



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS

DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA
DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL MERCADO
SAN LUIS DEL MUNICIPIO DEL CANTÓN PÍLLARO

Trabajo de titulación para obtener el grado académico de:

INGENIERA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL.

AUTORA: MARÍA BELÉN QUISHPE MACHUCA

TUTORA: DRA. YOLANDA DÍAZ HEREDIA

RIOBAMBA–ECUADOR

2015

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que: el trabajo de investigación: “DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL MERCADO SAN LUIS DEL MUNICIPIO DEL CANTÓN PÍLLARO”, de responsabilidad de la señorita María Belén Quishpe Machuca, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, quedando autorizada su presentación.

FIRMA

FECHA

Dra. Yolanda Díaz Heredia

**DIRECTORA DE TRABAJO
DE TITULACIÓN**

Dra. Fabiola Villa Sánchez

MIEMBRO DE TRIBUNAL

Yo, María Belén Quishpe Machuca soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Trabajo de titulación, y el patrimonio intelectual del trabajo de titulación pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

MARÍA BELÉN QUISHPE MACHUCA

DEDICATORIA

El presente Trabajo de Investigación está dedicado a todas aquellas personas que me ofrecieron su apoyo y confianza en cada uno de mis pasos, en especial a mis padres, hermanas, hermanos, sobrinas, sobrinos.

AGRADECIMIENTO

Primeramente a mi Dios una gratitud infinita de devoción por demostrarme que siempre esta conmigo. A un gran hombre con ejemplo de lucha y perseverancia mi padre Segundo Agustín Quishpe quién me instruyó los mejores valores, enseñándome a luchar constantemente para conquistar lo que uno de corazón se desea siempre con paciencia y sobretodo con humildad, a mi madre adorada María Rosario Machuca por ser la mujer extraordinaria que me dio la vida, persona que con su dulzura y consejos ha moldeado y me ha convertido en una gran mujer que soy, a mis hermanas Marcia y Nancy que más que hermanas, cómplices y amigas quienes siempre me han mostrado lo positivo de la vida, a mis sobrinas y sobrinos queridos que me brindaron una palabra de aliento en algún momento difícil de mi vida.

Sin olvidar mencionar al Municipio del cantón Pillaro quien me abrió las puertas y me permitieron realizar el presente trabajo de titulación.

Mil gracias a mi directora de tesis la Dra. Yolanda Díaz quien supo guiar acertadamente la elaboración de este trabajo, y mi colaboradora la Dra. Fabiola Villa por su paciencia y amistad para llevar adelante este arduo camino de estudios e investigación.

María Belén

CONTENIDO

	Páginas
CERTIFICACIÓN	-ii-
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	-iii-
DEDICATORÍA	-iv-
AGRADECIMIENTO	-v-
TABLA DE CONTENIDO	-vi-
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	-xi-
ÍNDICE DE TABLAS	-xiii-
ÍNDICE DE CUADROS	-xiv-
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	-xv-
ÍNDICE DE GRÁFICOS	-xvi-
ÍNDICE DE ANEXOS	-xvii-
RESUMEN	-xviii-
SUMARY	-xix-
INTRODUCCION	-1-
CAPITULO I	-4-
1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	-4-
1.1 Residuo sólido	-4-
1.1.1 Composición de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	-4-
1.1.2 Clasificación de los residuos	-5-
1.1.2.1 Por su composición	-5-
1.1.2.2 Por su utilidad económica	-5-
1.1.2.3 Por su origen	-5-
1.1.3 Propiedades de los residuos sólidos urbanos	-6-
1.1.3.1 Propiedades físicas	-6-
1.1.3.2 Propiedades químicas	-7-
1.1.3.3 Propiedades biológicas	-7-
1.2 Tipos de contaminación por residuos sólidos	-8-
1.2.1 Contaminación del suelo	-8-

