



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

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

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**Manejo de residuos sólidos municipales en la localidad de
Habana 2010.**

PROYECTO DE TESIS

**PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

RESPONSABLE : Bach. Yakelin Chuquirima Paladines

ASESOR : Ing. Alfonso Rojas Bardález.

DURACIÓN : 08 MESES

Código N° 06051310

MOYOBAMBA, MAYO DE 2012.



ACTA DE SUSTENTACION PARA OBTENER EL TITULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

En la sala de conferencia de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín-T sede Moyobamba y siendo las **Diez y Treinta de la mañana del día martes 24 de Abril del Dos Mil Doce**, se reunió el Jurado de Tesis integrado por:

Lic. M.Sc. FABIAN CENTURION TAPIA	PRESIDENTE
Ing. GERARDO CACERES BARDALEZ	SECRETARIO
Ing. MARCOS AQUILES AYALA DIAZ	MIEMBRO
Ing. ALFONSO ROJAS BARDALEZ	ASESOR

Para evaluar la Sustentación de la Tesis Titulado “MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES EN LA LOCALIDAD DE HABANA SAN MARTIN 2010”, presentado por la Bachiller en Ingeniería Ambiental YAKELIN CHUQUIRIMA PALADINES; según Resolución N° 0195-2010-UNSM-T/COFE-MOY de fecha 02 de Noviembre del 2010.

Los señores miembros del Jurado, después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran :..... *APROBADO* por *UNANIMIDAD* con el calificativo de :..... *BUENO* y nota *TRECE* (13).

En fe de la cual se firma la presente acta, siendo las..... *12:30* horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.



 Lic. M.Sc. FABIAN CENTURION TAPIA
 Presidente



 Ing. GERARDO CACERES BARDALEZ
 Secretario



 Ing. MARCOS A. AYALA DIAZ
 Miembro



 Ing. ALFONSO ROJAS BARDALEZ
 Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**Manejo de residuos sólidos municipales en la localidad de
Habana 2010.**

PROYECTO DE TESIS

**PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

RESPONSABLE : Bach. Yakelin Chuquirima Paladines

ASESOR : Ing. Alfonso Rojas Bardález.

DURACIÓN : 08 MESES

Código N° 06051310

MOYOBAMBA, MAYO DE 2012.

DEDICATORIA

A NUESTRO CREADOR, POR SU BENDICIÓN
DIVINA Y POR GUIARME POR EL CAMINO DE LA
SALVACIÓN.

A MI MADRE Y HERMANA POR SU APOYO
INCONDICIONAL MANIFESTADO EN TODO
MOMENTO PARA PODER CONSOLIDAR MI
FORMACIÓN UNIVERSITARIA.

AGRADECIMIENTO

AL ING. ALFONSO ROJAS BARDALEZ
POR LA ORIENTACIÓN QUE SUPO
BRINDARME PARA LA REALIZACIÓN
DEL PRESENTE PROYECTO DE TESIS.

**AL ING. ELVIS LUIS FERNANDEZ
REQUEJO** POR EL APOYO BRINDADO
EN LA DETERMINACIÓN DE LA
COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS
SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA
LOCALIDAD DE HABANA.

A LOS SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO
**LIC. MSC. FABIAN CENTURIÓN TAPIA, ING.
GERARDO CÁSERES BARDÁLEZ, ING
MARCO A. AYALA DÍAZ** POR REVISAR
MINUCIOSAMENTE EL PRESENTE
PROYECTO DE TESIS.

INDICE:

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE:	iv
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	10
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1.2. OBJETIVOS	12
1.2.1 OBJETIVO GENERAL	12
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	12
1.3.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	12
1.3.2 BASES TEÓRICAS	22
1.3.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	27
1.4. VARIABLES	31
1.5. HIPÓTESIS.....	31
CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO	32
2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	32
2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	32
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	33
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	35
2.4.1 TÉCNICAS	35
2.4.2 MATERIALES Y EQUIPOS	35
2.4.3 METODOLOGÍA EMPLEADA PARA EL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DE LA LOCALIDAD DE HABANA.....	36
2.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	40
CAPÍTULO III. RESULTADOS	41
3.1. RESULTADOS.....	41
3.1.1. DETERMINACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS GENERADOS EN LA LOCALIDAD DE HABANA 2010.....	41
3.1.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA LOCALIDAD DE HABANA 2010	42
3.1.3. DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA LOCALIDAD DE HABANA 2010	44
3.1.4. PROPUESTA DE MEDIDAS Y/O ACCIONES PARA EL ADECUADO MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA LOCALIDAD DE HABANA 2010	55
3.2. DISCUSIONES	63
3.3. CONCLUSIONES	64
3.4. RECOMENDACIONES.....	65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	66
ANEXOS	68

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01: Vectores y enfermedades asociados al manejo y tratamiento inadecuados de los residuos sólidos.....	24
Cuadro N° 02: Ponderación escalar de impactos ambientales.....	45
Cuadro N° 03: Factores ambientales afectados por el "Manejo de residuos sólidos municipales en la localidad de Habana 2010".....	46
Cuadro N° 04: Cálculo de la tarifa mensual.....	61

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01: Tratamiento y Disposición Final en Europa.....	25
Gráfico N° 02: Método de cuarteo para el análisis de composición física de residuos sólidos.....	40
Gráfico N° 03: Brecha o déficit.....	55

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 01: Registro diario de la generación de residuos sólidos.	
Anexo N° 02: Registro diario de la generación per cápita de residuos sólidos.	
Anexo N° 03: Determinación de la densidad de residuos sólidos.	
Anexo N° 04: Registro de pesos por componentes de residuos sólidos en % día.	
Anexo N° 05: Composición física de residuos sólidos.	
Anexo N° 06: Composición física de los residuos sólidos domiciliarios (% en peso) distrito de habana.	
Anexo N° 07: Etapa de almacenamiento.	
Anexo N° 08: Etapa de barrido.	
Anexo N° 09: Etapa de recolección y transporte.	
Anexo N° 10: Etapa de reaprovechamiento.	
Anexo N° 11: Etapa de disposición final.	
Anexo N° 12: Costos del proyecto a precios de mercado.	
Anexo N° 13: Determinación de la tarifa de costo.	
Anexo N° 14: Mapa Vial y de Ubicación del distrito de Habana.	
Anexo N° 15: Plano Catastral de la localidad de Habana.	
Anexo N° 16: Panel Fotográfico.	

RESUMEN

El presente proyecto de tesis busca mejorar el sistema de manejo de Residuos Sólidos en aquellas ciudades y localidades con aptitudes rurales, y aquellas que se encuentra en proceso de consolidación urbana como es el presente caso de la localidad de Habana, el mismo quien pertenece a la provincia de Moyobamba, departamento de San Martín – Perú, en tal sentido pongo en poder de la municipalidad del distrito de Habana un modesto estudio sobre el manejo de los Residuos Sólidos municipales, los mismos que son generados tanto en la parte Urbana y Periurbana de dicha localidad.

En este proyecto ofrecemos información sobre:

- Determinación de la producción y composición física de los residuos sólidos domiciliarios generados;
- Diagnostico de la situación actual de los residuos sólidos municipales;
- Determinación de los problemas existentes y los impactos ambientales que causa la falta de un manejo de los residuos sólidos municipales;
- Propuesta de medidas y/o acciones para el adecuado mejoramiento del sistema de manejo de residuos sólidos municipales en la localidad de Habana.

Es importante conocer que la producción per-cápita en la ciudad de Habana es de 0.691 kg/hab/día, con una densidad de 244.45 kg/m³. En cuanto a su composición física, se obtuvo que el componente materia orgánica representa el 75.99 % del total de residuos; respecto al material reciclable se tiene un total de 4.2 % de plástico rígido (botellas descartables, etc.), seguido de latas con 3.74 %, el plástico no rígido representa (bolsas) el 3.18%, el papel (papel blanco, papel periódico y papel archivo) y el cartón representan 2.22 %, el Vidrio representa el 1.25 %.

Para finalizar en este primer contexto estoy complacida en haber culminado con el objetivo general de elaborar una “Propuesta de Medidas y/o Acciones para el Mejoramiento Del Sistema de Manejo de Residuos Sólidos Municipales en la localidad de Habana”, que pretende mejorar y contribuir en el desarrollo armónico y saludable de este pequeño ecosistema localizado en esta parte de la Región San Martín, 2010.

ABSTRACT

The present thesis project seeks to improve the solid waste management system in those cities and towns with rural skills, and those that is in the process of urban consolidation as is the case at hand, in the Habana town, the same who belongs to the Moyobamba province , San Martin department - Peru. In this regard I put in the possession of the municipality of the Habana district a modest study on the management of municipal solid waste, the same that are generated in both urban and periurban part of the town.

In this project we offer information on:

- Determination of the production and physical composition of the solid residues citizens generated;
- I diagnose of the current situation of the solid municipal residues;
- Determination of the existing problems and the environmental impacts that there causes the lack of a managing of the solid municipal residues;
- Offer of measures and / or actions for the suitable improvement of the system of managing of solid municipal residues in the Habana locality.

It is important to know that the production per-capita in the Habana city is of 0.691 kg/hab /day, with a density of 244.45 kg/m³. As for his physical composition, there was obtained that the component organic matter represents 75.99 % of the total of residues; with regard to the recyclable material there is had a total of 4.2 % of rigid plastic (unimportant bottles, etc.), followed by tins with 3.74 %, the not rigid plastic represents (bags) 3.18 %, the paper (white paper, periodic paper and paper I file) and the carton represent 2.22 %, the glass represents 1.25 %.

To finish first in this context I am pleased to have culminated with the overall aim of developing a "Proposal of measures and/or actions for the Improvement of the system of Municipal Solid Waste Management in the Habana town “, which seeks to improve and contribute to the harmonious development and healthy of this small ecosystem located in this part of the San Martin Region, 2010.

Key words: solid waste management system, harmonious development.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El problema que afronta la población mundial como resultado de sus actividades y de su crecimiento, van generando un aumento paulatino de la producción de residuos sólidos, los cuales al no ser tratados adecuadamente se constituyen en problemas cuyos efectos negativos se manifiestan directa e indirectamente en el medio ambiente y en la salud humana.

Los países desarrollados generan grandes cantidades de residuos sólidos y como ejemplo podemos citar a EE. UU, donde según estudios realizados en los últimos años se calculó que con solo la basura generada anualmente por los neoyorquinos se podría enterrar 341 hectáreas de terreno bajo cuatro metros de residuos. También los países en vías de desarrollo no escapan a esta situación, tal es el caso de América Latina y el Caribe cuya generación de residuos sólidos urbanos fluctúa entre 0.5 y 1 Kg por habitante/día.

En nuestro país la problemática a causa de los residuos sólidos se manifiesta en el manejo inadecuado de los mismos y este hecho se repite en muchas ciudades, puesto que no se da la respectiva dimensión y/o no se considera como prioridad establecer los mecanismos de solución adecuada por parte de los gobiernos locales para tal situación; lo que se manifiesta en que los residuos sólidos son depositados en los botaderos a cielo abierto, son acumulados en las calles, en los ríos, en los terrenos baldíos, son usados en la alimentación de animales o son quemados, sin tomar en cuenta los efectos negativos que conllevan estas actitudes; incumpliendo de esta manera con los requisitos técnicos, sanitarios, ambientales para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente.

A esta situación se suma que en muchos municipios el manejo improvisado del servicio de limpieza pública, ha ocasionado que este servicio carezca de una adecuada planificación y organización, lo cual se ha traducido en altos costos de funcionamiento del servicio y que en la mayoría de los casos se ha tenido que subsidiar a este con los fondos provenientes del Fondo de Compensación Municipal (FONCOMUN) y otros ingresos; de esta manera se disminuyen los recursos que deberían de ser utilizados para fomentar el desarrollo local.

Nuestra legislación establece responsabilidades con respecto a los residuos sólidos, como por ejemplo que una de las funciones de las municipalidades en materia de saneamiento ambiental es ejecutar el servicio de limpieza pública, ubicar las áreas para la acumulación de basura y el aprovechamiento industrial de desperdicios (Ley Orgánica de Municipalidades); o también que el mantenimiento de la limpieza pública es obligación de todos los habitantes de las ciudades y todo asentamiento humano. A nadie le es permitido arrojar a la vía pública desperdicios, desechos domésticos, industriales o residuos. (Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales). Además se ha promulgado una ley específica a esta temática que viene a ser la “Ley General de Residuos Sólidos” ley N° 27314.

De lo mencionado anteriormente podemos mencionar que desde el momento en que los residuos son generados, hasta que son eliminados o se les da disposición final se centra el “manejo de residuos”, que es toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre almacenamiento, barrido, recolección y transporte, reaprovechamiento y disposición final. O cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final, tendientes a evitar riesgos, daños al ambiente y a la salud humana.

En nuestro caso la ciudad que amerita nuestra investigación; Habana, se observa el incremento de residuos sólidos de forma desordenada, siendo un problema latente contra la salud de la población y particularmente de la población infantil, debido a la proliferación de residuos en la vía pública, razón por la cual urge contrarrestar y/o minimizar la problemática. Este problema nos invita a formularnos la siguiente pregunta:

¿Cómo influye el manejo de Residuos Sólidos Municipales en la localidad de Habana 2010?

1.2. OBJETIVOS.

1.2.1 OBJETIVO GENERAL.

- ⇒ Formular una propuesta de medidas y/o acciones para el adecuado mejoramiento del sistema de manejo de residuos sólidos municipales en la localidad de Habana, provincia de Moyobamba, departamento de San Martín 2010.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- ⇒ Determinar la producción y composición física de los residuos sólidos domiciliarios generados en la localidad de Habana 2010.
- ⇒ Realizar el diagnóstico de la situacional actual de los residuos sólidos municipales en la localidad de Habana 2010.
- ⇒ Determinar los impactos ambientales del manejo de los residuos sólidos municipales en la localidad de Habana 2010.

1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

1.3.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

- ⇒ **Antecedentes a nivel internacional.**

- **Gladys JARAMILLO HENAO, Liliana M. ZAPATA MÁRQUEZ: Aprovechamiento de los Residuos Sólidos Orgánicos en Colombia, 2008.**

Conclusiones:

- El aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos urbanos es una actividad deseable desde el punto de vista ambiental, siempre y cuando se realice adecuadamente, ésta no es rentable ni obligatoria para todas las ciudades. De acuerdo con las normas vigentes (Decreto 1713 de 2002), la actividad de aprovechamiento no es de carácter obligatorio, únicamente aquellos municipios de más de 8000 usuarios están obligados a realizar análisis de viabilidad de proyectos de aprovechamiento, y en aquellos casos en que dichos análisis

demuestren ser sostenibles económica y financieramente, el municipio estará en la obligación de promoverlos.

- Las plantas de aprovechamiento no son sostenibles desde el punto de vista financiero, debido a que no se tiene en cuenta los costos de ahorro. Los ingresos obtenidos, incluidos los aportes municipales cubren el 65% de los costos operacionales, quedando un déficit del 35%. Los aportes municipales representan el 29% de los costos, mientras que los ingresos operacionales (conformados por la venta de los residuos aprovechables y la tarifa del servicio de disposición final) cubren en promedio el 36% de los costos.
 - El aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos urbanos en Colombia se enmarca en un alto porcentaje en la producción de compost y humus, siguiéndolo en un rango más bajo la producción de gas y de biocombustibles, caso que se atribuye a el bajo nivel tecnológico para la aplicación de éstas técnicas bajo el cumplimiento de la normatividad.
 - Los factores claves que influyen en el logro efectivo de programas de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos urbanos son: participación efectiva de todos los actores que intervienen en el proceso, apoyo e intervención directa de las Municipalidades como instituciones activas de recolección, transporte, gestión y control de los proyectos, planificación del proceso con una clara visión de los objetivos y los logros a obtenerse a corto y largo plazo, estudios de factibilidad, diseños previos que establezcan estrategias que permitan una mayor permanencia temporal del proyecto en la comunidad ,educación y capacitación interna y externa al proyecto.
- **Rubén A. NUÑEZ BRUN: Gestión Integral de Residuos Sólidos en Cerro Pelado, 2005.**

Conclusiones:

- Este trabajo ha posibilitado detectar las limitaciones que se presentan en la localidad de Cerro Pelado en lo que refiere a la disposición final de residuos y las potencialidades que existen para mejorar el sistema de gestión actual, involucrando a la comunidad local, técnicos y autoridades.
- Por otra parte el involucramiento de diferentes actores en el proceso de elaboración del mismo, posibilitará que la implementación en la zona de es te

plan de gestión pueda contar con el apoyo de la población y continuar profundizando en otros temas relativos a la gestión ambiental. Además la elección de un lugar físico para la deposición final de los residuos que no comprometa la salud de los habitantes y no genere degradación ambiental y cumpla con los requisitos necesarios en el marco de un ordenamiento territorial amparado en la legislación correspondiente es fundamental. Lo que se espera con este trabajo es la solución de un problema que se presenta en Cerro Pelado. Por otra parte, al involucrar en el proceso de recolectar información a las nuevas generaciones, se trató de ir creando las condiciones para que la temática ambiental pueda ser profundizada a lo largo del tiempo, con vistas a alcanzar los desarrollos sustentables tan deseables a escala local.

↗ **Antecedentes a nivel nacional**

- **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LEONCIO PRADO: Plan integral de Gestión Ambiental de residuos Sólidos (PIGARS) de la Provincia de Leoncio Prado, 2009.**

Conclusiones:

- El estudio de caracterización de residuos sólidos realizados indica que la producción de residuos domiciliarios promedio por habitante 0.57 kg/día.
- La provincia de Leoncio Prado genera 66.7 toneladas de residuos sólidos diariamente.
- Entre las zonas urbanas de los distritos de Leoncio Prado se observa que las ciudades de Tingo María, Aucayacu y Castillo Grande son las que generan más residuos, con 38.52, 10.75 y 5.99 toneladas diariamente respectivamente.
- Los residuos domiciliarios de Tingo María está compuesta por 74% de materia orgánica, 12% de residuos inorgánicos reciclables y 11.6% de residuos no reciclables inservibles.
- Los residuos comerciales están compuestos en un 34% de materia orgánica, 30.5% de material inorgánico reciclable y 34.26% de materia inorgánico no reciclable.
- La densidad de los residuos de tingo María es de 188.8 kg/m³.

- **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARAZ: Plan integral de Gestión Ambiental de residuos Sólidos (PIGARS) para la Provincia de Huaraz, 2006.**

Conclusiones:

- Debido a que el distrito de Huaraz es una zona turística ofrece una oportunidad para emprender un proceso de mejoramiento progresivo del servicio de limpieza pública.
- El distrito de Huaraz presenta una trama urbana bastante heterogénea, y consecuentemente una generación de residuos de diversa naturaleza, por lo cual las tecnologías de recolección se deben adecuar para atender cada situación particular.
- La cobertura de recolección de residuos sólidos en el distrito de Huaraz es limitada (80%). Esta situación se agrava por cuanto gran parte de los residuos se almacenan en vías públicas y en ríos y desde ahí comienza la contaminación y empeorando el paisaje turístico del distrito. De hecho, existe un serio problema de almacenamiento de residuos sólidos en espacios públicos. No existen contenedores o si existen están en mal estado de conservación es necesario indicar que para evitar que los residuos se almacenen a la intemperie en los espacios públicos se localicen adecuadamente en el distrito de Huaraz. Además, la descoordinación de los horarios de recolección con las preferencias de la población podría estar agravando en problema.
- En general, las instancias, procedimientos e instrumentos de generación y gerenciamiento y administración de las municipalidades aún son débiles, por lo cual se traducen en la falta de información y planes de optimización del servicio de limpieza. Igualmente la capacitación y motivación del personal es un tema de alta prioridad.
- Las debilidades que se pudieran observar en el Gobierno Provincial de Huaraz fueron:
 - Escasa calificación de buen número de trabajadores municipales.
 - Bajo rendimiento del personal obrero de limpieza pública.
 - Desactualización del equipamiento informativo a nivel de hardware y software.
 - Falta de planificación a largo plazo.
 - Burocracia.

- Débil política de recaudación de ingresos.
 - Insuficiente iniciativa en algunas personas de planta.
 - Recursos económicos insuficientes.
 - Falta de manuales de uso o conocimiento de roles y funciones.
 - Débil integración entre los órganos de gestión y gerenciamiento y coordinación interna.
 - Altos índices de morosidad tributaria
 - Falta de capacidad al personal.
- La morosidad por el pago del servicio de limpieza pública es significativamente alta en el distrito de Huaraz (50%); se desconoce si las tarifas corresponden a los pagos reales por cuanto no existe una contabilidad de costos por cada servicio que se brinda (barrido, recolección, relleno sanitario, etc.). Además el Gobierno Provincial de Huaraz proporciona el servicio de relleno sanitario al camal, grifos, hospitales de Huaraz, penal, mercado y diversos establecimientos que generan gran cantidad de residuos, sin retribución económica o con alta morosidad.
- **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARAZ: Plan integral de Gestión Ambiental de residuos Sólidos (PIGARS) para la ciudad de Huancayo, 2002.**

Conclusiones:

- El perfil turístico de la ciudad de Huancayo ofrece una oportunidad para emprender un proceso de mejoramiento progresivo del servicio de limpieza pública. Además, este atributo adecuadamente canalizado, recaudar positivamente en la legislación ambiental urbana de la ciudad.
- La ciudad de Huancayo presenta una trama urbana bastante heterogénea, y consecuente una generación de residuos sólidos de diversas naturaleza, por lo cual las tecnologías de recolección se debe adecuar para atender cada situación.
- Los responsables y delegados de las municipalidades participantes en este trabajo han demostrado conocer los temas relacionados con el quehacer cotidiano del servicio de limpieza pública. En general, la respuesta a las solicitudes de información oportuna.

- Sin embargo, los niveles de registro de información sobre el servicio de limpieza pública son genéricos y heterogéneos entre cada municipalidad, impidiendo en muchos casos disponer de información, que permita tomar decisiones sobre bases más sólidas y monitorear posibles avances en la presentación del servicio. Esta situación ocurre particularmente con los datos contables y financieros, así como con la información de eficiencia técnico – operativa.
- El servicio de limpieza pública se desarrolla de manera atomizada a nivel distrital, situación que se deberá superar con el reforzamiento de la Mesa de Concertación Ambiental de Huancayo y teniendo el PIGARS, que contribuirá con las limitaciones de planificación integral del servicio de limpieza pública.
- La cobertura de recolección de residuos sólidos en la ciudad de Huancayo es limitada (70%). Esta situación se agrava por cuanto gran parte de los residuos se almacenan en las vías públicas y desde ahí, se evacuan hacia el relleno sanitario de Paccha. De hecho, existe un serio problema de almacenamiento de residuos sólidos en los espacios públicos. No existen contenedores o carromatos para evitar que los residuos se almacenen a la intemperie en los espacios públicos. Además, la descoordinación de los horarios de recolección con las preferencias de la población podría estar agravando el problema.
- La morosidad por el pago del servicio de limpieza pública es significativamente alta en la Provincia del Huancayo (45%); se desconoce si las tarifas corresponden a los gastos reales por cuanto no existe una contabilidad de costos por cada servicio que se brinda (barrido, recolección, relleno sanitario, etc.). Además, la Municipalidad del Huancayo proporciona el servicio de relleno sanitario a las Municipalidades de Tambo y Chilca, sin retribución económica laguna.
- En general, las instancias, procedimientos e instrumentos de gerenciamiento y administración de las municipalidades aún son débiles, lo cual se traduce en la falta de información del servicio de limpieza pública. Igualmente, la capacitación y motivación del personal es un tema de alta prioridad.

