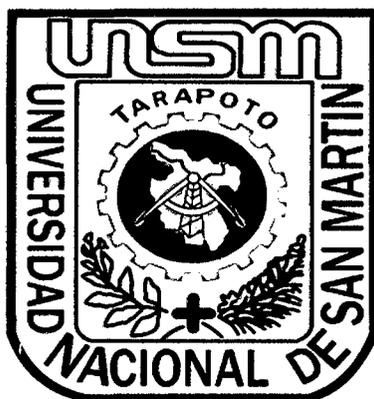


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN  
TARAPOTO**

**FACULTAD DE ECOLOGÍA**

**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**ESTUDIO SOBRE EL BARRIDO DE VIAS PÚBLICAS EN  
LA CIUDAD DE MOYOBAMBA 2011**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AMBIENTAL**

**Autor : BACH. JHON LUIS PÉREZ FERNÁNDEZ**

**Asesor : ING. ALFONSO ROJAS BARDÁLEZ**  
*Docente de la UNSM – Facultad de Ecología*

**Duración : 08 Meses**

**Código: 06052811**

**MOYOBAMBA – PERÚ  
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 seis y treinta de la tarde del día Jueves 06 de Setiembre del Dos Mil Doce, se reunió el Jurado de Tesis integrado por:

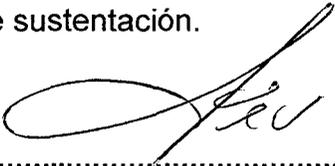
Ing. M.Sc. YRWIN FRANCISCO AZABACHE LIZA	PRESIDENTE
Ing. GERARDO CACERES BARDALEZ	SECRETARIO
Econ. WILHELM CACHAY ORTIZ	MIEMBRO
Ing. ALFONSO ROJAS BARDÁLEZ	ASESOR

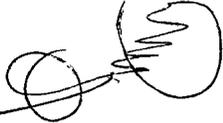
Para evaluar la Sustentación de la Tesis Titulado “ESTUDIO SOBRE EL BARRIDO DE LAS VIAS PUBLICAS EN LA CIUDAD DE MOYOBAMBA, 2011”, presentado por el Bachiller en Ingeniería Ambiental JHON LUIS PEREZ FERNANDEZ; según Resolución N° 0132-2011-UNSM-T/COFE-MOY de fecha 01 de Setiembre del 2011.

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 **QUINCE ( 15 )**.

En fe de la cual se firma la presente acta, siendo las...**20:00**.....horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.

  
.....  
Ing. M.Sc. YRWIN F. AZABACHE LIZA  
Presidente

  
.....  
Ing. GERARDO CACÉRES BARDALEZ  
Secretario

  
.....  
Econ. WILHELM CACHAY ORTIZ  
Miembro

  
.....  
Ing. ALFONSO ROJAS BARDALEZ  
Asesor

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-T**

**FACULTAD DE ECOLOGÍA**

**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**ESTUDIO SOBRE EL BARRIDO DE VIAS PÚBLICAS EN LA  
CIUDAD DE MOYOBAMBA 2011**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AMBIENTAL**

**Autor : BACH. JHON LUIS PÉREZ FERNÁNDEZ**

**Asesor : ING. ALFONSO ROJAS BARDÁLEZ**  
*Docente de la UNSM – Facultad de Ecología*

**Duración : 08 Meses**

**código:**

**MOYOBAMBA – PERÚ  
2012**

## DEDICATORIA

A Dios el ser más brillante y todo poderoso que pudo existir y existe  
en la tierra y el universo, el mismo que constituye en mi invaluable  
guía

;a mi madre, a mis verdaderos amigos, quienes

Debo todo, por el apoyo durante todo este

tiempo por ser los que me dieron

Fuerzas para seguir adelante

y estar cumpliendo mi

humilde meta.

## **AGRADECIMIENTO.**

- A todos los docentes de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín-T.
- A la localidad de la ciudad de Moyobamba por permitirme realizar este proyecto de investigación.
- A mis familiares y amigos que siempre confiaron en mí, que siempre me apoyan en los momentos difíciles.
- A mi alma mater, la Facultad de Ecología, por darme la oportunidad de formarme en sus aulas y así asimilar los conocimientos para mi formación académica y profesional que me servirá para poder desenvolverme plenamente en el campo de mi carrera y en la sociedad civil en su conjunto.
- A la municipalidad provincial de Moyobamba, por brindarme la oportunidad de poder ejecutar mi proyecto de Investigación.
- Al personal administrativo que laboran en la Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Ecología que siempre estuvieron dispuestos a enseñarme y a guiarme por el camino de la sabiduría.

## ÍNDICE

### PÁGINA

CARACTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
INDICE.....	iv
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix

### **CAPÍTULO I:**

#### **EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	01
1.1. ANTECEDENTES DE LA SITUACIÓN QUE MOTIVA EL PROYECTO.....	02
1.2. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROBLEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	03
1.3. GRAVEDAD DE LA SITUACIÓN NEGATIVA QUE SE PRETENDE MODIFICAR.....	04
1.4. ANÁLISIS DE LOS PELIGROS DE LA ZONA AFECTADA.....	05
1.5. INTENTOS ANTERIORES DE SOLUCIÓN.....	06
1.6. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL.....	13
2. OBJETIVOS.....	13
2.1. Objetivo General.....	13
2.2. Objetivo Específico.....	13
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	14
3.1. Antecedentes de la Investigación.....	14
3.2. Bases Teóricas.....	15
3.3. Conceptos de Terminologías más Usuales en el Manejo delosResiduos Sólidos.....	20
4. VARIABLES.....	23
4.1. Características Generales de la Ciudad de Moyobamba.....	23
4.1.1. Coordenadas.....	24

4.1.2.	Altitud.....	24
4.1.3.	Superficie.....	24
4.1.4.	Límites.....	24
4.1.5.	División Política.....	24
4.1.6.	Clima.....	24
4.1.7.	Zonas de Vida.....	25
4.1.8.	Hidrografía.....	25
4.1.9.	Fisiografía.....	25
4.1.10.	Geología.....	26
4.1.11.	Caminos y Vías de Acceso.....	27
4.1.12.	Comunidad.....	27
4.1.13.	Educación.....	27
4.1.14.	Salud.....	28
4.1.15.	Electrificación.....	28
4.1.16.	Construcción.....	28
4.2.	Hipótesis.....	28

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	29
2.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	29
2.1.	Cobertura de Estudio.....	29
2.2.	Población y Muestra.....	29
3.	ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN FUTURA.....	31
3.1.	Población Futura de la Ciudad de Moyobamba.....	31
4.	ESTIMACIÓN DEL COSTO DEL SERVICIO DE LIMPIEZA Y BARRIDO.....	32
4.1.	Cálculo del costo de Servicio de Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas (TB). .....	32
4.2.	Cálculo del Costo Medio del Servicio Integral de Limpieza Urbana (cst) y la Tarifa (t). .....	35

5.	SENTENCIA DEL TRIBUNAL CONSTITUCIONAL.....	36
5.1.	Asunto.....	36
5.2.	Normas Demandadas por Vicios de Constitucionalidad.....	37
5.3.	Fundamentos de Constitucionalidad Material.....	37
5.4.	ORDENANZA N° 086-2G01-MM.....	39
5.5.	FALLO.....	41
5.6.	HA RESUELTO.....	41

**CAPÍTULO III  
RESULTADOS**

1.	ASPECTOS VIALES.....	42
2.	ASPECTOS INSTITUCIONALES.....	43
3.	CONDICIONES ACTUALES Y PROYECCIONES DE CRECIMIENTO.....	45
4.	RESULTADOS DE ENCUESTA.....	45
5.	PRODUCCIÓN PER CÁPITA.....	49
6.	DENSIDAD.....	49
7.	COMPOSICIÓN FÍSICA.....	50
8.	PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	51
9.	A CONTINUACIÓN SUGIERO UNA LISTA DE MEDIDAS A IMPLEMENTAR PARA EL MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA DE LA CIUDAD DE MOYOBAMBA.....	51
9.1.	Almacenamiento.....	52
9.2.	Servicio de Barrido de vías públicas en la ciudad de Moyobamba.....	54
9.3.	Etapa de Recolección y Transporte en la Ciudad de Moyobamba.....	55
9.4.	Tratamiento de los Residuos Sólidos.....	56
9.5.	Disposición Final.....	57
9.6.	Promover la Clausura de los Botaderos de Basura en la ciudad	

	de Moyobamba.....	59
9.7.	Contabilidad del Servicio.....	59
9.8.	Propuesta de Indicadores operativos para el servicio de	
9.9.	limpieza pública de la localidad de Moyobamba.....	61
9.10.	Propuesta de Gestión Tripartito.....	63
9.11.	Servicio de Barrido y Limpieza.....	65
	9.11.1. Servicio de Barrido.....	65
	9.11.2. Servicio de Limpieza.....	66
	9.11.3. Limpieza de Cestos.....	66
	9.11.4. Limpieza y Recolección de Residuos en la plazas, parques y espacios públicos.....	67
9.12.	Componentes de Barrido y Limpieza.....	67
10.	DISCUCIONES.....	72
11.	CONCLUSIONES.....	73
12.	RECOMENDACIONES.....	74
13.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
	ANEXOS	

## RESUMEN

El presente proyecto de Investigación denominado perfil de tesis titulado "ESTUDIO SOBRE EL BARRIDO DE VIAS PÚBLICAS EN LA CIUDAD DE MOYOBAMBA 2011" trata básicamente del estudio de la situación actual de todo el sistema de Barrido de los Residuos Sólidos municipales que se brinda en la ciudad de Moyobamba, así mismo para poder tener un diagnóstico real sobre las deficiencias en cuanto a la prestación del servicio que ofrece la gerencia y a la vez poder presentar un listado de medidas que permita mejorar significativamente el servicio. Así mismo con la ejecución del proyecto en mención permitió levantar información técnica en lo que refiere a: longitud total de Vías pavimentadas de la ciudad de Moyobamba es de **19,659 metros lineales (19.6 Km)**. El servicio de Barrido que se ejecuta en nuestra ciudad; considera básicamente la parte urbana de Moyobamba el mismo que asciende a **11,082.7 metros lineales**, que en términos porcentuales representa un **56.4%** de personas que gozan del servicio de Barrido; el rendimiento promedio de cada obrero barredor es de **852.51 mt /barredor/día, aprox. 0.852 km / Barredor /día**. La producción de Residuos Sólidos es de **47.52 toneladas métricas**, por día que produce nuestra ciudad de Moyobamba. El tipo de Recolección es **Convencional y Semi Convencional**, el método es de **Veredas y Esquinas** y para finalizar el trazo de Recolección que se ejecuta en la ciudad de Moyobamba es de **Peine y Doble Peine**.

Con la ejecución del presente proyecto de Tesis estamos contribuyendo de manera significativa a fortalecer la Gestión Ambiental de nuestra provincia, y para ello es de suma importancia tener un correcto manejo de todo el Sistema de Manejo de Residuos Sólidos de la ciudad de Moyobamba.

## ABSTRACT

The present research project referred to as a profile of the thesis entitled "STUDY ON THE SWEEP OF PUBLIC ROADS IN THE MOYOBAMBA CITY 2011" is basically the study of the current situation of the municipal entire wiper system solid waste that is provided in the Moyobamba city, likewise to be able to have a royal diagnosis on the deficiencies as for the service that offers the management and simultaneously be able to present a list of measures that allows to improve significantly the service. Likewise with the execution of the project in mention it allowed to raise technical information in what it recounts to: total length of paved roads in the Moyobamba city is 19.659 linear meters (19.6 km). The sweep service that is executed in our city; considered basically the Moyobamba urban part the same that amounts to 11.082 linear meters, which in percentage terms represents a 56.4 per cent of people who enjoy the sweep service; the average yield of each worker snowplow is 852.51 mt /snowplow/day, aprox. 0,852 Km / snowplow /day. Solid Waste production is of 47.52 metric tons per day that produces our Moyobamba city. The collection type is conventional and semi conventional, the method is of sidewalks and street corners, and to finish the trace collection that is running in the Moyobamba city is double comb and comb.

With the implementation of the present thesis draft we are contributing significantly to strengthen environmental management of our province, and for this reason it is of the utmost importance to have a correct management of the entire system of Solid Waste Management in the Moyobamba city.

Key words: sweep service, collection type.

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.

#### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La ciudad de Moyobamba como ciudad más antigua del oriente peruano se debe caracterizar por su liderazgo en los temas de Desarrollo Sustentable, en ese sentido sus autoridades debe establecer los lineamientos de política en materia de Saneamiento Ambiental y por la aspiración de nuestra comunidad es de ser una ciudad saludable, a través del Manejo Integral de los Residuos municipales, tal como lo estipula en la actualidad las normas legales y los reglamentos vigentes que rigen la gestión ambiental en materia de saneamiento y gestión de Residuos Sólidos de nuestro país.

La gestión integral de los residuos sólidos es uno de los temas más importantes para adaptar el funcionamiento de las ciudades y su desarrollo a la definición del modelo de desarrollo sostenible.

La gestión de residuos sólidos en el Perú aún no es un tema de gran prioridad para la gran mayoría de las autoridades del país; no obstante, existe una preocupación creciente de la población en general para afrontar este tema. Es necesario destacar la promulgación de la "Ley General de Residuos Sólidos" N° 27314 del 20 de Julio del 2000, que establece una serie de lineamientos y conceptos modernos de manejo ambiental de los residuos sólidos que se generan en el país y al mismo tiempo precisa las facultades y competencias que poseen las dependencias de gobierno central y gobiernos locales.

Según lo expuesto en el proyecto de Tesis nos induce a formular la siguiente interrogante:

**¿Cuál es el Estudio Sobre el Barrido de Vías Públicas en la Ciudad de Moyobamba 2011?**

## **1.1. ANTECEDENTES DE LA SITUACIÓN QUE MOTIVA EL PROYECTO.**

La población de Moyobamba no es indiferente a la realidad del problema de los residuos sólidos y comprendiendo que en la actualidad el manejo de residuos sólidos urbanos depende de estudios y proyectos que en las condiciones locales y regionales sean debidamente evaluadas y encaradas como un problema de ingeniería, particularmente de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, con la colaboración de otros profesionales. Atendiendo a todo ello, este proyecto de investigación dota a esta Administración Municipal de la ciudad de Moyobamba un estudio sobre el Servicio de Barridos de vías públicas de la ciudad de Moyobamba 2011, con los respectivos análisis cuantitativos y propuestas de mejoramiento que permitan orientar la toma de decisiones de las autoridades moyobambinas con la finalidad de promover mejores servicios para la nuestra comunidad.

Así, mismo me siento complacido de aportar con esta modesta investigación en manos de la Administración Municipal el presente estudio como una contribución al desarrollo Sustentable de localidad de Moyobamba. Esperamos que los datos e información contenida en el presente informe sean tomados en cuenta en la formulación de planes y proyectos integrales de gestión ambiental de residuos sólidos, establecidos por el reglamento de la ley 27314.

### **CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN AFECTADA.**

Los usuarios del Servicio de Recolección y Transporte de Residuos Sólidos que se generan en la ciudad de Moyobamba, cada día exigen que el servicio lleguen a poblaciones que no gozan de este servicio, a demás hay que tomar en cuenta que la limpieza de parques y jardines es de suma importancia toda vez que la población necesita de espacios públicos saludables que le permita la recreación confiable, saludable y segura.