1.2.2	<i>Contaminación del aire</i>	-8-
1.2.2.1	<i>Tipos de gases</i>	-8-
1.3	Contaminación del agua	-8-
1.3.1	<i>Causas de la contaminación por residuos sólidos</i>	-9-
1.4	Efectos en la salud por contaminación de los residuos sólidos	-9-
1.5	Abonos orgánicos	-10-
1.6	Compost	-10-
1.7	Lombricultura o humus	-10-
1.8	Plan de manejo de residuos sólidos	-11-
1.9	Gestión integral de residuos sólidos (GIRS)	-11-
1.10	Manipulación de residuos	-12-
1.10.1	<i>Recolección</i>	-12-
1.10.2	<i>Separación, tratamiento y transformación de residuos sólidos</i>	-12-
1.10.3	<i>Transferencia y transporte</i>	-12-
1.10.4	<i>Disposición final</i>	-13-
1.11	Jerarquías de la gestión de residuos sólidos	-13-
1.11.1	<i>Reducción en el origen</i>	-13-
1.11.2	<i>Reutilización</i>	-13-
1.11.3	<i>Reciclaje</i>	-13-
1.11.3.1	<i>Reciclaje de materia orgánica</i>	-14-
1.11.3.2	<i>Reciclaje de papel</i>	-14-
1.11.3.3	<i>Reciclaje de plásticos</i>	-14-
1.11.3.4	<i>Reciclaje de vidrio</i>	-14-
1.11.3.5	<i>Otro tipo de residuos</i>	-14-
1.12	Caracterización de los residuos sólidos	-15-
1.13	Tasas de generación de residuos sólidos	-16-
1.14	Estimación teórica de producción per cápita	-16-
CAPITULO II		-16-
2.	MARCO METODOLÓGICO	-17-
2.1	Reconocimiento de la zona	-17-
2.2	Recopilación de la información	-17-

2.3	Estudio de impacto ambiental	-17-
2.4	Metodología para la línea base ambiental.....	-17-
2.5	Evaluación de impactos ambientales	-18-
2.5.1	<i>Identificación de potenciales impactos ambientales</i>	-18-
2.5.2	<i>Evaluación de impactos ambientales</i>	-18-
2.6	Tipo de muestreo empleado.....	-19-
2.7	Tamaño de la muestra	-19-
2.8	Plan de muestreo	-20-
2.9	Metodología de la caracterización	-21-
2.10	Metodología del plan de manejo de residuos sólidos	-21-
2.11	Obtención de volumen	-21-
2.12	Obtención de densidad.....	-22-
2.13	Materiales	-22-
 CAPITULO III		-23-
3. MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS		-24-
3.1	Línea base	-24-
3.1.1	<i>Ubicación geográfica</i>	-25-
3.1.1.1	<i>Límites</i>	-25-
3.1.1.2	<i>Clima</i>	-25-
3.1.1.3	<i>Actividad</i>	-26-
3.1.1.4	<i>Comercialización</i>	-26-
3.1.1.5	<i>Cultura e identidad</i>	-26-
3.1.2	<i>Servicios sociales</i>	-26-
3.1.2.1	<i>Energía Eléctrica</i>	-26-
3.1.2.2	<i>Telefonía</i>	-27-
3.1.2.3	<i>Abastecimiento de Agua para Consumo Humano</i>	-27-
3.1.2.4	<i>Formas de Eliminación de Aguas Residuales</i>	-27-
3.1.2.5	<i>Sistemas de Eliminación de Basura</i>	-27-
3.1.2.6	Medio biótico	-27-
3.2	Estudio de los diferentes impactos ambientales	-28-
3.2.1	<i>Identificación y evaluación de impactos</i>	-29-