- **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CALLAO: Plan integral de Gestión Ambiental de residuos Sólidos (PIGARS) para la provincia de Callao, 2002.**

Conclusiones:

- La municipalidad Provincial del Callao ofrece una oportunidad para emprender un proceso de mejoramiento progresivo del servicio de limpieza pública. Además, este atributo adecuadamente canalizado, recaudará positivamente en la gestión ambiental urbana de la ciudad.
- El callao presenta una trama urbana bastante heterogénea y consecuentemente una generación de residuos de diversa naturaleza, por lo cual las tecnologías de recolección se debe adecuar para atender cada situación particular.
- Sin embargo, los niveles de registros de información sobre el servicio de limpieza pública son genéricos y heterogéneos entre cada municipalidad, impidiendo en muchos casos disponer de información, que permita tomar decisiones sobre bases más sólidas y monitorear posibles avances en la presentación del servicio. Esta situación ocurre particularmente con los datos contables y financieros, así como con la información de eficiencia técnico – operativa.
- La cobertura de recolección de residuos sólidos en la ciudad del callao es limitada (80%). Esta situación se agrava por cuanto gran parte de los residuos sólidos se almacenan en las vías públicas y desde ahí, se evacúan hacia el relleno sanitario “La cucaracha”. De hecho, existen un serio problema de almacenamiento de residuos sólidos en los espacios públicos. No existen contenedores o carrmatos para evitar que los residuos se almacenen a la intemperie en los espacios públicos. Además, la descoordinación de los horarios de recolección con las preferencias de la población podría estar agravado el problema.
- La morosidad por el pago del servicio de limpieza pública es significativamente alta en la Provincia del callao (45%); se desconoce si las tarifas corresponden a los gastos reales por cuanto no existe una contabilidad de costos por cada servicio que se brinda (barrido, recolección, relleno sanitario, etc.). Además, la Municipalidad del Callao proporciona el servicio de relleno sanitario a las Municipalidades distritales cobrando precios totalmente por debajo de valor del mercado.

- En general, las instancias, procedimientos e instrumentos de gerenciamiento y administración de las municipalidades aún son débiles, lo cual se traduce en la falta de información del servicio de limpieza pública. Igualmente, la capacitación y motivación del personal es un tema de alta prioridad.

↗ **Antecedentes a nivel local**

- **Reiner LOZANO CHUNG: Manejo de Residuos Sólidos Municipales en la Ciudad de Cuñumbuqui, 2006.**

Conclusiones:

- El sistema de manejo de residuos sólidos municipales en la ciudad de Cunumbuqui, se viene realizando de manera empírica, con criterios técnicos limitados en todas sus Etapas.
- Si tomamos en cuenta que la ciudad de Cuñumbuqui posee una generación total diaria estimada de residuos sólidos en la ciudad ascendiente a (0.8 tn/día), lo cual me permite recomendar la construcción y operación de un Relleno Sanitario Manual.
- Las características básicas de composición física y contenido de humedad de residuos sólidos de la ciudad de Cuñumbuqui contribuye a la realización de un proyecto piloto de producción de compost, el mismo que puede incluir algunas actividades de reciclaje.

- **Nieves R. PÉREZ VILLAR: “Manejo de Residuos Sólidos en la Ciudad de Calzada”, 2004.**

Conclusiones:

- El sistema actual de manejo de residuos sólidos urbanos se viene realizando de manera empírica, sin criterios técnicos en todas sus Etapas debido al manejo burocrático, a la falta de planeamiento y a la carencia de profesionales que tengan conocimientos de estrategias y técnicas orientadas a la gestión de residuos sólidos.

- El ruteo de recolección actual no es el más adecuado, ya que se realiza en un tiempo menor a 6 hrs. Aproximadamente; donde el vehículo recolector hace muchas marionetas innecesarias como vueltas en U, muchos retrocesos, debido a que en la actualidad no se cuenta con un itinerario de recolección.
 - La disposición final de los residuos sólidos urbanos se están realizando sin control, donde se calcula que es un periodo corto se convertirá en un foco infeccioso y proliferación de vectores causantes de enfermedades.
- **Gerardo CÁCERES BARDÁLEZ, Carlos A. SATALAYA RENGIFO : “Evaluación del Sistema de Manejo de Residuos Sólidos de la Ciudad de Rioja” (2003)**

Conclusiones:

- El sistema de manejo de residuos sólidos municipales en la ciudad de Rioja, se viene realizando de manera empírica, sin criterios técnicos en todas sus Etapas.
- La generación total diaria estimada de residuos sólidos en la ciudad de Rioja (9.5 Tn) conlleva a determinar la construcción y operación de un Relleno Sanitario Manual.
- Las características básicas de composición física y contenido de humedad de los residuos sólidos de la ciudad de Rioja hacen factible la ejecución de un proyecto piloto de producción de compost.
- El actual sistema de manejo de residuos sólidos municipales viene generando impactos ambientales negativos de un grado de manifestación cualitativa de moderados a severos.
- Las medidas y acciones propuestas en el presente estudio deben ser considerados para desarrollar futuros proyectos de mejoramiento del manejo de los residuos sólidos: La Implementación de un sistema no convencional de recolección en las zonas periurbanas, elaboración de compost, recolección selectiva, optimización de rutas de recolección y almacenamiento adecuado de los residuos.

- **Silvia J. VARGAS MEJÍA: “Propuesta de Manejo de Residuos Sólidos de la Ciudad de Soritor – Moyobamba”, 2000.**

Conclusiones:

- El manejo de residuos sólidos en la ciudad de Soritor, se viene realizando de manera inadecuada, sin criterios técnicos en todas sus etapas, comenzando desde que la ruta de recolección abarca solo el 17 % de la población demandante, originando que la población no atendida vierta sus residuos sólidos en las calles o lugares periféricos de la ciudad lo que conlleva a deteriorar el ambiente y la salud de los pobladores, del vertido final se realiza en un botadero a cielo abierto que es un constante foco de contaminación.
- El personal operativo del servicio de campo, está expuesto a accidentes por el manipuleo de los residuos sólidos, principalmente de los residuos del Centro de Salud, ya que no cuentan con equipo de protección personal.
- Es evidente la necesidad de mejorar el servicio de limpieza pública en la ciudad de Soritor, tanto por parte de la población como por parte de la municipalidad, puesto que la municipalidad tiene como deber velar por el bienestar de su población y la población a su vez tiene la obligación de velar por el adecuado manejo de los residuos sólidos de su comunidad.

- **Jensen NOVOA HERNÁNDEZ, Wilmer ACOSTA ZELADA: Propuesta Técnico Económica Para la Elaboración del Sistema de Manejo Integral de Residuos Sólidos de la Ciudad De Mendoza, 2004.**

Conclusiones:

- El terreno utilizado actualmente para la disposición final de los residuos sólidos de la ciudad de Mendoza, si puede ser usado para la construcción del relleno sanitario, ya que cumple con las especificaciones técnicas requeridas.
- Si bien es cierto la Municipalidad Provincial de Rodríguez de Mendoza avoca esfuerzos por mejorar el sistema operativo del servicio de limpieza pública, aún no asume el rol promotor, regulador y normativo en lo que a manejo de residuos sólidos se refiere, puesto que en la actualidad carece de normas que orienten la política municipal hacia el cumplimiento de la Ley General de Residuos Sólidos.

- La presencia de un profesional con conocimientos de manejo de residuos sólidos en la jefatura de la unidad de limpieza pública en forma permanente será indispensable en la implementación del sistema de manejo integral de residuos sólidos, puesto que garantizará la correcta operación del relleno sanitario y la planta de compostaje así como también los demás componentes de este sistema.

1.3.2 BASES TEÓRICAS.

Se tendrá en cuenta el siguiente marco teórico:

- **CEPIS, (2003), “Caracterización de Residuos Sólidos en Ciudades Pequeñas y Medianas”.**

En relación a generación de residuos sólidos considera que, todos los residuos sólidos no tienen las mismas características. El volumen y tipo de residuos que se generan en las ciudades pequeñas y poblados rurales pueden variar de comunidad en comunidad y son diferentes a los producidos en las grandes ciudades. Las características dependen de la actividad que los genera y es conveniente conocer el tipo el volumen de residuos que produce cada actividad para desarrollar métodos de manejo apropiados. La cantidad y características de los residuos sólidos domésticos dependen principalmente de los hábitos de consumo y de la actividad productiva que eventualmente desarrolle cada familia (por ejemplo, crianza de animales domésticos, jardinería, agricultura en pequeña escala, etc.

- **BANCO MUNDIAL, Dpto. de Medio Ambiente, (1991), “Evaluación Ambiental”.**

Menciona que, en la mayoría de las ciudades que se encuentran en los países en desarrollo, no existe una recolección separada para los desechos médicos, los trabajadores de recolección carecen de protección especial para el manejo de los desechos médicos y los vehículos no reciben ninguna limpieza especial. Los desechos médicos son descargados junto con otra basura en los sitios de eliminación municipal, sin ninguna medida especial para proteger a los trabajadores o rebuscadores en el sitio de eliminación.

- **CEPIS, (2003), “Caracterización de Residuos Sólidos en Ciudades Pequeñas y Medianas”.**

Considera que el transporte inadecuado de los residuos sólidos se puede convertir en un medio de dispersión de las basuras por el pueblo y eventualmente podría causar accidentes ocupacionales. La disposición no controlada de residuos sólidos contamina el suelo, el agua superficial y subterránea y la atmósfera y compromete directamente la salud de los manipuladores de residuos sólidos y de la población en general, cuando se alimentan animales de consumo humano sin precauciones sanitarias.

- **JARAMILLO PÉREZ, Jorge A. (1991), “Residuos sólidos municipales; Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales”.**

Considera de suma importancia el correcto manejo de los residuos sólidos, ya que afecta significativamente el bienestar y la salud de la población. Los riesgos de contraer enfermedades o de producir impactos ambientales adversos varían considerablemente en cada una de las etapas por las que atraviesan los residuos sólidos. La generación y almacenamiento de residuos sólidos en el hogar puede acarrear la proliferación de vectores y microorganismos patógenos, así como olores desagradables.

El almacenamiento o disposición inadecuada de residuos sólidos en la vía pública o espacios públicos perjudica el ornato del barrio y propicia la reproducción de moscas, cucarachas y otros vectores que transmiten enfermedades infecciosas o causan molestias, como alergias o incremento de diarreas por la contaminación del agua de bebida y alimentos.

El transporte inadecuado de los residuos sólidos se puede convertir en un medio de dispersión de las basuras por el pueblo y eventualmente podría causar accidentes ocupacionales.

La disposición no controlada de residuos sólidos contamina el suelo, agua superficial y subterránea y la atmósfera, y compromete directamente la salud de los manipuladores de residuos sólidos y de la población en general cuando se alimentan animales de consumo humano sin precauciones sanitarias.

El cuadro 01 muestra las principales enfermedades por vectores asociados al manejo inadecuado de los residuos sólidos.

Cuadro N° 01: Vectores y enfermedades asociados al manejo y tratamiento inadecuados de los residuos sólidos.

Vector	Mosca	Cucaracha	Mosquito	Rata
Enfermedad	Cólera Fiebre tifoidea Salmonelosis Disentería Diarreas	Fiebre tifoidea Gastroenteritis Diarreas Lepra Intoxicación ali- menticia	Malaria Fiebre amarilla Dengue Encefalitis vírica	Peste bubónica Tifus murino Leptospirosis Diarreas Disenterias Rabia

- **THURGOOD M., (1996), “Waste Minimisation”.**

Considera que la principal preocupación para enfrentar los residuos sólidos debería ser la reducción de éstos. Las políticas de minimización de desechos pueden conservar recursos y ayudar a la salud y el ambiente. Tales medidas no serían simplemente dirigidas a los residuos sólidos visibles dejados después de la fabricación o uso de algún producto, sino que deben también dirigirse hacia todos los recursos que son consumidos durante estos procesos. El reciclaje puede tener un impacto positivo por separación de materiales de desecho a partir del tratamiento o disposición final, sin embargo, estrictamente hablando, el reciclaje no es un proceso de minimización de desechos. Los métodos para llevar a cabo la minimización incluyen cambios en los procedimientos de fabricación y cambios en los hábitos de la población.

- **Fondo Nacional del Ambiente – FONAM, (2008), “Plan Nacional de Opciones Tecnológicas para la Gestión Integral de Residuos Sólidos”.**

La humanidad está confrontada desde varias décadas con un aumento considerable de la cantidad de residuos producidos y también de su nocividad. Esta tendencia está ligada al aumento del nivel de vida y de los patrones de consumo. En los países más desarrollados esta tendencia ha sido bastante fuerte, debido a que en un periodo de 30 años, han pasado de una generación de residuos de 150/200 kg./habitante/año a una generación de 400 kg./habitante/año. Actualmente, estos países tienen una producción estable de residuos sólidos.

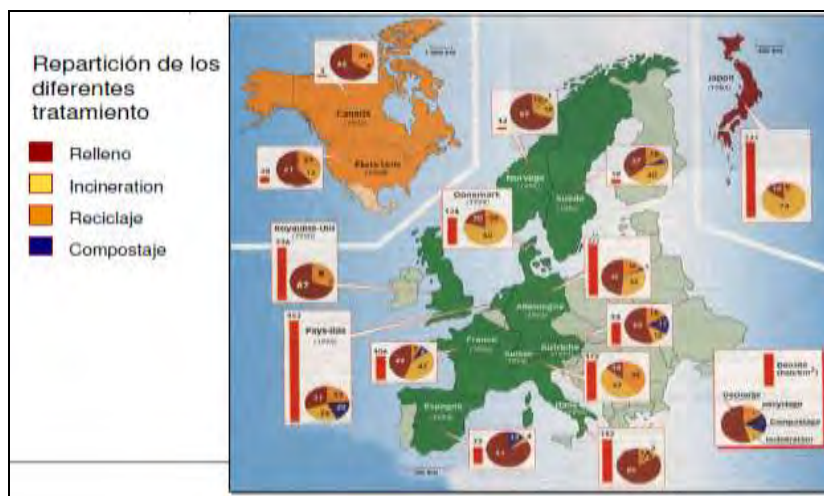
Asimismo, los países en desarrollo presentan la misma tendencia de crecimiento de la generación de residuos sólidos que se dio en los países desarrollados hace algunos años, porque observamos los mismos niveles de crecimiento de los residuos.

Ejemplos de Modelos de Gestión de los Residuos Sólidos:

a. **En países desarrollados**, los tipos de tratamiento más usados en los países desarrollados son muy variables y dependen de varios aspectos:

- ✓ De la composición de los residuos,
- ✓ Del espacio disponible (por ejemplo en Japón donde el espacio disponible es escaso, la incineración está más desarrollada que el relleno),
- ✓ De los hábitos culturales.

Gráfico N° 01: Tratamiento y Disposición Final en Europa.



b. **En América Latina y Centroamérica**

En América Latina el manejo de los residuos sólidos presenta tasas de cobertura de recolección diversa:

- Chile, Cuba, Trinidad Tobago 90%
- Brasil, Perú, México, Uruguay, Venezuela 70-90%
- Bolivia, Costa Rica 50-70%
- Paraguay, Honduras < 50%

Los costos de servicios de residuos sólidos son muy variables, así tenemos que los costos por persona varían de US \$ 13 a US \$146; los costos por tonelada igualmente son muy variables y son del orden del US \$ 29 a US \$ 111.

Asimismo, debemos indicar que el 43% de los residuos son eliminados de manera no adecuada. El 90% de las cantidades de residuos recolectados se disponen en Rellenos Sanitarios y solo una pequeña parte se destina a reciclaje y compostaje.

- **FERNÁNDEZ D. (2002): “Guía para la Regulación de los Servicios de Limpieza Urbana”.**

Menciona que durante los últimos 10 a 15 años, algunas grandes ciudades latinoamericanas han alcanzado estándares similares a los países desarrollados en el manejo de los servicios de limpieza urbana y la disposición de residuos sólidos municipales; sin embargo, la situación general sigue siendo preocupante. En las ciudades intermedias y en los pueblos pequeños (e incluso en algunas ciudades grandes) el servicio deficiente es un problema que afecta la vida diaria de millones de habitantes de la región, mientras que la inadecuada disposición de los residuos sigue poniendo en riesgo la salud de las comunidades afectadas debido a sus efectos directos sobre el aire y los recursos naturales, en especial sobre las aguas subterráneas requeridas para el consumo humano directo y el riego.

- **HEDERRA R., (1996), “Manual de Vigilancia Sanitaria”**

Indica que el sistema de manejo de residuos sólidos comprende: La generación, almacenamiento en el lugar de generación, recolección y transporte, tratamiento y disposición final. Las formas de tratamiento más conocidas son: La compactación que reduce el volumen, la trituración que reduce granulométricamente el residuo. El método de disposición final sanitaria y ambientalmente adecuado es el relleno sanitario y el la solución de uso más generalizado de disposición en el suelo.

- **HADDAD J., (1999), “Aseo Urbano – Disposición Final de Residuos Sólidos – Manual de Instrucciones”.**

Considera a la disposición final, es el método que más se adecua a nuestra realidad es el relleno sanitario, para lo cual la ASCE (American Society of Civil Engineers) nos da una definición: “Relleno sanitario es una técnica para la disposición de la basura en el suelo sin causar perjuicio al medio ambiente y sin causar molestia o peligro para la salud y seguridad pública, método que se utiliza en principios de ingeniería para confinar la basura en un área menor posible, reduciendo su volumen al mínimo

practicable, y para cubrir la basura así depositada con una capa de tierra con la frecuencia necesaria, por lo menos al fin de cada jornada”.

- **ALI M. y SNELL M., (1999), “Lessons from Community – Based Solid Waste Initiatives”.**

Finalmente, uno de los problemas que enfrentan los prestadores de limpieza pública (Municipalidad u otros) está referido al aspecto financiero debido a la incapacidad para una cobranza efectiva que se refleja en una alta morosidad. Las Municipalidades y los sistemas de recolección comunitarios no son hábiles para recuperar todos los costos involucrados en sus operaciones de manejo de residuos sólidos.

1.3.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.

- **BASURA.-** Término que corrientemente se emplea para definir los residuos sólidos.
- **BOTADERO.-** Es el lugar donde se disponen los residuos sólidos sin ningún tipo de control, los residuos no se compactan ni cubren diariamente y eso produce olores desagradables, gases y líquidos contaminantes.
- **BOTADERO CONTROLADO.-** Lugar de disposición final de los residuos sólidos que no cuenta con la infraestructura necesaria ni suficiente para ser considerado como relleno sanitario. Puede ser usado de manera temporal debido a una situación de emergencia. En el botadero se dan las condiciones mínimas de operación para que los residuos no se encuentren a cielo abierto; estos residuos deberán ser compactados en capas para reducir su volumen y serán confinados periódicamente con material de cobertura.
- **CIUDAD PEQUEÑA.-** Asentamiento humano de aproximadamente 5.000 habitantes o menos que cuenta con un trazo urbano definido.
- **CLAUSURA DE UN BOTADERO.-** Es la suspensión definitiva de la disposición final de los residuos sólidos en un botadero. Conlleva a un proceso gradual de saneamiento,

restauración ambiental del área alterada debido a la presencia del botadero y las actividades a realizarse después de la clausura.

- **CONVERSIÓN DE UN BOTADERO.-** Es el proceso de transformación de un botadero a un sistema de disposición final técnico, sanitario y ambientalmente adecuado, el cual puede ser un botadero controlado o un relleno sanitario.
- **CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.-** Acción que resulta de la introducción del hombre directa o indirectamente al ambiente, de contaminantes que por su concentración, al superar los patrones ambientales establecidos o el tiempo de permanencia, hagan que el medio receptor adquiera características diferentes a las originales, perjudiciales o nocivas a la naturaleza o la salud.
- **CONTENIDO DE HUMEDAD.-** Pérdida de peso (expresada en porcentaje) cuando se seca una muestra de residuos con un peso constantes utilizando una temperatura de 100 – 105°C.
- **CÓMPOST.-** Material que se genera a partir de la descomposición de los residuos sólidos orgánicos y sirve como mejorador del suelo agrícola, parques y jardines, y recuperación de tierras no-fértiles.
- **COMPOSTIFICACIÓN.-** Proceso controlado de descomposición biológica de los residuos sólidos orgánicos que permite la producción de cómpost.
- **DENSIDAD DE LA BASURA.-** (Peso Volumétrico) Es la relación entre el peso y el volumen ocupado. La basura tiene una densidad, dependiendo del estado de compresión.
- **FLUJO DE RESIDUOS.-** Producción de residuos de una zona, lugar o instalación.
- **GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.-** Toda actividad administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo de residuos sólidos del ámbito nacional, regional y local.

- **GPC.-** Generación per cápita de residuos sólidos generalmente en kilogramos por habitante por día.
- **HUMUS.-** Material que se genera mediante la crianza de lombrices, útil para mejorar el suelo agrícola, parques y jardines y recuperación de tierras no-fértiles.
- **IMPACTO AMBIENTAL.-** Alteración significativa del ambiente. Esta puede ser positiva o negativa.
- **MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.-** Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucra manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final y/o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final.
- **OPERADOR.-** Persona natural que realiza cualquier de las operaciones o procesos que componen el manejo de los residuos sólidos, pudiendo ser o no el generador de los mismos.
- **RECICLAJE.-** Reuso de los residuos sólidos, sean tratados previamente o no.
- **RESIDUOS SÓLIDOS.-** Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico que no tienen utilidad práctica o valor comercial para la persona o actividad que los produce.
- **RESIDUO SOLIDO ORGÁNICO.-** Residuo putrescible (ejemplo: cascara de frutas, madera, malezas, etc.)
- **RESIDUO SÓLIDO INORGÁNICO.-** Residuo sólido no putrescible (ejemplo: vidrio, metal, plástico, etc.)
- **RESIDUOS COMERCIALES.-** Aquellos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como: centro de abastos, de alimentos, restaurantes, supermercados, bares, tiendas, centros de comunicaciones, bancos,

centros de espectáculos, oficinas de trabajo en general, entre otras actividades comerciales y laborales analógicas.

- **RESIDUOS DOMICILIARIOS.-** Residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios constituidos por restos alimenticios y otros generados cotidianamente en un domicilio.

- **RELLENO SANITARIO.-** Es una alternativa comprobada para la disposición final de los residuos sólidos. Los residuos sólidos se confinan en el menor volumen posible, se controla el tipo y cantidad de residuos, hay ventilación para los gases, se evitan los olores no deseados y hay drenaje y tratamiento para los líquidos que se generan por la humedad de los residuos y por las lluvias.

- **SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA.-** Conjunto de actividades que posibilitan el almacenamiento, barrido, recolección, transporte, reciclaje y disposición final de residuos sólidos de manera apropiada y sostenida en el tiempo.

1.4. VARIABLES.

Las variables de la investigación son las siguientes:

V.I. = Residuos Sólidos Municipales

V.D. = Salud y Calidad del Ambiente

V.i. = Indiferencia de la Población

Dónde:

V.I. = Variable independiente (X)

V.D. = Variable dependiente (Y)

V.i. = Variable interviniente (Z)

1.5. HIPÓTESIS.

Si conocemos el manejo de los residuos sólidos municipales en la localidad de Habana entonces, se mejorará la salud y la calidad del ambiente de la población del distrito de Habana.

H₀: El manejo de Residuos Sólidos Municipales **no mejorará** la salud y la calidad del ambiente de la población del distrito de Habana 2010.

H₁: El manejo de Residuos Sólidos Municipales **si mejorará** la salud y la calidad del ambiente de la población del distrito de Habana 2010.

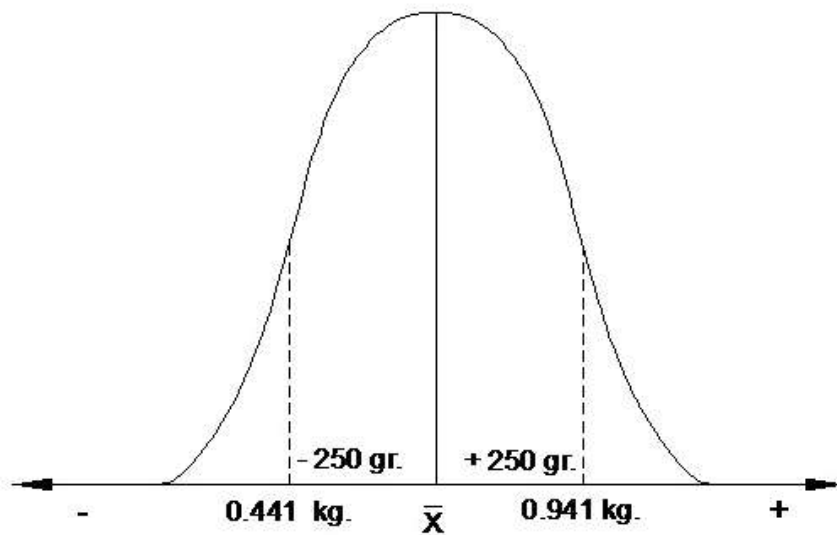
CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO.

2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

De acuerdo a la Orientación : Aplicada
De acuerdo a la técnica de Contrastación : Descriptiva

2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

El diseño de la investigación se muestra mediante la Campana de Gauss o Curva de Gauss, como se muestra en el siguiente gráfico:



100 { D.S. = 200 gr. 95% Nivel de Confiabilidad
 E.P. = 50gr. 5% Error Permisible

Dónde:

\bar{X} = Promedio

S = Desviación estándar

$E.P.$ = Error permisible

Por lo tanto; el comportamiento del dato es: $0.691 \text{ kg.} + 0.25 \text{ kg.} = 0.941 \text{ kg.}$
 $0.691 \text{ kg.} - 0.25 \text{ kg.} = 0.441 \text{ kg.}$

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.

