



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

TESIS

**“CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS
SÓLIDOS DOMICILIARIOS Y LA INFLUENCIA
SOCIO-ECONÓMICA DE LA POBLACIÓN EN EL
DISTRITO PUENTE PIEDRA”**

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:

VERÓNICA HAYDÉE ALCEDO SANDOVAL

ASESOR:

Mg. Ing. VILMA MINAYA ORTIZ

LIMA PERU

2011 – I

Dedicatoria

Dedico este logro personal y profesional que es el resultado del apoyo incondicional que he recibido de mis padres, Marcos Gerardo Alcedo Ramos y Yolanda Luz Sandoval Florián, quienes a través de los años han sabido inculcarme perseverancia y disciplina para alcanzar mis metas propuestas.

Así mismo a mis queridos hermanos Mónica, Pamela e Iván por su apoyo en los momentos difíciles de mi vida, a mi compañero de vida Ronal Arturo López Chuquiruna y a mi pequeña hija Daniela Camila López Alcedo por su paciencia, comprensión y fuente inagotable de motivación para el éxito de esta meta.

Es por ello que dedico este ensayo y consecuentemente la obtención del título de Ingeniero Ambiental a mis seres queridos a quienes les estoy eternamente agradecida.

Agradecimiento

Agradezco de manera especial a mis asesoras Mg. Ing. Vilma Minaya Ortiz y la Blga. Virginia Medina Mogrovejo que se han convertido en amigas y asesoras.

Del mismo modo quiero agradecer a los trabajadores de la Municipalidad de Puente Piedra, al Gerente del Ambiente el Ing. Alfonso Calderón Martínez, al Ing. Jimmy Sota por brindarme las facilidades y su experiencia durante esta etapa, a los estudiantes de Ingeniería Ambiental de octavo ciclo de la Universidad Alas Peruanas: Rocío, Luz, Betsy, Joel, Víctor y a su profesor el Ing. Cesar Honores. No quisiera dejar de agradecer a los operarios que participaron en este estudio.

Presentación

La generación y caracterización de los residuos sólidos domiciliarios, son datos muy importantes para la toma de decisiones en lo que se refiere a proyección y diseño de los sistemas de manejo y disposición final de estos desechos sólidos, por ello se debe poner especial atención a esta información desde la selección de la muestra hasta su análisis estadístico.

Dentro del contexto de este trabajo quedan contemplados los residuos sólidos municipales domésticos, que son generados en casas habitación, mediante el método para determinar la generación y caracterización de los residuos sólidos municipales a partir de muestras aleatorias.

La finalidad de este estudio es generar información cualitativa y cuantitativa, sobre la cantidad y características de los residuos sólidos domésticos producidos, mediante el manejo de los métodos estadísticos y análisis para la determinación de la generación per-cápita, densidad, porcentaje de recuperables y materia orgánica, con la finalidad de fundamentar conclusiones y adecuaciones necesarias para el establecimiento de alternativas de solución sobre el manejo y destino de los residuos.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN | 13 |
| 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 14 |
| 1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA | 15 |
| 1.2.1. Pregunta General..... | 15 |
| 1.2.2. Sub-preguntas | 16 |
| 1.3. OBJETIVOS | 16 |
| 1.3.1. OBJETIVO GENERAL | 16 |
| 1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 16 |
| 1.4. JUSTIFICACIÓN..... | 16 |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO | 18 |
| 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN | 19 |
| 2.1.1 Generación y Caracterización de Residuos Sólidos Urbanos..... | 19 |
| 2.1.2 Nivel Socio Económico | 22 |
| 2.1.3 Manejo de Residuos Sólidos..... | 23 |
| 2.1.4 Enfoque Integral del Manejo de Residuos Sólidos – CÉPIS | 25 |
| 2.2 BASES TEÓRICAS | 25 |
| 2.3 MARCO CONCEPTUAL..... | 25 |
| 2.4 MARCO REFERNCIAL NORMATIVO | 27 |
| 2.5 HIPÓTESIS..... | 29 |