Las características más resaltantes de la población que debería ser afectada positivamente con la implementación de este proyecto permite mejorar las características más resaltantes de todo el sistema de Manejo de Residuos Sólidos de la ciudad de Moyobamba tanto de la parte urbana y también los que habitan la parte periurbana quienes finalmente son los más afectados con mala frecuencia de este proyecto, en tal sentido, es el reto de este gobierno local que se ha propuesto alcanzar para el beneficio de todos los pobladores y vecinos circundantes que radican en este lugar y además garantizar un agradable aspecto urbano a los visitantes que llegan por diversas razones por estos lares.

## **1.2. IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROBLEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS.**

Tenemos que identificar el área de influencia que abarca la selección del problema en lo que concierne al tema de los Residuos Sólidos, en este sentido la situación y el aspecto que presenta el Barrido de vías y espacios públicos en las principales calles y arterias de la ciudad de Moyobamba

Evidentemente, las condiciones socioeconómicas de la ciudad de Moyobamba, nos muestra la existencia de pobreza y hogares con al menos una necesidad básica insatisfecha, al mismo tiempo lo confirma la Encuesta Nacional de Hogares sobre condiciones de vida y pobreza (ENAH) realizado en el IV trimestre del 2001, donde se señala que en el departamento de San Martín, el 66.9% de la población vive en condiciones de pobreza y el 36,2% en pobreza extrema. Un alto porcentaje (68,8%) se dedican a la actividad primaria (Agricultura, ganadería, caza, etc.), principalmente al cultivo de arroz, ocupando 58% de la superficie destinada al cultivo de productos transitorios (13 822.34 has.). toda esta estadística permiten sectorizar las características básicas que hay que evaluar sobre la gestión de Residuos Sólidos de la ciudad de Moyobamba.

### **1.3. GRAVEDAD DE LA SITUACIÓN NEGATIVA QUE SE PRETENDE MODIFICAR**

#### **TEMPORALIDAD**

En la actualidad las municipalidades provinciales de todo nuestro país, aspiran contar a nivel nacional con un Diseño eficiente de Recolección, Transporte y disposición final de Residuos municipales, que contemple todos los estudios técnicos necesarios que permita desarrollar y mejorar la limpieza de vías públicas, parques y jardines, mejorar la cobertura de Recolección de Residuos, entre otros, en tal sentido la gran mayoría de Gobiernos locales tienen que lidiar a diario con este problema de servicio público.

Es necesario que todas las autoridades ediles de turno tomen cartas en el asunto y tengan la responsabilidad técnica y política para dar mayor prioridad al tema de limpieza pública de sus ciudades que lidera, ya que sobre ello cae toda la imagen y cultura de un pueblo. Por otro lado es importante que se comienza a ver con más seriedad el tema de contratar el servicio de Terceros como las empresas Prestadores en Servicios en Residuos Sólidos tal como lo menciona el Reglamento de la *Ley General de Residuos Sólidos N° 27314* en la cual faculta la creación de empresas privadas para prestar este tipo de servicio.

#### **RELEVANCIA**

Es necesario que la población de la ciudad de Moyobamba comience a internalizar los procesos de cambio en cuanto a los hábitos y costumbres en lo que respecta al manejo de los residuos Sólidos que producen. A demás el continuo desinterés por parte de algunos sectores de la población, ha hecho que el botadero ubicado en la carretera que conduce a la localidad de Yántalo se haya convertido en un foco de infección que atenta contra la salud poblacional circundante, ya que se usa todos los días de manera

irresponsable. El grado de relevancia de esta problemática se agrava cada vez más, debido a que la población sigue construyendo rumas en puntos críticos de la ciudad de Moyobamba, sin ningún control y sumado a todo esto la falta de concientización de la población.

#### **GRADO DE AVANCE:**

Lo más importante es frenar que este problema se sigue acrecentando toda vez que la población usuaria demanda con mayor exigencia la mejora del servicio y barrido de espacios y vías públicas, el grado de calidad del medio donde habita esta población se degradará a través del tiempo y el espacio donde se desarrollan estas actividades humanas, originándose consecuencias en la salud poblacional, aspecto urbano y degradación de los medios vitales naturales y artificiales que conforman la ciudad de Moyobamba.

#### **1.4. ANÁLISIS DE LOS PELIGROS DE LA ZONA AFECTADA**

La ciudad de Moyobamba, como zona urbana puede ser clasificada de acuerdo a la actividad predominante, por ejemplo en la zona céntrica (Plaza de Armas y la parte comercial de nuestra ciudad) y la zona netamente residencia, está ubicado en los barrios y sectores de nuestra ciudad, sin embargo existe un gran número de viviendas asentadas en la parte periférica de nuestra ciudad que conforman las urbanizaciones y los asentamientos humanos. Las manzanas no son tan uniformes, debido a la topografía accidentada, al mismo tiempo las calles tienen un trazo casi recto y algunas de ellas pavimentadas y asfaltadas, exclusivamente en lo que corresponde a la parte frontal de la carretera Fernando Belaunde Terry.

Moyobamba, no escapa de esta realidad y entendiendo que en la actualidad el Manejo de los Residuos Sólidos urbanos depende de estudios y proyectos que en las condiciones locales y regionales

sean debidamente evaluadas y encaradas como un problema de Ingeniería, particularmente de ingeniería sanitaria-ambiental, con la colaboración de otros profesionales. El presente estudio coadyuvará a la gestión municipal provincial de Moyobamba, a través de una Evaluación del Sistema Actual de Manejo de Residuos de la localidad, con los respectivos análisis cuantitativos y propuestas de mejoramiento del sistema de Limpieza vías Públicas de hermosa ciudad de Moyobamba.

### **1.5. INTENTOS ANTERIORES DE SOLUCIÓN.**

Todos los gobiernos municipales que han pasado por nuestra comuna han fracasado en la gestión adecuada de nuestros residuos sólidos que se generan, en tal sentido se ha colmado de una frustración y una mala política de gestión ambiental y la carencia de conocimientos profundos y específicos por parte de los técnicos encargados de tomar las decisiones más coherentes

Éstas propuestas incluyeron medidas y/o acciones que la administración municipal actual debe tomar en cuenta para una gestión adecuada de los residuos sólidos, que permita mejorar las condiciones de salud y ambiente de la población. Con el siguiente esquema didáctico y mapa sinóptico explicamos el problema formulado de la siguiente manera:

**“Cuál es el Estudio Sobre el Barrido de Vías Públicas en la Ciudad de Moyobamba 2011**

#### **IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS DEL PROBLEMA CENTRAL:**

Para la identificación de las causas se realizó una lluvia de ideas vinculadas con las posibles causas:

- ✓ Carencia de equipos de recolección, almacenamiento público y barrido de calles parques y jardines

- ✓ Poco personal capacitado en el barrido de espacios y vías públicos.
- ✓ Inadecuada indumentaria del personal de almacenamiento y barrido de calles y espacios públicos
- ✓ Limitada motivación al personal de almacenamiento y barrido de calles y espacios públicos.
- ✓ Inexistencia de un manual operativo que permita orientar y guiar al personal encargado de la parte operativa del servicio.
- ✓ Limitado e inapropiado medio de transporte de Residuos Sólidos urbanos
- ✓ Inapropiado equipo de protección personal para la etapa recolección de residuos urbanos.
- ✓ Etapas no adecuadas de almacenamiento y barrido de calles y espacios públicos.
- ✓ Insuficiente contenedores y recipientes en lugares públicos para almacenamiento de residuos sólidos de calles y espacios públicos.
- ✓ Insuficiente personal capacitado para el servicio de barrido.
- ✓ Insuficiente equipamiento y herramienta para barrido.
- ✓ Inexistencia de equipos de bioseguridad.
- ✓ Inadecuada Recolección y transporte de desechos urbanos.
- ✓ Inexistencia de personal capacitado en disposición final de RSM.
- ✓ Insuficiente personal capacitado administrativo y financiero
- ✓ Inadecuado costo del servicio de calles y espacios públicos urbanos y periurbanos
- ✓ Inexistencia de supervisión y monitoreo del servicio de calles, parques y jardines
- ✓ Inexistencia de personal capacitado en recolección y transporte de Residuos Sólidos urbanos
- ✓ Inexistencia de un diseño de rutas en función a las necesidades de la ciudad de Moyobamba.

- ✓ Insuficiente equipamiento y herramientas para recolección y transporte de Residuos Sólidos.
- ✓ Inexistencia de un sistema reaprovechamiento.
- ✓ Inexistencia de equipamiento y herramientas para reaprovechamiento de Residuos orgánicos e inorgánicos.
- ✓ Inexistencia de infraestructura de reaprovechamiento.
- ✓ Inexistencia de personal capacitado.
- ✓ Ausencia de segregación en viviendas y en las fuentes de generación de Residuos.
- ✓ Inadecuado vehículo para la recolección de RSM.
- ✓ Existencia de puntos críticos y la aparición de botaderos clandestinos.
- ✓ Inadecuada disposición final.
- ✓ Inexistencia de infraestructura adecuada.
- ✓ Inexistencia de personal capacitado.
- ✓ Insuficiente equipamiento y herramientas.
- ✓ Inadecuada Gestión Administrativa y Financiera.
- ✓ Inexistencia de área encargada de servicio de limpieza pública.
- ✓ Inexistencia de un sistema de costeos para la implementación del servicio.
- ✓ Inadecuadas prácticas de la población quien demanda de un buen servicio.
- ✓ Insuficiente difusión de prácticas de higiene y limpieza.
- ✓ Inexistencia de prácticas de segregación de los residuos sólidos.
- ✓ Inadecuadas prácticas de almacenamiento y/o eliminación de los residuos sólidos en viviendas y huertas.
- ✓ Deficiente educación sanitaria.
- ✓ Horarios de trabajo inadecuados.
- ✓ Inapropiada asignación de recursos económicos.
- ✓ Población con malos hábitos sanitarios.
- ✓ Deficiente difusión de horarios de recolección de residuos.

## **SELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS RELEVANTES:**

Para la identificación de las causas, se realizó la lluvia de ideas, tomando en cuenta la literatura, el diagnóstico realizado in situ, por la experiencia y tomando en consideración diversos motivos como que se encuentra repetida o incluida en otra, en realidad es un efecto y no una causa, se concluyó en eliminar algunas de las causas y seleccionar como causas principales las siguientes:

- ✓ Inadecuado almacenamiento y barrido de calles y espacios públicos.
- ✓ Insuficiente contenedores y recipientes en lugares públicos para almacenamiento de residuos sólidos.
- ✓ Insuficiente personal capacitado para el servicio de barrido.
- ✓ Insuficiente equipamiento y herramienta para barrido.
- ✓ Inexistencia de equipos de bioseguridad.
- ✓ Inadecuada Recolección y transporte.
- ✓ Inexistencia de personal capacitado en recolección y transporte
- ✓ Inexistencia de un diseño de rutas.
- ✓ Insuficiente equipamiento y herramientas para recolección y transporte.
- ✓ Inexistencia de un sistema reaprovechamiento.
- ✓ Inexistencia de equipamiento y herramientas para reaprovechamiento.
- ✓ Inexistencia de infraestructura de reaprovechamiento.
- ✓ Inexistencia de personal capacitado.
- ✓ Inadecuada disposición final.
- ✓ Inexistencia de infraestructura adecuada.
- ✓ Inexistencia de personal capacitado.
- ✓ Insuficiente equipamiento y herramientas.
- ✓ Inadecuada Gestión Administrativa y Financiera.
- ✓ Inexistencia de área encargada de servicio de limpieza pública.
- ✓ Inexistencia de un sistema de costeos para la implementación del servicio.

- ✓ Inadecuada prácticas de la población.
- ✓ Insuficiente difusión de prácticas de higiene y limpieza.
- ✓ Inexistencia de prácticas de segregación de los residuos sólidos.
- ✓ Inadecuadas prácticas de almacenamiento y/o eliminación de los residuos sólidos en viviendas y huertas.

## **AGRUPACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LAS CAUSAS.**

### **CAUSAS DIRECTAS E INDIRECTAS:**

- ✓ Inadecuado almacenamiento y barrido de calles y espacios públicos.
- ✓ Insuficiente recipientes en lugares públicos para almacenamiento de residuos sólidos.
- ✓ Insuficiente personal capacitado para el servicio de barrido.
- ✓ Insuficiente equipamiento y herramienta para barrido.
- ✓ Inexistencia de equipos de bioseguridad.
- ✓ Inadecuada Recolección y transporte de Residuos Urbanos.
- ✓ Inexistencia de personal capacitado en recolección y transporte
- ✓ Inexistencia de un diseño de rutas.
- ✓ Insuficiente equipamiento y herramientas para recolección y transporte.
- ✓ Inexistencia de un sistema reaprovechamiento.
- ✓ Inexistencia de equipamiento y herramientas para reaprovechamiento.
- ✓ Inexistencia de infraestructura de reaprovechamiento.
- ✓ Inexistencia de personal capacitado.
- ✓ Inadecuada disposición final.
- ✓ Inexistencia de infraestructura adecuada.
- ✓ Inexistencia de personal capacitado.
- ✓ Insuficiente equipamiento y herramientas.
- ✓ Inadecuada Gestión Administrativa y Financiera.
- ✓ Inexistencia de área encargada de servicio de limpieza pública.

- ✓ Inexistencia de un sistema de costeos para la implementación del servicio.
- ✓ Inadecuadas prácticas de la población.
- ✓ Insuficiente difusión de prácticas de higiene y limpieza.
- ✓ Inexistencia de prácticas de segregación de los residuos sólidos.
- ✓ Inadecuadas prácticas de almacenamiento y/o eliminación de los residuos sólidos en viviendas y huertas.

### **CONSTRUCCIÓN DEL ÁRBOL DE CAUSAS:**

El árbol de causas es una herramienta que permite ordenar de manera esquematizada y jerarquizada las causas de la problemática de los residuos sólidos municipales.

### **IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS:**

Para la identificación de los efectos, se realizó una lluvia de ideas vinculadas con los posibles efectos.

- ✓ Presencia de aves carroñeros en los botaderos.
- ✓ Presencia de perros en la basura.
- ✓ Contaminación de ríos y quebradas.
- ✓ Malestar de la población.
- ✓ Población expuesta a enfermedades
- ✓ Deterioro de la calidad ambiental.
- ✓ Emisión de gases tóxicos y filtración de lixiviados en los predios
- ✓ Proliferación de vectores y roedores
- ✓ Deterioro del ornato urbano
- ✓ Generación de malos olores.
- ✓ Proliferación de moscas.
- ✓ Pérdida del turismo.
- ✓ Acumulación y Eliminación de RR.SS. En las viviendas
- ✓ Personal de limpieza expuesto a enfermedades
- ✓ Disposición de RR.SS. En la vía pública.
- ✓ Deterioro de la calidad de vida de la población de la localidad.
- ✓ Altos costos de operación y funcionamiento.

- ✓ Contribución al retraso socioeconómico de la población.
- ✓ Filtración de lixiviados en botaderos.