⇒ POBLACIÓN

La población urbana de la localidad de Habana es de 1,210 habitantes que viven en la parte urbana y periurbana de dicha localidad. (**Censo 2007: XI de Población y VI de Vivienda - INEI**)

Para obtener la población futura, se necesita conocer la población actual más la tasa de crecimiento obtenida del último censo poblacional realizado por el INEI, mediante el incremento del tiempo, para lo cual se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$Pf = Pa[1 + r(Tf - Ti)]$$

Dónde:

Pf = Población futura

Pa = Población actual

r = Tasa de crecimiento anual.

Tf = Tiempo futuro

Ti = Tiempo inicial

Reemplazando datos de la localidad de Habana en la fórmula se obtiene:

Pa = 1210

r = 3.05 %

Tf = 2010

Ti = 2007

$$Pf = 1210[1 + 0.0305(2010 - 2007)] = 1321$$

La población total con la que se desarrolló el estudio de caracterización de residuos sólidos es de **1321 habitantes**.

➤ MUESTRA

Teniendo en cuenta el promedio de habitantes por vivienda que es igual a 05 hab./vivienda se estima un aproximado total de 264 viviendas en la localidad de Habana 2010, luego para determinar el número de la muestra se aplica la siguiente fórmula (**Guía de Caracterización de Residuos Sólidos, CEPIS-2002**).

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

Dónde:

n = muestra de las viviendas

N = total de viviendas

Z = nivel de confianza 95% = 1.96

σ = desviación estándar

E = error permisible

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

N = 264 viviendas

Z = 1.96

σ = 0.25 Kg./hab./día

E = 0.053 Kg./hab./día

$$n = \frac{(1.96)^2 (264) (0.25)^2}{(264-1) (0.053)^2 + (1.96)^2 (0.25)^2} = 65$$

El tamaño de la muestra es de 65 viviendas, asumiendo el 10 a 15% de viviendas como muestra de contingencia se decidió realizar el estudio de caracterización con un tamaño de muestra equivalente a 71 a **76 viviendas**.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

2.4.1 TÉCNICAS

- ↗ Recopilación de información general del distrito de Habana.
- ↗ Diagnóstico del manejo de los residuos sólidos en la localidad de Habana.
- ↗ Selección al azar de las viviendas, a través del muestreo simple aleatorio.
- ↗ Encuestas realizadas a las viviendas seleccionadas.
- ↗ Recolección diaria de los residuos sólidos por vivienda seleccionada, empleando un vehículo motorizado de tres ruedas (Furgoneta) durante 08 días consecutivos.
- ↗ Determinación de la densidad de los residuos empleando un balde palmerola (24.63 lt.)
- ↗ Método de cuarteo para el análisis de composición física de residuos sólidos.

2.4.2 MATERIALES Y EQUIPOS.

Materiales.

- ↗ Balde de plástico.
- ↗ Bolsas de polietileno de 20 x 30 pulgadas color negro x 1.5 micras de espesor.
- ↗ Guantes de goma N° 07.
- ↗ Lápiz.
- ↗ Libreta de apuntes.
- ↗ Manta de polietileno.
- ↗ Mascarillas descartables con filtro.
- ↗ Mandil
- ↗ Plumones N° 02.
- ↗ Sacos de rafia.
- ↗ Stickets.
- ↗ Jabones medicados.

Equipos.

- ↗ Balanza electrónica.
- ↗ GPS
- ↗ Cámara fotográfica digital
- ↗ Wincha de 3 metros.

2.4.3 METODOLOGÍA EMPLEADA PARA EL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DE LA LOCALIDAD DE HABANA.

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

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 viviendas al azar, luego se realizó una visita de la casa seleccionada, con la finalidad de explicar el motivo y método de muestreo de la basura que se genera diario en su vivienda, donde también se recolectó información del número de habitantes en cada vivienda, hábitos de consumo, entre otros datos de percepción del servicio de limpieza a través de una encuesta.

El muestreo de la vivienda seleccionada se realizó por ocho días sucesivos y se descartó la muestra tomada el primer día de la recolección, debido a que la duración del almacenamiento para esa muestra era desconocida. La basura recolectada del segundo al octavo día representa la generación semanal de residuos.

Se entregó diariamente una bolsa plástica de color negro a cada predio, a cambio de bolsas llenas con residuos sólidos, marcándola para su identificación.

Luego, se llevó las bolsas con ayuda de una furgoneta, especialmente designada para esta tarea, al centro de acopio donde fueron separados.

A. DATOS DE POBLACIÓN.

La población urbana de la localidad de Habana es de 1,210 habitantes que viven en la parte urbana y periurbana de dicha localidad. (***Censo 2007: XI de Población y VI de Vivienda - INEI***)

Para obtener la población futura, se necesita conocer la población actual más la tasa de crecimiento obtenida del último censo poblacional realizado por el INEI, mediante el incremento del tiempo, para lo cual se ha utilizado la siguiente fórmula:

Dónde:

- Pf*** = Población futura
- Pa*** = Población actual
- r*** = Tasa de crecimiento anual.
- Tf*** = Tiempo futuro
- Ti*** = Tiempo inicial

$$Pf = Pa[1 + r(Tf - Ti)]$$

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

- Pa*** = 1210
- r*** = 3.05 %
- Tf*** = 2010
- Ti*** = 2007

$$Pf = 1210[1 + 0.0305(2010 - 2007)] = 1321$$

La población total con la que se desarrolló el estudio de caracterización de residuos sólidos es de **1321 habitantes**.

B. DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE MUESTRAS.

Teniendo en cuenta el promedio de habitantes por vivienda que es igual a 05 hab./vivienda se estima un aproximado total de 264 viviendas en la localidad de Habana 2010, luego para determinar el número de la muestra se aplica la siguiente fórmula (*Guía de Caracterización de Residuos Sólidos, CEPIS-2002*).

Dónde:

- n*** = muestra de las viviendas
- N*** = total de viviendas
- Z*** = nivel de confianza 95% = 1.96
- σ** = desviación estándar
- E*** = error permisible

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

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

$N = 264$ viviendas

$Z = 1.96$

$\sigma = 0.25$ Kg./hab./día

$E = 0.053$ Kg./hab./día

$$n = \frac{(1.96)^2 (264) (0.25)^2}{(264 - 1)(0.053)^2 + (1.96)^2 (0.25)^2} = 65$$

El tamaño de la muestra es de 65 viviendas, asumiendo el 10 a 15% de viviendas como muestra de contingencia se decidió realizar el estudio de caracterización con un tamaño de muestra equivalente a 71 a **76 viviendas**.

C. SELECCIÓN DE ZONAS.

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

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

D. CAPACITACIÓN DE PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN.

Esta capacitación se realizó de vivienda en vivienda en donde se les dio a conocer todas las pautas respectivas que se iban a desarrollar durante los 08 días consecutivos del estudio de caracterización de residuos sólidos.

E. RECOLECCIÓN Y MUESTREO.

El proceso de recolección de las 76 viviendas seleccionadas al azar en la localidad de Habana, se realizó mediante un vehículo motorizado de tres ruedas (Furgoneta) durante los 08 días consecutivos de recolección de las muestras, que pasaba por las viviendas seleccionadas mediante rutas de recolección previamente diseñadas.

- El recojo de las muestras se planificó a partir de las 6 a 8:30 a.m. durante ocho días consecutivos y se realizó casa por casa y respetando la designación por calles. Cada día que se recogía la muestra de las viviendas se entregaba una bolsa rotulada diaria por vivienda durante los 08 días de muestreo.

F. DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS.

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

- Inicialmente se distribuyó diariamente una bolsa de color negro, para depositar la basura producida durante el día. Al día siguiente, se procedió a recolectar las bolsas con los residuos domésticos, entregando a cambio una bolsa nueva debidamente rotulada. Este procedimiento se repitió sucesivamente durante un periodo de 08 días.
- Paralelamente, se llevó el control de la recolección, y/o cualquier anotación del día, como parte de las observaciones.
- Una vez concluida la ruta de recolección, las bolsas (muestras) se trasladaron al centro de acopio donde se desarrolló la caracterización.
- El pesaje se realizó previa identificación del código o número de cada muestra, se registró el peso en el recuadro correspondiente.

Luego se aplicó la fórmula siguiente para determinar la generación per cápita.

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

G. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD

Se adquirió un balde palmerola (24.63 lt.) en el cual, se colocó la muestra, hasta una altura libre.

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

El cálculo de la densidad se halló en gabinete, empleando la siguiente fórmula:

Dónde:

W: peso de los residuos sólidos

V: volumen del residuo sólido

D: diámetro del cilindro

H: altura total del cilindro

h: altura libre de residuos sólidos

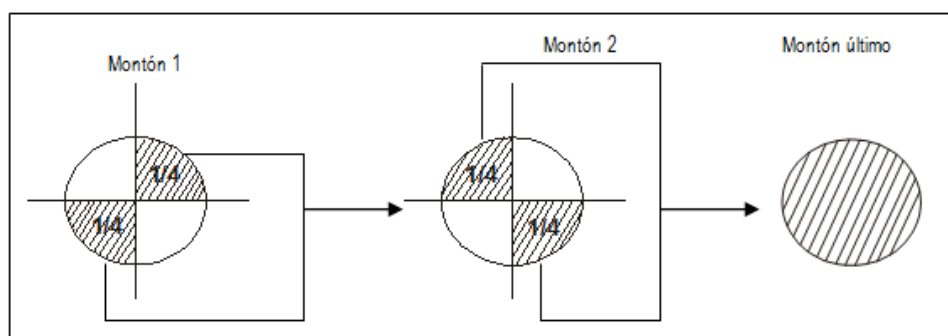
π : constante "pi" (3.1416)

$$\text{Densidad} = \frac{W}{V} = \frac{W}{\pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 \times (H - h)}$$

H. DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA.

Para la determinación de la composición física, se formó un montón de los residuos sólidos recolectados para el cálculo de gpc. Estos fueron mezclados para luego dividirlos en cuatro partes y escoger las dos opuestas para formar otra muestra representativa más pequeña. Esta operación se repitió hasta obtenerse entre 20 a 40 kg. de residuos (método de cuarteo).

Gráfico N° 02: Método de cuarteo para el análisis de composición física de residuos sólidos.



Del montón último se separaron los siguientes componentes: Material orgánico (restos de comida, plantas), Cartón, Papel, Plástico no rígido (bolsas), Plástico rígido, Telas textiles, Vidrio, Metales no Ferroso, Metales Ferrosos, Tetra pack, Tecnoport, Loza, Cuero, Pañales, toallas higiénicas, Zapatos, Sandalias, Jebe, Pilas, Baterías, Material inerte (tierra, piedra, polvo).

Los componentes separados fueron pesados independientemente para obtener el porcentaje de cada uno de ellos en relación con el peso total de la muestra.

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

2.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.

Realizado el análisis de los datos obtenidos, éstos fueron organizados y procesados en forma manual y electrónica construyendo tablas, cuadros y gráficos estadísticos, entre otros. **(VER ANEXO N° 02 al 07)**

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. RESULTADOS

3.1.1. DETERMINACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS GENERADOS EN LA LOCALIDAD DE HABANA 2010.

A. PRODUCCIÓN PER CÁPITA

La producción per-cápita de residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Habana es de 0.691 Kg/hab/día y ha sido determinado considerando el promedio ponderado de los resultados validados de generación per-cápita de los 07 días considerados durante el estudio. (**VER ANEXO N° 01 y 02**)

B. DENSIDAD.

Se consideran datos a partir del día 2, siendo el dato promedio equivalente a 244.45 (Kg./m³). (**VER ANEXO N° 03**)

C. COMPOSICIÓN FÍSICA.

De la separación y análisis realizados se obtuvo que el componente materia orgánica representa el 75.99 % del total de residuos. Respecto al material reciclable se tiene un total de 4.2 % de plástico rígido (botellas descartables, etc.), seguido de latas con 3.74 %, el plástico no rígido representa (bolsas) el 3.18%, el papel (papel blanco, papel periódico y papel archivo) y el cartón representan 2.22 %, el Vidrio representa el 1.25 %, metales no ferrosos representan 0.81 %. Telas representan el 1.43 %, Pañales, toallas higiénicas representan el 0.69 %. Pilas y baterías representan el 0.19 %, y otros (tetra pack, teknopor, loza, cuero, jebe y material inerte) representan el 4.46 %. (**VER ANEXO N° 04, 05 y 06**)

3.1.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA LOCALIDAD DE HABANA 2010.

i. Almacenamiento de Residuos Sólidos municipales.

Los principales problemas que existen con el almacenamiento son:

- Almacenamiento intra-domiciliario, bajo condiciones inadecuadas, los recipientes varían desde cajas de cartón, baldes, bolsas de plástico, bolsas de yute, etc.
- Existen pobladores que arrojan sus residuos en los cuerpos de agua (Aguajales), vías públicas, sitios descampados ocasionando la proliferación de vectores.

Viendo estos problemas podemos concluir que el almacenamiento de residuos sólidos es ineficiente.

ii. Barrido.

Otro problema existente es el servicio de barrido, este servicio no es cubierto a todo el distrito, solo se desarrolla en la plaza de armas de la localidad de Habana.

- ⇒ A este problema se suma la mala cultura de la población, que arrojan sus residuos en fuentes de agua, esquinas, zonas descampadas, calles,
- ⇒ El personal de servicio carece de uniformes, e indumentaria que se requiere para este servicio (elementos de bioseguridad).
- ⇒ En tal sentido se concluye que el servicio es inadecuado.

El servicio de barrido genera un aproximado de 100 kg /día y solo se cubre un aproximado de 0.70 Km lineales (15.55%) y los materiales de trabajo son escasos solo se cuenta con: escoba, carretilla y un recogedor, faltando las indumentarias más adecuadas (uniforme, bota, mascarilla, gorra, etc.) y los insumos sanitarios (jabón, en caso de malestares un botiquín, etc.)

iii. Recolección y transporte de residuos sólidos municipales.

NO SE REALIZA. Existiendo la costumbre por parte de la población de AUTOELIMINAR los residuos sólidos que generan en sus domicilios, ya sea quemándolos, arrojándolos a sus huertas ó eliminándolos a los aguajales más

cercanos de la localidad de Habana, los mismos que se han visto severamente afectados por dichas acciones de los pobladores.

El personal que labora para el barrido, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos provenientes del barrido de las calles circundantes a la plaza de armas de la localidad de Habana es solamente uno.

iv. Reaprovechamiento y/o tratamiento.

Hasta la actualidad, en el distrito de Habana, no se ha implementado el sistema de reaprovechamiento y no existe propuesta alguna para su desarrollo; así mismo, no se han realizado ningún tipo de campañas de reciclaje en todo el distrito.

El tratamiento de los residuos en general en el distrito de Habana es inadecuado, además de que no existe ninguna planta de tratamiento.

v. Disposición final.

La disposición final de los residuos sólidos, en la localidad de Habana, es realizado por la misma población, el cual se realiza en diversas áreas libres, aguajales. Estos “pseudo-botaderos” se convierten en focos de contaminación, por ser hábitat de microorganismos patógenos, vectores de enfermedades, contamina el agua, aire, suelo, deteriora el paisaje, etc. y que además, las poblaciones están asentadas cerca a éstas.

En conclusión, en el distrito de Habana **NO EXISTE** un lugar adecuado de disposición final ni el tratamiento debido de los residuos sólidos, las condiciones de los lugares de almacenamiento no son adecuadas.

vi. Análisis de la gestión del servicio.

- Recursos humanos vinculados al servicio:

El personal asignado para desarrollar las actividades de limpieza pública en la localidad de Habana es en total 02: 01 personal de planta y un personal administrativo, es importante mencionar que este mismo personal realiza diversas actividades en la municipalidad de Habana (Servicio de conserje, asistente

administrativo, policía municipal, otros) acto que contribuye a una prestación del servicio de forma deficiente.

- **Financiamiento:**

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

- **Pago del servicio:**

En la actualidad no se efectúa ningún tipo de pago por parte de la población debido a que la municipalidad no tiene implementado el servicio de recolección de residuos sólidos domiciliarios y limpieza pública.

3.1.3. DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA LOCALIDAD DE HABANA 2010.

3.1.3.1. EVALUACIÓN DE IMPACTOS GENERADO POR EL "MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA LOCALIDAD DE HABANA 2010".

Criterios tomados en la evaluación de impacto ambiental, es a través de Leopold (Leopold, 1971) la cual ha sido adaptada al tipo de proyecto de investigación:

La identificación de los impactos a través de la intersección o cruce entre las acciones, (**VER MATRIZ N° 01**).

Valorización de los impactos identificados, ya que cada actividad determina un impacto directo en algún factor ambiental evaluado, la cual puede ser positivo (+) o negativo (-). Ésta valoración se consigue mediante el cruce de las acciones del proyecto de investigación "**Manejo de residuos sólidos municipales en la localidad de Habana 2010**", frente a los elementos que se ven afectados por el mismo en el medio natural. Los impactos han sido caracterizados (descritos), jerarquizados mediante un valor de gravedad del impacto sobre los factores

ambientales y evaluados de modo global (**VER MATRIZ N° 02 Y 03**). La escala de valoración escalar utilizada fue como se aprecia en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 02: Ponderación escalar de impactos ambientales.

CLASIFICACIÓN	SÍMBOLO	VALOR ESCALARMÁXIMO	CONCEPTO
MUY OPTIMO	MO	1	IMPACTO MUY POSITIVO (+)
OPTIMO ALTO	OA	0.875	IMPACTO POSITIVO (+)
OPTIMO MEDIO	OM	0.75	
OPTIMO BAJO	OB	0.625	
REGULAR	R	0.5	IMPACTO MEDIO (+/-)
IRREGULAR ALTO	IA	0.375	IMPACTO NEGATIVO (-)
IRREGULAR MEDIO	IM	0.25	
IRREGULAR BAJO	IB	0.125	
MUY IRREGULAR	MI	0	IMPACTO MUY NEGATIVO (-)

Fuente: Casas - 1995.

3.1.3.2. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES QUE SON AFECTADOS POR EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA LOCALIDAD DE HABANA 2010.

Los factores ambientales son los elementos, cualidades y procesos del entorno que son afectados por acciones y/o actividades del funcionamiento del proyecto de forma significativa, nos referimos a ellos con la calificación de relevantes.

La complejidad del entorno y su carácter de sistema, nos permitió disponer los factores relevantes, desagregado en cuatro niveles siguientes:

- a. Subsistemas.- (físico – natural, socioeconómico, etc.).
- b. Medios.- Esto es la división subsecuente a los subsistemas (biótico, abiótico, perceptual, etc.).
- c. Factores.- (suelo, clima, vegetación, estética de interés, etc.)
- d. Subfactores o división de los factores (morfología, precipitación, arbustivas, etc.)

Cuadro N° 03: Factores ambientales afectados por el “Manejo de residuos sólidos municipales en la localidad de Habana 2010”.

SUBSISTEMAS	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO	INDICADORES
ABIÓTICO	GEOSFÉRICO Suelo	Aumento de capa fértil del suelo	Volumen de suelo fértil como cobertura final
		Alteración de las características edáficas	Propiedades físicas, químicas y de fertilidad (estructura, macro y micronutrientes del suelo, entre otros)
		Contaminación	Presencia de aceites y grasas, cemento, residuos sólidos, etc.
	Geomorfología	Activación de procesos erosivos	Superficie expuesta al arrastre
		Cambio en las geoformas	Cambio en la topografía
	HIDROSFÉRICO Calidad del agua	Aporte de sustancias deletéreas	DBO, DQO, sólidos suspendidos totales, conductividad, grasas y aceites, pH, turbiedad,
		Alteración de las características hidráulicas de la microcuena.	Rendimientos, tiempos de concentración de caudales, características morfométricas.
	ATMOSFÉRICO Calidad del aire	Alteración en la fase gaseosa	Metano (CH ₄), dióxido de Carbono y sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)
		Alteración en la fase sólida	Material particulado
		Ruido	Incremento en los niveles de presión sonora
BIÓTICO	PAISAJE	Mejoramiento de las visuales paisajísticas	Tipo de especies vegetales plantadas. Distribución espacial de las especies vegetales.
	VEGETACIÓN	Cambio en la cantidad de biomasa	Superficie de cobertura vegetal afectada. Número
		Pérdida de las especies en la composición florísticas.	Dominancia absoluta
		Afectación de la vegetación por deposición de material particulado.	Cantidad de material sólido volátil por unidad de área.
	FAUNA	Fragmentación y pérdida de microhábitats.	Comformación de relictos. Ausencia de fauna.
		Ahuyentamiento temporal de la avifauna.	Ausencia de avifauna.
Creación de micro hábitats.		Presencia de avifauna.	
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	ECONÓMICO Actividad turística Tratamiento de desechos Bienes y servicios Rentas comercio de residuos reciclados Actividad Productiva	Cambio en el uso del suelo.	Direccionamiento en el uso del suelo.
		Afectación de la actividad turística.	Disminución de turistas.
		Generación de empleo.	Número de personas vinculadas al proyecto.
		Demanda de bienes y servicios.	Compra de materiales primas y contratación de servicios para la construcción de las obras.
		Generación de rentas.	Ingresos por impuestos.
		Cambio en el valor de la tierra.	variación de los precios de la tierra.
	SOCIAL Estilo de vida Salud y seguridad Empleo Educación Alimentación Comercio Contaminación Participación ciudadana	Incomodidad.	Quejas de la comunidad.
		Aumento de accidentalidad.	Numero de accidentes registrados.
		Generación de expectativas.	Solicitud de empleo.
		Mejoramiento en la disposición de los residuos sólidos.	Tonaladas de residuos dispuestas.

Fuente: *Elaboración propia.*

3.1.3.3. MATRICES.

MATRIZ N° 03		Demanda Ambiental	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA LOCALIDAD DE ROQUE 2010								TOTAL (MEDIA)	
			ETAPAS DEL PROYECTO									
NIVEL DE CALIDAD AMBIENTAL	Oferta Ambiental		*	ETAPA I	ETAPA II					ETAPA III		
		COMPONENTES DEL PROYECTO							OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
			GESTIÓN	ADECUADO ALMACENAMIENTO Y BARRIDO	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	SISTEMA DE REAPROVECHAMIENTO	DISPOSICIÓN FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA		ADECUADAS PRÁCTICAS DE LA POBLACIÓN		
FACTORES AMBIENTALES	ABIÓTICO	TERRA	-	IA	OM	OB	IA	OM	OB	OA	OB	
		AGUA	-	OB	OM	IA	IA	OM	OB	OA	OB	
		AIRE	-	OM	OB	OM	IA	OA	R	OM	OM	
		PROCESOS NATURALES	-	OM	OB	OM	R	R	R	OB	R +/-	
	BIÓTICO	FLORA	OM	OM	OB	OM	IB	OA	R	OM	OM	
		FAUNA	OM	OM	OB	OM	IB	OA	OB	OM	OM	
	FACTORES SOCIO-ECONÓMICOS Y CULTURAL (HUMANOS)	USO DE SUELOS	OM	OM	OB	OM	IA	OM	OB	OB	OM	
		ACTIVIDADES	OM	OB	OB	OM	IA	R	OB	OM	OB	
		INTERÉS ESTETICO	OM	OM	OB	OM	IA	R	OB	OB	OM	
		NIVEL CULTURAL	OM	OM	OM	OM	IB	OA	OM	OA	OM	
		SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	OM	OM	OB	OM	IA	R	R	R	R +/-	
	TOTAL (MEDIA)			OM	OM	OB	OM	IA	OA	OB	OM	OM

IMPACTO AMBIENTAL:

R: Regular

IB: Irregular Bajo

OB: Optimo Bajo

OM: Optimo Medio

OA: Optimo Alto.

3.1.3.4. IMPACTOS AMBIENTALES PREVISIBLES DEL PROYECTO.

⇒ Impactos ambientales directos en la Fase de Pre Inversión.

Los impactos ambientales en la fase de Pre Inversión como la elaboración de los estudios a nivel de perfil del proyecto “Manejo de residuos sólidos municipales en la localidad de Habana 2010”, se considera como impacto positivo, porque va contribuir en la búsqueda del financiamiento para solucionar este problema del inadecuado manejo de los residuos sólidos en la localidad de Habana, del corto plazo con la contribución inmediata de la población beneficiada.