3.3	Cálculos	-29-
3.3.1	<i>Cálculo de la muestra</i>	-29-
3.3.2	<i>Cálculo del volumen</i>	-30-
3.3.3	<i>Cálculo de la densidad de los residuos</i>	-31-
3.3.4	<i>Obtención de la producción per cápita (PPC)</i>	-33-
3.4	Resultados	-33-
3.4.1	<i>Datos obtenidos del mercado</i>	-34-
3.5	Discusión de resultados.....	-34-
3.6	Análisis de resultados obtenidos	-39-
 CAPITULO IV		-39-
4.	PROPUESTA	-40-
4.1	Diseño del plan de manejo de residuos sólidos	-40-
4.1.1	<i>Antecedentes</i>	-40-
4.1.2	<i>Alcance del diseño del plan de manejo de residuos sólidos (PMRS)</i>	-40-
4.1.3	<i>Objetivo</i>	-41-
4.1.4	<i>Introducción</i>	-41-
4.2	Tipo de residuos que considera el diseño del P.M.R.S.....	-41-
4.2.1	<i>Residuos recuperables</i>	-42-
4.2.2	<i>Residuos no recuperables</i>	-42-
4.3	Marco legal	-42-
4.3.1	<i>Constitución de la República del Ecuador</i>	-42-
4.3.2	<i>Ley orgánica de la salud</i>	-45-
4.3.4	<i>Ordenanza que regula el barrido y transporte de desechos sólidos</i>	-47-
4.4	Responsabilidades	-48-
4.5	Debilidades y oportunidades del diseño del P.M.R.S.....	-48-
4.6	Programas ambientales	-49-
4.6.1	<i>Programa de manejo de los residuos sólidos</i>	-49-
4.6.2	<i>Programa de disminución y aprovechamiento de los residuos sólidos</i>	-54-
4.6.3	<i>Programa de seguimiento y monitoreo del plan de manejo</i>	-58-
4.6.4	<i>Programa de campaña de socialización y difusión</i>	-61-
4.7	Cronograma de actividades.....	-64-

CONCLUSIONES.....	-83-
RECOMENDACIONES.....	-84-
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

°C	Grados centígrados
CH ₄	Metano
cm	Centímetros
CO ₂	Dióxido de carbono
δ	Densidad
EPA	Agencia de Protección Ambiental
EPM	Empresa Pública Municipal
ESPOCH	Escuela Superior Politécnica del Chimborazo
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
GIRS	Gestión Integral de Residuos Sólidos
H	Altura
Kg	Kilogramo
Kg/clientes.día	Kilogramo por habitante día
Kg/semanal	Kilogramo por semana
Km ²	Kilómetro cuadrado
Lb	Libra
MAE	Ministerio del Ambiente del Ecuador
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
m ³	Metros cúbicos
N	Tamaño de la población
p	Probabilidad de éxito
PEA	Población Económicamente Activa
PEI	Población Económica Inactiva
PMRS	Plan de Manejo de Residuos Sólidos
PPC	Producción Per Cápita
PVC	Policloruro de Vinilo
RS	Residuos Sólidos
RSO	Residuos Sólidos Orgánicos
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
t	Toneladas
V	Volumen

Wt	Peso total de la Muestra
Z(α)	Nivel de Confianza
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
PDOT	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-2	Escala de Valoración de la Severidad del Impacto	- 18 -
Tabla 2-3	Volumen promedio semanal de los residuos sólidos	- 29 -
Tabla 3-3	Densidad promedio semanal de los residuos sólidos	- 31 -
Tabla 4-3	Días de mayor generación de residuos sólidos	- 37 -
Tabla 5-4	Principales debilidades y oportunidades del manejo de residuos sólidos	- 47 -
Tabla 6-4	Color y cantidad de los recipientes de plástico según la actividad	- 50 -
Tabla 7-4	Capacidad de los contenedores	- 51 -
Tabla 8-4	Presupuesto de la propuesta del plan de manejo	- 52 -
Tabla 9-4	Presupuesto del programa de disminución y aprovechamiento	- 57 -
Tabla 10-4	Presupuesto detallado de la propuesta de seguimiento y monitoreo	- 59 -
Tabla 11-4	Ingresos por la venta de materiales para su reciclado	- 61 -
Tabla 12-4	Ingresos por la venta de producto elaborados	- 61 -
Tabla 13-4	Presupuesto de la propuesta de campaña de sociabilización y difusión	- 62 -
Tabla 14-4	Cronograma de actividades para la implementación del plan de manejo de residuos sólidos	- 63 -

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1-2	Días de Pesaje para el mercado	- 19 -
Cuadro 2-3	Matriz de Leopold	- 27 -
Cuadro 3-3	Cálculo del Tamaño de Muestra	- 28 -
Cuadro 4-3	Resumen Promedio Diario de Datos Obtenidos	- 33 -
Cuadro 5-3	Resumen del Promedio Semanal de la Caracterización de Residuos Sólidos del mercado San Luis del Cantón Píllaro	- 52 -

INDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1-1 Mapa del Sistema de Residuos Sólidos	- 11 -
Figura 2-2 Mapa cantonal de la provincia de Tungurahua	- 24 -