## **SELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS**

### **RELEVANTES:**

De la lluvia de ideas realizada para la identificación de efectos, tomando en cuenta la literatura, el diagnóstico realizado in situ, por la experiencia y tomando en consideración diversos motivos tales como la repetición o inclusión en otra, en realidad es una causa y no un efecto; se concluyó a eliminar algunos de los efectos y seleccionar como efectos principales los siguientes:

- ✓ Población expuesta a enfermedades
- ✓ Deterioro de la calidad ambiental.
- ✓ Emisión de gases tóxicos y filtración de lixiviados en los predios.
- ✓ Proliferación de vectores y roedores.
- ✓ Deterioro del ornato urbano.
- ✓ Deterioro de la calidad de vida de la población de la localidad.
- ✓ Acumulación y Eliminación de RR.SS. En las viviendas.
- ✓ Personal de limpieza expuesto a enfermedades.
- ✓ Disposición de RR.SS. En la vía pública.

### **AGRUPACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE EFECTOS:**

#### **A. EFECTO FINAL:**

1. Deterioro de la calidad de vida de la población de la localidad.

#### **B. EFECTOS INDIRECTOS:**

1. Población expuesta a enfermedades.
2. Deterioro de la calidad ambiental.
3. Emisión de gases tóxicos y filtración de lixiviados en los predios.
4. Proliferación de vectores y roedores.
5. Deterioro del ornato urbano

#### **C. EFECTOS DIRECTOS:**

1. Acumulación y Eliminación de RR.SS. en las viviendas.

2. Personal de limpieza expuesto a enfermedades.
3. Disposición de RR.SS. En la vía pública.

### **ÁRBOL DE CAUSAS – EFECTOS:**

Uniendo los árboles antes elaborados (árbol de causas y árbol de efectos) se obtiene el árbol de Causas – Efectos.

#### **1.6. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL.**

Según lo descrito y sustentado en el presente proyecto de investigación se formula lo siguiente:

**¿Cuál es el Estudio Sobre el Barrido de Vías Públicas en la Ciudad de Moyobamba 2011?**

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GENERAL:**

Elaborar el Estudio Sobre el Barrido de Vías Públicas en la Ciudad de Moyobamba 2011.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Realizar estudios de las principales calles que recibe el servicio de limpieza pública en metros lineales de la ciudad de Moyobamba
- Proponer una lista de medidas para el mejoramiento del servicio de Barrido de vías públicas de la ciudad de Moyobamba 2011.
- Realizar una propuesta de indicadores para el gerenciamiento del servicio de limpieza pública de la ciudad de Moyobamba.
- Identificar el total de calles pavimentadas, tipo, Método y Trazo de Recolección de Residuos Sólidos municipales.
- Realizar una propuesta de Gestión Tripartita.

### **3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **3.1. Antecedentes de la Investigación**

La ciudad de Moyobamba es cuna de la Cultura del Oriente peruano y además fue considerada la antigua capital de Maynas, es la ciudad más antigua de toda la selva peruana, pero este criche solo queda en papeles y finos recuerdos que con el paso de los años no ha crecido, tampoco se ha socializado a la par con su desarrollo, más bien por el contrario no podemos decir hoy por hoy cuna de la cultura cuando sabemos que los problemas de saneamiento básico es un sistema insipiente y con una baja cobertura en ese sentido, el presente trabajo de tesis busca sensibilizar a las autoridades y principalmente a los usuarios del servicio público en su conjunto sobre todo la importancia del sistema de barrido de espacios y vías públicas de la ciudad de Moyobamba, el mismo que se verá reflejado con los aspecto paisajísticos naturales y el ornato y limpieza de un ciudad acogedora y limpia.

El presente trabajo de investigación tiene como unas de sus finalidades realizar un estudio sobre el barrido y limpieza de espacios públicos de nuestra ciudad, el mismo que permitirá tener indicadores para mejorar el servicio de gerenciamiento del servicio de limpieza pública de nuestra ciudad capital del departamento de San Martin.

El presente proyecto de tesis, justifica su ejecución por los problemas latentes que podemos visualizar todos los días en nuestro medio local, para nadie es un secreto de los múltiples problemas que presenta el servicio de limpieza pública de nuestra ciudad, en lo que respecta a la limpieza y ornato publico de sus principales parques, jardines y espacios públicos de recreación, tal sentido el presente trabajo de investigación es importante porque va permitir levantar información insitu que permita mejorar e

incrementar la cobertura del servicio de Limpieza Pública en especial de aquellas que se encuentran en zonas urbanas y calles de mayor tránsito del casco urbano de la ciudad de Moyobamba para la temporada 2011-2012, así mismo, esto va a permitir disminuir los indicadores de morosidad del servicio de baja policía que muchos usuarios de este servicio no paga oportunamente sus recibos por este concepto, resumiéndose en un buen programa de planificación, con lo que se estaría contribuyendo a mejorar los indicadores de gerenciamiento del servicio de limpieza pública local por parte la municipalidad provincial de Moyobamba gestión 2011.

### **3.2. Bases Teóricas**

La principal preocupación para enfrentar los residuos sólidos debiera 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 **(THURGOOD M., 1996)**.

Para otros investigadores la importancia de los residuos sólidos como causa directa de enfermedades no está bien determinada, sin embargo, se les atribuye una incidencia en la transmisión de algunas enfermedades, principalmente debido a la proliferación de vectores como por ejemplo: moscas que transmiten tifoidea, enfermedades diarreicas agudas; mosquitos que transmiten malaria y fiebre amarilla; cucarachas que transmiten enfermedades intestinales y

disentería; ratas que transmiten leptospirosis y rabia (**JARAMILLO, 1991**).

El tema de Residuos Sólidos es un término muchas veces subjetivo, depende del punto de vista de los actores involucrados. Casi siempre se les califica como de inútiles, de poco o nulo valor económico y de carácter nocivo para la salud y el ambiente. En términos legales, en el Perú se dice que los residuos sólidos son aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido, de lo que su generador dispone o está obligado a disponer en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o por los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya las siguientes operaciones o procesos: minimización de residuos, segregación en la fuente, reaprovechamiento, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte, tratamiento, transferencia y disposición final (Ley General de Residuos Sólidos). Por otro lado, una definición más común es aquella que dice que los residuos sólidos son materiales que no representan una utilidad o un valor económico para el dueño y este se convierte por ende en generador de residuos (**RIVERO, 1994**).

Al perjuicio producido por los residuos sólidos, la generación de organismos nocivos y su transmisión no es la única preocupación relacionada con la salud. Muchos materiales potencialmente peligrosos como recipientes de disolventes y plaguicidas, residuos médicos y partículas de asbesto, aunque están prohibidas, pueden estar presentes en los residuos cuando estos se recolectan. La contaminación del aire que causan las partículas y los contaminantes gaseosos de predios destinados a rellenos de tierra e incineradores municipales es otro problema ambiental relacionado con la eliminación de residuos sólidos (**GLEN, 1999**).

En condiciones de calor y humedad los residuos orgánicos se convierten en lugares ideales para la multiplicación de organismos causantes de enfermedades. Los organismos patógenos aun si están ausentes al principio, tienen fácil acceso a los residuos por intermedio de vectores. En caso de los residuos sólidos los vectores usuales para la transmisión de enfermedades no son importantes. Sin embargo, las enfermedades principales que son motivo de preocupación y que se asocian con las moscas y mosquitos son gastroenteritis, disentería y hepatitis (**WILSON, 1997**).

Durante los últimos 15 a 20 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 es deficiente y genera 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 (**FERNÁNDEZ, 2002**).

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. **(CEPIS – OPS, 2003)**).

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 la solución de uso más generalizado de disposición en el suelo **(HEDERRA, 1996)**.

El correcto manejo de los residuos sólidos favorece significativamente el bienestar y la salud humana 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 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 **(CEPIS – OPS, 2003)**.

**(Miller & Scalf, 1974; Cherry, 1983)**, La disposición de residuos sólidos es una fuente importante de carga contaminante al subsuelo. Se debe considerar lo siguiente.

- (i) Cantidad de lixiviado : que será una función del contenido de humedad del residuo y su modo de disposición en el ambiente.
- (ii) Composición del lixiviado : que se rá relacionado al origen del residuo involucrado.

Los tipos de residuos municipales dependen en su mayoría por las actividades que las generan en su entorno, de acuerdo a estos tenemos: las residenciales (casa individuales, edificios, conjuntos residenciales); comerciales (restaurantes, hoteles, mercados, estaciones de servicio, talleres), institucionales (colegios, hospitales, cárceles, edificios gubernamentales), construcción y demolición (escombros), servicios municipales (barrido de calle, parques y plazas públicas, playas públicas, plantas de tratamiento de aguas); residuos sólidos industriales (pequeña, mediana y gran industria, agroindustrial). **(ABREU, Maria de Fatima CETEC - State Technologiccal Research Foundation)**

En lo que respecta a la disposición final, 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" **(HADDAD, 1999)**.

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. (**Banco Mundial, 1994**).

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. (**ALI M. & SNELL, 1999**).

### **3.3. Conceptos de Terminologías más Usuales en el Manejo de los Residuos Sólidos.**

- **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.

- **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.
- **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.
- **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 el medio receptor adquiera características diferentes a las originales, perjudiciales o nocivas a la naturaleza o la salud.
- **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.**- La 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.
- **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 a 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.
- **PPC.-** Producción per cápita de residuos sólidos generalmente en kilogramos por habitante por día.
- **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 sólido 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 analógicos.
- **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.

- **Disposición final.**- Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos, como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. Constituye la última actividad del sistema de limpieza pública.
- **Tratamiento.**- Cualquier proceso, método o técnica que permite modificar las características físicas químicas o biológicas del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y al ambiente.

#### **4. VARIABLES**

##### **4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CIUDAD DE MOYOBAMBA**

###### **Ubicación geográfica**

Moyobamba, en la parte Nor oriental del Perú en la región de San Martín, provincia de Moyobamba, distrito de Moyobamba. A una distancia de 25 kilómetros de la provincia de Rioja y a 115 km de la ciudad de Tarapoto siguiendo la carretera marginal Fernando Belaúnde Terry, a la margen izquierda del río Mayo. Está ubicada en el kilómetro 390, en la ruta Olmos, Rioja, Tarapoto de la Carretera Fernando Belaunde Terry (Marginal de la Selva).

La ubicación exacta es de la siguiente manera:

Ciudad	:	Moyobamba
Distrito	:	Moyobamba
Provincia	:	Moyobamba
Departamento	:	San Martin

#### **4.1.1. COORDENADAS:**

x : 0236126

y : 9356543

#### **4.1.2. ALTITUD:**

Altitud : 860 m.s.n.m.

#### **4.1.3. SUPERFICIE:**

Superficie Total : 66, 642 hectáreas

Perímetro : 139, 344 metros lineales

#### **4.1.4. LÍMITES:**

Por el Norte : Con el distrito de Calzada.

Por el Sur : Con el distrito de Marona.

Por el Este : Con el rio Mayo.

Por el Oeste : Con el distrito de Jepelacio.

#### **4.1.5. DIVISIÓN POLÍTICA:**

La provincia de Moyobamba está dividida por 5 distritos y 92 centros poblados que la gran mayoría se encuentra en la margen izquierda del rio Mayo.

Nuestra ciudad de Moyobamba fue fundada en 1540 por los españoles por el capitán Don Juan Pérez de Guevara, el mismo que está consignada en la Real cedula española.

### **ENTORNO NATURAL**

#### **4.1.6. CLIMA:**

El clima de la ciudad de Moyobamba, puede clasificarse como subtropical semihúmedo con temperatura que oscila entre los 18 °C mínima y 24 °C máxima. Hay meses que durante las noches es menor -15 °C. Las precipitación pluvial se produce en todos los meses de año, de 1 200 y 1 700 mm., con una acentuada reducción de Mayo a Agosto y aumenta entre Octubre y Marzo.

#### **4.1.7. ZONAS DE VIDA:**

Existen cinco (05) formaciones ecológicas:

- Bosque húmedo - Pre montano Tropical
- Bosque muy húmedo – Pre montano Tropical
- Bosque muy húmedo – Montano Bajo Tropical
- Bosque pluvial – Montano bajo tropical
- Bosque Pluvial – Montano Tropical

Existen dos (02) zonas de vida transicionales:

- Bosque Húmedo - Pre montano Tropical transicional a Bosque muy Húmedo Pre montano Tropical.
- Bosque muy Húmedo Montano Bajo Tropical transicional a Bosque Pluvial Montano Tropical.

#### **4.1.8. HIDROGRAFÍA:**

En la ciudad de Moyobamba tenemos la sub Cuenca del Alto Mayo y la presencia de Micro cuencas Rumiyaçu y Misquiyaçu y la micro cuenca de Juninguillo y así mismo la gran Red Hidrográfica del río Mayo.

#### **4.1.9. FISIOGRAFÍA:**

La localidad de Moyobamba presenta dos unidades fisiográficas bien diferenciadas:

##### **a). Paisaje de Llanura Aluvial**

Con topografía plana, pendientes dominantes de 0-5%. Está constituido por sedimentos finos a excepción de algunas áreas que se encuentran adyacentes a las formas montañosas y colinas que presentan materiales más gruesos. El relieve es plano a ligeramente ondulado.

##### **b). Paisaje Colinoso**

Se caracteriza por presentar una superficie con ondulaciones pronunciadas, cuyas alturas sobre su base no sobrepasan los

300 metros, con un proceso de disectación de intensidad variable. Dentro de este paisaje se ha identificado dos sub paisajes de los cinco existentes: Las Lomadas y la Colinas Bajas.

**Las Lomadas**, presentan alturas relativamente bajas (15-20m) con respecto a su nivel de base, con cimas amplias y redondeadas, así como laderas cortas con pendientes que varían entre 10 y 20%.

**Las colinas Bajas**, presentan alturas que no sobrepasan los 50 m, desde la cima al nivel de base. De acuerdo al grado de disección por el desgaste erosional de estas geoformas.

#### **4.1.10. GEOLOGÍA:**

La ex Oficina Nacional de Recursos Naturales (ONERN), señala que el marco geocronológico comprende los periodos desde el Triásico-Jurásico, Cretácico, terciario y cuaternario reciente. Según la ONERN en el valle se encuentran dos tipos de suelos:

**a). Suelos Aluviales Recientes**, se localizan en ambas márgenes del río mayo y de sus principales afluentes, formando terrazas bajas planas, angostas y sujetas a inundaciones periódicas caracterizándole como suelos de drenaje imperfecto.

En las zonas de cuses mayores, los suelos son profundos de textura variable, pH neutro. Su potencialidad es de uso principalmente para cultivos intensivos adaptados a la zona.

**b). Suelos Antiguos en terrazas medias**, lomadas y colinas bajas. Son suelos potencialmente para cultivos permanentes (plátano, yuca, café, cacao, frutales, etc.), y pastos cultivados, adaptados a las condiciones del medio en áreas con pendientes superiores a los 25% son aptos para las plantaciones forestales.

También se encuentran suelos de profundidad mediana y superficial, permeabilidad y fertilidad entre moderada a escasa y pH entre ácido y muy ácido con alto contenido de aluminio.