⇒ Impactos ambientales directos en la Fase de Inversión.

Según los estudios de inversión del proyecto “Manejo de residuos sólidos municipales en la localidad de Habana 2010”, se describe los impactos ambientales por componentes de la fase inversión del proyecto teniendo los siguientes impactos por componentes:

a). Impactos ambientales en almacenamiento y barrido. Los impactos ambientales que se van a generar en la localidad de Habana son positivos y son los siguientes:

- ⇒ Impacto ambiental por la adquisición de recipientes para almacenamiento de los residuos sólidos.
- ⇒ Impacto ambiental por la capacitación al personal del servicio de barrido.
- ⇒ Impacto ambiental por la implementación de equipamiento y herramientas par sea almacenamiento y barrido.
- ⇒ Impacto ambiental por la Limpieza y recolección de los residuos público en la localidad de Habana.
- ⇒ Mejora de la salud pública en la localidad de Habana.
- ⇒ Disminución de la contaminación del agua, suelo, aire y biodiversidad en la localidad de Habana.

b). Impactos ambientales en recolección y transporte.

Según los estudios de inversión del proyecto “Manejo de residuos sólidos municipales en la localidad de Habana 2010”, se describe los impactos ambientales ocasionados por las actividades por la implementación del componente de recolección y transporte de residuos sólidos municipales en la localidad de Habana y son los siguientes:

- ↪ Impactos ambientales por la capacitación al personal de recolección y transporte.
- ↪ Impactos ambientales por la elaboración de un diseño de rutas de recolección y transporte de residuos sólidos.
- ↪ Impactos ambientales por la adquisición de equipamiento y herramientas para recolección y transporte.
- ↪ Mejora de la salud pública en la localidad de Habana.
- ↪ Disminución de la contaminación del agua, suelo, aire y biodiversidad en la localidad de Habana.

c). Impactos ambientales en el sistema de reaprovechamiento de residuos sólidos.

- ↪ **Impacto ambiental por la adquisición de equipamiento y herramientas para reaprovechamiento.**

- ↪ **Impacto ambiental por la Construcción de Infraestructura de reaprovechamiento.**
 - ✓ Ruido - Nivel de Ruido.
 - ✓ Ruido - Flora y Fauna.
 - ✓ Ruido - Salud y seguridad.
 - ✓ Emisión de material fino - Aire.
 - ✓ Emisión de material fino - Salud y Seguridad.
 - ✓ Mano de Obra y Empleo - Empleo y actividades económicas.

⇒ **Impacto ambiental por la capacitación al personal de reaprovechamiento.**

El impacto se considera positivo, porque el proyecto va contribuir en el fortalecimiento de capacidades al personal que realiza el trabajo de reaprovechamiento de los residuos sólidos en el relleno sanitario de la localidad de Habana, con la finalidad de reaprovechar algunos materiales de valor comercial como, vidrio, plástico, papel, cartón y otros que pueden ser vendidos para su reciclado. Por otra parte el los residuos orgánicos, se ubicaran en el relleno sanitario para su descomposición y transformación en abono compost orgánico, que a la venta de este producto a los agricultores del distrito, generara ingresos económicos por la venta del abono orgánico, que este recurso económico será utilizado en la operación y mantenimiento del relleno sanitario que se construirá con la ejecución del presente proyecto.

d). Impactos ambientales en la disposición final de residuos sólidos.

⇒ **Impacto ambiental por la construcción de la infraestructura del relleno sanitario.**

- ✓ Ruido - Nivel de Ruido.
- ✓ Ruido - Flora y Fauna.
- ✓ Ruido - Salud y seguridad.
- ✓ Emisión de material fino - Aire.
- ✓ Emisión de material fino - Salud y Seguridad.
- ✓ Mano de Obra y Empleo - Empleo y actividades económicas.
- ✓ Estabilidad del residuo / terreno- Suelo y subsuelo.
- ✓ Olores -Aire.
- ✓ Riesgo de accidentes y contaminación - Salud y Seguridad.
- ✓ Cambio en la Estructura Paisajística.
- ✓ Alteración de Calidad de Aguas subterráneas y superficial.
- ✓ Destrucción Directa del Suelo.

⇒ **Impacto ambiental por la capacitación del personal de servicio de disposición final.**

El impacto se considera positivo, porque el proyecto va contribuir en el fortalecimiento de capacidades al personal del servicio de disposición final que demanda el relleno sanitario, con la finalidad de estar preparado en la realización de sus funciones durante su permanencia de trabajo.

⇒ **Impacto ambiental por la adquisición de equipos y herramientas.**

El impacto se considera como positivo porque va permitir contar con el equipamiento y herramientas adecuadas para la operación del relleno sanitario en la localidad de Habana, con el objetivo de contribuir en el tratamiento de los residuos sólidos municipales producidos por la población de la localidad de Habana.

e). Impactos ambientales en la gestión administrativa y financiera.

El impacto se considera como positivo, porque va a permitir, contar con el área encargada de administrar el servicio de limpieza pública en la Municipalidad distrital de Habana, la cual estará implementada con un software de costeo del servicio de limpieza pública, y con personal capacitado que tendrá la función de velar por la operación y mantenimiento de todos los componentes del proyecto. Además elaborará el plan de sensibilización para la segregación, almacenamiento y disposición final de los residuos sólidos.

f). Impactos ambientales en las adecuadas prácticas de la población.

El impacto se considera positivo, porque el proyecto va contribuir en el fortalecimiento de capacidades a la población en general de la localidad de Habana para generar actitudes positivas en el manejo de los residuos sólidos, como el almacenamiento de sus residuos domésticos segregados, barrido de sus calles, cultura de pago por el servicio de limpieza pública, tener cultura de higiene para el manipuleo

de sus alimentos, etc. Y de esta manera la población va a asegurar la sostenibilidad del manejo integral de los residuos sólidos en todas sus etapas, contribuyendo a mejorar su calidad de vida en un ambiente saludable, ecológicamente seguro, que ofrece servicios al turista, de alimentación, alojamiento, y guiado a los diferentes atractivos turísticos del distrito de Habana.

↗ **Impactos ambientales directos en la Fase de Post Inversión.**

Según los estudios de Post Inversión del proyecto, se describen los impactos ambientales generados por la operación y mantenimiento del proyecto que a continuación se detalla.

a). Impacto ambiental en la operación. En esta etapa de la operación el impacto se considera positivo porque se va a realizar diversas actividades como almacenamiento y barrido, recolección y transporte, sistema de reaprovechamiento, disposición final de residuos sólidos, gestión administrativa y financiera, adecuadas prácticas de la población; que permitirá realizar las labores indicadas en forma eficiente y sostenible con el ambiente.

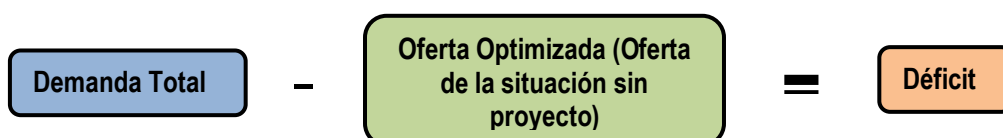
b). Impacto ambiental en el mantenimiento. En la fase de mantenimiento el impacto encontrado también es positivo, en ella se va a realizar las siguientes actividades, de almacenamiento y barrido, recolección y transporte, sistema de reaprovechamiento, disposición final de residuos sólidos; esto se logrará en forma eficaz porque se va a tener un aliado efectivo que es la población porque ha logrado adquirir hábitos favorables de higiene y conciencia ambiental.

3.1.4. PROPUESTA DE MEDIDAS Y/O ACCIONES PARA EL ADECUADO MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA LOCALIDAD DE HABANA 2010.

La siguiente propuesta incluye medidas y/o acciones que la administración municipal actual debe tomar en cuenta para el adecuado mejoramiento del sistema de manejo de residuos sólidos, que permita mejorar las condiciones de salud y ambiente de la población. Las medidas fueron propuestas en función al análisis de:

- **Demanda total**, representado por el volumen total de residuos sólidos producidos que se generan y requieren ser manejados adecuadamente, por lo que se debe estimar la demanda de cada uno de los servicios: almacenamiento, barrido, recolección y transporte, reaprovechamiento y disposición final. **(VER ANEXO DEL N° 07 AL 11)**
- **Oferta optimizada**, que se obtiene analizando la capacidad operativa instalada de cada etapa del servicio. Tal capacidad está dada por: equipo de barrido, número y capacidad de vehículos de recolección, cantidad y calidad de personal, disponibilidad de combustible, existencia y capacidad de relleno sanitario, normas y procedimientos de operación, infraestructura y capacidad de comunicación hacia los usuarios del servicio, política y capacidad de ventas y cobranza, entre otras. **(VER ANEXO DEL N° 07 AL 11)**
- **Brecha o déficit** representada por la diferencia de la demanda total respecto a la oferta optimizada, diferencia que tiene que ser atendida tal como se muestra en la siguiente gráfico:

Gráfico N° 03: Brecha o déficit.



Quiero dejar en claro que las medidas propuesta son generales, entre algunas con ciertos detalles, dado el ámbito del problema que precisa de la formulación y desarrollo de programas y proyectos en cada etapa del sistema de manejo, que así mismo escapan a los propósitos del presente proyecto de tesis. No obstante, se cumple con el objetivo de proponer ciertas medidas y/o acciones que orienten a tomar decisiones adecuadas a la

autoridad municipal en pro de un saludable desarrollo de la acogedora y turística ciudad de Habana. (**VER ANEXO DEL N° 07 AL 11**)

3.1.4.1. MEDIDAS Y/O ACCIONES PARA LA ETAPA DE ALMACENAMIENTO.

En esta etapa cuya responsabilidad recae en el usuario, es necesario establecer medidas que conduzcan a un almacenamiento adecuado y sanitario de los residuos municipales a fin de que faciliten los trabajos siguientes del sistema.

Las medidas a emplear en esta etapa son las siguientes:

→ Almacenar los residuos de acuerdo a su demanda total y considerando las fuentes de generación (**VER ANEXO N° 07 - 01**).

→ Emplear recipientes (papeleras) que serán colocados en lugares de mayor concurrencia de personas (Centros Educativos, Comerciales Centros, Restaurantes, Mercado), estos suman a 12 papeleras metálicas de dos colores con soporte metálico basculante de 0.50 m³ de capacidad (**VER ANEXO N° 07 - 03**) y serán ubicados en las siguientes vías:

- Jirón Nicolás de Piérola = 06 recipientes.
- Jirón Bolívar = 03 recipientes.
- Jirón San Martín = 03 recipientes.

→ Los recipientes de almacenamiento a fin de proteger a las personas de molestias y peligros para la salud y asegurar una adecuada recolección, deben reunir los siguientes requisitos:

- La forma, preferentemente, debe ser cilíndrica y con asas.
- Capacidad mínima de 0.50 m³
- Las dimensiones deben ser de 0.7 m. de diámetro y 1.2 m. de altura.
- Debe poseer tapa con ajuste hermético para evitar la propagación de malos olores y proteger el contenido de insectos, roedores y animales domésticos.
- Deben ser de material durable, impermeable y de fácil lavado.

3.1.4.2. MEDIDAS Y/O ACCIONES PARA LA ETAPA DE BARRIDO DE VÍAS PÚBLICAS.

Este servicio, el cual permite dar un aspecto de orden y limpieza a las calles, que la ciudad requiere, se recomienda el barrido tipo manual. A continuación se muestra las medidas a emplear en esta etapa:

→ Contar con una persona, para cumplir con el barrido existente, al mismo que se le asignará sectores en metros lineales o kilómetro barrido por jornada de Trabajo (**VER ANEXO N° 08 -03**). El equipamiento correspondiente a cada trabajador estará compuesto por lo siguiente:

- Una escoba
- Un recogedor
- Una carrito manual
- Un juego de equipo de bioseguridad (mameluco, gorra, guantes, zapatillas, mascarilla)
- Cono de seguridad.

→ Así mismo, incrementar la cobertura gradualmente hasta un 80% comprendiendo calles céntricas como:

- Jirón Nicolás de Piérola
- Jirón Bolívar
- Jirón San Martín

→ Estas medidas deben estar comprendidas en un plan de mejoramiento de este etapa del sistema, con el apoyo y asesoramiento de un profesional del área, que en forma detallada plantee y desarrolle las acciones de dicho plan, considerando para el diseño del barrido los siguientes puntos:

- Rutas de barrido.
- Frecuencia de barrido.
- Puntos de concentración del barrido.
- Rutas de transporte del barrido.
- Equipo y personal necesario.

3.1.4.3. MEDIDAS Y/O ACCIONES PARA LA ETAPA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE.

La recolección y transporte de los residuos sólidos, no seleccionados y separados, en una zona urbana es difícil y compleja. Habana, una ciudad con calles no pavimentadas, desarrollo creciente de las afueras de la ciudad, constituyen un caso muy particular en la búsqueda de alternativas de un sistema de recolección y transporte de acuerdo a sus características, urbanísticas, económicas y sociales. A continuación se muestra las medidas recomendadas para la etapa de recolección y transporte de los residuos sólidos:

- ➔ Realizar la recolección y transporte de forma inter diaria realizando tres viajes al día. Además Considerando el déficit de la etapa de recolección se recomienda emplear un vehículo convencional de 8 m³ de capacidad (**VER ANEXO N° 09 - 03**), que requerirá de:
 - 01 Operador de maquinaria.
 - 02 persona de apoyo, para recolección.
 - Equipamiento de protección y vestuario del personal de apoyo.

- ➔ Para el diseño de rutas de recolección y transporte se recomienda emplear la ruta de recolección de tipo peine, y el método de veredas ; en la cual la recolección se realiza a ambos lados de la vía al mismo tiempo así mismo deberá establecerse las siguientes pautas:
 - Evitar duplicaciones innecesarias (pasar por una misma calle).
 - Contemplar las disposiciones de tránsito.
 - Minimizar el número de vueltas izquierdas y redondas, con el propósito de evitar pérdidas de tiempo al cargar, reducir peligros a la tripulación y evitar obstaculizar el tránsito.
 - Las rutas con mucho tráfico no deben recorrerse en la hora de mayor tránsito.
 - Dentro de lo posible las rutas deben iniciarse en los puntos más cercanos al garaje, y conforme avanza el día ir acercándose al lugar de disposición final con el propósito de disminuir el tiempo de acarreo.
 - Dentro lo posible, las vías empinadas (pendientes) deben recorrerse cuesta abajo, realizando la recolección de ambos lados (trazo “peine”), con el fin

de aumentar la seguridad del trabajo, acelerar la recolección, minimizar el desgaste de equipos y reducir el consumo de combustible y aceite.

3.1.4.4. MEDIDAS Y/O ACCIONES PARA LA ETAPA DE REAPROVECHAMIENTO.

Considerando que la generación de materia orgánica en la ciudad de Habana al año 10 determina una meta de: RR.SS. Orgánicos aprovechables 255.992 Tn/año para y RR.SS. Inorgánicos aprovechables 80.884 Tn/año (**VER ANEXO N° 10 - 01**), se recomienda emplear una planta de reaprovechamiento manual. Para lo cual contemplará lo siguiente:

- Área de clasificación de residuos orgánicos e inorgánicos
- Área de Composteras:
 - Estructura de protección
 - Camas de descomposición. (04 camas 10 x 1 x 1 m).
- Personal de administrativo y de servicio.
- Equipos y Herramientas:
 - Balanza
 - Indumentaria para el personal
 - Herramientas manuales.
 - 02 personas para servicio de reaprovechamiento

3.1.4.5. MEDIDAS Y/O ACCIONES PARA LA ETAPA DE DISPOSICIÓN FINAL.

Considerando el déficit de la disposición final al año 10 es de 960.91 m³/año (último año de horizonte del Proyecto) (**VER ANEXO N° 11 - 03**). Se recomienda ser implementar un relleno sanitario. Para lo cual contemplará lo siguiente:

- 03 Trincheras/año para RR.SS. Municipales (6.0 x 20.0m y su base inferior de 3.0m x 17.0 m), con un talud de terreno de 1:2., impermeabilización de con arcilla. (**VER ANEXO N° 11 - 04**)
- 01 Trinchera para RR.SS. Hospitalarios (4m x 4m x 2.5m).
- Vías internas.
- Área administrativa.
- Pozo de lixiviados.

- Áreas verdes
- Cerco perimétrico con alambre de púas (560 ml) y cerco vivo (280 ml).
- Pozo de monitoreo de agua subterránea.
- Infraestructura física - ambientes:
 - Caseta de vigilancia. (9 m2)
 - Caseta administrativa. (12 m2)
 - Caseta de almacén de compost. (12 m2)
 - Caseta de almacén de RR.SS. inorgánicos reciclados. (12m2)
 - Módulo de Servicios higiénicos (6 m2)
 - Conexión a la red matriz de agua potable.

3.1.4.6. MEDIDAS Y/O ACCIONES PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA.

Se recomienda contar con una gestión administrativa y financiera que cuente con lo siguiente:

- Equipamiento del área de limpieza pública.
- Plan de capacitación en temas administrativos y financieros.
- Planificación de monitoreo y supervisión del servicio de limpieza pública.
- Elaboración en implementación de un plan integral de monitoreo ambiental, social y ocupacional.
- Implementación de campañas de sensibilización para el pago del servicio y difusión de normas.
- Diseño de un sistema de costeo
- Adquisición de un software de costeo.

3.1.4.7. MEDIDAS Y/O ACCIONES PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CULTURA SANITARIA DE LA POBLACIÓN.

Se recomienda atender la cultura sanitaria existente en la población, para ello debe determinarse las acciones de sensibilización, educativas y de capacitación que se llevarán a cabo orientadas a la población usuaria del servicio tales como:

- Programa de sensibilización a la población en temas de salud pública y ambiental.
- Plan de sensibilización a la población en temas de segregación en viviendas.
- Plan de sensibilización en prácticas de almacenamiento y disposición de RR.SS. en viviendas.

3.1.4.8. COSTOS DEL PROYECTO.

El proyecto contempla una inversión total de S/. 592,436.19 nuevos soles, a precios de mercado. (VER ANEXO N° 12)

3.1.4.9. DETERMINACION DE LA TARIFA DE COSTO.

Las municipalidades tienen competencia asegurar el bienestar de la sociedad mediante la provisión de los servicios públicos, como es la gestión integral de residuos sólidos. Por tanto, dicha situación se debe resolver con recursos públicos, considerando que estos recursos deban utilizarse sólo por la etapa de inversión del proyecto, y los gastos de la operación y mantenimiento serán financiados con el pago de la tarifa que se cobre a los ciudadanos por la prestación del servicio mencionado.

- El Cálculo de la Tarifa Mensual (Solo Costos Operación y Mantenimiento) por vivienda es de: S/. 38.59. (VER ANEXO N° 13)

Cuadro N°04: Cálculo de la tarifa mensual.

Cuadro 05 - 46

Cálculo de Tarifa Mensual (Sólo CO&M)

Concepto	Valor	
Generacion per capita GPC (Kg/hab/día)	0.691	
Personas promedio por vivienda	5	
Residuos generados por vivienda en un día (Kg/vivienda/día)	3.455	
Residuos generados por vivienda en un mes (Kg/vivienda/mes)	103.65	
Residuos generados por vivienda en un mes (Ton/vivienda/mes)	0.10365	
ICE (S/. - Ton)	87.11	
Tarifa (S/.- vivienda / mes)	9.03	
Disponibilidad de pago Poblacion (S/.- vivienda / mes)	4.00	44.30%
Subsidio de pago tarifa (S/.- vivienda / mes)	5.03	55.70%
Costo de Ton. Efectivamente pagada	38.59	

Fuente: Elaboración propia 2010.

POR TANTO: El análisis del cuadro anterior se puede mencionar que la TARIFA MENSUAL es de S/. 9.03, y la disponibilidad de pago de los pobladores de la localidad de Habana es de S/. 4.00, según el resultado obtenido del procesamiento de los datos de la encuesta realizada a la población beneficiaria. El saldo de la tarifa (S/. 5.03) se propone que será asumido por los ingresos que genere el proyecto.

→ Además se ha comprobado que con los ingresos que se obtendrán del presente proyecto, por los conceptos de cobro por el servicio (tarifa), venta de residuos material orgánico e inorgánico, llegan a cubrir los costos de operación y mantenimiento durante el horizonte del proyecto.

3.2. DISCUSIONES.

- ⇒ Es necesario que la municipalidad distrital de Habana, tenga una estrecha coordinación con la municipalidad Provincial de Moyobamba ya que por norma debe estar anexada al PIGARS provincial sin tener que dejar de lado de formular sus propias herramientas de Gestión Ambiental.

- ⇒ En cuanto a la generación netamente doméstica, podemos afirmar que la ciudad de Habana es netamente agropecuario en las cuales prevalece el cultivo de Café, arroz principalmente, en tal sentido la población genera residuos en mayor porcentaje agropecuarios, los mismos que constituye el mayor porcentaje de materia orgánica presentes en los mismos.

- ⇒ Es necesario que los diferentes centros educativos que existen en la localidad de Habana, que a través de los APAFAS, los padres de Familia deben tomar conciencia conjuntamente con los profesores para incorporar la variable ambiental en la currícula educativa básica, inicial, primaria y secundaria.

3.3. CONCLUSIONES

- ⇒ El presente proyecto se inició con el diagnóstico de la situación actual del servicio a mejorar o implementar, habiendo determinado que el incremento de residuos sólidos de forma desordenada es un problema latente contra la salud de la población y particularmente de la población infantil, debido a la proliferación de residuos en la vía pública, lo cual está determinado por causas de carácter técnico, económico, social y de gestión. Los efectos que conlleva este problema es fundamentalmente el deterioro de la calidad de vida de la población de Habana.
- ⇒ De la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios en la localidad de Habana podemos concluir que la generación per- cápita de residuos sólidos domiciliarios es de 0.691 kg./hab./día y una densidad promedio de 244.45 kg/m³. Además la el componente físico “Materia orgánica” alcanza el 75.99 %, el segundo es “Plástico rígido” (Botellas descartables, etc.) con 4.2 %.
- ⇒ Las medidas y acciones propuestas en el presente estudio deben ser considerados para desarrollar futuros proyectos de mejoramiento del manejo de los residuos sólidos: La Implementación de una persona con el equipamiento correspondiente para cumplir con el barrido existente, sistema convencional de recolección en la zonas urbana (camión baranda de 08 m³), planta de reaprovechamiento manual (RR.SS. Orgánicos e inorgánicos aprovechables), relleno sanitario (disposición final), eficiente gestión administrativa y financiera y el mejoramiento de la cultura sanitaria.
- ⇒ El trabajo de investigación que presento, constituye una herramienta de consulta que ayudará a tomar decisiones adecuadas a las autoridades de Habana con miras a mejorar el sistema el almacenamiento, recolección, reaprovechamiento y disposición final; aportando de esta manera a minimizar impactos al ambiente y por ende a la salud.
- ⇒ El trabajo de tesis contribuye a mejorar y orientar la toma de decisiones por parte de la autoridad Municipal del distrito Habana.