| | | |
|--|--|-----------|
| 2.5.1 | Hipótesis General..... | 29 |
| 2.5.2 | Hipótesis Específicas | 29 |
| 2.6 | VARIABLES | 30 |
| 2.6.1 | DEFINICIÓN CONCEPTUAL – NOMINAL | 30 |
| 2.6.2 | DEFINICIÓN REAL..... | 30 |
| 2.6.3 | DEFINICIÓN OPERACIONAL..... | 31 |
| CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO..... | | 34 |
| 3.1. | DELIMITACIÓN..... | 35 |
| 3.2. | PARADIGMA METODOLÓGICO | 36 |
| 3.2.1. | TIPO DE ESTUDIO..... | 36 |
| 3.2.2. | NIVEL DE INVESTIGACIÓN..... | 36 |
| 3.2.3. | DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN..... | 36 |
| 3.3. | POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO..... | 37 |
| 3.4. | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS | 40 |
| 3.4.1. | Encuesta..... | 40 |
| 3.4.2. | Determinación de la Generación per-cápita | 41 |
| 3.4.3. | Cálculo de la densidad..... | 41 |
| 3.4.4. | Análisis de la composición física de los residuos sólidos por estrato socio económico | 42 |
| 3.4.5. | Análisis de la composición física de los residuos sólidos por estratos socioeconómicos | 43 |
| 3.4.6. | Análisis estadístico | 44 |
| 3.4.7. | Determinación del contenido de humedad | 45 |
| 3.5. | MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS | 45 |

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO IV: RESULTADOS | 46 |
| 4.1. DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS | 47 |
| 4.1.1. Características de la población | 47 |
| 4.1.2. Disposición de los residuos sólidos domiciliarios..... | 47 |
| 4.1.3. Servicio de recojo | 48 |
| 4.1.4. Generación de residuos sólidos | 50 |
| 4.1.5. Generación por niveles socioeconómicos | 51 |
| 4.1.6. Densidad promedio de los residuos sólidos..... | 52 |
| 4.2. DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS..... | 53 |
| 4.3. DISCUSIÓN..... | 54 |
| CONCLUSIONES | 56 |
| RECOMENDACIONES | 57 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 58 |
| REFERENCIAS ELECTRÓNICAS | 59 |
| ANEXOS | 60 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla N°1: Generación per-cápita por estratos del distrito de Ancón..... | 60 |
| Tabla N°2: Composición Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios por Nivel Socio Económico en el distrito de Ancón | 61 |
| Tabla N°3: Generación per-cápita por estratos del distrito de Carabayllo | 62 |
| Tabla N°4: Composición Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios por Nivel Socio Económico en el distrito de Carabayllo | 63 |
| Tabla N° 5: Generación per-cápita por estratos del distrito de Comas | 64 |
| Tabla N° 6:Composición Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios por Nivel Socio Económico en el distrito de Comas..... | 65 |
| Tabla N°7: Generación per-cápita por estratos del distrito de Independencia | 66 |
| Tabla N°8: Composición Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios por Nivel Socio Económico en el distrito de Independencia. | 67 |
| Tabla N°9: Generación per-cápita por estratos del distrito de Los Olivos..... | 68 |
| Tabla N°10:Composición Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios por Nivel Socio Económico en el distrito de Independencia. | 69 |
| Tabla N°11:Generación per-cápita por estratos del distrito de San Martín de Porres | 70 |
| Tabla N°12:Composición Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios por Nivel Socio Económico en el distrito de Independencia. | 71 |
| Tabla N°13: Generación per-cápita por estratos del distrito de Ventanilla..... | 72 |
| Tabla N°14:Composición Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios por Nivel Socio Económico en el distrito de Independencia. | 73 |
| Tabla N°15: Generación per-cápita por estratos del distrito de Puente Piedra | 74 |
| Tabla N°16:Composición Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios por Nivel Socio Económico en el distrito de Puente Piedra..... | 75 |
| Tabla N°17: Asignación de personal de recolección de residuos sólidos | 76 |
| Tabla N°18:Recolección y disposición final de residuos sólidos en relleno sanitario | 76 |
| Tabla N°19: Características de un adecuado servicio de limpieza pública..... | 77 |
| Tabla N°20: Características de las viviendas según su NSE..... | 77 |
| Tabla N°21: Definición conceptual de las variables | 30 |
| Tabla N°22: Definición operacional..... | 31 |
| Tabla N°23:Distribución porcentual de los lotes en los diferentes sectores del distrito de Puente Piedra..... | 40 |
| Tabla N° 24 : Resultados del Análisis de Humedad..... | 78 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Fuente: HDT N°97 – JUNIO 2005 CEPIS 42