#### **4.1.11. CAMINOS Y VÍAS DE ACCESO:**

La ciudad de Moyobamba posee una gran variedad de caminos de vecinales y caminos de herraduras y trochas carrozables, carreteras afirmadas que le permiten la comunicación con sus distritos y pueblos aledaños, así mismo se comunica a nivel nacional, a través de la Carretera Fernando Belaunde Terry, en la ruta Olmos-Moyobamba-Tarapoto, se ubica en el kilómetro 390. Así mismo, la comunicación aérea se efectúa a través de los aeropuertos de Rioja y Tarapoto.

Las vías de acceso al interior de la localidad están dados por caminos y trocha carrozable transitables, especialmente el que se comunica entre la zona urbana del distrito de Moyobamba y los centros poblados de la margen izquierda del río Mayo.

#### **4.1.12. COMUNIDAD:**

La población de la parte urbana de la ciudad de Moyobamba, está conformada por cuatro barrios y 10 sectores, contando en la actualidad con un aprox. de 63,360 habitantes, pertenecientes a un conjunto de aproximadamente 12550 familias (al 2012). El porcentaje de mujeres es de 58.29% y de varones es el 42.71%.

#### **4.1.13. EDUCACIÓN:**

Existen 05 colegios secundarios estatales y 25 instituciones educativas de nivel primario y 14 de nivel inicial ubicados en la parte urbana y Moyobamba Cercado y secundaria. Los niveles de instrucción de la población son variados, existiendo:

- 12% de la población sin ningún nivel de instrucción.
- 29% con nivel primario.
- 31% con educación secundaria.

- 28% con educación superior.

#### **4.1.14. SALUD:**

En cuanto a la salud se cuenta con 02 hospitales tanto de ESSALUD y MINSA y la presencia de Centros de Salud en algunos sectores de la ciudad de Moyobamba, además de la presencia de 04 clínicas particulares 06 policlínicos privados y 01 policlínico de la sanidad de las Fuerzas policiales, también existen tópicos particulares.

Las viviendas cuentan con un servicio de Red Pública de Desagüe, existiendo una limitada cantidad de pozos Sépticos y Tanques sépticos, y la presencia de sistema de Bombeo de excretas en el sector Miraflores del Barrio de Belén.

#### **4.1.15. ELECTRIFICACIÓN**

Respecto al servicio eléctrico, en el área urbana de la ciudad de Moyobamba esta suministrado por la Central Hidroeléctrica del Gera y el interconectado con nacional CEIN, con problemas de funcionamiento debido a que los beneficiarios no disponen AL 100% con este servicio de necesidad prioritaria

#### **4.1.16. CONSTRUCCIÓN:**

Las viviendas de nuestra ciudad de Moyobamba en su gran mayoría ya han entrado al proceso de modernización y en gran porcentaje son de materia noble; existe un número reducido de viviendas que son construidos con materiales rústicos de la zona, con piso de tierra y otros detalles no adecuados.

## **4.2. HIPÓTESIS**

**H<sub>0</sub>:** La elaboración y ejecución de un Estudio Sobre el Barrido de Vías Públicas en la Ciudad de Moyobamba 2011, va permitir aumentar y mejorar significativamente la cobertura del servicio de Recolección, transporte y disposición final de Residuos Sólidos de vuestra localidad.

**H<sub>1</sub>:** Con la implementación de un Estudio Sobre el Barrido de Vías Públicas en la Ciudad de Moyobamba 2011, no contribuye a incrementar la cobertura del servicio de Recolección, Transporte y Disposición Final de Residuos Sólidos de vuestra localidad.

**H<sub>0</sub> ≠ H<sub>1</sub>**

En esta oportunidad considero la moción de algunos entendidos y/o expertos en la formulación de Hipótesis. Así tenemos a:

- ❖ **Roberto Ávila Acosta.** En un cuadro resumen del marco metodológico de la investigación científica, menciona en el ámbito de estudios descriptivos:  
La hipótesis puede no plantearse (Introducción a la Metodología de la Investigación, Pág. 68. Lima, 1997). Sin embargo, "el estudio de vías públicas de la ciudad de Moyobamba 2011, puede contribuir a mejorar el servicio de limpieza pública de la localidad.
  
- ❖ **Ángel R. Velásquez - F. Nérida Rey C.,** quienes mencionan:  
A pesar de que no negamos el papel de la hipótesis, en el marco del método general del conocimiento, éste no puede llevarse al extremo de exigir el planeamiento de hipótesis, incluso en aquellos estudios en los que el objetivo no es la explicación del fenómeno, sino solo su descripción – investigaciones descriptivas – o en las que van más allá, a su transformación – investigaciones técnicas-. En estos casos no negamos su posibilidad, sino simplemente su necesidad. (Metodología de la Investigación Científica, Pág.97. Lima, 1997).

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

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

#### **2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

El área de estudio, ubicado en la ciudad de Moyobamba, se localiza en el Perú en el departamento de San Martín, provincia de Moyobamba, distrito de Moyobamba. A una distancia de 115 kilómetros de la provincia de Tarapoto siguiendo la carretera marginal Fernando Belaúnde Terry.

##### **2.1. Cobertura de Estudio**

Abarca toda la parte urbana y periurbana de la ciudad de Moyobamba, capital del departamento de San Martín

##### **2.2. Población y Muestra**

La población para el presente proyecto de investigación, es: la parte urbana y periurbana de la ciudad de Moyobamba, en la cual se tomara la muestra estadística al 90% de confiabilidad.

### **METODOLOGÍA**

#### **Cobertura de Estudio**

**Lugar de ejecución** : Ciudad de Moyobamba

**Unidades de Análisis** : Sentidos de vías, identificación de Puntos Críticos, Situación Actual del barrio de Calles y Espacios Públicos, estudio de Relleno Sanitario Manual de la ciudad de Moyobamba.

**Periodo de ejecución** : 08 meses.

### 3. Proyección de la población Futura para el Relleno Sanitario Manual de la ciudad de Moyobamba

Para la estimación de la población futura lo realizaremos en base a métodos tradicionales que se han venido usando. Los métodos que existen son:

- Método Aritmético.
- Método Geométrico.
- Método del Interés Compuesto.
- Método del Interés Simple.
- Método de los Mínimos Cuadrados.

#### 3.1. Estimación de la Población Futura

Solo se citara manera de ejemplo, considerado la parte urbana de la localidad:

$$P_F = P_a [1 + r(t_f - t_i)]$$

Donde:

- $P_F$  = Población futura.  
 $P_a$  = Población actual.  
 $r$  = Tasa de crecimiento anual.  
 $T_f$  = Tiempo futuro.  
 $T_i$  = Tiempo inicial.

$$P_{2011} = 60000 (1 + 0.061(1))$$

$$P_{2011} = 63360 \text{ Habitantes aprox.}$$

#### CARACTERÍSTICAS SOCIO-ECONÓMICAS

ÁREA URBANA (BRUTA)	=	160.0 Ha.
POBLACIÓN URBANA	=	60000 Habitantes aprox.
DENSIDAD BRUTA	=	36 Hab. /Ha.
ÁREA NETA	=	44.77Ha.
DENSIDAD NETA	=	52Hab. /Ha.

Fuente: INEI Censos 2007.

#### **4. ESTIMACIÓN DEL COSTO DEL SERVICIO DE LIMPIEZA Y BARRIDO.**

##### **4.1. CÁLCULO DEL COSTO DE SERVICIO DE BARRIDO Y LIMPIEZA DE VÍAS Y ÁREAS PÚBLICAS (TB).**

El legislador debe tener en cuenta que el servicio de barrido y limpieza tiene las características que lo determinan claramente como un bien público. No existe rivalidad en el consumo ni posibilidad de exclusión a costo razonable, por ello, es un servicio que debe ser financiado con impuestos y tasas y no con tarifas, como lo son en general los bienes públicos tradicionales. Sin embargo, una vez conocido el costo del servicio se puede establecer una tasa de barrido en función del costo medio del servicio de recolección, como se verá a continuación.

Como fundamentos para el cálculo de los costos de barrido y limpieza se debe tener en cuenta que:

- Una ciudad habitada exclusivamente por usuarios residenciales no requerirá ser barrida más de una vez por semana. Así, el costo a repartir entre los usuarios residenciales sería el correspondiente a barrer toda la ciudad una vez a la semana.
- La extensión total a barrer en una ciudad (kilómetros lineales o kilómetros de cuneta) se puede expresar como la densidad media (viviendas/km) por el número de viviendas.
- Dado un número de viviendas por ciudad, mientras mayor sea la densidad poblacional, menor será el número de kilómetros a barrer, por tanto, menor el costo por vivienda.

Sin embargo, la mayor densidad normalmente está relacionada con ciudades mayores, donde las vías tienen más de un carril y varios separadores, lo que aumenta el número de kilómetros cuneta a barrer por vivienda. Los dos anteriores efectos (mayor densidad poblacional y mayor longitud a barrer) tienden a neutralizarse entre sí.

Los costos del servicio de barrido están determinados por los costos salariales de los barrenderos y la dotación de uniformes, botas, tapabocas, bolsas, carritos de recolección, cepillos y palas), el costo de supervisión (un supervisor por 20 barrenderos aproximadamente) y el

costo de transporte y disposición de los residuos recolectados en el barrido.

Para calcular el costo de un kilómetro se toman los costos mensuales de salarios (incluidas todas las prestaciones), dotación y amortización del equipo y herramientas de un barrendero y se dividen entre el número de kilómetros barridos por éste al mes, es decir:

$$CDB (\$ / km) = \frac{(S + P + D + A)}{Kmb}$$

Dónde:

*CDB*: Costo directo de barrido por kilómetro

*S*: Salario mensual de un barrendero

*P*: Prestaciones mensuales por barrendero

*D*: Dotación (uniforme, guantes, tapaboca, etc.) mensual por barrendero

*A*: Amortización mensual del equipo y herramientas utilizado por el barrendero

*Kmb*: Kilómetros barridos por el operario al mes.

Al costo directo de barrido se le debe adicionar los costos de recolección y disposición final de los residuos provenientes del barrido. Para estimar el costo de recolección se puede trabajar con una concentración de residuos de barrido de 0,15 toneladas/kilómetro.

Así, con los datos de costos por tonelada de recolección (obtenidos de las fórmulas de recolección) se calcula el costo en \$/km de recolección de los residuos generados por el barrido, multiplicando el CRT (costo de recolección por tonelada) por 0,15 (las toneladas por kilómetro generadas por el barrido). Igual ejercicio se realiza para la disposición final de los residuos del barrido.

Adicionalmente, para cubrir otros costos de la administración (incluidos los costos indirectos y otras labores relacionadas con el barrido y aseo, tales como limpieza de parques y plazas públicas, limpieza en eventos especiales, etc.) se sugiere adicionar una tasa de administración, calculada como se mostró para el costo de recolección.

$$CBK = CDB + b (CRT + CDT) * ta$$

Dónde:

*CBK*: Costo total de barrido por kilómetro

*CDB*: Costo directo del barrido por kilómetro

*b*: Concentración de residuos del barrido en toneladas por kilómetro

*CDT*: Costo de tratamiento y disposición final por tonelada de residuos.

*CRT*: Costo de recolección y transporte por tonelada de residuos

*ta*: Tasa de administración, calculada de igual forma como se hizo para el costo de recolección.

Para estimar el costo de barrido por usuario se debe tener la densidad promedio de viviendas por kilómetro, las que son barridas cierto número de veces por semana teniendo en cuenta que un mes tiene 4,29 semanas.

$$CDB (\$/km) = \frac{CBK * fb * 4.29}{D}$$

Dónde:

*CDB*: Es el costo total de barrido por usuario al mes

*fb*: Es la frecuencia de barrido a la semana.

4.29: Es el número de semanas al mes

D: Es la densidad de viviendas por kilómetro (km/vivienda).

El costo del barrido se puede calcular como una tasa sobre el servicio de recolección por usuario, con la siguiente fórmula:

$$TB (\%) = \frac{CBU}{(CRT + CDT) * PPU}$$

Donde:

*TB (%)*: Tasa de barrido (aplicada al costo de recolección).

*CBU*: Costo de barrido por usuario.

*CRT*: Costo de recolección por tonelada.

*PPU*: Producción promedio mensual (en toneladas) de residuos por usuario.

#### **4.2. CÁLCULO DEL COSTO MEDIO DEL SERVICIO INTEGRAL DE LIMPIEZA URBANA (CST) Y LA TARIFA (t).**

Una vez que se hayan determinado tanto los costos de recolección y transporte y la tasa de barrido y limpieza, como los costos de tratamiento y disposición, el cálculo del costo medio por el servicio de limpieza urbana (CST) para una ciudad o municipio será:

Por tonelada:

$$CST (\$ / t) = (CRT + CDT) (1 + TB)$$

Por usuario:

$$CSU (\$ IUsu / mes) = CST * PPU$$

Lo anterior quiere decir que la tarifa que se podrá cobrar a cada usuario de la ciudad o municipio por concepto del servicio de limpieza urbana será igual a:

$$I\% \text{ IISI } I\text{mae} = \text{CST} * \text{PPII}$$

El legislador debe tener en cuenta que el modelo anterior no contempla la discriminación de tarifas para usuarios según niveles de ingreso o sector. Para la determinación de estos se deben incluir factores de subsidios y aportes solidarios, factores de sobreprecio para grupos de ingresos mayores, determinación por sector residencial, industrial y comercial.

**Fuente:** La OPS/CEPIS es una agencia especializada de la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS), Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. [cepis@cepis.ops-oms.org](mailto:cepis@cepis.ops-oms.org).

## 5. SENTENCIA DEL TRIBUNAL CONSTITUCIONAL

En Lima, a los 16 días del mes de mayo de 2005, el Tribunal Constitucional en sesión de Pleno Jurisdiccional, con la asistencia de los magistrados Alva Orlandini, Presidente; BardelliLartirigoyen, Vicepresidente; Gonzales Ojeda, García Toma, Vergara Gotelli y Landa Arroyo, pronuncia la siguiente sentencia.

### 5.1. Asunto

Demanda de Inconstitucionalidad interpuesta por la Defensoría del Pueblo contra las Ordenanzas que regularon el régimen de arbitrios de la Municipalidad de Miraflores en el periodo 1997 a 2004.

Tipo de proceso : Proceso de Inconstitucionalidad.

Demandante : Defensoría del Pueblo.

Norma sometida a control : Ordenanzas Distritales N.<sup>055</sup> 142 y 143 (2004); 116 (2003); 100 (2002); 86 (2001); 70-2000-MM (2000); 57-99-MM (1999); N.º 48-98-MM (1998), y 33-97-MM (1997).

**Bienes demandados :** Los principios de legalidad (ratificación dentro del plazo), no confiscatoriedad y capacidad contributiva, establecidos en el artículo N.º 74º de la Constitución.

El principio de no retroactividad de la ley, previsto en el artículo 103° de la Constitución.

**Petitorio:** Se declare la inconstitucionalidad de las Ordenanzas Distritales N.os 142 y 143 (2004); 116 (2003); 100 (2002); 86 (2001); 70-2000-MM (2000); 57-99-MM (1999), 48-98-MM (1998), y 33-97-MM (1997).

Se declare como inválidos los efectos jurídicos generados sobre la base de las ordenanzas cuestionadas (sic).