3.4. 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 los campos de cultivos que predominan en la localidad de Habana.
- ↪ Dadas las características de los residuos sólidos en Habana, 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 ambiental, clausura del botadero existente y ubicación de un lugar adecuado para disponer los residuos sólidos (un relleno sanitario).
- ↪ De los datos obtenidos en las encuestas se recomienda capacitar a los habitantes de la localidad, utilizando términos sencillos que puedan ser comprendidos por todos los miembros de la población. La capacitación puede realizarse a través de folletos y/o volantes con definiciones y gráficos sencillos que permita conceptualizar de manera directa la importancia del manejo de “residuos sólidos” e incluso dar a conocer los impactos en la salud que pueden generar el inadecuado manejo de los residuos sólidos.
- ↪ Es importante establecer horas y días fijos en que el vehículo recolector de residuos sólidos pasará por las rutas determinadas, así se evitará que los habitantes sigan arrojando sus residuos en la vía pública.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ↪ **ALI M. y SNELL M. (1999).** “Lessons from Community – Based Solid Waste Initiatives. UK.
- ↪ **BANCO MUNDIAL, Dpto. de Medio Ambiente (1991).** “Evaluación Ambiental” Volumen II. Washington, D.C - E.U.A.
- ↪ **CACERES BARDALEZ, Gerardo; SATALAYA RENGIFO, Carlos Alberto. (2003).** “Evaluación del Sistema de Manejo de Residuos Sólidos de la Ciudad de Rioja”. Rioja – Perú.
- ↪ **CEPIS, (2003).** “Caracterización de Residuos Sólidos en Ciudades Pequeñas y Medianas”. Lima - Perú.
- ↪ **FERNÁNDEZ D., (2002).** “Guía para la Regulación de los Servicios de Limpieza Urbana”. Lima - Perú.
- ↪ **Fondo Nacional del Ambiente Perú – FONAM (2008),** “Plan Nacional de Opciones Tecnológicas para la Gestión Integral de Residuos Sólidos”. Perú.
- ↪ **HADDAD J. (1999).** “Aseo Urbano – Disposición Final de Residuos Sólidos – Manual de Instrucciones”. Lima – Perú.
- ↪ **HEDERRA R. (1996).** “Manual de Vigilancia Sanitaria”, OPS. Washington.
- ↪ **JARAMILLO PÉREZ, Jorge A. (1991)** “Residuos sólidos municipales; guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales”. Washington, D.C., OPS.
- ↪ **JARAMILLO HENAO Gladys, ZAPATA MÁRQUEZ Liliana M. (2008):** “Aprovechamiento de los Residuos Sólidos Orgánicos en Colombia”. Colombia.
- ↪ **LOZANO CHUNG Reiner (2006):** “Manejo de Residuos Sólidos Municipales en la Ciudad de Cuñumbuqui”. Cuñumbuqui – Perú.
- ↪ **MAYDANA, et al (2009):** “Proyecto Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos en la Ciudad Binacional de Desaguadero Bolivia – Perú” PIGARSD. Bolivia – Perú.
- ↪ **NOVOA HERNÁNDEZ Jensen, ACOSTA ZELADA Wilmer (2004):** Propuesta Técnico Económica Para la Elaboración del Sistema de Manejo Integral de Residuos Sólidos de la Ciudad De Mendoza.
- ↪ **NUÑEZ BRUN Rubén Alejandro (2005):** “Gestión Integral de Residuos Sólidos en Cerro Pelado”. Cerro Pelado - Uruguay.
- ↪ **ORTIZ OYARCE, Juan C. (2000).** “Estudio de Aseo Urbano de la Ciudad de Celendín” UNFV-FIGA. Lima – Perú.

- ↗ **PARAGUASSÚ, Fernando; ROJAS, Carmen. (2002).** “Indicadores para el Gerenciamiento del Servicio de Limpieza Pública” OPS / CEPIS – Vega Upaca S.A. RELIMA. Lima – Perú.
- ↗ **PÉREZ VILLAR Nieves Regina (2004):** “Manejo de Residuos Sólidos en la Ciudad de Calzada”. Calzada – Perú.
- ↗ **TAMBLYN, David. (1999).** “Diagnóstico del Sistema de Manejo de Residuos Sólidos Sechura – Parachique” SUM Canadá – Perú Lima.
- ↗ **THURGOOD M. (1996).** “Waste Minimisation” WHO. Francia.
- ↗ **VARGAS MEJÍA Silvia Janeth. (2000):** “Propuesta de Manejo de Residuos Sólidos de la Ciudad de Soritor – Moyobamba”. Soritor – Perú.

HEMENOGRAFÍA

- ↗ **CONAM (2001).** “Guía Metodológica para la Implementación de Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos” Lima – Perú.
- ↗ **INAPMAS. (1998).** “Marco Legal de la Gestión de los Residuos Sólidos en el Perú”. Lima-Perú.
- ↗ **INEI. (1994).** “Resultados Definitivos de Censos Nacionales (1993), IX de Población, IV de Vivienda”. Tomo I Lima – Perú.

ANEXOS

ANEXO N° 01: Registro diario de la generación de residuos sólidos.

REGISTRO DIARIO DE LA GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS																		
N°	Código	N° Hab.	DÍAS															
			Día 1	GPC día 1	Día 2	GPC día 2	Día 3	GPC día 3	Día 4	GPC día 4	Día 5	GPC día 5	Día 6	GPC día 6	Día 7	GPC día 7	Día 8	GPC día 8
			Peso (Kg.)	kg/Hab./día	Peso (Kg.)	kg/Hab./día	Peso (Kg.)	kg/Hab./día	Peso (Kg.)	kg/Hab./día	Peso (Kg.)	kg/Hab./día	Peso (Kg.)	kg/Hab./día	Peso (Kg.)	kg/Hab./día	Peso (Kg.)	kg/Hab./día
1	H - 0001	2	3.550	1.775	1.657	0.829	1.910	0.955	-	0.000	0.645	0.323	1.145	0.573	0.850	0.425	1.105	0.553
2	H - 0002	4	4.245	1.061	1.165	0.291	5.200	1.300	2.45	0.613	2.735	0.684	1.850	0.463	2.790	0.698	2.280	0.570
3	H - 0003	6	6.455	1.076	3.455	0.576	2.860	0.477	4.390	0.732	4.335	0.723	6.000	1.000	1.085	0.181	4.725	0.788
4	H - 0004	3	4.570	1.523	1.615	0.538	2.995	0.998	1.615	0.538	1.855	0.618	1.875	0.625	2.425	0.808	2.565	0.855
5	H - 0005	7	3.965	0.566	0.735	0.105	1.635	0.234	7.920	1.131	3.150	0.450	5.390	0.770	1.685	0.241	4.690	0.670
6	H - 0006	10	7.830	0.783	6.835	0.684	1.040	0.104	5.780	0.578	7.140	0.714	1.190	0.119	14.510	1.451	2.150	0.215
7	H - 0007	4	8.613	2.153	4.542	1.136	2.735	0.684	3.445	0.861	-	-	2.669	0.667	3.920	0.980	1.075	0.269
8	H - 0008	7	0.315	0.045	0.050	0.007	0.075	0.011	1.665	0.238	1.485	0.212	0.655	0.094	4.515	0.645	0.475	0.068
9	H - 0009	4	4.325	1.081	0.405	0.101	1.185	0.296	4.765	1.191	2.120	0.530	2.005	0.501	3.325	0.831	2.955	0.739
10	H - 0010	7	8.745	1.249	2.380	0.340	7.505	1.072	4.560	0.651	3.025	0.432	2.885	0.412	1.385	0.198	5.355	0.765
11	H - 0011	4	3.145	0.786	0.750	0.188	1.180	0.295	1.205	0.301	3.105	0.776	1.940	0.485	2.645	0.661	2.395	0.599
12	H - 0012	2	4.420	2.210	1.105	0.553	0.575	0.288	0.975	0.488	2.140	1.070	0.580	0.290	-	-	0.995	0.498
13	H - 0013	5	5.280	1.056	2.680	0.536	1.915	0.383	2.435	0.487	1.050	0.210	1.145	0.229	0.995	0.199	2.140	0.428
14	H - 0014	2	0.790	0.395	1.755	0.878	0.960	0.480	1.840	0.920	1.685	0.843	0.895	0.448	1.715	0.858	1.540	0.770
15	H - 0015	5	2.690	0.538	5.705	1.141	3.280	0.656	0.545	0.109	1.385	0.277	2.130	0.426	3.970	0.794	2.845	0.569
16	H - 0016	6	17.450	2.908	13.235	2.206	0.605	0.101	1.430	0.238	1.765	0.294	1.175	0.196	3.478	0.580	2.855	0.476
17	H - 0017	3	6.565	2.188	3.345	1.115	3.340	1.113	1.450	0.483	-	-	2.075	0.692	1.580	0.527	2.625	0.875
18	H - 0018	6	4.075	0.679	2.305	0.384	3.935	0.656	3.250	0.542	3.285	0.548	4.855	0.809	2.230	0.372	0.950	0.158
19	H - 0019	3	4.795	1.598	2.450	0.817	2.490	0.830	1.530	0.510	1.345	0.448	1.940	0.647	1.910	0.637	1.510	0.503
20	H - 0020	2	2.500	1.250	1.675	0.838	1.910	0.955	0.670	0.335	1.770	0.885	0.220	0.110	1.895	0.948	1.465	0.733
21	H - 0021	2	5.435	2.718	0.950	0.475	1.350	0.675	1.910	0.955	0.955	0.478	-	-	2.105	1.053	1.125	0.563
22	H - 0022	4	7.549	1.887	-	0.000	2.060	0.515	1.740	0.435	2.660	0.665	2.615	0.654	1.815	0.454	2.435	0.609
23	H - 0023	3	8.450	2.817	2.750	0.917	1.465	0.488	-	0.000	1.715	0.572	1.630	0.543	1.310	0.437	1.140	0.380
24	H - 0024	2	3.575	1.788	2.770	1.385	-	0.000	1.380	0.690	0.905	0.453	1.140	0.570	1.825	0.913	1.115	0.558
25	H - 0025	2	1.470	0.735	2.010	1.005	0.885	0.443	1.350	0.675	1.640	0.820	1.400	0.700	-	-	1.610	0.805
26	H - 0026	4	10.920	2.730	2.440	0.610	1.975	0.494	1.850	0.463	2.840	0.710	2.045	0.511	1.955	0.489	0.965	0.241

REGISTRO DIARIO DE LA GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS

N°	Código	N° Hab.	DÍAS															
			Día 1	GPC día 1	Día 2	GPC día 2	Día 3	GPC día 3	Día 4	GPC día 4	Día 5	GPC día 5	Día 6	GPC día 6	Día 7	GPC día 7	Día 8	GPC día 8
			Peso (Kg.)	kg/Hab./día	Peso (Kg.)	kg/Hab./día	Peso (Kg.)	kg/Hab./día	Peso (Kg.)	kg/Hab./día	Peso (Kg.)	kg/Hab./día	Peso (Kg.)	kg/Hab./día	Peso (Kg.)	kg/Hab./día	Peso (Kg.)	kg/Hab./día
27	H - 0027	2	6.245	3.123	1.165	0.583	0.635	0.318	0.825	0.413	1.240	0.620	0.820	0.410	0.785	0.393	-	-
28	H - 0028	5	4.325	0.865	3.725	0.745	2.370	0.474	4.135	0.827	4.665	0.933	3.820	0.764	0.560	0.112	2.740	0.548
29	H - 0029	2	7.465	3.733	1.105	0.553	0.965	0.483	0.995	0.498	0.825	0.413	1.115	0.558	1.405	0.703	0.925	0.463
30	H - 0030	4	0.980	0.245	1.930	0.483	0.480	0.120	0.085	0.021	0.225	0.056	2.400	0.600	6.368	1.592	6.234	1.559
31	H - 0031	1	2.255	2.255	0.534	0.534	0.640	0.640	0.420	0.420	0.595	0.595	0.610	0.610	0.540	0.540	0.598	0.598
32	H - 0032	2	3.110	1.555	1.250	0.625	0.475	0.238	0.860	0.430	0.850	0.425	1.015	0.508	0.936	0.468	1.073	0.537
33	H - 0033	2	6.315	3.158	2.230	1.115	0.715	0.358	1.030	0.515	0.945	0.473	-	-	0.590	0.295	0.750	0.375
34	H - 0034	11	4.450	0.405	2.335	0.212	3.235	0.294	7.420	0.675	8.535	0.776	11.265	1.024	1.090	0.099	12.335	1.121
35	H - 0035	3	2.450	0.817	0.480	0.160	1.580	0.527	0.705	0.235	1.529	0.510	1.815	0.605	2.180	0.727	1.345	0.448
36	H - 0036	6	2.195	0.366	3.725	0.621	2.415	0.403	2.940	0.490	2.300	0.383	3.305	0.551	2.045	0.341	3.480	0.580
37	H - 0037	3	4.610	1.537	3.570	1.190	2.390	0.797	1.510	0.503	1.665	0.555	1.430	0.477	1.225	0.408	1.140	0.380
38	H - 0038	2	3.075	1.538	1.250	0.625	1.450	0.725	1.169	0.585	1.350	0.675	0.810	0.405	0.910	0.455	0.950	0.475
39	H - 0039	5	3.445	0.689	4.135	0.827	3.525	0.705	2.555	0.511	2.465	0.493	1.120	0.224	2.280	0.456	4.120	0.824
40	H - 0040	3	2.435	0.812	2.350	0.783	1.250	0.417	1.295	0.432	3.271	1.090	2.995	0.998	3.360	1.120	3.120	1.040
41	H - 0041	6	18.895	3.149	4.505	0.751	1.245	0.208	2.710	0.452	3.715	0.619	2.150	0.358	3.550	0.592	1.010	0.168
42	H - 0042	3	6.240	2.080	1.326	0.442	1.535	0.512	1.725	0.575	1.365	0.455	1.515	0.505	1.127	0.376	1.065	0.355
43	H - 0043	7	14.115	2.016	4.425	0.632	3.255	0.465	4.280	0.611	3.470	0.496	4.170	0.596	3.635	0.519	2.520	0.360
44	H - 0044	5	16.745	3.349	3.235	0.647	2.415	0.483	2.640	0.528	0.580	0.116	0.365	0.073	3.450	0.690	3.257	0.651
45	H - 0045	5	2.470	0.494	1.390	0.278	1.620	0.324	4.494	0.899	2.525	0.505	1.185	0.237	1.350	0.270	3.405	0.681
46	H - 0046	3	6.530	2.177	1.570	0.523	1.690	0.563	1.640	0.547	1.122	0.374	1.605	0.535	0.265	0.088	1.730	0.577
47	H - 0047	5	9.820	1.964	4.010	0.802	0.820	0.164	3.220	0.644	4.330	0.866	2.440	0.488	2.100	0.420	2.540	0.508
48	H - 0048	4	11.575	2.894	3.415	0.854	2.470	0.618	2.295	0.574	1.165	0.291	2.185	0.546	2.938	0.735	2.775	0.694
49	H - 0049	6	3.515	0.586	4.750	0.792	2.030	0.338	2.850	0.475	4.310	0.718	0.820	0.137	7.325	1.221	5.690	0.948
50	H - 0050	2	6.375	3.188	1.079	0.540	0.814	0.407	1.125	0.563	0.876	0.438	0.955	0.478	1.240	0.620	1.087	0.544
51	H - 0051	3	9.490	3.163	1.339	0.446	1.275	0.425	-	0.000	1.376	0.459	1.185	0.395	1.450	0.483	1.160	0.387

REGISTRO DIARIO DE LA GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS

N°	Código	N° Hab.	DÍAS															
			Día 1	GPC día 1	Día 2	GPC día 2	Día 3	GPC día 3	Día 4	GPC día 4	Día 5	GPC día 5	Día 6	GPC día 6	Día 7	GPC día 7	Día 8	GPC día 8
			Peso (Kg.)	kg/Hab./día	Peso (Kg.)	kg/Hab./día	Peso (Kg.)	kg/Hab./día	Peso (Kg.)	kg/Hab./día	Peso (Kg.)	kg/Hab./día	Peso (Kg.)	kg/Hab./día	Peso (Kg.)	kg/Hab./día	Peso (Kg.)	kg/Hab./día
52	H - 0052	5	7.145	1.429	2.930	0.586	1.655	0.331	2.120	0.424	2.150	0.430	1.895	0.379	3.580	0.716	1.320	0.264
53	H - 0053	6	15.115	2.519	2.760	0.460	0.990	0.165	5.325	0.888	4.190	0.698	1.185	0.198	2.985	0.498	3.285	0.548
54	H - 0054	2	6.295	3.148	1.115	0.558	1.047	0.524	0.935	0.468	1.134	0.567	1.050	0.525	0.950	0.475	0.836	0.418
55	H - 0055	4	7.490	1.873	0.690	0.173	1.205	0.301	3.470	0.868	3.125	0.781	2.095	0.524	1.405	0.351	-	-
56	H - 0056	2	2.985	1.493	1.225	0.613	0.955	0.478	1.680	0.840	0.940	0.470	0.830	0.415	1.689	0.845	1.120	0.560
57	H - 0057	9	12.985	1.443	5.235	0.582	3.390	0.377	4.068	0.452	4.520	0.502	5.130	0.570	3.740	0.416	4.500	0.500
58	H - 0058	5	5.940	1.188	3.330	0.666	3.300	0.660	2.850	0.570	3.150	0.630	2.977	0.595	2.975	0.595	3.018	0.604
59	H - 0059	2	2.040	1.020	0.870	0.435	0.770	0.385	1.660	0.830	1.230	0.615	1.755	0.878	1.310	0.655	0.865	0.433
60	H - 0060	6	9.770	1.628	3.900	0.650	3.285	0.548	2.340	0.390	3.220	0.537	4.123	0.687	4.980	0.830	3.065	0.511
61	H - 0061	4	10.115	2.529	2.780	0.695	2.595	0.649	0.480	0.120	2.275	0.569	2.945	0.736	0.850	0.213	1.985	0.496
62	H - 0062	3	5.960	1.987	1.160	0.387	1.785	0.595	1.015	0.338	1.900	0.633	1.835	0.612	0.928	0.309	1.400	0.467
63	H - 0063	5	9.335	1.867	3.665	0.733	5.460	1.092	2.443	0.489	1.530	0.306	1.955	0.391	2.010	0.402	2.385	0.477
64	H - 0064	5	13.990	2.798	3.440	0.688	3.190	0.638	3.041	0.608	2.325	0.465	0.850	0.170	2.290	0.458	2.615	0.523
65	H - 0065	5	4.950	0.990	5.885	1.177	3.420	0.684	3.955	0.791	4.265	0.853	2.865	0.573	-	-	5.235	1.047
66	H - 0066	2	2.560	1.280	1.335	0.668	1.785	0.893	1.470	0.735	-	-	1.540	0.770	1.130	0.565	1.925	0.963
67	H - 0067	4	12.115	3.029	2.810	0.703	2.100	0.525	1.010	0.253	2.334	0.584	2.280	0.570	2.520	0.630	1.690	0.423
68	H - 0068	4	0.495	0.124	2.960	0.740	2.395	0.599	3.100	0.775	2.590	0.648	2.434	0.609	3.345	0.836	3.910	0.978
69	H - 0069	3	1.495	0.498	4.725	1.575	2.220	0.740	1.650	0.550	2.060	0.687	1.355	0.452	1.155	0.385	1.815	0.605
70	H - 0070	10	2.820	0.282	5.865	0.587	4.750	0.475	3.950	0.395	4.015	0.402	5.295	0.530	4.780	0.478	2.410	0.241
71	H - 0071	2	5.155	2.578	1.385	0.693	0.855	0.428	1.025	0.513	0.950	0.475	1.150	0.575	1.050	0.525	0.745	0.373
72	H - 0072	6	12.790	2.132	3.615	0.603	0.555	0.093	3.670	0.612	3.800	0.633	4.415	0.736	3.245	0.541	4.150	0.692
73	H - 0073	6	7.820	1.303	3.955	0.659	3.515	0.586	4.260	0.710	-	-	3.025	0.504	3.650	0.608	4.110	0.685
74	H - 0074	4	7.360	1.840	2.965	0.741	3.165	0.791	3.260	0.815	2.350	0.588	-	-	2.350	0.588	0.445	0.111
75	H - 0075	6	3.930	0.655	5.125	0.854	5.575	0.929	5.100	0.850	5.055	0.843	3.890	0.648	8.220	1.370	3.340	0.557
76	H - 0076	6	14.780	2.463	3.765	0.628	3.220	0.537	2.500	0.417	3.665	0.611	3.310	0.552	2.480	0.413	2.275	0.379
TOTAL		325	486.282	125.845	207.082	50.263	159.541	39.523	179.45	41.282	172.802	40.591	162.728	37.810	182.239	42.798	178.578	41.925

Fuente: Elaboración propia 2010.

ANEXO N° 02: Registro diario de la generación per cápita de residuos sólidos.

GENERACION PER CAPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS										
N°	Código	GPC día 1	GPC día 2	GPC día 3	GPC día 4	GPC día 5	GPC día 6	GPC día 7	GPC día 8	PROMEDIO
		kg/Hab./día	kg/Hab./día	kg/Hab./día	kg/Hab./día	kg/Hab./día	kg/Hab./día	kg/Hab./día	kg/Hab./día	kg/Hab./día
1	H - 0001	1.775	0.829	0.955	0.000	0.323	0.573	0.425	0.553	0.679
2	H - 0002	1.061	0.291	1.300	0.613	0.684	0.463	0.698	0.570	0.710
3	H - 0003	1.076	0.576	0.477	0.732	0.723	1.000	0.181	0.788	0.694
4	H - 0004	1.523	0.538	0.998	0.538	0.618	0.625	0.808	0.855	0.813
5	H - 0005	0.566	0.105	0.234	1.131	0.450	0.770	0.241	0.670	0.521
6	H - 0006	0.783	0.684	0.104	0.578	0.714	0.119	1.451	0.215	0.581
7	H - 0007	2.153	1.136	0.684	0.861	0.000	0.667	0.980	0.269	0.844
8	H - 0008	0.045	0.007	0.011	0.238	0.212	0.094	0.645	0.068	0.165
9	H - 0009	1.081	0.101	0.296	1.191	0.530	0.501	0.831	0.739	0.659
10	H - 0010	1.249	0.340	1.072	0.651	0.432	0.412	0.198	0.765	0.640
11	H - 0011	0.786	0.188	0.295	0.301	0.776	0.485	0.661	0.599	0.511
12	H - 0012	2.210	0.553	0.288	0.488	1.070	0.290	0.000	0.498	0.674
13	H - 0013	1.056	0.536	0.383	0.487	0.210	0.229	0.199	0.428	0.441
14	H - 0014	0.395	0.878	0.480	0.920	0.843	0.448	0.858	0.770	0.699
15	H - 0015	0.538	1.141	0.656	0.109	0.277	0.426	0.794	0.569	0.564
16	H - 0016	2.908	2.206	0.101	0.238	0.294	0.196	0.580	0.476	0.875
17	H - 0017	2.188	1.115	1.113	0.483	0.000	0.692	0.527	0.875	0.874
18	H - 0018	0.679	0.384	0.656	0.542	0.548	0.809	0.372	0.158	0.518
19	H - 0019	1.598	0.817	0.830	0.510	0.448	0.647	0.637	0.503	0.749
20	H - 0020	1.250	0.838	0.955	0.335	0.885	0.110	0.948	0.733	0.757
21	H - 0021	2.718	0.475	0.675	0.955	0.478	0.000	1.053	0.563	0.864
22	H - 0022	1.887	0.000	0.515	0.435	0.665	0.654	0.454	0.609	0.652
23	H - 0023	2.817	0.917	0.488	0.000	0.572	0.543	0.437	0.380	0.769
24	H - 0024	1.788	1.385	0.000	0.690	0.453	0.570	0.913	0.558	0.794
25	H - 0025	0.735	1.005	0.443	0.675	0.820	0.700	0.000	0.805	0.648
26	H - 0026	2.730	0.610	0.494	0.463	0.710	0.511	0.489	0.241	0.781
27	H - 0027	3.123	0.583	0.318	0.413	0.620	0.410	0.393	0.000	0.732
28	H - 0028	0.865	0.745	0.474	0.827	0.933	0.764	0.112	0.548	0.659
29	H - 0029	3.733	0.553	0.483	0.498	0.413	0.558	0.703	0.463	0.925
30	H - 0030	0.245	0.483	0.120	0.021	0.056	0.600	1.592	1.559	0.584
31	H - 0031	2.255	0.534	0.640	0.420	0.595	0.610	0.540	0.598	0.774
32	H - 0032	1.555	0.625	0.238	0.430	0.425	0.508	0.468	0.537	0.598
33	H - 0033	3.158	1.115	0.358	0.515	0.473	0.000	0.295	0.375	0.786
34	H - 0034	0.405	0.212	0.294	0.675	0.776	1.024	0.099	1.121	0.576
35	H - 0035	0.817	0.160	0.527	0.235	0.510	0.605	0.727	0.448	0.504
36	H - 0036	0.366	0.621	0.403	0.490	0.383	0.551	0.341	0.580	0.467
37	H - 0037	1.537	1.190	0.797	0.503	0.555	0.477	0.408	0.380	0.731
38	H - 0038	1.538	0.625	0.725	0.585	0.675	0.405	0.455	0.475	0.685
39	H - 0039	0.689	0.827	0.705	0.511	0.493	0.224	0.456	0.824	0.591
40	H - 0040	0.812	0.783	0.417	0.432	1.090	0.998	1.120	1.040	0.837