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3	Relación de los datos de volumen de los residuos	- 30 -
Gráfico 2-3	Relación de los datos de densidad de los residuos	- 31 -
Gráfico 3-3	Peso promedio diario de mariscos	- 34 -
Gráfico 4-3	Peso promedio diario de carne	- 35 -
Gráfico 5-3	Peso promedio diario de legumbre y frutas	- 35 -
Gráfico 6-3	Peso promedio diario de plásticos	- 36 -
Gráfico 7-3	Peso promedio diario de cartón	- 36 -
Gráfico 8-3	Peso promedio diario de mixto (vidrio, papel, otros) días con mayor generación de residuos sólidos en el mercado	- 37 -
Gráfico 9-3	Peso promedio diario de la generación de residuos sólidos	- 38 -

INDICE DE ANEXOS

Anexo A. Certificado de la investigación

Anexo B. Modelo de la encuesta usada en la investigación

Anexo C. Fotografías

Anexo D. Resultados PPC Urbana y Doméstica en LAC. EVAL 2010

Anexo E. Modelo de la hoja de registro para el peso de residuos sólidos

Anexo F. Modelo de la hoja de registro del peso de residuos sólidos que son apartados

Anexo G. Equipo de protección personal para el personal de limpieza del mercado San Luis

RESUMEN

Se diseñó un Plan de Manejo Ambiental de Residuos Sólidos para el mercado San Luis del cantón Píllaro de la provincia de Tungurahua para mejorar la calidad de vida de los habitantes. Se realizó el levantamiento de la línea base aplicando técnicas de: entrevistas, observación, encuestas para conocer la situación actual de los involucrados sobre el manejo de los residuos sólidos desde su generación en la fuente hasta su disposición final. Posteriormente se determinó el impacto ambiental con el uso de la matriz de Leopold y se ejecutó la caracterización de los residuos sólidos. Los resultados obtenidos en la evaluación del proyecto global del impacto fue de -176 cuya escala de valorización de la magnitud indica que el impacto valorado es perjudicial, se obtuvo una producción per cápita de 0.725 kg/personas/día de los cuales el 58% corresponde a los residuos orgánicos vegetales, el 25% a los residuos mixtos, el 8% son residuos de cartón, el 5% pertenecen a residuos de plástico y el 4% restante son residuos de carne. De los estudios se determinó el avance del diseño del plan de manejo ambiental de residuos sólidos, el mismo que consta de cuatro programas: manejo de residuos sólidos, disminución y aprovechamiento, seguimiento y monitoreo del diseño del plan de manejo y campaña de sociabilización y difusión. Se concluye que los impactos generados pueden ser corregidos mediante la aplicación del diseño del plan de manejo ambiental de residuos sólidos, lo cual ayudará al aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos del mercado San Luis. Se recomienda al Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Píllaro ampliar este tipo de estudios, para fortalecer el aprovechamiento de los residuos.

Palabras claves: <PLAN DE MANEJO AMBIENTAL>, <CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS>, <IMPACTO AMBIENTAL>, <MATRIZ DE LEOPOLD>, <TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL [TULSMA]>, <PÍLLARO [CANTÓN]>, <TUNGURAHUA [PROVINCIA]>

ABSTRACT

A plan of Environmental Management of Solid Waste for San Luis market place at Píllaro canton in Tungurahua province was designed in order to improve its inhabitants' life quality. A base line survey by means of applying techniques such as: interviews, observation, surveys to know the current situation of the ones involved in the management of solid waste since its origin until its final disposal. Afterwards, the environmental impact was determined through the use of Leopold matrix and then the characterization of solid wastes was performed. The results from the evaluation of the impact global project was – 176 which rate of magnitudes shows that the impact obtained is harmful, it was obtained a per capita production of 0.725 kg/persons/day, from which 58% corresponds to organic waste from vegetables, 25% to mixed wastes, 8% are residues from cardboard, 5% come from plastics and the remaining 4% come from beef residues. From the studies, it was determined the advance of the design of the plan of Environmental Management of Solid Waste which is made up of four programs: management of solid wastes, reduction and use, tracking and monitoring of the design of the management plan and socialization and diffusion campaign. It is concluded that the impacts generated can be corrected by means of the application of the design of the plan of environmental management for solid wastes, which will help to a better use and disposal of the solid residues from San Luis market place. It is recommended to the Decentralized Autonomous Government from Píllaro canton to widen this type of studies in order to strengthen the use of the wastes.