## **5.2. Normas Demandadas por Vicios de Constitucionalidad**

Ordenanzas Distritales N° 142 y 143° (2004); 116 (2003); 100 (2002); 86 (2001); 70-2000-MM (2000); 57-99-MM (1999); 48-98-MM (1998), y 33-97-MM (1997), que establecen y regulan el cobro de arbitrios por limpieza pública; parques y jardines; y serenazgo.

## **5.3. Fundamentos de Constitucionalidad Material**

**A.** La apreciación de razonabilidad para establecer los criterios de distribución del costo global por arbitrios.

**A.1.** Parámetros mínimos de validez constitucional para los arbitrios de limpieza pública, mantenimiento de parques y jardines y seguridad ciudadana.

Luego de hacer hincapié en este aspecto, ya expuesto preliminarmente en la STC N.° 0041-20041-A1/TC-, se expondrá de manera general, al igual que en aquella oportunidad, algunos criterios objetivos de distribución y observancia básica que razonablemente harían presumir una mejor distribución del costo del arbitrio.

**A.1.1.** Limpieza pública (fundamento 42, STC N.° 0G41-2004-AI/TC).

Como quiera que el servicio de limpieza pública, involucra un conjunto de actividades, como por ejemplo servicios de recolección

y transporte de residuos, barrido y lavado de calles, relleno sanitario, etc., los criterios de distribución deberán adecuarse a la naturaleza de cada rubro; por ejemplo, el criterio tamaño del predio no resulta adecuado en todos los casos para distribuir el costo por recolección de basura, pues presentará matices si se trata de casa habitación o local comercial; sin embargo, sí será el correcto para el caso de limpieza de calles, no en términos de metros cuadrados de Superficie, sino en cuanto a la longitud del predio, pues a mayor longitud, mayor limpieza de calles. Cabe, entonces, efectuar las siguientes precisiones:

- El criterio tamaño del predio, entendido como metros cuadrados de superficie (área  $m^2$ ), guarda relación directa e indirecta con el servicio de recolección de basura, en los casos de casa habitación, pues a mayor área construida se presume mayor provocation de desechos; por ejemplo, un condominio o un edificio que alberga varias viviendas tendrá una mayor generación de basura que una vivienda única o de un solo piso.
- Para lograr una mejor precisión de lo antes señalado, deberá confrontarse, utilizando como criterio adicional, el número de habitantes en cada vivienda, lo cual permitirá una mejor mensuración de la real generación de basura.
- Para supuestos distintos al de casa habitación (locales comerciales, centros académicos, supermercados, etc.), el criterio tamaño de predio (área  $m^2$ ), no demostrará por sí solo una mayor generación de basura, por lo cual, deberá confrontarse a fin de lograr mayor precisión, con el criterio uso de predio, pues un predio destinado a supermercado, centro comercial, clínica, etc., presume la generación de mayores desperdicios no por el mayor tamaño del área de terreno, sino básicamente por el uso.

- Para la limpieza de calles, no puede considerarse el tamaño de predio entendido como metros cuadrados de superficie, sino únicamente como longitud del predio del área que da a la calle, pues el beneficio se da en el barrido y limpieza de las pistas y veredas circunscritas a cada predio.

**A.1.2. Mantenimiento de parques y jardines (fundamento 43, STC N.º 0G41-20Q4-AI/TC)**

En este caso, lo determinante para medir la mayor intensidad de disfrute del servicio será el criterio ubicación del predio, es decir, la medición del servicio según la mayor cercanía a áreas verdes. Por consiguiente, no se logrará este objetivo si se utilizan los criterios de tamaño y uso del predio, debido a que no relacionan directa o indirectamente con la prestación de este servicio.

**A.1.3. Serenazgo (fundamento 44, STC N.º 0041-2004-AI/TC)**

En el servicio de serenazgo es razonable utilizar los criterios de ubicación y uso del predio, por cuanto su uso se intensifica en zonas de mayor peligrosidad. Asimismo, debe tenerse en cuenta el giro comercial; por ejemplo, la delincuencia y peleas callejeras suelen producirse con mayor frecuencia en centros comerciales, bares o discotecas. Siguiendo esta lógica, el tamaño del predio no es un criterio que pueda relacionarse directa o indirectamente con la prestación de este servicio.

**5.4. ORDENANZA N° 086-2G01-MM**

Los demandantes sostienen que esta norma contiene un vicio de inconstitucionalidad material porque utiliza criterios vedados para la determinación de arbitrios, conforme se aprecia del arbitrio por limpieza pública en el caso de casa habitación, donde el autoavalúo es el único criterio que define la distribución del costo.

Los demandados sostienen que en el caso del arbitrio por limpieza pública en el caso de casa-habitación, el criterio predominante fue el uso del

predio y el complementario el autoavalúo como índice medidor de capacidad contributiva, el cual es un criterio reconocido para todos los tributos por nuestra Constitución, debiendo evaluarse sobre la base del criterio de solidaridad social.

Agregan que si se lleva al extremo el criterio defendido por la Defensoría del Pueblo y sólo se acepta como criterio válido el uso del predio, pagaría igual por recojo de basura quien vive en una zona tugurizada de Miraflores que quien vive en una zona residencial; o quien tiene una gran casa o el pobre que no la tiene.

De la revisión de la Ordenanza cuestionada se aprecia que la distribución de costos en el caso del importe de arbitrios por limpieza pública tomó como base imponible el valor del autoavalúo en cada caso, dependiendo del uso del predio. En consecuencia, el autoavalúo fue el criterio preponderante y determinante para establecer el importe del servicio en cada supuesto, siendo que este debía ser un criterio complementario y excepcional, toda vez que la capacidad contributiva no es lo que determina el nacimiento de la obligación tributaria en las tasas, sino más bien la prestación del servicio.

En el caso de arbitrios de serenazgo, igualmente, la base imponible se estableció en función del autoavalúo según el uso, al cual se le aplicó un porcentaje de la UIT. Bajo los mismos argumentos, esta forma de distribución no grava el importe en función del costo del servicio sino de la capacidad contributiva, siendo que el uso conjunto del autoavalúo y de la UIT como criterios preponderantes han sido proscritos por este Tribunal.

En el caso de los importes por arbitrio de parques y jardines, se utilizaron los criterios de uso, ubicación y UIT, privilegiándose el criterio de ubicación del predio conforme a la cercanía de áreas verdes, por lo que, en este extremo, la Ordenanza resulta constitucional en un análisis abstracto. De existir supuestos de confiscatoriedad, estos deberán ser analizados en cada caso concreto.

### **5.5. FALLO.**

Por estos fundamentos, el Tribunal Constitucional, con la autoridad que le confiere la Constitución Política del Perú.

### **5.6. HA RESUELTO.**

Declarar **FUNDADA en parte** la demanda de inconstitucionalidad de autos, respecto de la Ordenanza N.º 86 (2001), en el caso de la determinación del importe de los arbitrios de limpieza pública y serenazgo, e **INFUNDADA** respecto al caso de la determinación de arbitrios de parques y jardines.

Se invoca la intervención de la Contraloría General de la República para que, dentro de las funciones que la Constitución le confiere, programe auditorías a la Municipalidad Distrital de Miraflores y demás municipios, a fin de evaluar la forma cómo se han determinado los costos por servicios de arbitrios de Serenazgo, Limpieza Pública, Parques y Jardines; y se establezcan, de ser el caso, las responsabilidades civiles, administrativas y penales a que hubiera lugar. De igual manera, deberá verificar si en cumplimiento de esta Sentencia y la N.º 0041-2004-A1/TC, se han establecido correctamente la distribución del costo de arbitrios para el año 2005. **FUENTE: EXP. N. °053-2004-PI/TC - LIMA - DEFENSORÍA DEL PUEBLO.**

## CAPITULO III

### RESULTADOS:

#### 1. ASPECTOS VIALES

La zona céntrica – comercial residencial presenta casi un 60% de calles Pavimentadas y Asfaltadas (Carretera Fernando Belaunde Terry) en una longitud de 500 metros lineales; no obstante y en relación a la totalidad de calles pertenecientes a los barrios y sectores de la ciudad de Moyobamba, existe un porcentaje del 40% de calles que no están pavimentadas Este hecho, hace que en épocas de lluvia las calles se encuentren en pésimo estado, lo que dificulta el tránsito vehicular y peatonal.

Las calles se encuentran orientadas de Norte a Sur (longitudinales) y de Este a Oeste (transversales) cuyas longitudes tienen un promedio de 3.0 Km. y una amplitud de 5 a 8 mts, los cuales son transitadas por los vehículos en un solo sentido, en su mayoría de ellas (zona céntrica de la localidad).

El principal servicio de transporte en la ciudad lo constituyen los moto taxis que en los últimos años se han incrementado notablemente; asimismo, el servicio de transporte interprovincial ha aumentado a través de empresas como: Móvil Tours Civa, Turismo Ejecutivo, Turismo Tarapoto, Huamanga, Sol Peruano, Jaén Express, etc., que brindan salidas diarias e interdiarias a Bagua, Jaén, Chiclayo, Piura, Cajamarca, Trujillo, Chimbote, Lima. Por la carretera Fernando Belaunde Terry. El transporte interdistrital se realiza a través de Combis y Automóvil hacia localidades como Tarapoto, Rioja como nueva Cajamarca, y otras cercanas a localidad de Moyobamba.

**CUADRO N° 01: Distancias Tomando Como Referencia la Provincia de Moyobamba y Principales localidades a Nivel Provincial e Interprovincial.**

<b>Provincia (Km.) De Moyobamba a :</b>	<b>Interprovincial (Km.) De Moyobamba a:</b>
Calzada. 10	Rioja 23
Soritor 18	Tarapoto 115
Jepelacio 12	Chiclayo 620
Yantalo 8	Trujillo 824
Nva. Cajamarca 37	Lima 1360
Bajo Naranjillo 46	
Naranjos 65	

**Fuente: Elaboración propia 2012**

## **2. ASPECTOS INSTITUCIONALES**

El **CUADRO N° 02:** Muestra las principales instituciones públicas y privadas tomadas como referencia la ciudad de Moyobamba.

**CUADRO N° 02: Principales Instituciones tomando como referencia la provincia de Moyobamba.**

<b>Instituciones</b>	<b>Cantidad</b>
Municipalidad Provincial de Moyobamba	01
UGEL MOYOBAMBA	01
Agencia Agraria Moyobamba	01
Ministerio Publico	01
Gobernación de Moyobamba	01
Policía Nacional	01
Compañía de Bomberos N° 28	01

Oficina de Reclutamiento	01
EsSalud Hospital Moyobamba	01
Hospital Minsa	01
Iglesia católica	01
Centros Educativos.	20
C.E. Inicial	09
C.E. Primaria	25
C.E. Secundarios	07
Centros Superiores como CEOGNES	03
Facultad de Educación –UNSM	01
Instituto Superior Tecnológicos	04
Centros de Educación Ocupacional	08
Cámara de Comercio de Moyobamba	01
Bancos e instituciones financieras	11
Cooperativas	01
Banco de La Nación	01
EPS- Moyobamba	01
Canales privados	13
Radios	15
ONGs	03
TV-Cable privados	02
Club de Madres	15
Comité de Desarrollo	05

**Fuente: Elaboración Propia 2012.**

### **3. CONDICIONES ACTUALES Y PROYECCIONES DE CRECIMIENTO**

La Ciudad de Moyobamba, es una ciudad apacible de vocación turística y con alto porcentaje de población migrante, procedente, principalmente de los departamentos de Cajamarca, Amazonas y Piura, los mismos que conforman la parte del mestizaje pero la otra parte está conformada por los naturales de la Zona

La zona céntrica de la localidad, ubicada en una zona plana y discontinua, es donde se encuentran las principales instituciones públicas y privadas; así mismo, donde se desarrolla la creciente y pujante actividad comercial. Las casas son en su mayoría de material Noble y con la presencia de algunos edificios modernos, con sus servicios básicos, agua, desagüe y luz.

### **4. RESULTADOS DE ENCUESTA**

#### **Encuestas**

Era importante realizar una encuesta para conocer de cerca la forma y la realidad sobre el manejo de los residuos sólidos que atravesaba cada familia, sobre una muestra total de 81 viviendas.

Las encuestas fueron realizadas directamente con la participación directa de los especialistas encargados del estudio de caracterización en coordinación con un funcionario de la municipalidad provincial de Moyobamba, quienes al mismo tiempo, sensibilizaron a los vecinos para colaborar en el estudio de caracterización.

Para mayor detalle presento a continuación los siguientes resultados:

#### **PREGUNTA N° 1: NÚMERO TOTAL DE PERSONAS POR DOMICILIO.**

De acuerdo a la encuesta se ha determinado un promedio de 4.48 habitantes por vivienda.

## **PREGUNTA N° 2: NÚMERO DE PERSONAS MAYORES DE 5 AÑOS DE EDAD.**

En este punto se estima un promedio de 3.87 habitantes por vivienda.

## **PREGUNTA N° 3: PRESENCIA DE ANIMALES EN VIVIENDAS.**

El 41.5 % de familias informó poseer gallinas (con un promedio de 4.4 gallinas por familia) y el 34.1 % manifestó tener perros (con un promedio de 1.6 perros por familia). Es importante considerar esta información por cuanto dichos animales consumen residuos de tipo orgánico, disminuyendo la cantidad de residuos domésticos a recolectar.

## **PREGUNTA N° 4: RECIPIENTES (LLENO, MEDIO LLENO, ETC).**

Un considerado porcentaje representado por el 58.1% manifestó que vota su basura cuando el recipiente está lleno. Considerando que el 93% utiliza sacos reusables (50 Kg. de capacidad) se puede afirmar que estos datos son creíbles, ya que se observó en el trabajo de campo. Un 20.6% no tiene en cuenta este hecho.

## **PREGUNTA N° 5: LUGAR DE ALMACENAMIENTO.**

Los lugares más comunes de almacenamiento expresado por la población encuestada fueron el patio (37.6%), huerta (32.3%) y dentro de casa (15.4%).

## **PREGUNTA N° 6: FRECUENCIA DEL SERVICIO.**

El 50% de los encuestados informaron el vehículo recolector no pasa por su calle y un 36.8% expresó que pasa con una frecuencia de 1 vez por semana. Este hecho hace notar la inadecuada frecuencia lo que origina los problemas, ya mencionados en ítems anteriores (arrojado de basura en espacios públicos, etc.).

### **PREGUNTA N° 7: FRECUENCIA DE BOTAR LA BASURA.**

Un 33.9% manifestó botar su basura una vez por semana, seguido de un 22.9% con una frecuencia de 2 veces por semana y un 15.4% de 3 veces por semana. Esto nos podría indicar que la población casi siempre espera que pase el vehículo recolector por su calle o en todo caso espera que su basura se acumule para arrojarlo en algún lugar público. Se calcula, de acuerdo a la tasa de generación, un promedio de 34 litros (8 Kg.) de residuos sólidos por familia, en 5 días de acumulación, considerando una familia promedio compuesta por 4 personas.

### **PREGUNTA N° 8: DÍAS DE BOTAR LA BASURA.**

De acuerdo a lo expresado por la población encuestada los días típicos que votan su basura son el lunes (22.1%), miércoles (24.3%) y sábado (21.3%). El 18.3% manifestó botar su basura cuando pasa el vehículo recolector y un 14% cuando su depósito está lleno. Esto nos indica que no existe un día predominante para deshacerse de sus desechos, debido quizás a que las familias riojanas esperan el paso de vehículo recolector cuya frecuencia, en el mejor de los casos, es de una vez por semana variando de zona en zona.

