (lixiviados) que pueden contaminarse con una gran variedad de agentes biológicos (bacterias, virus) y químicos (metales, pesticidas, solventes orgánicos) en su migración a través del vertedero. Los lixiviados pueden filtrarse hacia las aguas superficiales y alcanzar las aguas subterráneas que alimentan ríos y pozos. Todo esto constituye una gran amenaza para la vida silvestre del lugar y para la salud de los vecinos.

Contaminación del aire: ocurre porque los gases liberados pueden contribuir al efecto invernadero si no reciben un tratamiento adecuado. Los más importantes son el metano y el dióxido de carbono. Otros compuestos orgánicos, potencialmente tóxicos o cancerígenos, pueden ser arrastrados por los flujos de gas metano o anhídrido carbónico (CO). Asimismo, la emisión de hidrocarburos orgánicos volátiles puede contribuir a la formación de ozono. Otros riesgos:

puede causar muchas enfermedades, al ser un foco infeccioso que atrae roedores e insectos, los que a su vez infectan a las personas y animales; provoca olores molestos. Por último, el conjunto de peligros inherentes a los vertederos incontrolados repercute también en un problema económico, debido a la desvalorización de los terrenos circundantes.

El principal uso económico de la Moya es el pastoreo de ovinos y vacunos, por parte de las comunidades de Ccapac Hancco y Humasuyo. Y se vierte al lecho de la Moya, detergentes en una cantidad aproximada de 2.5 kilogramos diariamente.

El programa para el manejo de residuos sólidos propuesto establecerá las condiciones para una adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos municipales, asegurando una eficiente y eficaz prestación de servicios en todo el ciclo de la limpieza pública, desde la generación de los residuos hasta su disposición final.

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.

Dadas las características de los residuos sólidos en la Ciudad de Ayaviri, 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=14&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: Políticas 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). *Analisis del Sistema de Recoleccion, Transporte y Costo de Manejo de los Residuos Solidos Domiciliarios en la region Metropolitana*. Chile: Marzo 2000.
- MINAM. (2009). *Politica nacional del Ambiente*. Lima Peru: Industria grafica Printing Press S.A. p 5-7.
- MOPT, M. d. (1992). *Atlas Nacional de España. Seccion II. Grupo 7*. Madrid España: Edit. centro Nacional de informacion Geografica.
- Nilda, G. A. (2003). *residuos patogenos: Tratamiento, Metodos y legislacion. En Tytela Ambiental. Serie Servicios Publicos*. Buenos Aires: editorial ciudad Argentina.
- Organizacion Panamericana de la Salud/BID. (1997). *Diagnostico de la Situacion del manejo de residuos Solidos Municipales en america Latina y El Caribe*. 145 p.
- PIGARS-Hancane. (2013). *Plan Integral de Gestion Ambiental de Residuos Solidos*. Huancane Puno Peru.: Odenanza Municipal N° 013-2013-MPH-CM-H.
- Pineda, S. (1998). *Manejo y Disposicion de los Residuos Solidos*. Bogota Colombia: Editorial LIME pp 191-193.
- PNUDE. (1992). *Conferencia de la ONU sobre el Medio ambiente yDesarrollo. capitulo 21. gestion ecologicamente racional de los desechos solidos 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 Capitulo 21: Gestion*

ecologicamente Racional de los desechos Solidos 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 01: 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

CUADRO-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 02: PROGRAMA N° 02: APLICACIÓN DE BONOS VERDES PARA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS

SÓLIDO

RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES VERIFICABLE OBJETIVAMENTE	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS (RIESGOS)
<p>FIN – IMPACTO</p> <p>Contribuir a la disminución de los impactos negativos ambientales que se presentan en la ciudad de Ayaviri, referente a la contaminación del aire, visual (deterioro de la belleza estética de la plaza de mercado) y proliferación de vectores; a través de aplicación de bonos verdes para separación de los residuos sólidos</p>	<p>Numero de calles, jirones, avenidas y locales sin disposición inadecuada de residuos sólidos.</p> <p>Clasificación correcta de los residuos sólidos por parte de los pobladores.</p> <p>Número de contenedores con residuos sólidos no clasificados.</p>	<p>Volumen de residuos sólidos dispuesto al botadero.</p> <p>Monitoreo del estado de las calles, canales, pabellones y locales de la ciudad de Ayaviri.</p> <p>Monitoreo del estado de los contenedores</p>	
<p>PROPÓSITO – EFECTO DIRECTO</p> <p>Clasificar los residuos sólidos, por parte de los vecinos dentro de sus viviendas o espacio de labores; a partir de la aplicación de la estrategia de bonos verdes, que buscan mitigar la contaminación del aire, la proliferación de vectores y el deterioro de la belleza de la ciudad de Ayaviri.</p>	<p>Número de habitantes que realizan la clasificación de los residuos sólidos.</p> <p>volumen de residuos sólidos clasificados</p> <p>Numero de utensilios usados correctamente para clasificar los residuos sólidos.</p> <p>numero de utensilios, equipos de limpieza, y/o electrodomésticos entregados a vendedores por clasificar los residuos sólidos de su negocio</p>	<p>Registro de habitantes que clasifican los residuos sólidos en sus negocios.</p> <p>Registro de utensilios, equipos de limpieza, y/o electrodomésticos recibidos por los habitantes por clasificar los residuos sólidos que generan.</p> <p>Estado de limpieza de los locales.</p> <p>ubicación y funcionalidad de los utensilios y/o equipos de limpieza dentro y fuera de los locales ;recibidos por los vendedores por clasificar los residuos sólidos,</p>	<p>Voluntad administrativa municipal para canalizar los recursos económicos necesarios para la ejecución y aplicación de los bonos en la Ciudad de Ayaviri.</p>
<p>COMPONENTES</p> <p>1. capacitar a los pobladores en la clasificación en la fuente de los residuos sólidos</p> <p>2. establecer los volúmenes de residuos sólidos, para realizar la entrega del número de bonos.</p>	<p>Numero de pobladores que realizan la clasificación de los residuos sólidos en sus viviendas.</p> <p>Volumen de residuos sólidos orgánicos.</p>	<p>Registros de pobladores que realizan la clasificación de los residuos sólidos en sus viviendas.</p> <p>Registros del volumen de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos clasificados por los</p>	<p>Pobladores motivados y dispuestos a participar en la</p>