Key words: <ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN>, <WASTE CHARACTERIZATION>, < ENVIRONMENTAL IMPACT>, <LEOPOLD MATRIX>, <UNIFIED TEXT OF ENVIRONMENTAL LEGISLATION [TULSMA]>, <PILLARO [CANTON]>, <TUNGURAHUA [PROVINCE]>

INTRODUCCION

La generación de residuos sólidos en el mundo va incrementándose de una forma desmedida, como factor dominante se encuentra el crecimiento de la población que adoptan hábitos de consumo cada vez más extremos. Los problemas ambientales de contaminación adquiridos en estos últimos años han conllevado a tomar conciencia política para ofrecer soluciones a los impactos ambientales.

“Para planear soluciones que no solamente “suenen bien” sino que además puedan ponerse en práctica es preciso contar con un buen conocimiento técnico tanto del problema como de las opciones de solución. Es necesario documentar experiencias sobre problemas acontecidos y la forma en que se han resuelto para poder aprovechar ese conocimiento”. (Jiménez, B. 2010a. Pp: 453-489)

Hoy por hoy, mediante los numerosos medios de comunicación podemos constatar información veraz sobre el deterioro ambiental esto nos lleva a crear nuestras propias opiniones sobre el problema que vivimos.

En nuestro país ciertos establecimientos comerciales, como los mercados municipales, han emprendido medidas ambientales adecuadas que favorecen una mejora de la imagen promoviendo una mayor competitividad en el sector. Incentivando a la práctica del reciclaje mediante concursos de recicladores, durante el proceso de recolección en la fuente generadora así como también en el lugar de disposición final recuperando así la materia prima de alta calidad y valor que son generadas en cantidades estimables, cumpliendo características adecuadas exigidas por el comprador.

“Se puede apreciar que en nuestro país tan solo un 24% de los Gobiernos Autónomos Descentralizados de los diferentes municipios han comenzado a emplear procesos adecuados de separación en la fuente, 26% en procesos de recuperación de residuos orgánicos y el 32% realiza la recolección diferenciada de residuos hospitalarios”. (Plan Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos. 2014a. p. 4)

El cantón Píllaro está localizado cerca de la ciudad de Ambato, se limita de la siguiente manera: Norte: Cantón Salcedo de la Provincia de Cotopaxi y la Provincia del Napo; Sur: con los cantones Patate y Pelileo; Este: con la Provincia de Napo y Oeste: con el cantón Ambato.

El clima que posee es muy diverso, en mesetas o sub-páramos, las precipitaciones son menores. Ubicado en la región de clima Ecuatorial mesotérmico, y se encuentra a 2.270 metros sobre el nivel del mar.

Las principales actividades a las que se dedica la población del cantón son: agricultura, ganadería artesanas, microempresas como elaboración de lácteos (queso, yogurt, mantequilla, leche enfundada), confecciones de prendas de vestir entre otros.

Los 38.357 habitantes de este gran cantón de una u otra forma contribuyen a la acumulación de residuos sólidos, los mismos que al no ser procesados de manera adecuada hasta su disposición final genera graves problemas al ambiente.

La considerable generación de residuos sólidos que se presenta en el mercado San Luis del Cantón Píllaro de la Provincia de Tungurahua obliga a buscar solución para la disposición final y el manejo adecuado de estos residuos.

La acumulación de los residuos sólidos por parte de los vendedores en el mercado San Luis, presenta un serio problema para la municipalidad. Según la información verbal recopilada en el Municipio del cantón Píllaro se ha indicado que el mercado no cuenta con una clasificación adecuada de los residuos sólidos, es por ello que se necesita proponer el diseño de un plan de manejo ambiental para el mercado San Luis, lo que contribuiría a controlar el inadecuado manejo, disposición final y aprovechamiento de los residuos sólidos en el cantón Píllaro.

JUSTIFICACIÓN

La sociedad requiere urgente un ambiente libre de contaminación, el planeta cada día que transcurre sufre graves alteraciones a causa de la generación desmedida de residuos sólidos sin una adecuada disposición final y peor aun sin ningún tratamiento por lo que el suelo, el agua y el aire ha sufrido cambios que agravan la salud de cada uno de los habitantes en el planeta.