Fuente: HDT N°97 – JUNIO 2005 CEPIS 43

ÍNDICE DE IMÁGENES

| | |
|---|----|
| Imagen N°1: Proceso para la obtención de datos | 37 |
| Imagen N°2: Procedimiento para la obtención de muestra | 38 |
| Imagen N°3: El cálculo de la densidad de los residuos sólidos | 42 |
| Imagen N°4: Método del cuarteo | 44 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|-----|
| Anexo 1: Resultados de estudios de caracterización en otros distritos de Lima | 60 |
| Anexo 2: Materiales y equipos | 79 |
| Anexo 3: Encuesta | 80 |
| Anexo 3-A: Resultados de la encuesta | 81 |
| Anexo 4: Codificación de viviendas del nivel socio económico(NSE) alto | 98 |
| Anexo 4-A: Codificación de viviendas del nivel socio económico (NSE) medio | 99 |
| Anexo 4-B: Codificación de viviendas del nivel socio económico (NSE) bajo | 100 |
| Anexo 5: Registro de Pesos de los residuos sólidos domiciliarios del NSE alto | 101 |
| Anexo 5-A: Registro de Pesos de los residuos sólidos domiciliarios (RSD) del nivel socio económico medio..... | 102 |
| Anexo 5-B: Registro de Pesos de los residuos sólidos domiciliarios (RSD) del nivel socio económico bajo..... | 103 |
| Anexo 5-C: Registro de Pesos de los residuos sólidos domiciliarios del distrito | 104 |
| Anexo 6: Densidad de los residuos sólidos domiciliarios en el NSE alto | 105 |
| Anexo 6-A: Densidad de los residuos sólidos domiciliarios en el NSE medio | 106 |
| Anexo 6-B: Densidad de los residuos sólidos domiciliarios en el NSE bajo | 107 |
| Anexo 6-C: Densidad de los residuos sólidos domiciliarios del distrito | 108 |
| Anexo 7: Composición física de los residuos sólidos domiciliarios en el nivel socio económico alto | 109 |
| Anexo 7-A: Gráfica de la composición física de los RSD en el NSE alto..... | 110 |
| Anexo 7-B: Composición física de los RSD en el NSE medio..... | 111 |
| Anexo 7-C: Gráfica de la composición física de los RSD en el NSE medio | 112 |
| Anexo 7-D: Composición física de los RSD en el NSE bajo..... | 113 |
| Anexo 7-E: Gráfica de la composición física de los RSD en el NSE alto | 114 |
| Anexo 7-F: Composición física de los residuos sólidos domiciliarios del distrito ... | 115 |
| Anexo 7-G: Gráfica de la composición física de los residuos sólidos domiciliarios del distrito | 116 |
| Anexo 8: Determinación de muestras por sector y por nivel socio económico | 118 |
| Anexo 9: Informe técnico de la determinación de la humedad de los residuos | 119 |

RESUMEN EN ESPAÑOL

El siguiente trabajo de investigación describe el proceso de obtención de datos de la densidad, humedad, características y la generación diaria de residuos sólidos producida (generación per-cápita) por los habitantes de Puente Piedra, con el objetivo de determinar: la relación que existe entre la generación y manejo de residuos sólidos domiciliarios con los niveles socio económicos de la población, conocer los hábitos y el sistema de manejo de los residuos sólidos domiciliarios, caracterizar y cuantificar la generación y manejo de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Puente Piedra. Para la obtención de los datos se empleó el método del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS).

En este trabajo de investigación se comprueba que: la caracterización de los residuos sólidos domiciliarios se relaciona con el nivel socio económico de la población del distrito de Puente Piedra, además permitió identificar los tipos de residuos generados por la población y de cada uno de sus niveles socioeconómicos independientemente, se pudo determinar que los hábitos de la población y carencia de un sistema de manejo influyen en la generación de los residuos sólidos en el distrito de Puente Piedra.

Palabras clave: residuos, caracterización, nivel socio económico

ABSTRACT

The following research paper describes the process of obtaining data on the density, moisture characteristics and the generation of solid waste produced daily (per-capita generation) by the inhabitants of Stone Bridge, with the aim of determining: the relationship between the generation and management of solid waste with socioeconomic levels of the population, know the habits and the management system of solid waste, characterize and quantify the generation and management of solid waste in the district of Puente Piedra . For data collection methodology was the Pan American Center for Sanitary Engineering and Environmental Sciences (CEPIS).

In this research shows that: the characterization of solid waste is related to the socioeconomic level of the population of the district of Puente Piedra also identified the types of waste generated by the population and individual levels socioeconomic regardless, it was determined that the habits of the population and lack of a management system influence the generation of solid waste in the district of Puente Piedra.

Keywords: waste, characterization, socioeconomic status.

INTRODUCCIÓN

La generación de los residuos sólidos domiciliarios es una acción propia del hombre que no se puede detener, pero sí reducir; la acumulación inapropiada de estos trae como consecuencia focos infecciosos que aquejarían la calidad de vida de los pobladores, a esto se suma el manejo inadecuado de la entidad prestadora de los servicios y de los propios usuarios. Todo esto se ve relacionado al nivel socio económico de la población porque es en las zonas con un nivel socio económico alto son las que tienen un acceso oportuno para el recojo de sus residuos junto con otros servicios que les ofrece el municipio, esto va menguando con forme el nivel socio económico sea menor.

En el presente estudio se aporta un análisis estadístico que nos permitirá determinar la relación existente entre las características de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Puente Piedra y el nivel socio económico de esta población.