### **PREGUNTA N° 09: HORARIO DE RECOLECCIÓN PREFERIDO.**

Una considerable mayoría (75.8%) prefieren un servicio de recolección por la mañana. El 19.1% manifestó que la recolección debe darse por la tarde y un 5.1% por la noche.

### **PREGUNTA N° 10: FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN PREFERIDA.**

El 58.8% manifestó que el servicio de recolección debe darse 2 veces por semana, el 18.4% mencionó una frecuencia de 3 veces por semana. Es aceptable considerar que el servicio de recolección se realice 2 veces por semana para ciertas zonas o lugares, de acuerdo a su tasa de generación de residuos, debido a las ventajas económicas y a la posible aceptación del público usuario.

### **PREGUNTA N° 11: ENTREGA DE RECIPIENTE O DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO.**

El 54.1% informó dejar a fuera su depósito basurero para ser recogido por el obrero recolector y un 40% dijo entregarlo a mano. Esto refleja cierta colaboración y/o apoyo de los usuarios hacia el servicio.

### **PREGUNTA N° 12: CONTENIDO DE LAS BASURAS.**

Los encuestados manifestaron en un 65% que su basura contiene en su mayor parte residuos orgánicos, un 16.2% mencionó generalmente la presencia de plásticos y un 11% afirmó la presencia de papeles en general. Esto corrobora que la composición física de los residuos sólidos domésticos generados en la localidad y está compuesto en su mayor parte de residuos orgánicos reconocidos por la población

### **PREGUNTA N° 13: MATERIALES SEPARADOS.**

El 44.9% informó que separan ciertos residuos orgánicos para alimentar a sus animales domésticos. El 17.6% dijo separar plásticos y un 17% papeles. Esto datos tienen relación con los métodos de eliminación de residuos adoptados por la población (quema de papeles y plásticos y alimentación de animales domésticos).

### **PREGUNTA N° 14: VOLUNTAD PARA SEPARAR RESIDUOS DENTRO DE UN PROGRAMA DE RECICLAJE.**

En este punto es importante mencionar que el 100% de encuestados manifestó tener la voluntad de separar algún tipo de sus residuos. Un 55.9% mencionó estar dispuesto a separar plásticos y papeles y un 44% afirmó que podría separar sus residuos orgánicos.

### **PREGUNTA N° 15: BASURA EN LA CALLE (FRENTE A SU CASA).**

Un considerable porcentaje del 58.8% informó que la basura más abundante que encuentran en las calles son los plásticos, mientras que un 40% manifestó que los residuos más predominantes son los papeles.

### **PREGUNTA N° 16: PAGO DE SERVICIO.**

Un porcentaje poco alentador para un mejor servicio representa el 47.2% de la población encuestada, quienes manifestaron no hacer el pago respectivo por el servicio. El 52.8% manifestó que si pagan (variando entre 3 a 5 soles por mes).

### **PREGUNTA N° 17: COMENTARIOS Y/O SUGERENCIAS.**

La principal sugerencia aportada por la población encuestada es de incrementar la frecuencia a 2 ó 3 veces por semana, acompañado por un programa y/o campaña de educación para sensibilizar al usuario y lograr cambios positivos.

### **5. PRODUCCIÓN PER CÁPITA.**

En cuanto a la generación per-cápita de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Moyobamba es de **0.75 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 descartando el primer día considerado como un ensayo de la técnica o de también se le considera de limpieza. **Fuente: Elaboración propia 2012 (CUADRO N° 4 Composición de residuos sólidos).**

### **6. DENSIDAD.**

Se consideran datos a partir del día 2, siendo el dato promedio equivalente a **122.62 (Kg/m<sup>3</sup>)**. **Fuente: Elaboración propia 2012**

**Cuadro 03: DENSIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS**

<b>Día</b>	<b>Densidad (Kg./m<sup>3</sup>)</b>
1	0.00
2	106.25
3	132.47
4	120.05
5	125.22
6	123.70
7	128.05

**Fuente: Elaboración propia 2012.**

## 7. COMPOSICIÓN FÍSICA.

De la separación y análisis realizados sobre las muestras obtenidas se elaboró el siguiente cuadro:

**Cuadro 04: COMPOSICIÓN FÍSICA DE RESIDUOS SÓLIDOS.**

Nº	Componentes	%
1	Material orgánico (restos de comidas,	65.06
2	Cartón	1.10
3	Papel	1.10
4	Plástico rígido	18.09
5	Plástico no rígido (bolsas)	2.10
6	Zandalias	0.40
7	Telas, textiles	0.45
8	Vidrio	1.71
9	Metales ferrosos	1.17
10	Metales no ferrosos (Latas)	0.27
11	Teknopor	0.11
12	Cuero	1.90
13	Pañales, toallas higiénicas	1.50
14	Jebe	0.59
15	Pilas, baterías	1.30
16	Material inerte (tierra, piedra, polvo)	3.19
TOTAL		100.00

**Fuente: Elaboración propia 2012**

**EN EL CUADRO 04**, se observa que el componente materia orgánica representa el 65.06 % del total de residuos. Respecto al material inerte se tiene un total de 3.19% de material inerte (Tierra, Polvo, piedra, etc.), seguido de plásticos rígido con 18.09 %, el plástico no rígido (bolsas) representa el 2.10%, el Vidrio representa el 1.71 %, el Papel (papel blanco, papel periódico y papel archivo) y el Cartón representan 2.06%, Pañales, toallas higiénicas representan el 1.50%, metales ferrosos representan 1.17 %. Telas representan el 0.45%, Sandalias 0.40%.

Metales no ferrosos (latas) con 0.27%. Pilas y baterías representan el 1.30 %, y otros (teknopor, cuero, jebe) representan el 1.9%.

## **8. PROYECCIÓN DE LA GENERACIÓN TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Con el promedio de la producción per-cápita encontrado y conociendo la población de Moyobamba parte Urbana y periurbana es de aproximadamente 63,360 habitantes, (Proyección 2012), se estima la generación total de residuos sólidos.

- Generación de residuos sólidos (Kg. /día) = GPC (Kg./hab./día) x población (hab.)
- Generación total de residuos sólidos (Kg. /día) = 0.75 Kg./hab./día x 63360.
- Producción total de residuos sólidos = **47520 Kg. /día** aproximadamente **47.52 toneladas métricas por día** que se producen en la ciudad de Moyobamba (Doméstica) + 10% de Residuos no Domésticos.

## **9. A CONTINUACIÓN SUGIERO UNA LISTA DE MEDIDAS QUE PERMITA EL MEJORAMIENTO EL SERVICIO DE LIMPIEZA PUBLICA DE LA CIUDAD DE MOYOBAMBA**

La siguiente propuesta incluye medidas que la administración municipal de la provincia de Moyobamba debe tomar en cuenta para una gestión adecuada de los residuos sólidos, que permita mejorar las condiciones de vida de la población moyobambina.

También quiero precisar que dichas medidas 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 fase del sistema de manejo, que así mismo escapen a los propósitos de la presente investigación. No obstante, se cumple con el objetivo de proponer ciertas medidas que orienten a tomar decisiones adecuadas a la autoridad municipal en pro de un saludable desarrollo de la ciudad de Moyobamba.

La Municipalidad provincial de Moyobamba debe establecer su Plan de Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) cuya planificación debe surgir de un proceso participativo. Dicho plan deberá contener las metas de calidad y cobertura del sistema de gestión de residuos, que se desea alcanzar en el corto, mediano y largo plazo. Ley N° 27314 (Ley General de Residuos Sólidos).

### **9.1. ALMACENAMIENTO.**

Es importante mencionar que en esta etapa la responsabilidad recae en el usuario, es necesario establecer pautas que conduzcan a un almacenamiento adecuado y sanitario de los residuos que faciliten los trabajos subsiguientes del servicio de Barrido de Vías y espacios Públicos

Los contenedores 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 treinta litros (30 lt.)
- Las dimensiones deben ser de treinta centímetros (30 cm.) de diámetro y cuarenta centímetros (40 cm.) 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.

Por otro lado, los residuos de comerciales y de las pequeñas empresas que se ubican en la ciudad de Moyobamba así mismo como la presencia de Clínicas y Consultorios médicos requieren un trato especial, el sistema de almacenamiento de la ciudad de Moyobamba de acuerdo a su volumen de producción (47.52 tn/día), requiere del diseño y la implementación de Contenedores y Sistemas de Almacenamientos, en función a esos volúmenes de

generación, se recomienda los tipos de almacenamiento mostrados en el siguiente cuadro.

**CUADRO N° 05: Tipos de Almacenamiento Recomendados para la ciudad de Moyobamba 2012**

Fuente/ generadora	Generación * (Kg/día)	Volumen (m <sup>3</sup> /día)	Frecuencia de recolección	Tipo de almacena- miento
Fuente 01	1	1.3	Diaria	1 contenedor (1.6m <sup>3</sup> )**
Fuente 02	5	0.5	Diaria	3 cilindros (0.6m <sup>3</sup> )
Fuente 03	1	0.2	Diaria	1 cilindro (0.2m <sup>3</sup> )

**Fuente: Elaboración propia 2012.**

Consideraciones técnicas a tomar en cuenta en base a los diseños de los contenedores

\* Generación incrementada en un 10% considerando variaciones.

\*\* Las dimensiones recomendadas es de Ancho = 1,2m, Largo = 1.3m, Altura = 1.0m

Dichos contenedores de almacenamiento propuestos en el presente proyecto de investigación, deben poseer una tapa adecuada que evite la propagación de malos olores y presencia de animales y/o bacterias infecciosos. En la medida de lo posible el contenedor (cilindro) debe tener interiormente un saco plástico para mantener mejores condiciones sanitarias.

En el caso de la Fuente de generación N° 01 se ha recomendado un contenedor pequeño (1.6m<sup>3</sup>) con llantas que debe ser ubicado en un sitio estratégico, al mismo tiempo esta medida tiene que estar acompañado de una campaña de concienciación y educación a los usuarios para que depositen sus residuos seleccionados o pre seleccionados en bolsas plásticas y así facilitar su recolección

definitiva. La ubicación de los contenedores debe ser en un lugar seguro que evite su deterioro y mal uso.

En relación a los residuos de tipo comercial, institucional, barrido y limpieza de vías públicas, se recomienda la adquisición de Timbos rodantes de plásticos, los mismos que deben tener una capacidad de 160 litros, que estarían ubicados en zonas de mayor fluidez de personas y vehículos de la ciudad de Moyobamba.

## **9.2. SERVICIO DE BARRIDO DE VÍAS PÚBLICAS DE LA CIUDAD DE MOYOBAMBA 2012**

Este servicio, el cual permite dar un aspecto de orden y limpieza a de las principales avenidas, calles céntricas, parques y jardines, espacios públicos y zonas de recreación de nuestra ciudad de Moyobamba, de la cual, se recomienda continuar con el barrido tipo manual, el mismo que se viene ejecutando en las principales avenidas y calles de la parte urbana y periurbana de la ciudad de Moyobamba. Dicho servicio de Barrido de espacios públicos solo se efectúa en las calles que se encuentran pavimentadas y asfaltadas. Es importante mencionar que también se pueden utilizar carretillas manuales tipos bugís, los mismos que pueden ir acompañados de un kit de herramientas como rastrillos, escobas, recogedores e implementos de protección y seguridad de obrero barredor.

Así mismo, es importante que el porcentaje de la cobertura de Barrido se incremente a un 70% del total de calles pavimentadas o asfaltadas de la parte urbana de la ciudad de Moyobamba.

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

1. Rutas de barrido.
2. Frecuencia de barrido.

3. Puntos de concentración del barrido.
4. Rutas de transporte del barrido.
5. Equipo y personal necesario.

### **9.3. ETAPA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA DE LA CIUDAD DE MOYOBAMBA**

Actualmente la ciudad de Moyobamba es una ciudad que se encuentran vías de crecimiento urbanístico. La recolección de los residuos sólidos, no seleccionados y separados, en una zona urbana es difícil y compleja. En nuestra ciudad de Moyobamba posee un relieve semi plano, con pendientes moderadas, calles asfaltadas o pavimentadas, y rodeados de Barrancos, 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. Se propone las características de un sistema de recolección combinado (Convencional y semi convencional), con un método de Veredas y Esquinas y un trazo de Recolección tipo Peine y Doble Peine.

Considerando que esta fase representa entre el 60 – 80% de los costos del servicio, es necesario poner énfasis en medidas que conlleven a su optimización. Se recomienda que las rutas de recolección a establecerse sigan 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 cuadrilla de Recolección 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 moderadas) 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.

#### 9.4. TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

En base a los resultados de la composición y cantidad de residuos generados en la ciudad de Moyobamba, que el promedio asciende a 0.85 Kg/hab/día (**parte doméstica mas fuente comercial más actividades industriales a pequeña y mediana escala más Barrido calles y espacios públicos**), así mismo se recomienda implementar un proyecto piloto de producción de Compost con las siguientes consideraciones de fuente y cantidad de materia orgánica a tratar, mostradas en el siguiente Cuadro N° 06

**CUADRO N° 06: CONSIDERACIONES GENERALES PARA UN PROYECTO PILOTO DE PRODUCCIÓN DE COMPOST-**

FUENTE	MATERIA ORGÁNICA ESTIMADA DE GENERACIÓN POR DÍA	TÉCNICA
Fuentes 01 y 02	618.1 Kg.	Rumas en hileras de altura de 1.0 a 1.5 m y ancho 2m.
Zonas urbanas y periurbanas de Moyobamba	681.6 Kg.	

<b>TOTAL</b>	<b>1299.7 Kg.</b>	
--------------	-------------------	--

**FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 2012.**

Es necesario señalar que dicho proyecto se ejecutaría con operaciones manuales y requiere de estudios específicos que considere aspectos como:

- Separación de los residuos sólidos.
- Demanda de COMPOST.
- Capital de inversión.
- Costos de operación y mantenimiento.
- Costos de transporte.
- Terreno apropiado.

#### **9.5. DISPOSICIÓN FINAL.**

Es importante considerar que la ciudad de Moyobamba por su generación de Residuos Sólidos que es de un Volumen considerable, asciende a un 47.52 toneladas métricas por día, el mismo que debe aterrizar en un diseño de un Relleno Sanitario Mecanizado y Centralizado, que no solo pueda servir a la ciudad de Moyobamba sino también a todo sus distritos que conforman la jurisdicción provincial.

El método de Relleno Sanitario Centralizado es una alternativa técnica y económica recomendada para poblaciones relativamente grandes, tal como es el caso de la ciudad de Moyobamba.

Para poblaciones más pequeñas se puede recomendar la implementación de un Relleno Sanitario Manual y las ventajas comparativas son lo siguiente.

- Mínima inversión inicial, tanto en equipo, infraestructura y personal. Así mismo, bajos costos de operación y mantenimiento.
- Generación de empleo local.
- Clausura de botaderos a cielo abierto ubicado en la zona y la eliminación de los problemas de contaminación y salud pública que ello conlleva.
- Opción de recuperar el terreno donde se instale el RSM para usos futuros como: jardines, parques, campos de recreación y deportivos, etc.
- Adecuación a la Ley General de los Residuos Sólidos (Ley N° 27314) y al Reglamento para la Disposición de Basuras mediante el empleo del Método de Relleno Sanitario (Decreto Supremo N° 6-STN).