El diseño y posterior ejecución de un Plan de manejo ambiental sobre residuos sólidos, beneficiará a la población del Cantón dando una mejor imagen y logrando la mitigación de impactos

ambientales, con esto se pretende tomar medidas de acción que den solución a la problemática que presenta al no contar con un diseño de un plan de manejo para la disposición final de los residuos sólidos del mercado San Luis.

El Gobierno Autónomo Descentralizado del municipio del cantón Píllaro según el Art. 55 debe dar solución a los inevitables problemas de protección, mal manejo y disposición final de residuos del mercado; para esto se requiere la participación ciudadana así como también la participación de los vendedores del mercado en la elaboración de proyectos, programas de reducción, clasificación, reciclaje y una adecuada disposición final.

Como beneficio adicional, el presente estudio servirá como una fuente de información para el correcto manejo del botadero de basura.

OBJETIVOS

Objetivo General

Diseñar un plan de manejo ambiental sobre la disposición final de los residuos sólidos del mercado San Luis para el Municipio del cantón Píllaro.

Objetivos Específicos:

- ✓ Realizar un diagnóstico ambiental mediante el levantamiento de la línea base de la zona.
- ✓ Caracterizar los residuos sólidos producidos en el mercado San Luis del cantón Píllaro.
- ✓ Evaluar los impactos ambientales producidos por los residuos sólidos en el mercado San Luis.
- ✓ Proponer mecanismos para prevenir y/o mitigar los posibles impactos ambientales mediante líneas de acción para una correcta separación, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos en el mercado San Luis.

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1 Residuo sólido

Es todo residuo generado ya sea de actividades domésticas, industriales, comerciales, hospitalarias no contaminantes, de mercados, entre otros, con excepción de excretas de origen humano o animal, que por lo general son sólidos de origen orgánico e inorgánico los mismos que son clasificados como inútiles o sobrantes. (Bongcam, E. 2003a. P: 21)

1.1.1 *Composición de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU)*

Es importante conocer acerca de la composición de los residuos sólidos, para la propuesta del Diseño del Plan de Manejo, en la cual la composición va ha depender de cada uno de los hábitos de comerciantes y clientes del mercado, sus actividades económicas a las que se dedican.

La basura puede estar compuesta de:

- ❖ **Materia orgánica:** Restos originarios de la limpieza o la preparación de los diferentes alimentos.
- ❖ **Papel y cartón:** Que son procedentes de la madera y mediante un proceso químico se logra obtener la pasta de papel, utilizándolos en Periódicos, revistas, publicidad, cajas, cuadernos, calendarios, etc.
- ❖ **Plásticos:** Son compuestos de naturaleza orgánica, cuya composición contiene Carbono y el Hidrógeno, además de otros elementos en menor proporción, como Oxígeno, Nitrógeno, Cloro, Azufre, etc. Comprendidos entre ellos las bolsas, platos, botellas entre otros.

- ❖ Vidrio. En el proceso de su fabricación se emplean como materias primas: arena (sílice), sosa (carbonato sódico) y caliza (carbonato cálcico). A esto se le añaden otras sustancias, como colorantes, etc. Comprende frascos diversos, vajilla rota y otros.
- ❖ Metales. Restos de latas, fierro, etc. (Bongcam, E. 2003b. Pp: 23-25).

1.1.2 Clasificación de los residuos

Desde el punto de vista del estado físico pueden ser (Sólidos, Líquidos y Gases), también pueden clasificarse según su composición, utilidad, origen, peligrosidad, entre otras, así tenemos:

1.1.2.1 Por su composición

- **Orgánicos:** Uno de los principales componentes lo constituye el agua siendo de origen biológico y están formados por los residuos sólidos y los desechos de origen alimenticio, animales pequeños muertos.
- **Inorgánicos:** Estos residuos provienen de minerales y productos sintéticos, por ejemplo: metales, plásticos, cristales, cartones plastificados, pilas, etc. (Bongcam, E. 2003c. Pp: 21-27)

1.1.2.2 Por su utilidad económica

- **Reciclables:** Comprende cualquier material, objeto, o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto.
- **No reciclables:** Es cualquier material, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento.