GENERACION PER CAPITA DE RESIDUOS SÓLIDOS										
N°	Código	GPC día 1	GPC día 2	GPC día 3	GPC día 4	GPC día 5	GPC día 6	GPC día 7	GPC día 8	PROMEDIO
		kg/Hab./día	kg/Hab./día	kg/Hab./día	kg/Hab./día	kg/Hab./día	kg/Hab./día	kg/Hab./día	kg/Hab./día	kg/Hab./día
41	H - 0041	3.149	0.751	0.208	0.452	0.619	0.358	0.592	0.168	0.787
42	H - 0042	2.080	0.442	0.512	0.575	0.455	0.505	0.376	0.355	0.662
43	H - 0043	2.016	0.632	0.465	0.611	0.496	0.596	0.519	0.360	0.712
44	H - 0044	3.349	0.647	0.483	0.528	0.116	0.073	0.690	0.651	0.817
45	H - 0045	0.494	0.278	0.324	0.899	0.505	0.237	0.270	0.681	0.461
46	H - 0046	2.177	0.523	0.563	0.547	0.374	0.535	0.088	0.577	0.673
47	H - 0047	1.964	0.802	0.164	0.644	0.866	0.488	0.420	0.508	0.732
48	H - 0048	2.894	0.854	0.618	0.574	0.291	0.546	0.735	0.694	0.901
49	H - 0049	0.586	0.792	0.338	0.475	0.718	0.137	1.221	0.948	0.652
50	H - 0050	3.188	0.540	0.407	0.563	0.438	0.478	0.620	0.544	0.847
51	H - 0051	3.163	0.446	0.425	0.000	0.459	0.395	0.483	0.387	0.720
52	H - 0052	1.429	0.586	0.331	0.424	0.430	0.379	0.716	0.264	0.570
53	H - 0053	2.519	0.460	0.165	0.888	0.698	0.198	0.498	0.548	0.747
54	H - 0054	3.148	0.558	0.524	0.468	0.567	0.525	0.475	0.418	0.835
55	H - 0055	1.873	0.173	0.301	0.868	0.781	0.524	0.351	0.000	0.609
56	H - 0056	1.493	0.613	0.478	0.840	0.470	0.415	0.845	0.560	0.714
57	H - 0057	1.443	0.582	0.377	0.452	0.502	0.570	0.416	0.500	0.605
58	H - 0058	1.188	0.666	0.660	0.570	0.630	0.595	0.595	0.604	0.689
59	H - 0059	1.020	0.435	0.385	0.830	0.615	0.878	0.655	0.433	0.656
60	H - 0060	1.628	0.650	0.548	0.390	0.537	0.687	0.830	0.511	0.723
61	H - 0061	2.529	0.695	0.649	0.120	0.569	0.736	0.213	0.496	0.751
62	H - 0062	1.987	0.387	0.595	0.338	0.633	0.612	0.309	0.467	0.666
63	H - 0063	1.867	0.733	1.092	0.489	0.306	0.391	0.402	0.477	0.720
64	H - 0064	2.798	0.688	0.638	0.608	0.465	0.170	0.458	0.523	0.794
65	H - 0065	0.990	1.177	0.684	0.791	0.853	0.573	0.000	1.047	0.764
66	H - 0066	1.280	0.668	0.893	0.735	0.000	0.770	0.565	0.963	0.734
67	H - 0067	3.029	0.703	0.525	0.253	0.584	0.570	0.630	0.423	0.839
68	H - 0068	0.124	0.740	0.599	0.775	0.648	0.609	0.836	0.978	0.663
69	H - 0069	0.498	1.575	0.740	0.550	0.687	0.452	0.385	0.605	0.686
70	H - 0070	0.282	0.587	0.475	0.395	0.402	0.530	0.478	0.241	0.424
71	H - 0071	2.578	0.693	0.428	0.513	0.475	0.575	0.525	0.373	0.770
72	H - 0072	2.132	0.603	0.093	0.612	0.633	0.736	0.541	0.692	0.755
73	H - 0073	1.303	0.659	0.586	0.710	0.000	0.504	0.608	0.685	0.632
74	H - 0074	1.840	0.741	0.791	0.815	0.588	0.000	0.588	0.111	0.684
75	H - 0075	0.655	0.854	0.929	0.850	0.843	0.648	1.370	0.557	0.838
76	H - 0076	2.463	0.628	0.537	0.417	0.611	0.552	0.413	0.379	0.750
Promedio=										0.691
Varianza=										0.016
Desviación Estándar=										0.128

Fuente: Elaboración propia 2010.

ANEXO N° 03: Determinación de la densidad de residuos sólidos.

DATOS DEL RECIPIENTE:		
Peso del recipiente	0.850	kg
Altura del recipiente	0.400	m
Diámetro > (A)	0.280	m
Diámetro < (B)	0.240	m
Diámetro x (A + B)/2	0.260	m
Volumen del recipiente	0.021	m ³

Fuente: Elaboración propia 2010.

Datos de Densidad de Residuos Sólidos					
Día 1			Día 2		
Cilindro	Peso	Densidad	Cilindro	Peso	Densidad
			1	5.505	259.215
			2	4.770	224.606
			3	5.190	244.383
			4	8.065	379.759
			5	7.550	355.509
Total					292.694

Datos de Densidad de Residuos Sólidos					
Día 3			Día 4		
Cilindro	Peso	Densidad	Cilindro	Peso	Densidad
1	3.228	151.998	1	4.135	194.706
2	2.835	133.492	2	4.605	216.837
3	2.910	137.024	3	3.285	154.682
4	2.880	135.611	4	3.180	149.737
5	3.625	170.691	5	3.835	180.580
Total			145.763		
Total			179.308		

Datos de Densidad de Residuos Sólidos					
Día 5			Día 6		
Cilindro	Peso	Densidad	Cilindro	Peso	Densidad
1	6.000	282.524	1	4.750	223.664
2	6.320	297.591	2	3.950	185.995
3	6.710	315.956	3	5.300	249.562
4	4.560	214.718	4	4.135	194.706
	5.050	237.791	5	5.020	236.378
Total			269.716		
Total			218.061		

Datos de Densidad de Residuos Sólidos					
Día 7			Día 8		
Cilindro	Peso	Densidad	Cilindro	Peso	Densidad
1	5.260	247.679	1	5.478	257.944
2	5.375	253.094	2	5.870	276.402
3	5.285	248.856	3	7.467	351.601
4	8.280	389.883	4	7.500	353.154
5	7.490	352.684	5	6.305	296.885
Total			298.439		
Total			307.197		

Fuente: Elaboración propia 2010.

Día	Densidad (Kg./m ³)
1	0.00
2	292.69
3	145.76
4	179.31
5	269.72
6	218.06
7	298.44
8	307.20
Promedio	244.45

Fuente: Elaboración propia 2010.

ANEXO N° 04: Registro de pesos por componentes de residuos sólidos en % día.

REGISTRO DE PESOS POR COMPONENTES DE RESIDUOS SÓLIDOS EN % día																			
N°	COMPONENTE	DÍAS														TOTAL kg	Promedio	%	
		1*	2		3		4		5		6		6		7				
		kg	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg				%
1	Material orgánico (restos de comida, plantas)		157.937	76.27%	105.966	66.42%	148.205	82.59%	134.564	77.87%	119.324	73.33%	137.413	75.40%	141.0	78.59%	944.409	134.916	75.99%
2	Cartón		4.725	2.28%	0.600	0.38%	2.105	1.17%	0.945	0.55%	3.057	1.88%	1.185	0.65%	1.053	0.59%	13.670	1.953	1.10%
3	Papel		2.830	1.37%	1.020	0.64%	1.935	1.08%	2.260	1.31%	1.899	1.17%	1.950	1.07%	2.059	1.15%	13.953	1.993	1.12%
4	Plástico no rígido (bolsas)		6.860	3.31%	5.395	3.38%	4.020	2.24%	6.395	3.70%	5.562	3.42%	7.225	3.96%	4.060	2.26%	39.517	5.645	3.18%
5	Plástico rígido		6.800	3.28%	7.695	4.82%	5.930	3.30%	10.040	5.81%	8.900	5.47%	5.870	3.22%	7.020	3.91%	52.255	7.465	4.20%
6	Telas textiles		2.570	1.24%	3.005	1.88%	1.080	0.60%	2.745	1.59%	4.590	2.82%	1.660	0.91%	2.187	1.22%	17.837	2.548	1.43%
7	Vidrio		1.290	0.62%	2.410	1.51%	2.830	1.58%	1.700	0.98%	1.000	0.61%	2.855	1.57%	3.415	1.90%	15.500	2.214	1.25%
8	Metales no Ferroso		0.095	0.05%	7.430	4.66%	0.345	0.19%	0.910	0.53%	0.505	0.31%	0.510	0.28%	0.205	0.11%	10.000	1.429	0.81%
9	Metales Ferrosos		11.020	5.32%	1.465	0.92%	5.450	3.04%	6.360	3.68%	8.043	4.94%	7.440	4.08%	6.720	3.75%	46.498	6.643	3.74%
10	Tetra pack		0.350	0.17%	0.690	0.43%	0.085	0.05%	0.148	0.09%	0.200	0.12%	0.205	0.11%	0.109	0.06%	1.787	0.255	0.14%
11	Tecnoport		0.255	0.12%	0.350	0.22%	0.035	0.02%	0.115	0.07%	0.000	0.00%	0.085	0.05%	0.078	0.04%	0.918	0.131	0.07%
12	Loza		0.750	0.36%	0.320	0.20%	0.320	0.18%	0.665	0.38%	0.156	0.10%	2.645	1.45%	0.456	0.25%	5.312	0.759	0.43%
13	Cuero		0.400	0.19%	3.525	2.21%	0.875	0.49%	0.000	0.00%	0.350	0.22%	3.455	1.90%	2.578	1.44%	11.183	1.598	0.90%
14	Pañales, toallas higiénicas		0.845	0.41%	0.750	0.47%	1.055	0.59%	1.200	0.69%	2.340	1.44%	1.115	0.61%	1.245	0.69%	8.550	1.221	0.69%
15	Zapatos		2.550	1.23%	1.350	0.85%	1.525	0.85%	0.000	0.00%	1.750	1.08%	1.050	0.58%	0.665	0.37%	8.890	1.270	0.72%
16	Sandalías		1.925	0.93%	8.925	5.59%	0.875	0.49%	0.000	0.00%	1.090	0.67%	0.556	0.31%	0.445	0.25%	13.816	1.974	1.11%
17	Jebe		0.855	0.41%	1.485	0.93%	0.000	0.00%	1.195	0.69%	1.090	0.67%	0.000	0.00%	0.278	0.15%	4.903	0.700	0.39%
18	Pilas, Baterías		0.025	0.01%	0.435	0.27%	0.250	0.14%	0.510	0.30%	0.305	0.19%	0.520	0.29%	0.789	0.44%	2.834	0.405	0.19%
19	Material inerte (tierra, piedra, polvo)		5.000	2.41%	6.725	4.22%	2.530	1.41%	3.050	1.77%	2.567	1.58%	6.500	3.57%	5.050	2.81%	31.422	4.489	2.53%
TOTAL			207.082	100.00%	159.541	100.00%	179.450	100.00%	172.802	100.00%	162.728	100.00%	182.239	100.00%	179.412	100.00%	1243.254	177.608	100.00%

*Se descartó la muestra tomada el primer día de recojo ya que la duración de almacenamiento no se conoce para dicha muestra.

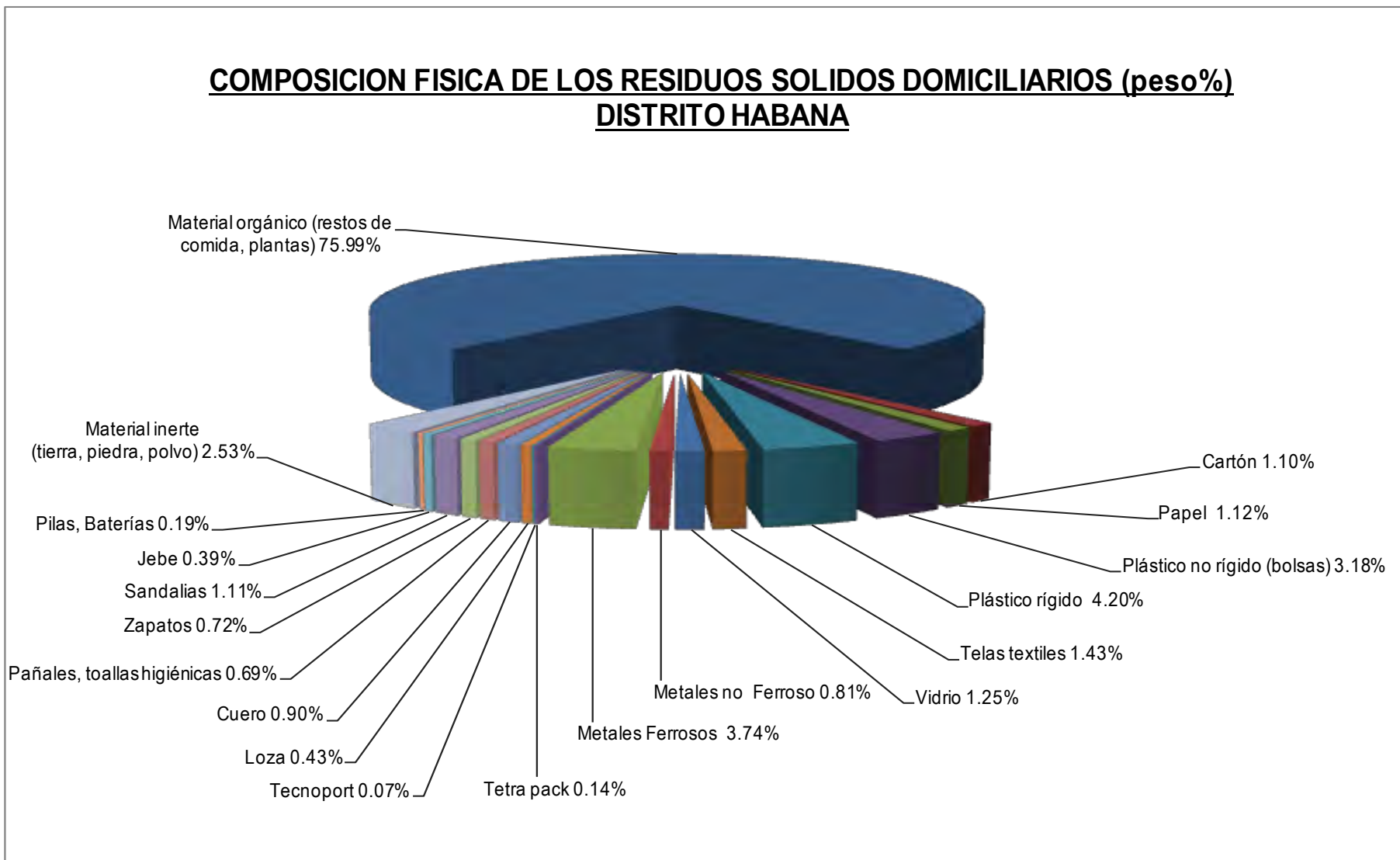
Fuente: *Elaboración propia 2010.*

ANEXO N° 05: Composición física de residuos sólidos.

N ^a	COMPONENTE	%
1	Material orgánico (restos de comida, plantas)	75.99%
2	Cartón	1.10%
3	Papel	1.12%
4	Plástico no rígido (bolsas)	3.18%
5	Plástico rígido	4.20%
6	Telas textiles	1.43%
7	Vidrio	1.25%
8	Metales no Ferroso	0.81%
9	Metales Ferrosos	3.74%
10	Tetra pack	0.14%
11	Tecnoport	0.07%
12	Loza	0.43%
13	Cuero	0.90%
14	Pañales, toallas higiénicas	0.69%
15	Zapatos	0.72%
16	Sandalias	1.11%
17	Jebe	0.39%
18	Pilas, Baterías	0.19%
19	Material inerte (tierra, piedra, polvo)	2.53%
TOTAL		100.00%

Fuente: Elaboración propia 2010.

ANEXO N° 06: Composición física de los residuos sólidos domiciliarios (% en peso) distrito de habana.



Fuente: *Elaboración propia.*

ANEXO N° 07: Etapa de almacenamiento.

Anexo N° 07 - 01: Demanda de la etapa de almacenamiento.

Proyección de la Demanda del Servicio de Almacenamiento

Datos Básicos para la Proyección de la Demanda del Servicio de Almacenamiento:		
Población al año 2010 de localidad beneficiaria	1,321	Hab.
Tasa de crecimiento poblacional	1.50	%
Tasa de crecimiento anual de Residuos Sólidos	1	%
No. Días (1 año) =	365	días
Generación de Residuos en Centros Educativos (a)	0.035	ton/día
Generación de Residuos en Centros Comerciales (b)	0.030	ton/día
Generación de Residuos en Centros Instituciones (c)	0.008	ton/día
Generación de Residuos en Centros Restaurantes (d)	0.018	ton/día
Generación de Residuos en Mercado (ferias) (e)	0.002	ton/día

Fuente: Elaboración propia 2010.

DEMANDA ALMACENAMIENTO

Año	Generación de RS de Centros Educativos (ton/día) (a)	Generación de RS de Centros Comerciales (ton/día) (b)	Generación de RS de Instituciones (ton/día) (c)	Generación de RS de Restaurantes (ton/día) (d)	Generación de RS de Mercado (ton/día) (e)	Generación de RS a Almacenar (ton/día) (f) = (a) + (b) + (c) + (d) + (e)	Generación de RS a Almacenar (ton/año) (g) = (f) * (365)
0	0.035	0.030	0.008	0.018	0.002	0.093	34.05
1	0.035	0.030	0.008	0.018	0.002	0.094	34.39
2	0.036	0.030	0.008	0.019	0.002	0.095	34.73
3	0.036	0.031	0.009	0.019	0.002	0.096	35.08
4	0.036	0.031	0.009	0.019	0.002	0.097	35.43
5	0.037	0.031	0.009	0.019	0.002	0.098	35.79
6	0.037	0.032	0.009	0.019	0.002	0.099	36.14
7	0.037	0.032	0.009	0.020	0.002	0.100	36.51
8	0.038	0.032	0.009	0.020	0.002	0.101	36.87
9	0.038	0.033	0.009	0.020	0.002	0.102	37.24
10	0.039	0.033	0.009	0.020	0.002	0.103	37.61

Fuente: Elaboración propia 2010.

Anexo N° 07 - 02: Oferta de la etapa de almacenamiento.

Descripción de la oferta del Servicio de Almacenamiento

Cantidad de recipientes para almacenamiento	4 cilindros /2
Capacidad del recipiente	0.10 m3
Densidad de residuos sólidos sueltos	0.10236 ton/m3
Capacidad del recipiente en toneladas	0.010236 ton
Capacidad Total de recipientes (a)	0.041 ton/día
No. Días (1 año) =	365

Fuente: Elaboración propia 2010.

Proyección de la oferta del Servicio de Almacenamiento

N°	Almacenamiento (ton/día) (a)	Almacenamiento ton/año (b) = (a) * (365)
0	0.041	14.94
1	0.041	14.94
2	0.041	14.94
3	0.041	14.94
4	0.041	14.94
5	0.041	14.94
6	0.041	14.94
7	0.041	14.94
8	0.041	14.94
9	0.041	14.94
10	0.041	14.94

Fuente: Elaboración propia 2010.

Anexo N° 07 - 03: Brecha o déficit de la etapa de almacenamiento – cálculo del nro. de recipientes.

Cálculo de Nro. De Recipientes - CONTENEDORES

Año	Déficit (ton/año) (1)	Déficit (Tn/día) (2) = (1) / (365)	Densidad RR.SS. suelto (ton/m3) (3)	Volumen RR.SS. (m3/día) (4) =(2) / (3)	Volumen RR.SS. (m3/sem) (5) =(4) * 7	frecuencia recolect. / semana (6)	Vol. Almac. (7) =(5) / (6)	Nro. Recip. (0.50 m3) (8)= (7) / 0.50
0	19.11	0.0523	0.1024	0.51	3.58	3.00	1.19	2.39
1	19.45	0.0533	0.1024	0.52	3.64	3.00	1.21	2.43
2	19.79	0.0542	0.1024	0.53	3.71	3.00	1.24	2.47
3	20.14	0.0552	0.1024	0.54	3.77	3.00	1.26	2.52
4	20.49	0.0561	0.1024	0.55	3.84	3.00	1.28	2.56
5	20.84	0.0571	0.1024	0.56	3.90	3.00	1.30	2.60
6	21.20	0.0581	0.1024	0.57	3.97	3.00	1.32	2.65
7	21.56	0.0591	0.1024	0.58	4.04	3.00	1.35	2.69
8	21.93	0.0601	0.1024	0.59	4.11	3.00	1.37	2.74
9	22.30	0.0611	0.1024	0.60	4.18	3.00	1.39	2.78
10	22.67	0.0621	0.1024	0.61	4.25	3.00	1.42	2.83

Fuente: Elaboración propia 2010.

ANEXO N° 08: Etapa de barrido.

Anexo N° 08 - 01: Demanda de la etapa de barrido.

Proyección de la Demanda del Servicio de Barrido

Datos Básicos para la Proyección de la Demanda del Servicio de Barrido:	
Población al año 2010 de localidad beneficiaria	1,321 Hab.
Tasa de crecimiento poblacional	1.50 %
Tasa de crecimiento anual de Residuos Sólidos	1 %
No. Días (1 año) =	365 días
Cantidad de Espacio de barrido (a)	1.95 (Km/día)
Cantidad de residuos sólidos de barridos almacenados en 1 bolsa	5 kg
Cantidad de bolsas usadas por kilometro barrido	4 und/km
Cantidad de residuos generados del barrido en kilometro (b)	20 kg/km

Plaza de Armas 0.70 km/día
 Acceso Principal 0.80 km/día
 Acceso Secundario 0.45 km/día

Fuente: Elaboración propia 2010.

FLUJO DE DEMANDA DE BARRIDO

N°	Año	Generación RS Barrido (Ton/día) (c) = (a) * [(b) / (1000)]	Generación RS Barrido (Ton/año) (d) = (c) * (365)
0	2010	0.039	14.235
1	2011	0.040	14.449
2	2012	0.040	14.665
3	2013	0.041	14.885
4	2014	0.041	15.109
5	2015	0.042	15.335
6	2016	0.043	15.565
7	2017	0.043	15.799
8	2018	0.044	16.036
9	2019	0.045	16.276
10	2020	0.045	16.520

Fuente: Elaboración propia 2010.

Anexo N° 08 - 02: Oferta de la etapa de barrido.

Descripción de la Oferta del Servicio de Barrido

Rendimiento de Km. Barridos por día por barredor	1.50 km/barredor/día
Cantidad de personal de barrido	1 barredores
Cantidad de Espacio barrido (Km/día)	1.5 km/día
Cantidad de residuos sólidos de barridos almacenados en 1 bolsa	5 kg
Cantidad de bolsas usadas por kilometro barrido	4 und/km
Cantidad de residuos barridos por kilometro	20 kg/km
Cantidad de residuos generados del barrido en kilometro (a)	0.03 ton/día

Fuente: Elaboración propia 2010.

Proyección de la Oferta del Servicio de Barrido

N°	Año	Generación RS Barrido (Ton/día) (a)	Generación RS Barrido (Ton/año) (b) = (a) * (365)
0	2010	0.0140	5.110
1	2011	0.0141	5.161
2	2012	0.0143	5.213
3	2013	0.0144	5.265
4	2014	0.0146	5.317
5	2015	0.0147	5.371
6	2016	0.0149	5.424
7	2017	0.0150	5.479
8	2018	0.0152	5.533
9	2019	0.0153	5.589
10	2020	0.0155	5.645

Fuente: Elaboración propia 2010.

Anexo N° 08 - 03: Brecha o déficit de la etapa de barrido.

Cálculo Déficit de Barrido

Año	Déficit (ton/año) (1)	Déficit (Kg/día) (2)= (1) * (365) * (1000)	Cant. RR. Barr. (Kg/Km) (3)	Cant. RR. Barr. (Km/día) (4)= (2) / (3)	Frecu. Barr. c/ (5)	Cant. Barr. (6)=(4)*(5)	Rend. Barr. (pers. / Km) (7)	Cantidad Person. (8)=(6) / (7)
0	3.29	9.0000	20.0000	0.45	2.00	0.90	1.50	0.60
1	3.39	9.2850	20.0000	0.46	2.00	0.93	1.50	0.62
2	3.50	9.5758	20.0000	0.48	2.00	0.96	1.50	0.64
3	3.60	9.8724	20.0000	0.49	2.00	0.99	1.50	0.66
4	3.71	10.1751	20.0000	0.51	2.00	1.02	1.50	0.68
5	3.83	10.4838	20.0000	0.52	2.00	1.05	1.50	0.70
6	3.94	10.7987	20.0000	0.54	2.00	1.08	1.50	0.72
7	4.06	11.1199	20.0000	0.56	2.00	1.11	1.50	0.74
8	4.18	11.4475	20.0000	0.57	2.00	1.14	1.50	0.76
9	4.30	11.7817	20.0000	0.59	2.00	1.18	1.50	0.79
10	4.42	12.1224	20.0000	0.61	2.00	1.21	1.50	0.81

Fuente: Elaboración propia 2010.