#### A) Producción Per-cápita de Residuos Sólidos

Según los resultados obtenidos en la presente investigación se estimó un PPC = 0.730 Kg/hab/día (solo parte domestica 2011) a este índice debemos adicionarle 0.06 Kg. derivado de la producción de residuos no domésticos. En suma, para el año 2012 tenemos una PPC general de 0.79 kg/hab/día. (Parte domestica 2012).

La producción perca pita de la ciudad de Moyobamba debemos sumarle el incremento anual del 1% (recomendado para poblaciones pequeñas de Latinoamérica según Jorge Jaramillo –CEPIS). Por lo tanto, la PPC para el año 2012 sería:

$$PPC_{2012} = PPC_{2012} + 1\% PPC_{2012} = PPC_{2012} * (1.01)$$

$$PPC_{2012} = 0.790 \quad x \quad 1.01$$

$PPC_{2012} = 0.797 \text{Kg. /hab./día}$
---

## **9.6. PROMOVER LA CLAUSURA DE LOS BOTADEROS DE BASURA EN LA CIUDAD DE MOYOBAMBA**

Se considera necesaria la clausura de diversos tiraderos de Residuos Sólidos sin control, como una medida urgente que la municipalidad provincial de Moyobamba debe adoptar para aquellos lugares que no cumplan con las especificaciones normadas por la Dirección General de Salud Ambiental, por representar un riesgo y peligro contra la salud pública, además de los impactos ambientales negativos que implica para el sector y la población en general.

Dicha clausura de llevarse a cabo, teniendo en cuenta las siguientes acciones:

- Establecer un programa de saneamiento del área con la colaboración del Ministerio de Salud, que comprenda el exterminio de agentes y/o vectores infecciosos (roedores, artrópodos, insectos etc.).
- Cubrir con una capa de tierra de 0.30 – 0.40m de espesor bien compactada.
- Recuperar el paisaje del área en coordinación con instituciones educativas y otras a fines, mediante actividades de reforestación.
- Colocar avisos visibles informando a la población la clausura del botadero y la prohibición de arrojo de residuos en dicho lugares y las sanciones del caso, ello debe ser difundido a través de los medios de comunicación local.

## **9.7. CONTABILIDAD DEL SERVICIO.**

La sostenibilidad económica y financiera del Servicio de Limpieza Pública de la ciudad de Moyobamba, representa uno de los mayores retos que debe enfrentar toda autoridad edil, y en general, todas las municipalidades del país debido a la alta morosidad en el pago de tasa por limpieza pública (80%).

El estado de déficit que se reporta anualmente hace imprescindible que la municipalidad provincial de Moyobamba analice y busque nuevas formas de incrementar el nivel de ingresos por este servicio. Con el fin de revertir esta situación señalo algunas medidas y/o alternativas para mejorar el sistema económico y financiero:

- Desarrollar una contabilidad de costos propia del de servicio de limpieza pública.
- Realizar un catastro urbano que permita contar con información completa del número total de predios de la localidad y así establecer de manera precisa el monto correspondiente al servicio de limpieza pública de acuerdo a las características de uso del predio.
- Establecer un sistema que permita separar los costos por cada actividad (barrido, recolección, relleno sanitario, etc.), para un adecuado control financiero, monitoreo y evaluación del rendimiento y productividad.
- Implementar un mecanismo automatizado para calcular los costos reales del servicio de limpieza pública. Para ello se recomienda la utilización del programa computarizado denominado COSEPRE (Costo por los Servicios Prestados).
- Definir un sistema de cobranza eficiente como puede ser la inclusión de la tarifa en el recibo de agua o a través de la cobranza a domicilio.

#### **9.8. INDICADORES PARA EL GERENCIAMIENTO DEL SERVICIO PUBLICA DE LA CIUDAD DE MOYOBAMBA**

Es necesario poder establecer indicadores operativos del servicio de limpieza pública de la ciudad de Moyobamba, que permita monitorearlo y conducirlo a un eficiente y eficaz desempeño, acorde con la calidad del servicio que se pretenda alcanzar y las características de la ciudad. Es por ello, señalamos los siguientes

indicadores básicos e iniciales para el servicio de limpieza pública de la ciudad de Moyobamba.

**CUADRO N° 07: INDICADORES OPERATIVOS PARA EL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA DE LA CIUDAD DE MOYOBAMBA**

<b>BARRIDO DE VÍAS PÚBLICAS</b>	
<b>1. Cantidad total de barredores</b>	N° de barredores
<b>2. Consumo total de escobas al mes</b>	N° escobas/mes
<b>3. Días efectivos trabajados al mes</b>	N° días trabajados/mes
<b>4. Eficiencia en el barrido</b>	Longitud total de calles barridas al mes (Km. lineales) / (cantidad de barredores efectivos) * (días efectivos al mes)
<b>5. Longitud total de calles del área donde se presta el servicio</b>	Total Km. de calles.
<b>6. Cobertura de barrido manual</b>	Longitud de vías pavimentadas barridas (Km.) / longitud total de vías pavimentadas (km).
<b>RECOLECCIÓN</b>	
<b>1. Cantidad de residuos sólidos recolectados al día</b>	Tn recolectadas /día.
<b>2. Cantidad de sectores atendidos</b>	N° de sectores
<b>3. Cantidad de vehículos operativos</b>	N° vehículos operativos.

<p><b>4. Cantidad de viajes realizados al mes</b></p> <p><b>5. Días efectivos de trabajo al mes</b></p> <p><b>6. Cantidad total de ayudantes de recolección</b></p> <p><b>7. Longitud recorrida en los sectores al mes</b></p> <p><b>8. Tiempo de recolección al mes</b></p> <p><b>9. Eficiencia de personal en recolección</b></p> <p><b>10. Cobertura de recolección</b></p>	<p>Nº viajes al mes.</p> <p>Nº días trabajados / mes.</p> <p>Nº de ayudantes de recolección.</p> <p>Km. recorridos/sectores/mes</p> <p>Horas de recolección/mes</p> <p>Tn. Recolectadas al día / Nº de ayudantes. (tn/hombre/día)</p> <p>Total toneladas recolectadas x 100 / total toneladas generadas.</p> <p>100% sería una cobertura ideal</p>
<p><b>DISPOSICIÓN FINAL</b></p>	
<p><b>1. Cantidad de residuos dispuestos en el relleno sanitario al mes</b></p> <p><b>2. Cobertura del servicio de disposición final</b></p>	<p>Tn dispuestos / mes.</p> <p>Cantidad de residuos dispuestos en el relleno sanitario (tn) x 100 / cantidad de residuos recolectados (tn).</p> <p>100% sería una lo ideal</p>

<b>SERVICIO DE MANTENIMIENTO</b>	
<b>1. Cantidad de combustible utilizado al mes</b>	Galones o litros/mes.
<b>2. Cantidad de días de mantenimiento</b>	Nº días de mantenimiento/vehículo
<b>3. Operatividad de los vehículos de recolección</b>	Cantidad de vehículos de recolección operativos x 100 / cantidad de vehículos de recolección.
<b>4. Rendimiento combustible de</b>	Longitud recorrida por los vehículos al mes (km.) / Cantidad de combustible utilizado al mes (Lt.).

**FUENTE:** Elaboración propia 2012.

## **9.9. PROPUESTA DE GESTIÓN CUATRIpartito**

La solución al problema no es particularmente solo orientarse a la competencia legal, La Municipalidad, sino tener un plano mas general de las organizaciones sociales que se cuenta en la zona permitiendo de esta manera aprovechar estos recursos y proponerle beneficios directos obteniendo maximo provecho y beneficios por el trabajo en conjunto a realizar por el adecuado manejo de residuos.

### **9.9.1. Municipalidad Provincial de Moyobamba**

Responsabilidad en el recojo de residuos sólidos, participar con todos los costos de personal, maquinaria, combustible. Entregando a la Facultad de Ecología toda la materia orgánica, todo ello conlleva a la reducción del volumen de residuos a destinarse al botadero por parte de la municipalidad.

### **9.9.2. Universidad Nacional de San Martín – Facultad de Ecología.**

Capacitación a los hogares en la identificación de los residuos: Orgánicos, plástico, papel, etc.; y la reutilización de los mismos, parte del convenio de la Universidad con la Municipalidad esta recibiría materia orgánica parte de la recolección de los residuos, que se utilizarán para la elaboración de compost y que estas pueden aplicarse para los viveros que manejan siendo de gran importancia para campañas de reforestación en la zona.

### **9.9.3. ONG y/o Empresa Privada.**

Financiamiento de depósitos, bolsas, materiales de defensa y/o seguridad (mascarillas, guante uniformes, botas).

### **9.9.4. Digesa y otras instituciones Públicas.**

Capacitación a la población en el manejo de los residuos peligrosos, difusión televisiva, radial de la importancia del reciclaje y cuáles son las consecuencias de su mal manejo.

### **BENEFICIOS:**

#### **Municipalidad Provincial de Moyobamba.**

Solucionaría los problemas de su competencia en su gestión del manejo de residuos sólidos.

#### **Universidad Nacional de San Martín – Facultad de Ecología.**

Beneficios académicos y proyección a la sociedad, distribución de plántulas y orientación de vocación de servicio de los alumnos a la sociedad.

#### **ONG y/o Empresa Privada.**

Cumple con sus funciones sociales sin fines de lucro.

## **Digesa y otras instituciones Públicas.**

Reducción de la población enferma a causa de la proliferación de enfermedades por la disposición y/o manejo.

### **1.1. SERVICIOS DE BARRIDO Y LIMPIEZA**

#### **1.1.1. Servicio de Barrido**

Este servicio corresponde al retiro de toda clase de desperdicios y/o despojos que se encuentren en las veredas de la ciudad.

Comprende:

- Restos de la recolección en la base de los canastos porta - residuos.
- Residuos que puedan quedar en las veredas o calzadas provenientes de la rotura de bolsa de residuos por animales o por la selección por parte de los recicladores o por otros motivos como puede ser corte de gramilla o poda familiar, vidrios, latas, botellas, restos de madera, cartones, restos de afiches, etc.
- Residuos en casas desocupadas.
- Residuos en veredas de hospitales, cuarteles, jefatura de policía edificios públicos.
- Levantamiento de excremento de animales depositados en la vereda.
- Proceder a correr al agua hacia los sumideros en el caso de que exista acumulación de la misma, eliminando la formación de charcos.
- Mantener limpias las rejas y/u horizontales de las bocas de *tormenta* o sumideros.
- Efectuar el barrido y limpieza de refugios existentes en la vía pública, canteros centrales.
- Todo otro elemento no enumerado que constituya un residuo, despojo o desperdicio.

- Efectuar el barrido y limpieza de refugios existentes en la vía pública y el desmalezado de la parte superior de los cordones hasta un (1) metro de distancia del borde.
- En las averías con canteros centrales de hasta (3) metros de ancho se efectuará el trabajo de desmalezado, con una frecuencia tal que los yuyos no superen los (5) cm en cualquier punto del cantero

### **1.1.2. Servicio de Limpieza**

**Éste servicio consiste en:**

- Limpieza de las veredas en todas las zonas y sectores especificados
- Limpieza de los espacios verdes (canteros, parques) en toda la zona y sectores especificados
- Limpieza de los cestos papeleros de veredas y playa
- Limpiezas de las cazuelas de árboles.
- Rastrillado de la playa pública, recolección de residuos de playa y traslado a contenedores
- Retiro diario de los residuos y camalotes de la orilla y traslado a los contenedores
- Provisión de contenedores de 800 litros en cantidad suficiente para evitar desbordes. Descarga diaria de los contenedores.

### **1.1.3. Limpieza de Cestos**

Limpieza y mantenimiento de cestos existentes, en todas las veredas, Parques, Paseos, plazas y Monumentos de la ciudad y con frecuencia diaria.

Comprende:

- El recambio de las bolsas, en los lugares que se disponga (20% del total)
- Mínimo una vez por día y nunca deberán verse desbordados, aumentándose la cantidad de cestos o la frecuencia de recambio en los lugares dónde esto pudiera ocurrir.

- El trabajo podrá realizarse en los horarios y con el personal que presta el Servicio de Barrio y Limpieza de calles.
- Una vez a la semana se procederá el lavado con equipos mecánicos especiales para dicho trabajo.

#### **1.1.4. Limpieza y recolección de residuos en las Plazas, Parques Y Espacios Públicos.**

Comprende:

- Recolección de todo tipo de residuos (excluidas hojas) que se encuentren en los espacios verdes.
- Barrido de hojas, residuos, papeles, etc. Que se encontrarán en las veredas
- Limpieza de los cestos y recambio de las bolsas. Rastrillado y limpieza de los areneros.
- Limpieza de excremento de animales en todo el ámbito de la plaza y de los canales.
- Retiro del producto de este trabajo con el servicio de la recolección del barrido.

### **1.2. COMPONENTE DE BARRIDO Y LIMPIEZA**

Para lo cual nos formulamos algunas interrogantes:

- **¿Cómo se determina la cantidad de kilómetros a barrer en los municipios, considerando la existencia de variables tales como las numerosas zonas no pavimentadas, los eventos especiales, las diferentes frecuencias de barrido, los separadores, etc.?**

El costo del servicio de barrido está expresado en pesos por kilómetro, y por lo tanto el costo unitario es independiente de las frecuencias. En la construcción de los techos se tuvo en cuenta la eficiencia del barrido de diferentes ciudades, teniendo en cuenta las diferentes particularidades, como zonas no pavimentadas.

Para el cálculo de los costos de barrido, los separadores están considerado como una cuenta y la actividad de despapel que se

realiza en zonas no pavimentadas se deben atender como kilómetros de cuneta. En el caso de eventos especiales este aspecto puede ser contemplado por la normatividad local, de tal forma que el pago se haga por quién realiza el evento, o a través de una solicitud expresada de mayores frecuencias por parte de un suscriptor.

- **¿Cómo se determinan los kilómetros barridos que se van a utilizar en las fórmulas dado quien existen diferencias en el número de frecuencias por zonas?**

Como se señala, las frecuencias que se establecen para el servicio de barrido y limpieza son parámetros mínimos de calidad. Las entidades territoriales podrán establecer, con base en los P1GARS, frecuencias adicionales, necesarias para mantener la ciudad en buenas condiciones. Como el costo del servicio de barrido y limpieza está establecido en pesos por kilómetro, el costo unitario no se verá afectado por las frecuencias de barrido, lo que se efectuar será el valor a pagar por parte del suscriptor final, ya que en ella se incluirán la totalidad de kilómetros barridos. Para calcular la totalidad de kilómetros barridos se deben tener en cuenta los kilómetros de cuneta, afectarlos por sus respectivas frecuencias semanales y llevarlos a una periodicidad, afectarlos por sus respectivas frecuencias semanales y llevarlos a una periodicidad mensual.