1.1.2.3 Por su origen

Según el libro 6, anexo VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental 2012a. P: 48, los residuos según su origen se clasifican en los siguientes:

- **Domiciliarios:** Procedentes de residencias, albergues, hoteles, entre otros.
- **Comerciales:** Generados por las actividades comerciales, residuos de comida, papel de todo tipo, cartón, goma, cuero, madera, restos de jardín, vidrios, cerámica, latas, aluminio, metales férreos y suciedad.
- **Constructivos o Demolición:** Son desechos sólidos producidos por las diferentes actividades en el ámbito de la construcción.
- **Residuos de barrido de calles, limpieza de jardines y parques:** Son los originados por el barrido y limpieza de las calles.
- **Industriales:** Según las industrias en función de su tecnología del proceso productivo la cantidad de residuos que genera son muy variados pueden ser metalúrgicos, químicos, entre otros.
- **Hospitalarios:** En la actualidad el manejo de estos residuos generados en centros de salud, laboratorios de análisis e investigación no es el más apropiado ya que generalmente contiene patógenos de difícil control cuyo tratamiento es especial.
- **Residuos Peligrosos:** Estos residuos poseen características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas, irritantes, de patogenicidad, carcinogénicas representan un peligro para los seres vivos y el equilibrio ecológico al ambiente. (Bongcam, E. 2003d. Pp: 21-27).

1.1.3 *Propiedades de los residuos sólidos urbanos*

1.1.3.1 *Propiedades físicas*

- **Peso Específico**

Indudablemente la densidad de los residuos sólidos depositados dependerá de su grado de compactación, es decir del lugar donde se realice el análisis, ya sea en la bolsa de basura, en el contenedor, en el camión encargado de la recolección, etc.

- **Contenido en Humedad**

En este método la muestra se expresa como el porcentaje del peso del material húmedo.

- **Capacidad de Campo**

Es la cantidad total de la humedad que puede ser retenida por una muestra de residuo sometida a la acción de la gravedad. (Astorga, E. et.al. 2007a. Pp: 1-109)

1.1.3.2 *Propiedades químicas*

Es importante conocer la capacidad de estos residuos para ser procesados y/o recuperados, ya sea para estudiar la viabilidad de la incineración, las posibilidades de compostaje o el depósito en vertedero autorizado con el fin de biogás.

Se realiza algunos análisis físicos

- **Humedad:** La pérdida de humedad se da cuando la muestra se calienta a 105 °C por el lapso de una hora.
- **Material Volátil Combustible:** Es la pérdida de peso adicional con la combustión de 950 °C en un crisol protegido.
- **Carbón fijo:** Es el rechazo de combustible dejado después de retirar la materia volátil.
- **Ceniza:** Se trata del peso del rechazo después de la incineración en un crisol al aire libre.
- **Punto de Fusión de las Cenizas:** Se especifica como la temperatura en la que la ceniza resultante de la incineración de residuos se transforma en sólidos (escoria) por la fusión y la aglomeración. (Astorga, E. et.al. 2007b. Pp: 1-109)

1.1.3.3 *Propiedades biológicas*

Colomer, F. 2007. P: 320, indica que excluyendo el plástico, la goma y el cuero, la fracción orgánica de la mayoría de los RSU se puede clasificar de la siguiente forma:

- Constituyentes solubles en agua, como azúcares, aminoácidos y diversos ácidos orgánicos.
- Hemicelulosa, un producto de condensación de azúcares con cinco o seis carbonos.
- Celulosa, un producto de condensación de glucosa de azúcar con 6 carbonos.
- Grasa, aceite y ceras, que son ésteres de alcoholes y ácidos grasos de cadena larga.
- Lignocelulosa, una combinación de lignina y celulosa.
- Proteínas, están formadas por cadenas de aminoácidos.

1.2 Tipos de contaminación por residuos sólidos

Los residuos sólidos en sus diversas presentaciones provocan contaminación al suelo, aire y agua.