ANEXO N° 09: Etapa de recolección y transporte.

Anexo N° 09 - 01: Demanda de la etapa de recolección y transporte.

Datos Básicos para la Proyección de la Demanda del Servicio de Recolección - Transporte:	
Población al año 2010 de localidad beneficiaria	1,321 Hab.
Tasa de crecimiento poblacional	1.5 %
Tasa de crecimiento anual de Residuos Sólidos	1 %
Generación Per capita (2)	0.691 Kg/hab/día
No. Días (1 año) =	365 días
Generación de Residuos en Centros Educativos=	0.035 ton/día
Generación de Residuos en Centros Comerciales=	0.030 ton/día
Generación de Residuos en Centros Instituciones=	0.008 ton/día
Generación de Residuos en Centros Restaurantes=	0.018 ton/día
Generación de Residuos en Mercado=	0.002 ton/día
Generación de Residuos del Servicio Barrido (5) =	0.039 ton/día

} 0.093 ton/día **(4)**

Fuente: Elaboración propia 2010.

RECOLECCION Y TRANSPORTE

Año	Población Hab. (1)	PPC Kg/hab/día (2)	Generación de RSD ton/día (3) = (1) * (2) / 1000	Generación de RS de Centros Educativos, Comercios, Instituciones, Restaurantes y Mercado (ton/día) (4)	Generación RS Barrido (Ton/día) (5)	Recoleccion y Transporte de Residuos Sólidos Municipales (ton/día) (6) = (3) + (4) + (5)	Recoleccion y Transporte de Residuos Sólidos Municipales (ton/año) (7) = (6) * (365)
0	1,321	0.691	0.913	0.093	0.039	1.045	381.46
1	1,341	0.698	0.936	0.094	0.040	1.070	390.39
2	1,361	0.705	0.959	0.095	0.040	1.095	399.55
3	1,381	0.712	0.983	0.096	0.041	1.120	408.92
4	1,402	0.719	1.008	0.097	0.041	1.147	418.52
5	1,423	0.726	1.034	0.098	0.042	1.174	428.36
6	1,444	0.734	1.060	0.099	0.043	1.201	438.43
7	1,466	0.741	1.086	0.100	0.043	1.229	448.75
8	1,488	0.748	1.113	0.101	0.044	1.258	459.32
9	1,510	0.756	1.141	0.102	0.045	1.288	470.16
10	1,533	0.763	1.170	0.103	0.045	1.318	481.25

Los calculos de Demanda de Reaprovechamiento de Residuos Sólidos Organicos e Inorganicos se encuentran en la Etapa de Reaprovechamiento y Disposicion Final.

Fuente: Elaboración propia 2010.

Anexo N° 09 - 02: Oferta de la etapa de recolección y transporte.

Descripción de la Oferta del Servicio de Recolección

LOCALIDAD	POBLACION	GENERACION DE RSM Tn/día	RESIDUOS RECOLECTADOS Tn/día	COBERTURA DE RECOLECCION %
Habana	1,321	1.05	0.00	0%
TOTAL	1,321	1.05	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia 2010.

Descripción de la Oferta del Servicio de Transporte

DESCRIPCION DEL VEHICULO	LOCALIDAD	ANTIGÜEDAD AÑOS	MARCA	RENDIMIENTO KM/GALON	CAPACIDAD VOLUMETRICA POTENCIAL (M3/día)	DEDICACION AL SERVICIO
NO SE BRINDA EL SERVICIO, NO EXISTE NINGUN TIPO DE VEHICULO						

Fuente: Elaboración propia 2010.

Anexo N° 09 - 03: Brecha o déficit de la etapa de recolección y transporte.

Calculo para cubrir la brecha del servicio de Recolección y Transporte (año 05)			
Déficit de RR.SS. Transportar	428.36	Ton/año	(a)
Déficit de RR.SS. Transportar	1.174	Ton/día	(b)= (a) / 365
Densidad de los RR.SS. Sultos	0.10236	ton/m3	(c)
Volumen de RR.SS.	11.465	m3/día	(d) = (b) / (c)
Acumulación de recojo (dos días)	22.930	m3/día	(e) = (d) * 2
Cálculo para Vehículo No Convencional Moto furgonetas - trimóvil			
Recolección en zona Urbana			
Volumen a Transportar (año 05)	22.930	m3/día	(e)
Capacidad de la movilidad	0.80	m3	(f)
factor de compactación	1.00		(g)
Capacidad de transporte	0.80	m3	(h) = (f) / (g)
Nº de viajes a realizar al día	3.00		(i)
Cantidad de Unidades Vehiculares	9.55	veh.	(k) = (e) / [(h) * (i)]
redondeo	10.00	veh.	
Cálculo para Vehículo Convencional - Camión Baranda			
Traslado Zona Urbana a Sitio de Disposición Final			
Volumen a Transportar (año 05)	22.930	m3/día	(e)
Capacidad de la movilidad	8.00	m3	(m)
relación de compactación 1 : 1	1.00		(n)
Capacidad de transporte	8.00	m3	(o) = (m) / (n)
Nº de viajes a realizar al día	3.00		(p)
Cantidad de Unidades Vehiculares	0.96	veh.	(q) = (e) / [(o) * (p)]
redondeo	1.00	veh.	

Fuente: Elaboración propia 2010.

ANEXO N° 10: Etapa de reaprovechamiento.

Anexo N° 10 - 01: Demanda de la etapa de reaprovechamiento.

Proyección de la Demanda del Servicio de Reaprovechamiento

Datos Básicos para la Proyección de la Demanda del servicio:	
Población al año 2010 de localidad beneficiaria	1,321 Hab.
Tasa de crecimiento poblacional	1.50 %
Tasa de crecimiento anual de Residuos Sólidos	1 %
Generación Per capita (2)	0.691 Kg/hab/día
Porcentaje de Materia Organica (b)	75.99 %
Porcentaje de Materia Inorgánica (c)	24.01 %
No. Días (1 año) =	365 días
Generación de Residuos en Centros Educativos (d) =	0.035 ton/día
Generación de Residuos en Centros Comerciales (e) =	0.030 ton/día
Generación de Residuos en Centros Instituciones (f) =	0.008 ton/día
Generación de Residuos en Centros Restaurantes (g) =	0.018 ton/día
Generación de Residuos en Mercado (h) =	0.002 ton/día

Datos obtenidos en el estudio de caracterización de RSD

Fuente: Elaboración propia 2010.

DEMANDA DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS

Año	Población Hab. (1)	GPc (Kg/hab/día) (2)	Generación de RSD (ton/día) (3) = (1) * (2) / 100	75.99 % de Residuos Sólidos Orgánicos en RSD (ton/día) (4) = (3) * (b) / 100	80% de RSO en Restaurantes (ton/día) (5) = (g) * 0.8	90% de RSO en Mercado (ton/día) (6) = (h) * 0.9	Generación de Residuos Sólidos Orgánicos (ton/día) (7) = (4) + (5) + (6)	Generación de Residuos Sólidos Orgánicos (ton/año) (8) = (7) * (365)
0	1,321	0.691	0.913	0.694	0.015	0.002	0.710	259.17
1	1,341	0.698	0.936	0.711	0.015	0.002	0.728	265.59
2	1,361	0.705	0.959	0.729	0.015	0.002	0.746	272.18
3	1,381	0.712	0.983	0.747	0.015	0.002	0.764	278.93
4	1,402	0.719	1.008	0.766	0.015	0.002	0.783	285.86
5	1,423	0.726	1.034	0.785	0.015	0.002	0.803	292.95
6	1,444	0.734	1.060	0.805	0.016	0.002	0.823	300.22
7	1,466	0.741	1.086	0.825	0.016	0.002	0.843	307.68
8	1,488	0.748	1.113	0.846	0.016	0.002	0.864	315.32
9	1,510	0.756	1.141	0.867	0.016	0.002	0.885	323.15
10	1,533	0.763	1.170	0.889	0.016	0.002	0.907	331.18

Fuente: Elaboración propia 2010.

DEMANDA DE RESIDUOS SOLIDOS INORGANICOS

Año	Población Hab. (1)	GPc (Kg/hab/día) (2)	Generación de RSD (ton/día) (3) = (1) * (2) / 100	10.51% de Residuos Sólidos Inorgánicos en RSD (ton/día) (4) = (3) * (c) / 100	Generación de RS de Centros Educativos (ton/día) (d)	Generación de RS de Centros Comerciales (ton/día) (e)	Generación de RS de Instituciones (ton/día) (f)	50 % de Residuos Sólidos Inorgánicos en CE, CC e INST. (ton/día) (5) = (d) + (e) + (f) * (50/100)	Generación de Residuos Sólidos Inorgánicos (ton/día) (6) = (4) + (5)	Generación de Residuos Sólidos Inorgánicos (ton/año) (7) = (6) * (365)
0	1,321	0.691	0.913	0.219	0.035	0.030	0.008	0.037	0.256	93.32
1	1,341	0.698	0.936	0.225	0.035	0.030	0.008	0.037	0.262	95.47
2	1,361	0.705	0.959	0.230	0.036	0.030	0.008	0.037	0.268	97.67
3	1,381	0.712	0.983	0.236	0.036	0.031	0.009	0.038	0.274	99.92
4	1,402	0.719	1.008	0.242	0.036	0.031	0.009	0.038	0.280	102.22
5	1,423	0.726	1.034	0.248	0.037	0.031	0.009	0.038	0.287	104.58
6	1,444	0.734	1.060	0.254	0.037	0.032	0.009	0.039	0.293	107.00
7	1,466	0.741	1.086	0.261	0.037	0.032	0.009	0.039	0.300	109.48
8	1,488	0.748	1.113	0.267	0.038	0.032	0.009	0.040	0.307	112.01
9	1,510	0.756	1.141	0.274	0.038	0.033	0.009	0.040	0.314	114.61
10	1,533	0.763	1.170	0.281	0.039	0.033	0.009	0.040	0.321	117.27

Fuente: Elaboración propia 2010.

DEMANDA DE REAPROVECHAMIENTO

Año	Población Hab. (1)	GPc (Kg/hab/día) (2)	Generación de Residuos Municipales ton/día (3) = [(1) * (2) / 1000] + j	Generación total de residuos solidos organicos 89.49% ton/día (4) = (3) * (b) / 100	Generación total de residuos organicos aprovechables 70% ton/día (5) = (4) * 70%	Generación total de residuos solidos inorganicos 10.51% ton/día (6) = (3) * (c) / 100	Generación total de residuos inorganicos aprovechables 50% ton/día (7) = (6) * 50%	RR.SS. APROVECHABLES	
								ORGANICOS APROVECHAB Ton/ año (8) = (5) * 365	INORGANICOS APROVECHAB. Ton/ año (9) = (7) * 365
0	1,321	0.691	1.045	0.794	0.556	0.251	0.125	202.911	45.794
1	1,341	0.698	1.070	0.813	0.569	0.257	0.128	207.662	46.867
2	1,361	0.705	1.095	0.832	0.582	0.263	0.131	212.530	47.965
3	1,381	0.712	1.120	0.851	0.596	0.269	0.134	217.516	49.091
4	1,402	0.719	1.147	0.871	0.610	0.275	0.138	222.624	50.243
5	1,423	0.726	1.174	0.892	0.624	0.282	0.141	227.855	51.424
6	1,444	0.734	1.201	0.913	0.639	0.288	0.144	233.215	52.634
7	1,466	0.741	1.229	0.934	0.654	0.295	0.148	238.705	53.873
8	1,488	0.748	1.258	0.956	0.669	0.302	0.151	244.329	55.142
9	1,510	0.756	1.288	0.979	0.685	0.309	0.155	250.090	56.442
10	1,533	0.763	1.318	1.002	0.701	0.317	0.222	255.992	80.884

Fuente: Elaboración propia 2010.

Anexo N° 10 - 02: Oferta de la etapa de reaprovechamiento.

Proyección de la Oferta del Servicio de Reaprovechamiento

Cantidad de Material Orgánico Recuperado 0 ton/día

Cantidad de Material Inorgánico Recuperado 0 ton/día

No. Días (1 año) = 365 días

Año	Generación de Residuos Sólidos Orgánicos ton/día	Generación de Residuos Sólidos Inorgánicos ton/día	Generación de Residuos Sólidos Orgánicos ton/año	Generación de Residuos Sólidos Inorgánicos ton/año
0	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia 2010.

Anexo N° 10 - 03: Brecha o déficit de la etapa de reaprovechamiento.

Año	Déficit de Generación de Residuos Sólidos Orgánicos ton/año	Déficit de Generación de Residuos Sólidos Inorgánicos ton/año
0	202.91	45.79
1	207.66	46.87
2	212.53	47.97
3	217.52	49.09
4	222.62	50.24
5	227.86	51.42
6	233.21	52.63
7	238.70	53.87
8	244.33	55.14
9	250.09	56.44
10	255.99	80.88

Fuente: Elaboración propia 2010.

ANEXO N° 11: Etapa de disposición final.

Anexo N° 11 - 01: Demanda de la etapa de disposición final.

Proyección de la Demanda del Servicio de Disposición Final

Datos Básicos para la Proyección de la Demanda del servicio:	
Población al año 2010 de localidad beneficiaria	1,321 Hab.
Tasa de crecimiento poblacional	1.5 %
Tasa de crecimiento anual de Residuos Sólidos	1 %
Generación Per capita	0.691 Kg/hab/día
Densidad de residuos sólidos sin compactar	0.244 ton/m ³
Porcentaje de Materia Organica	75.99 %
Porcentaje de Materia Inorgánica	24.01 %
} Datos obtenidos en el estudio de caracterización de RSD	
No. Días (1 año) =	365 días
Densidad de res. Sól. en el relleno sanitario (a)	0.60 ton/m ³
Material de Cobertura MC (b) =	20 %
Altura o profundidad de celda (h) =	3.00 m
Dimensión longitudinal externa = LB =	20.00 m
Dimensión Transversal externa = Lb =	6.00 m
Talud de la celda 1 : V =	2.00
} 0.132 ton/día (4)	
Generación de Residuos en Centros Educativos=	0.035 ton/día
Generación de Residuos en Centros Comerciales=	0.030 ton/día
Generación de Residuos en Centros Instituciones=	0.008 ton/día
Generación de Residuos en Centros Restaurantes=	0.018 ton/día
Generación de Residuos en Mercado=	0.002 ton/día
Generación de Residuos del Servicio Barrido=	0.039 ton/día

Fuente: Elaboración propia 2010.

DEMANDA DE DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS

Año	Población Hab. (1)	Gpc (Kg/hab/día) (2)	Generación de RSD (ton/día) (3) = (1) * (2) / 1000	Generación de RS de CC.EE., Comerc., Inst., Rest., Mercado y Barrido (ton/día) (4)	Generación de Residuos Sólidos Municipales (ton/día) (5) = (3) + (4)	Gen Total de RS (ton/año) (6) = (5) * (365)	VT (anual) (m ³ /año) (7) = (6) / (a)	VT + MC (m ³ /año) (8) = [1 + (b) / 100]	Celdas por Año (1 celda = 249.23 m ³) (9) = (8) * (249.23)	Área (m ²) acumulada (1 celda + acc. Intern. = 275 m ² (área ocupada) (10) = (9) * (275)
0	1,321	0.691	0.913	0.132	1.045	381.461	635.768	762.92	3.06	841.81
1	1,341	0.698	0.936	0.134	1.069	390.323	650.539	780.65	3.13	861.36
2	1,361	0.705	0.959	0.135	1.094	399.401	665.668	798.80	3.21	881.40
3	1,381	0.712	0.983	0.136	1.120	408.700	681.166	817.40	3.28	901.92
4	1,402	0.719	1.008	0.138	1.146	418.225	697.041	836.45	3.36	922.94
5	1,423	0.726	1.034	0.139	1.173	427.982	713.303	855.96	3.43	944.47
6	1,444	0.734	1.060	0.140	1.200	437.977	729.961	875.95	3.51	966.52
7	1,466	0.741	1.086	0.142	1.228	448.215	747.026	896.43	3.60	989.12
8	1,488	0.748	1.113	0.143	1.257	458.704	764.506	917.41	3.68	1012.26
9	1,510	0.756	1.141	0.145	1.286	469.448	782.414	938.90	3.77	1035.97
10	1,533	0.763	1.170	0.146	1.316	480.455	800.758	960.91	3.86	1060.26
sumatoria										10418.03
Se adiciona un 50% al área acumulada para distribuir las Áreas Administrativas y vías de acceso										15,627.04
Área total que se requiere (Has):										1.56

Fuente: Elaboración propia 2010.

Anexo N° 11 - 02: Oferta de la etapa de disposición final.

Proyección de la Oferta del Servicio de Disposición Final

Cantidad de residuos dispuesto en relleno sanitario: 0 m3/día
No. Días (1 año) = 365 días

Año	Cantidad de Residuos Dispuestos adecuadamente (m3/día)	Cantidad de Residuos Dispuestos adecuadamente (m3/año)
0	0.00	0.00
1	0.00	0.00
2	0.00	0.00
3	0.00	0.00
4	0.00	0.00
5	0.00	0.00
6	0.00	0.00
7	0.00	0.00
8	0.00	0.00
9	0.00	0.00
10	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia 2010.

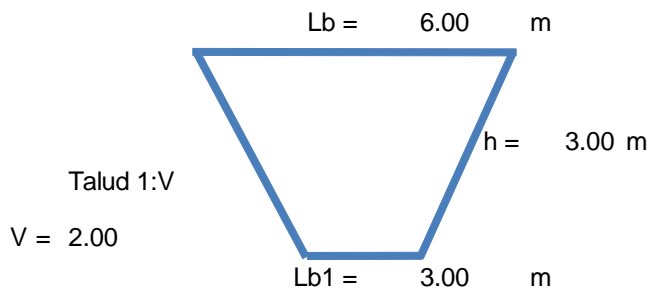
Anexo N° 11 - 03: Brecha o déficit de la etapa de disposición final.

Año	Disposición Final (m3/año)
0	762.92
1	780.65
2	798.80
3	817.40
4	836.45
5	855.96
6	875.95
7	896.43
8	917.41
9	938.90
10	960.91

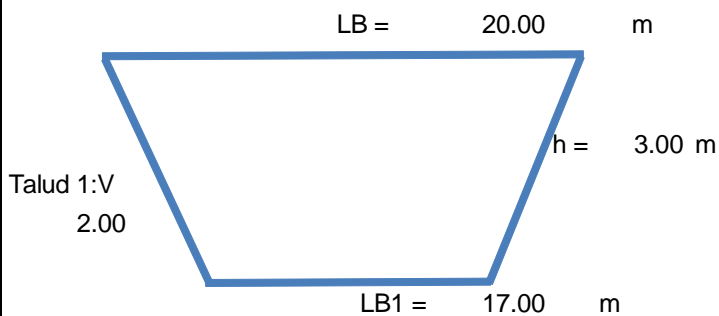
Fuente: Elaboración propia 2010.

Anexo N° 11 - 04: Trincheras para RR. SS. Municipales.

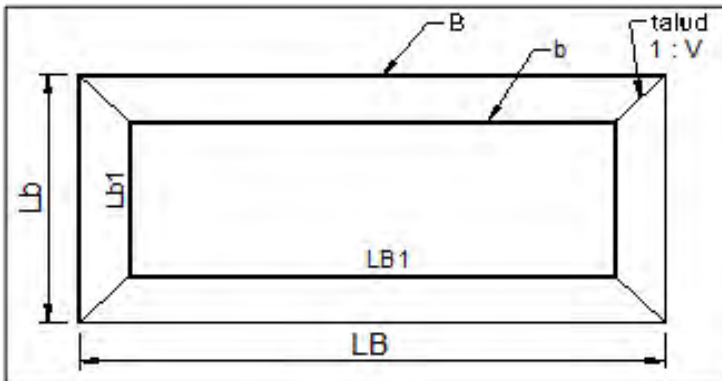
Cálculo de Dimensiones de Celda - Sección Transversal



Cálculo de Dimensiones de Celda - Sección Longitudinal



VISTA PLANTA DE CELDA TÍPICA



**Cálculo de Volumen por Celda
empleando fórmula de trazo de pirámide**

$$V = \frac{1}{3} h (B + b + \sqrt{B \times b})$$

donde:
B y b = área de las bases
h = altura perpendicular

Luego: B = 120.00 m²
 b = 51.00 m²

$$V = 249.23 \text{ m}^3$$

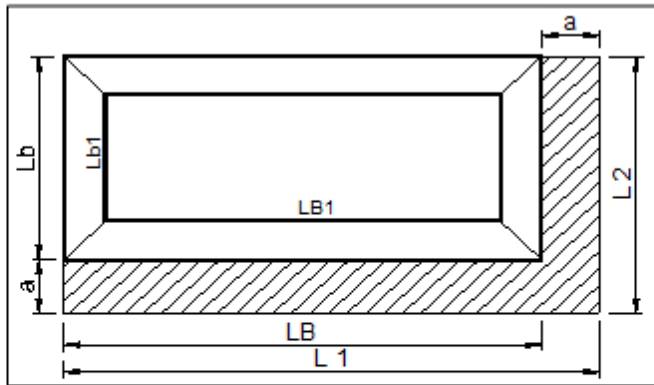
Resumen de celdas

Año	VT + MC (m ³ /año) (1)	Nº de Celdas por Año (2) = (1) / (249.23)
AÑO 0	762.92	3.061
AÑO 1	780.65	3.132
AÑO 2	798.80	3.205
AÑO 3	817.40	3.280
AÑO 4	836.45	3.356
AÑO 5	855.96	3.434
AÑO 6	875.95	3.515
AÑO 7	896.43	3.597
AÑO 8	917.41	3.681
AÑO 9	938.90	3.767
AÑO 10	960.91	3.856

Fuente: Elaboración propia 2010.