- **¿Debe interpretarse y entenderse que solo será posible el cobro a los usuarios por el servicio de barrido de cunetas?**

El precio techo para el servicio de barrido fue construido teniendo en cuenta el barrido mecánico y el barrido manual, e incluyendo calles, andenes parques y plazas. El techo se calculó a través de la relación de los costos totales de la presentación del servicio de barrido, sobre una relación de kilómetros eficientes de cuneta barridos (en los cuales se incluyen los parques), se tuvo en cuenta para este

componente el costo de barrido de calles, pero como unidad para determinar el costo económico se utilizó la cuneta.

El costo del servicio de barrido y limpieza de vías y áreas públicas se construyó con base en la información reportada por los prestadores para este componente en particular; esto significa que los costos que tuvieron en cuenta para calcular el techo de barrido y limpieza, incluyeron los costos relacionados con el barrido tanto de vías, como de áreas públicas; estos costos están ciertamente considerados en el modo de cálculo, sin embargo, se expresan en términos de los kilómetros de cuneta ya que esa totalidad de costos se dividió entre una relación de kilómetros de barrido eficiente. La razón de esta forma de expresión es que facilita el cálculo del costo total a asumir por un prestador y que debe ser cobrado a los usuarios, ya que simplemente se traía de establecer los kilómetros lineales a ser barridos<sup>2</sup> para poder establecer su costo que incluye, como ya se señaló, todos aquellos costos relacionados con el barrido de área públicas.

➤ **¿Cómo se garantiza e) barrido y la limpieza de otros lugares públicos tales como plazas y parques, y el servicio de corte de césped y poda de árboles ubicados en (as vías y áreas públicas y de lavado?**

En este caso el municipio o distrito es el encargado de las actividades de poda de árboles y corte de césped, por esta razón, estos costos no han sido incluidos en la propuesta de tarifa a pagar por los usuarios; sin perjuicio que se puedan realizar cuando el techo sea suficiente para cubrir el costo real.

En el caso del lavado, el municipio podrá garantizarlo a través de contratos específicos.

Fuente: **CASAVERDE, Maleo, OSIRES, Feliciano. 1991.** "Sistema de Recolección y Tratamiento de los Residuos Sólidos en el Asentamiento Humano. Huaycán - Ate Vitarte" UNMSM Lima – Perú

**CUADRO N° 08:** Estimación en metros lineales de las principales calles pavimentadas de la ciudad de Moyobamba 2011

<b>Vías pavimentadas</b>	<b>Longitud de calles pavimentadas en metros</b>
Jr. 2 de Mayo	1724.9
Jr. Independencia	775.5
Jr. Ayacucho	89.0
Jr. Trujillo	479.2
Jr. Alonso de Al varado	2059.9
Jr. Emilio Acosta	522.4
Jr. 25 de Mayo , Av.	1938.4
Ignacia	719,5
Jr. San Martín	1035.5
Jr. Callao	987.0
Av. Grau	732.2
Jr. Coronel Secada	1150.0
Jr. Serafín Filomeno	568.0
Jr. Pedro Canga	1305.5
Jr. Reyes Guerra	911.9
Jr. Manuel del Águila	768.8
Jr. Oscar Benavides	1467.0
Jr. 20 de Abril	1196.0
Jr. Libertad	492.0
Jr. Cajamarca	181.1
Jr. Junín	110.5
Jr. A. Miranda Calle	444.8
<i>Total metros lineales</i>	<b>19659.10</b>
<b>TOTAL (Km)</b>	<b>19,659</b>

**FUENTE: ELABORACION PROPIA 2011**

## **TIPO METODO, TRAZO DE RECOLECCION DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA CIUDAD DE MOYOBAMBA**

- ❖ Por la utilización de Vehículos compactadores y algunos vehículos adaptados que son utilizados en el servicio de Limpieza Publica el tipo de Recolección es Convencional y semi convencional.
- ❖ Por la recolección que se hace de ambos lados de la vía o calle, dichos residuos son colocados en las veredas de cada vivienda y aquellos donde se encuentran ubicados en pasajes de servidumbres y calles angostas se le conoce con el método de Recolección de Esquinas.
- ❖ El Trazo de Recolección que ejecuta la cuadrilla de Recolección es de Peine en las calles angostas y Doble peine en las calles y avenidas de doble sentido como es caso de la avenida Grau de la ciudad de Moyobamba.

## **CANTIDAD DE OBREROS BARREDORES QUE REALIZA LA LIMPIEZA PUBLICA EN LAS PRINCIPALES CALLES DE MOYOBAMBA.**

**A continuación menciono las principales calles y vías de la ciudad de Moyobamba que si recibe el servicio de Barrido. La cantidad de Obreros Barredores encargados para estas tareas de limpieza pública asciende a 13 Obreros barredores**

Jr. Callao	1035.5 m
Jr. Alonso de Alvarado	1359.9 m
Jr. 25 de Mayo	1038.4 m
Jr. Serafín Filomeno	1150.0 m
Jr. Manuel del Águila	911.9 m
Jr. Pedro Canga	568.0 m
Jr. Reyes Guerra	500.0 m

Jr. Grau. San Martín	719.0 m
Jr. 2 de mayo	1200.0 m
Av. Ignacia Velásquez	500.0 m
Bajada de Shango	300.0 m
Av. Grau	1800.0 m
<b>TOTAL</b>	<b>11082.7 m</b>

La Cantidad en la cual se brinda el servicio de Barrido en metros lineales asciende a **11082.7**, los mismos que lo ejecuta 13 barredores:

**11082.7 metros / 13 obreros = 852.51 metros de barrido / obrero / día**

## 2. DISCUSIONES:

- ❖ Es bueno mencionar que en la ciudad de Moyobamba la parte vial de nuestra ciudad no se encuentran en pésimas condiciones, pero lo ideal sería ver desde un punto de vista de la planificación Vial de nuestra provincia en integración con los mas distritos que conforman la provincia, en cuanto a la parte urbana se puede decir que el relieve topográfico de la ciudad se encuentra conformando una meseta rodeado de Barrancos, el mismo que obstaculiza el transporte y la conexión vial con otras calles y jirones .
- ❖ También se hizo una encuesta para tener actualizado el diagnostico sobre la situación actual del servicio de Limpieza Pública de nuestra ciudad de Moyobamba, el mismo haciendo el análisis respectivo sobre dicho servicio de interés público no alcanza la cobertura requerida que exige la organización panamericana de la salud que debe alcanzar el 65% de la población que debe gozar el servicio de Limpieza Pública.

- ❖ Es importante realizar un análisis sobre los indicadores operativos del servicio de limpieza Pública ya que la aplicación de ellos permite manejar correctamente la parte operativa del servicio.
- ❖ Por otro lado la estimación de Costos del Servicio de Limpieza Pública es necesario que se realice en función a los Volúmenes de Producción de cada fuente de generación que es manejado por la municipalidad provincial de Moyobamba.
- ❖ El rendimiento del Obrero Barredor de vías públicas, calles, avenidas principales, puedo afirmar que se encuentra por debajo de los rangos aceptables establecidos por la OPS y OMS (Organización Mundial de la Salud).

### 3. CONCLUSIONES:

Finalmente se concluye mencionando lo siguiente:

- ❖ La longitud total de Vías pavimentadas de la ciudad de Moyobamba es de **19659 metros lineales (19.6 Km)**.
- ❖ El servicio de Barrido que se ejecuta en nuestra ciudad; considera básicamente la parte urbana de Moyobamba el mismo que asciende a **11082.7 metros lineales**, que en términos porcentuales representa un **56.4%** que gozan del servicio de Barrido.
- ❖ Según lo constatado en la etapa de campo , el rendimiento promedio de cada obrero barredor es de **852.51 mts /barredor/día, aprox. 0.852 km / Barredor /día**.
- ❖ La producción de Residuos Sólidos es de **47.52 toneladas métricas** aprox., por día que produce nuestra ciudad de Moyobamba.
- ❖ El tipo de Recolección es **Convencional y Semi Convencional**, el método de Recolección es de **Veredas y Esquinas** y para finalizar el trazo de Recolección que se ejecuta en la ciudad de Moyobamba es de **Peine y Doble Peine**.

#### **4. RECOMENDACIONES**

- ❖ Es importante que la municipalidad provincial de Moyobamba comience un plan integral de mejoramiento urbanístico tanto de la parte urbana y periurbana que comprende nuestra ciudad.
- ❖ Realizar un mejoramiento permanente del aspecto vial de nuestras calles, parques y espacios públicos que circundan a nuestra ciudad de Moyobamba.
- ❖ Se recomienda al gobierno local la implementación del servicio de barrido de calles hacia otras vías que también son pavimentadas como por ejemplo el Jirón libertad y el jirón Junín en el barrio de Zaragoza por la alta transitividad que mantiene debido a la presencia masiva de escolares que acuden a sus alma mater como son el Centenario Colegio Serafín Filomeno, Áreas Técnicas, Pedagógicos y otras instituciones educativas.
- ❖ Aplicar los indicadores propuestos para el Correcto Gerenciamiento del Servicio de Limpieza Pública de nuestra ciudad de Moyobamba.
- ❖ Ejecutar el listado de medidas propuestas para el mejoramiento de la parte operativa del servicio de Limpieza Pública de nuestra turística ciudad de Moyobamba.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. **ALEGRE, Marcos. 1998.** "Guía para el Manejo de Residuos Sólidos en Ciudades Pequeñas y Zonas Rurales" OPS/CEPIS Lima – Perú.
2. **ARENAS LIZANA, Juan. 2001.** "Los Residuos Sólidos Urbanos" Parte I. I Curso Nacional de Auditoría Ambiental en el Manejo de Residuos Sólidos. Lima – Perú.
3. **AVILA ACOSTA, Roberto. 1997.** "Introducción a la Metodología de la Investigación: La Tesis Profesional" Estudios y Ediciones R.A. Lima – Perú.
4. **BANCO MUNDIAL, Dpto. de Medio Ambiente. 1991.** "Evaluación Ambiental" Volumen II. Washington, D.C - E.U.A.
5. **CANTER, Larry. 1998.** "Manual de Evaluación de Impacto Ambiental". MC Graw Mill. España.
6. **CASAVARDE, Mateo, OSIRES, Feliciano. 1991.** "Sistema de Recolección y Tratamiento de los Residuos Sólidos en el Asentamiento Humano. Huaycán – Ate Vitarte" UNMSM Lima – Perú.
7. **CONAM 2001.** "Guía Metodológica para la Implementación de Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos" Lima – Perú.
8. **CONESA, Vicente 1997.** "Los Instrumentos de la Gestión Ambiental en la Empresa" Ediciones Mundi-Prensa. España.
9. **CTAR-SAN MARTÍN. 1996.** "Rioja: Perfil Socio Demográfico" Moyobamba – Perú.

10. **EL PERUANO. 2000.** "Ley Nº 27314: Ley General de Residuos Sólidos" Lima-Perú.
11. **F.I.C.Y.T, 1997.** "Contaminación e Ingeniería Ambiental" Volumen IV Universidad de Oviedo.
12. **INAPMAS. 1998.** "Marco Legal de la Gestión de los Residuos Sólidos en el Perú". Lima-Perú.
13. **INEI. 1994.** "Resultados Definitivos de Censos Nacionales 1993, IX de Población, IV de Vivienda". Tomo I Lima – Perú.
14. **INEI. 1999.** "Rioja: 227 Aniversario XII Semana Turística". Moyobamba – Perú.
15. **JARAMILLO, Jorge. 1991.** "Guía para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Manuales" Washington, D.C. E.U.A.
16. **MONGE, Gladys. 2002.** "Ecología y Contaminación: Gestión de Residuos Sólidos" Separata UNALM Lima – Perú.
17. **OACA; IDMA, 1992.** "Manual de Tecnología Apropiada para el Manejo de Residuos Sólidos". Lima – Perú.
18. **ORTIZ OYARCE, Juan C. 2000.** "Estudio de Aseo Urbano de la Ciudad de Celendín" UNFV-FIGA. Lima – Perú.
19. **PARAGUASSÚ, Fernando; ROJAS, Carmen. 2002.** "Indicadores para el Gerenciamiento del Servicio de Limpieza Pública" OPS/CEPIS – Vega Upaca S.A. RELIMA. Lima – Perú.

20. **SAKURAI, Kunitoshi 1981.** "Macro Indicadores para el Gerenciamiento del servicio de Aseo Urbano" CEPIS/OPS. Lima – Perú.
21. **SAKURAI, Kunitoshi 1983.** "Análisis de Residuos Sólidos Municipales" CEPIS/OPS Lima – Perú.
22. **SEDUE 1998.** "Especificaciones Técnicas para la Elaboración de Proyectos Ejecutivos de Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales" México, D.C.
23. **TAMBLYN, David. 1999.** "Diagnóstico del Sistema de Manejo de Residuos Sólidos Sechura – Parachique" SUM Canadá – Perú Lima.
24. **TCHOBANOGLIOUS, George; THEISEN, Hilary; VIGIL, Samuel. 1994.** "Gestión Integral de Residuos Sólidos". Volumen I y II Mc Graw Hill México, D.F.
25. **TORRES BARDALEZ, C. 1997.** "Orientaciones Básicas de Métodos de la Investigación Científica". Lima – Perú.

# **ANEXOS**



**OBSERVACIONES:**

**ANEXO N° 02: FORMATO DE REGISTRO DE PRODUCCIÓN PER-CÁPITA  
DE RESIDUOS SÓLIDOS**

N° Viv.	N° Hab./ Vivienda.	Dias – Peso (Kg)								TOTAL
		0	1	2	3	4	5	6	7	
01										
02										
03										
04										
05										
06										
07										
08										
18										
.										
.										
.										
.										

**ANEXO N° 03: FORMATO DE REGISTRO DE COMPOSICIÓN FÍSICA DE  
RESIDUOS SÓLIDOS**

TIPO DE RESIDUO	DIAS																Promedio		
	0		1		2		3		4		5		6		7				
	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%			
Orgánico																			
Papel y Cartón																			
Plásticos																			
Metales																			
Vidrios																			
Textiles																			
Cueros																			
Inerte y Otros																			
TOTAL																			

**ANEXO N° 04: ENCUESTA PARA EL DIAGNOSTICO DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA DE LA CIUDAD DE MOYOBAMBA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**

**“Estudio Sobre el Servicio de Limpieza de Vías Públicas de la Ciudad de Moyobamba**

1. En Cuanto a la Frecuencia del servicio de recolección de basura es :
  - a) Suficiente
  - b) Aceptable
  - c) Insuficiente
  
2. Puntualidad del servicio y tiempo que se da la usuario para sacar su basura:
  - a) Buena y suficiente
  - b) Regular
  - c) Mala e insuficiente
  
3. Comportamiento del personal del servicio de recolección de basura:
  - a) Bueno
  - b) Regular
  - c) Malo
  
4. Tarifa o tasa (arbitro de limpieza, etc.) del servicio en comparación con la calidad del mismo.
  - a) Barata
  - b) Regular
  - c) Costosa
  
5. Limpieza de vías públicas ( parques , calles y espacios públicos):
  - a) Buena
  - b) Regular
  - c) Mala

---

**Notas:**

- Solo se cita algunas preguntas de un total de 17 preguntas formuladas.
- Se asignan dos puntos a cada pregunta, es decir, son diez puntos en total.

- En la calificación de cada respuesta, se debe asignar +2, y +1 y 0 para las respuestas a, b y c respectivamente.
- Se considera con usuario satisfecho al que concede cinco puntos a más al servicio de aseo.