<p>3. implementar la estrategia de bonos verdes en la ciudad de Ayaviri.</p>	<p>Volumen de residuos sólidos inorgánicos; como lata, cartón y vidrio.</p> <p>Numero de vendedores capacitados en clasificación de residuos sólidos</p>	<p>habitantes de la ciudad de Ayaviri.</p> <p>Registros de bonos entregados a pobladores por realizar la clasificación de los residuos en sus viviendas.</p>	<p>capacitación y en el proyecto en general.</p>
<p>ACTIVIDADES</p> <p>1. Gestión de recursos económicos con empresas privadas y alcaldía para la compra de los utensilios equipos de limpieza, y/o electrodomésticos</p> <p>2. Talleres impartidos a los vendedores</p> <p>3. Diseño e impresión de bonos a los vendedores que clasifican sus residuos sólidos, para que participen en los sorteos.</p> <p>4. Realización de los sorteos, para dar efecto a los bonos entregados a los vendedores; por la clasificación de los residuos que hicieron en sus negocios.</p> <p>5. Divulgación de las actividades del proyecto.</p> <p>6. Entrega y verificación de los residuos sólidos clasificados</p>	<p>Número de empresas que apoyan con recursos financieros el proyecto.</p> <p>Número de bonos entregados a los pobladores por clasificar los residuos.</p> <p>Numero de sorteos realizados mensuales.</p> <p>Numero de utensilios, equipos de limpieza y /o electrodomésticos entregado a los pobladores por clasificar los residuos sólidos de sus viviendas</p>	<p>Registros de recursos financieros aportado para la compra de utensilios, equipos de limpieza, y/o electrodomésticos.</p> <p>Registros de recursos de tipo logístico para la realización de sorteos, el desarrollo y la divulgación del proyecto.</p> <p>Registro del sorteos realizados.</p> <p>Registro de bonos otorgados a pobladores por realizar la clasificación de los residuos.</p> <p>Registro de entrega de utensilios, equipos de limpieza y/o electrodomésticos a los pobladores.</p> <p>pobladores participantes en los sorteos de utensilios, equipos de limpieza y/o electrodomésticos</p>	<p>Voluntad política, administrativa y financiera del gobierno local. apoyo de entidades privadas, para obtener recursos financieros y logísticos para el desarrollo del proyecto</p>
	<p>COMPONENTE No.1: Capacitar a los pobladores en clasificación en la fuente de los residuos sólidos COMPONENTE No.2: Aplicar la estrategia de bonos verdes en la ciudad de Ayaviri. COMPONENTE No.3: Establecer los volúmenes de residuos sólidos, para realizar la entrega del número de bonos</p>		
<p>INVOLUCRADOS</p>	<p>LA POBLACION DE LA CIUDAD DE AYAVIRI, EL GOBIERNO LOCAL Y EMPRESAS PRIVADAS.</p>		

ANEXO 03: PANEL FOTOGRAFICO



Foto N° 01 Vista Panorámica de la ciudad de Ayaviri



Foto N° 02: Residuos Solidos Dispersos En La Moya



Foto N° 03: Acumulación de Residuos Sólidos en Alrededores de la Ciudad de Ayaviri



Foto N° 04: Residuos Sólidos Dispersos Por El Mal Manejo



Foto N° 05: Disposición Final Re Residuos Sólidos En Botadero Municipal.



Foto N° 06: Contaminación De Manantiales En La Moya.



Foto N° 07: Selección De RSD En Bolsas .



Foto N° 08: Realizando el Peso Respectivo de los RSD.



Foto n° 09: Realizando el Peso Respectivo de los RSD.

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 :