VOLUMEN/DIA M3 $i = (1) / (365)$	NUMERO DIAS QUE SE LLENA CELDA $(ii) = (249.23) / (i)$
2.09	119.24
2.14	116.53
2.19	113.88
2.24	111.29
2.29	108.76
2.35	106.28
2.40	103.85
2.46	101.48
2.51	99.16
2.57	96.89
2.63	94.67

CÁLCULO DE:
AREA DE CELDA INCLUIDO ACCESOS - VISTA PLANTA



ancho de vía de acceso interno (a) = 5.00 m

Luego:

$$L1 = LB + a = 25.00$$

$$L2 = Lb + a = 11.00$$

Area ocupada por **celda + acceso** interno =

275.00 m²

ANEXO N° 12:

Costos del proyecto a precios de mercado

COSTOS DEL PROYECTO A PRECIOS DE MERCADO

Item	Descripción	Parcial (S/.)	OBRAS	EQUIPAMIENTO	CONSULTORIA	CAPITAL DE TRABAJO
01	ALMACENAMIENTO Y BARRIDO	12,734.00	0.00	252.00	4,500.00	7,982.00
01.01	ADQUISICION DE RECIPIENTES EN LUGARES PUBLICOS	6,200.00				6,200.00
01.02	CAPACITACION AL PERSONAL DEL SERVICIO DE BARRIDO	4,500.00			4,500.00	
01.02.01	DISEÑO DE PLAN DE CAPACITACION DEL PERSONAL DEL SERVICIO DE BARRIDO	4,500.00				
01.03	ADQUISICION DE EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS PARA BARRIDO	1,782.00				1,782.00
01.03.01	INDUMENTARIA PARA EL PERSONAL DE BARRIDO	910.00				
01.03.02	HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS PARA BARRIDO	872.00				
01.04	ADQUISICION DE EQUIPOS DE BIOSEGURIDAD	252.00		252.00		
01.04.01	IMPLEMENTOS DE PROTECCION PARA BARRIDO	252.00				
02	RECOLECCION Y TRANSPORTE	131,872.00	0.00	120,000.00	10,500.00	1,372.00
02.01	CAPACITACION AL PERSONAL DEL SERVICIO DE RECOLECCION Y TRANSPORTE	4,500.00			4,500.00	
02.01.01	DISEÑO DE PLAN DE CAPACITACION AL PERSONAL DEL SERV. DE RECOLECC. Y TRANSP.	4,500.00				
02.02	ELABORACION DE UN DISEÑO DE RUTAS DE RECOLECCION Y TRANSPORTE	6,000.00			6,000.00	
02.02.01	DISEÑO DE PLAN DE DISEÑO DE RUTAS	6,000.00				
02.03	PROVISION DE EQUIP. Y HERRAM. PARA RECOL. Y TRANSP./ ADQUISICION DE VEHICULO	121,372.00				
02.03.01	ADQUISICION DE VEHICULO PARA SERV. RECOLECC. Y TRANSPORTE	120,000.00		120,000.00		
02.03.01.01	EQUIPAMIENTO CON ADQUISICION DE VEHICULO CONVENCIONAL	120,000.00				
02.03.02	INDUMENTARIA, HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS PARA PERSONAL SERV. RECOL. Y TRANSP.	1,372.00				1,372.00
02.03.02.01	INDUMENTARIA PARA PERSONAL DE SERV. RECOL.Y TRANSP.	792.00				
02.03.02.02	HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS	580.00				
03	SISTEMA DE REAPROVECHAMIENTO	50,756.00	47,000.00	352.00	3,404.00	0.00
03.01	ADQUISICION DE EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS PARA REAPROVECHAMIENTO	1,256.00				
03.01.01	PROVISION DE HERRAMIENTAS PARA REAPROVECHAMIENTO	352.00		352.00		
03.01.02	INDUMENTARIA PARA REAPROVECHAMIENTO	904.00			904.00	
03.02	INFRAESTRUCTURA DE REAPROVECHAMIENTO	47,000.00				
03.02.01	AREA DE DESCARGA Y SEGREGACION	15,600.00	15,600.00			
03.02.01.01	CONSTRUCCION DE AREA DE DESCARGA Y SEGREGACION	15,600.00				
03.02.02	AREA DE COMPOSTAJE	14,400.00	14,400.00			
03.02.02.01	CONSTRUCCION DE AREA DE COMPOSTAJE	14,400.00				
03.02.03	AREA DE HUMUS	3,200.00	3,200.00			
03.02.03.01	CONSTRUCCION DE AREA DE HUMUS	3,200.00				
03.02.04	DRENES PARA LIXIVIADOS	4,800.00	4,800.00			
03.02.04.01	CONSTRUCCION DE DRENES PARA LIXIVIADOS	4,800.00				
03.02.05	POZA DE TRATAMIENTO PARA LIXIVIADOS - REAPROVECHAMIENTO	6,500.00	6,500.00			
03.02.05.01	CONSTRUCCION DE POZA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS	6,500.00				
03.02.06	INSTALACIONES SANITARIAS	2,500.00	2,500.00			
03.02.06.01	INSTALACIONES SANITARIAS PARA SERV. DE REAPROVECHAMIENTO	2,500.00				
03.03	CAPACITACION AL PERSONAL DEL SERVICIO DE REAPROVECHAMIENTO	2,500.00			2,500.00	
03.03.01	CAPACITACION AL PERSONAL DEL SERV. REAPROVECHAMIENTO	2,500.00				
04	DISPOSICION FINAL DE RR.SS.	264,863.57	259,403.57	1,460.00	4,000.00	0.00
05	GESTION ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA	29,300.00	0.00	11,800.00	17,500.00	0.00
05.01	IMPLEMENTACION DEL AREA ENCARGADA DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PUBLICA	17,300.00				
05.01.01	EQUIPAMIENTO DEL AREA DE LIMPIEZA PUBLICA	4,800.00		4,800.00		
05.01.02	PLAN DE CAPACITACION EN TEMAS ADMINISTRATIVOS Y FINANCIEROS	3,500.00			3,500.00	
05.01.03	PLANIFICACION DE MONITOREO Y SUPERVISION DEL SERVICIO	1,500.00			1,500.00	
05.01.04	ELABORACION E IMPLEMENTACION DE UN PLAN INTEGRAL DE MONITOREO AMBIENTAL, SOCIAL Y OCUPACIONAL	5,000.00			5,000.00	
05.01.05	IMPLEMENTACION DE CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACION PARA EL PAGO DEL SERVICIO Y DIFUSION DE NORMAS	2,500.00			2,500.00	
05.02	ADQUISICION DE SISTEMA DE COSTEO	12,000.00				
05.02.01	DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTEO	5,000.00			5,000.00	
05.02.02	ADQUISICION DE UN SOFTWARE DE COSTEO DEL SERVICIO DEL LIMPIEZA PUBLICA	7,000.00		7,000.00		
06	ADECUADAS PRACTICAS DE LA POBLACION	8,320.00	0.00	0.00	8,000.00	320.00
06.01	PRACTICAS DE HIGIENE Y LIMPIEZA	3,000.00				
06.01.01	PROGRAMA DE SENSIBILIZACION A LA POBLACION EN TEMAS DE SALUD PUBLICA Y AMBIENTAL	3,000.00			3,000.00	
06.02	PRACTICAS DE SEGREGACION DE RR.SS.	2,820.00				
06.02.01	DISEÑO DE PLAN DE SENSIBILIZACION A LA POBLACION EN TEMAS DE SEGREGACION EN VIVIENDAS	2,500.00			2,500.00	
06.02.02	PROVISION DE BOLSA PLASTICAS PARA PROMOVER SEGREGACION EN VIVIENDAS	320.00				320.00
06.03	PRACTICAS DE ALMACENAMIENTO Y/O ELIMINACION DE RR.SS. EN VIVIENDAS	2,500.00				
06.03.01	DISEÑO DE PLAN DE SENSIBILIZACION EN PRACTICAS DE ALMACENAMIENTO Y DISPOSICION DE RR.SS. EN VIVIENDAS	2,500.00			2,500.00	
	TOTAL		306,403.57	133,864.00	47,904.00	9,674.00
	COSTO DIRECTO TOTAL	497,845.57				
	COSTO DIRECTO OBRA	306,403.57				
	GASTOS GENERALES (10%)	30,640.36				
	UTILIDAD (5%)	0.00				
	SUB TOTAL	337,043.93				
	IGV (19%)	0.00				
1	COSTO TOTAL DE OBRAS	337,043.93				
2	COSTO EQUIPAMIENTO	133,864.00				
3	COSTO CONSULTORIA	47,904.00				
4	CAPITAL DE TRABAJO	9,674.00				
5	EXPEDIENTE TÉCNICO (3.5% COSTO OBRA)	11,796.54				
6	EXPEDIENTE TÉCNICO EQUIPAM.-CONSULT-CAP.TRABAJ. (3.5%)	6,700.47				
7	ASUNTOS AMBIENTALES (3.0% COSTO OBRA)	10,111.32				
8	ESTUDIO DE SITIO (1.50% COSTO DE OBRA)	5,055.66				
9	SUPERVISIÓN DE OBRA (5% COSTO OBRA)	16,852.20				
10	SUPERVISIÓN DE EQUIPAMIENTO (5%)	6,693.20				
11	IMPREVISTOS (2% COSTO OBRA)	6,740.88				
	COSTO TOTAL DE INVERSIÓN (1) + (2) + ... + (11)	592,436.19				

ANEXO N° 13: Determinación de la tarifa de costo.

POST-INVERSION	0.00	36,362.00	35,962.00	39,062.00	36,062.00	35,962.00	39,062.00	36,062.00	36,262.00	38,762.00	38,462.00
1. OPERACION		29,842.0	29,742.0	31,542.0	29,842.0	29,742.0	31,542.0	29,842.0	29,742.0	31,542.0	32,242.0
ALMACENAMIENTO Y BARRIDO		6,599.00	6,599.00	6,599.00	6,599.00	6,599.00	6,599.00	6,599.00	6,599.00	6,599.00	6,599.00
RECOLECCION Y TRANSPORTE		10,879.00	10,879.00	12,679.00	10,879.00	10,879.00	12,679.00	10,879.00	10,879.00	12,679.00	10,879.00
REAPROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS		7,544.00	7,444.00	7,444.00	7,544.00	7,444.00	7,444.00	7,544.00	7,444.00	7,444.00	7,444.00
DISPOSICION FINAL		1,060.00	1,060.00	1,060.00	1,060.00	1,060.00	1,060.00	1,060.00	1,060.00	1,060.00	1,060.00
GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA		1,560.00	1,560.00	1,560.00	1,560.00	1,560.00	1,560.00	1,560.00	1,560.00	1,560.00	1,560.00
SENSIBILIZACION, CIERRE Y MANEJO AMBIENTAL		2,200.00	2,200.00	2,200.00	2,200.00	2,200.00	2,200.00	2,200.00	2,200.00	2,200.00	4,700.00
2. MANTENIMIENTO		6,520.00	6,220.00	7,520.00	6,220.00	6,220.00	7,520.00	6,220.00	6,520.00	7,220.00	6,220.00
ALMACENAMIENTO Y BARRIDO		120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
RECOLECCION Y TRANSPORTE		4,200.00	3,900.00	5,200.00	3,900.00	3,900.00	5,200.00	3,900.00	4,200.00	4,900.00	3,900.00
REAPROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS		1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00
DISPOSICION FINAL		1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00

Fuente: Elaboración propia 2010.

COSTO EFECTIVIDAD DEL PROYECTO (Sólo CO&M)

Descripción	AÑO 0	AÑO 01	AÑO 02	AÑO 03	AÑO 04	AÑO 05
INVERSION						
OPERACION		29,842.0	29,742.0	31,542.0	29,842.0	29,742.0
MANTENIMIENTO		6,520.00	6,220.00	7,520.00	6,220.00	6,220.00
TOTAL DE COSTOS INCREMENTALES	0.00	36,362.00	35,962.00	39,062.00	36,062.00	35,962.00

AÑO 06	AÑO 07	AÑO 08	AÑO 09	AÑO 10
31,542.0	29,842.0	29,742.0	31,542.0	32,242.0
7,520.00	6,220.00	6,520.00	7,220.00	6,220.00
39,062.00	36,062.00	36,262.00	38,762.00	38,462.00

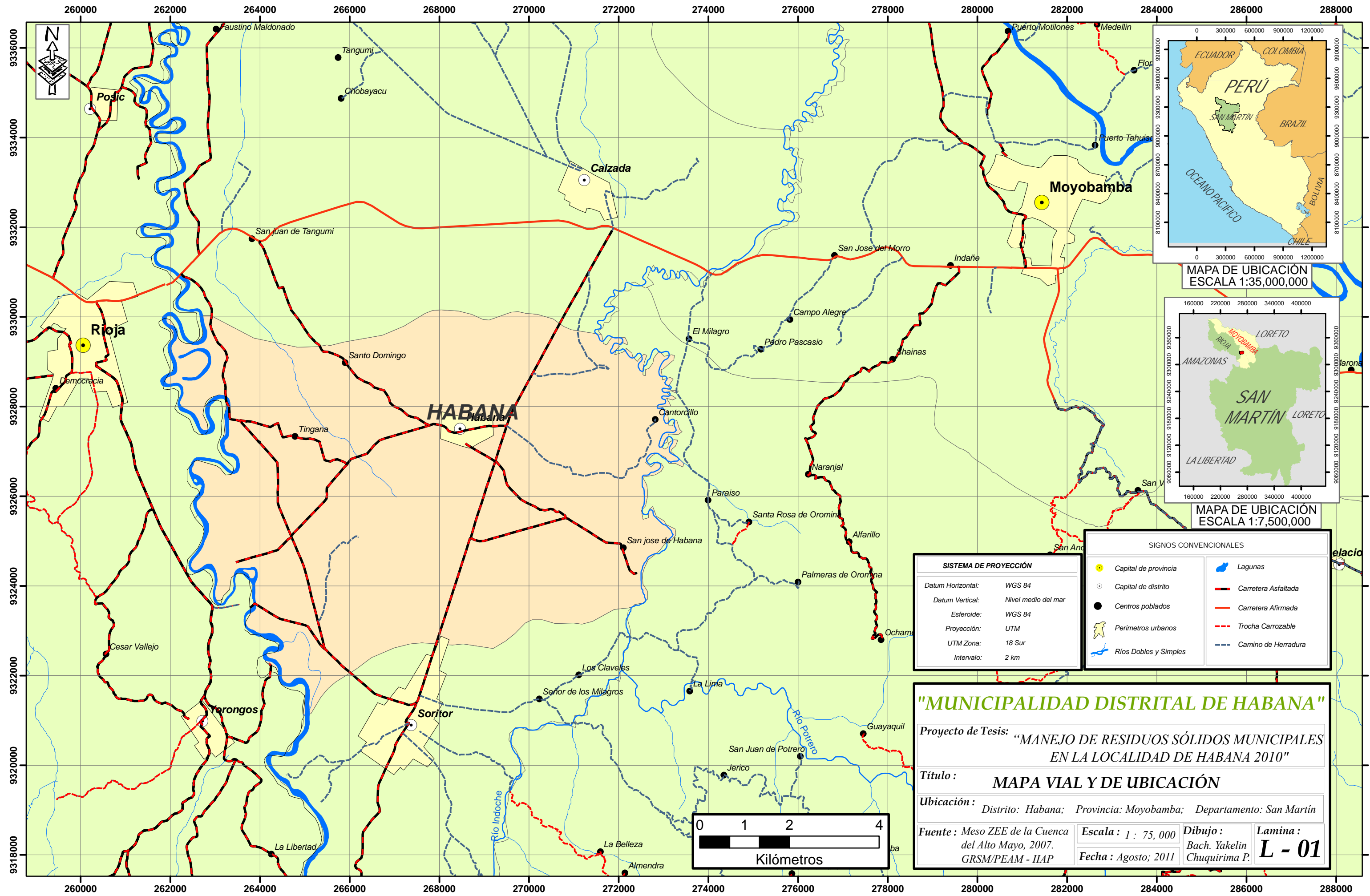
TASA	11%
VACS (S/.)	218,292.27
IE (CANTIDA RR.SS. EFECT. TRAT. - TN)	2,505.95
ICE (S/. - Tn)	87.11

Fuente: Elaboración propia 2010.

ANEXO N° 14:

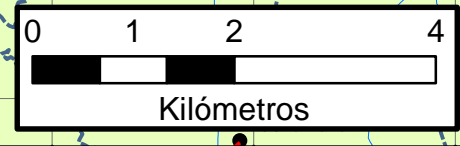
Mapa Vial y de Ubicación del distrito de Habana.

L - 01: MAPA VIAL Y DE UBICACIÓN DEL DISTRITO DE HABANA



SISTEMA DE PROYECCIÓN	
Datum Horizontal:	WGS 84
Datum Vertical:	Nivel medio del mar
Esferoide:	WGS 84
Proyección:	UTM
UTM Zona:	18 Sur
Intervalo:	2 km

SIGNOS CONVENCIONALES	
Capital de provincia	Lagunas
Capital de distrito	Carretera Asfaltada
Centros poblados	Carretera Afirmada
Perímetros urbanos	Trocha Carrozable
Ríos Dobles y Simples	Camino de Herradura



"MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HABANA"

Proyecto de Tesis: "MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA LOCALIDAD DE HABANA 2010"

Título: **MAPA VIAL Y DE UBICACIÓN**

Ubicación: Distrito: Habana; Provincia: Moyobamba; Departamento: San Martín

Fuente: Meso ZEE de la Cuenca del Alto Mayo, 2007.
GRSM/PEAM - IIAP

Escala: 1 : 75, 000

Fecha: Agosto; 2011

Dibujo: Bach. Yakelin Chuquirima P.

Lamina: **L - 01**

ANEXO N° 15:

Plano Catastral de la localidad de Habana

N 9327000

N 9327200

N 9327400

N 9327600

N 9327800

E 2680000

E 2682000

E 2684000

E 2686000

E 2688000

QUEBRADA CALVIN

LA RIOJA

AGUALES

CARRETERA A SORTOS

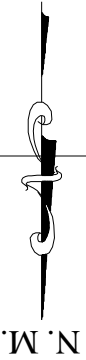
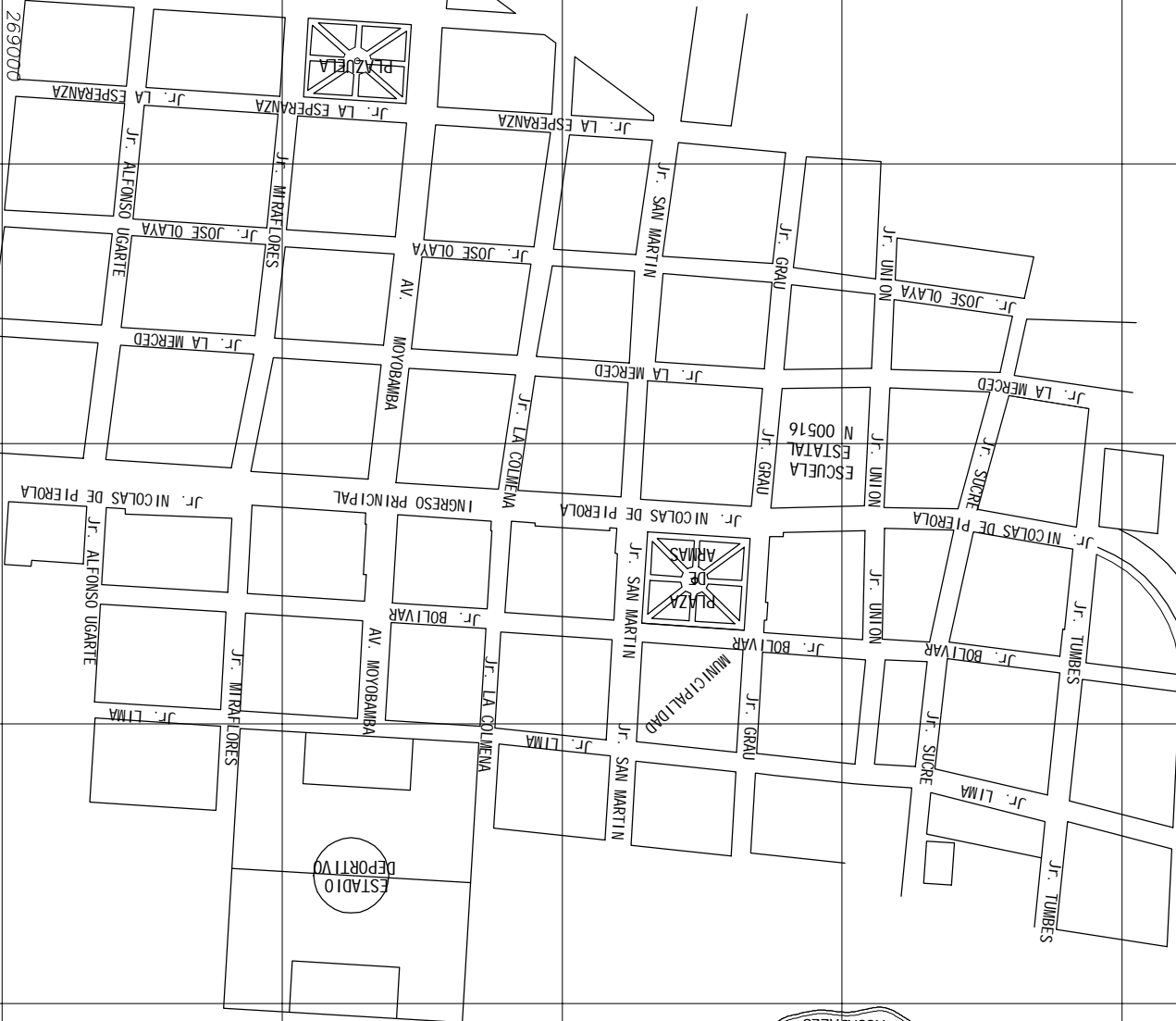
PLAZA DE LA ESPERANZA

PLAZA DE ARMAS

ESTADIO DEPORTIVO

E 2690000

E 2692000



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HABANA

Proyecto de Tesis: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN LA LOCALIDAD DE HABANA 2010.

Ubicación: REGION: SAN MARTIN; PROVINCIA: MOYOBA MBA; DISTRITO: HABANA; LOCALIDAD: HABANA

Plano: CATASTRAL

Dibujo: Bach. Yakein Churquima P. Fecha: Agosto 2011 Escala: 1/5,000 Lámina N°: L - 01

ANEXO N° 16: Panel Fotográfico.

FOTO N° 01: Emplazamiento del Código de vivienda de la localidad de Habana 2010.



FOTO N° 02: Agrupación para la caracterización de los Residuos sólidos de la localidad de Habana 2010.



FOTO N° 03: Pesado de los Residuos sólidos de la localidad de Habana 2010.



FOTO N° 04: Dimensiones del recipiente utilizado para obtener el volumen y por ende la densidad de los Residuos sólidos de la localidad de Habana 2010.



FOTO N° 05: Segregación de la composición de los Residuos sólidos de la localidad de Habana 2010.

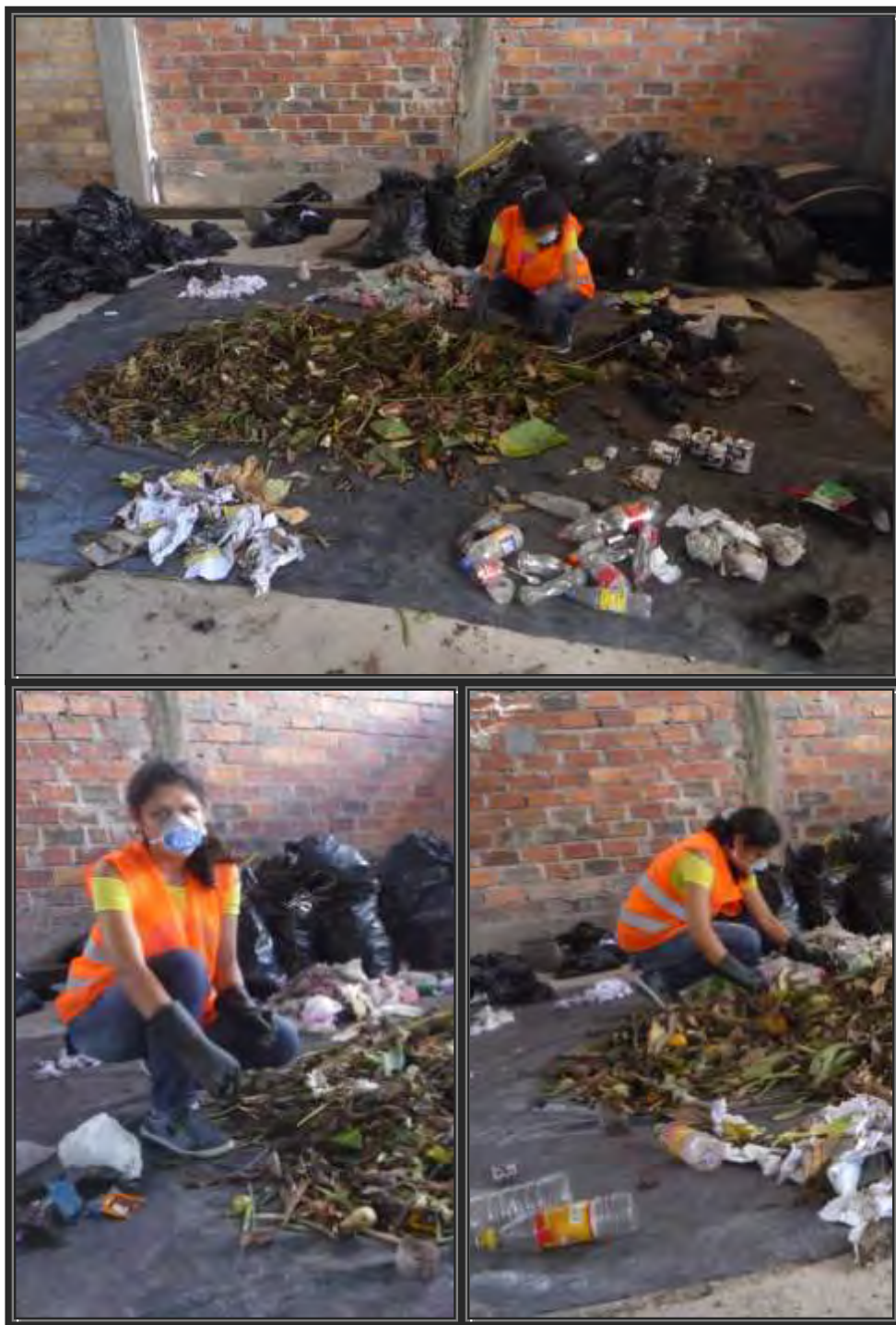


FOTO N° 06: Pesado según componente de los Residuos sólidos de la localidad de Habana 2010.