1.2.1 Contaminación del suelo

Son todos los residuos que generan microorganismos y animales dañinos los mismos que pueden estar causados por pesticidas, plaguicidas así como también los abonos sintéticos, hidrocarburos de petróleo, entre otros. (Cañadas, L. 1983a. Pp: 150-200)

1.2.2 Contaminación del aire

Personas inescrupulosas que realizan la quema a cielo abierto de basuras ocasionando emisiones de gases tóxicos (partículas, SO₂, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos y CO) generando mal olor.

1.2.2.1 Tipos de gases

Gases de efecto invernadero.- Como el metano y el bióxido de carbono estos gases retienen el calor en la atmósfera generado por los rayos del sol, haciendo que la temperatura aumente en mayor proporción y generando caos en el planeta.

Degradadores de la capa de ozono.- Como los clorofluorcarbonados o también conocidos como los CFC's empleados en la fabricación de aerosoles, pinturas, desodorantes, etc. (Cañadas, L. 1983b. Pp: 150-200)

1.3 Contaminación del agua

Comprendidas por el vertimiento de las aguas residuales o negras, de petróleo, de abonos, de pesticidas, de detergentes entre otros que causan gran impacto negativo para el medio acuático. (Cañadas, L. 1983c. Pp: 150-200)

1.3.1 Causas de la contaminación por residuos sólidos

Cada día la sociedad se vuelve mas consumista debido a que estamos sumergidos en la cultura de usar y tirar, constituyendo esto el punto de partida para generar un grave problema ambiental.

Principales causas:

- ❖ Los residuos sólidos domésticos son colocados por los habitantes en un solo recipiente sin una previa clasificación el mismo que al ser recolectado para su disposición final generan problemas de volumen, mal olor entre otros vectores.
- ❖ La gestión inadecuada de los residuos sólidos por falta de conocimientos por parte de los municipios en cuanto al servicio de recolección y disposición, esto da origen a un sin número de problemas de salud pública de los residuos sólidos.
- ❖ La inadecuada disposición final de los residuos crea fauna nociva como cucarachas, ratas, moscas, etc. Los mismos que puede transmitir enfermedades infecciosas.
- ❖ La generación de residuos per – cápita esta aumentando desmedidamente, por otro lado, no existe suficientes lugares para su depósito.
- ❖ Falta de conciencia ecológica ciudadana hace que se produzca acumulación de residuos sólidos en determinadas zonas o botaderos. (Acosta, M. 2005a. Pp: 58-150)

1.4 Efectos en la salud por contaminación de los residuos sólidos

- ❖ Consumir productos que fueron regados con aguas contaminados de lixiviados o que fueron sembrados en zonas que tienen exceso de pesticidas, afecta al sistema nervioso, sistema digestivo intestinos, piel y los ojos causando daño al ser humano.
- ❖ Al ser depositados los residuos sólidos en botaderos por lo general estos son quemados generando humo contaminando al sistema respiratorio, irritación a los ojos, lagrimeo e irritan. (Acosta, M. 2005b. Pp: 58-150)

1.5 Abonos orgánicos

Denominados al proceso de descomposición de materiales de origen ya sea animal o también vegetal dando como resultado un abono muy rico en nutrientes y microorganismos lo cual mejora la fertilidad de suelos mejorando la producción de cultivos.

Entre las ventajas tenemos:

- Mejora la textura del suelo.
- Aporta macro y micronutrientes.
- Brinda mejor fertilidad al suelo.
- Otorga mayores propiedades físicas al suelo.
- Reduce la erosión del suelo. (Bongcam, E. 2003e. Pp. 21-27)

1.6 Compost

Es un abono natural que se obtiene de la descomposición de los restos vegetales o animales a través de los microorganismos.

Se puede hacer de dos formas: Con microorganismos aeróbicos es decir con presencia de oxígeno este proceso a su vez es más rápido, fácil genera compostaje de mejor calidad y no produce olores desagradables; con microorganismos anaeróbicos que no necesitan que haya oxígeno. (Bongcam, E. 2003f. Pp. 21-27)

1.7 Lombricultura o humus

En este proceso se utiliza la lombriz de tipo californiana (*Eisenia foetida*) que ayuda en la descomposición de los restos vegetales es uno de los abonos orgánicos de mejor calidad. (Bongcam, E. 2003g. Pp. 21-27)

1.8 Plan de manejo de residuos sólidos

Se trata de un documento en el cual va a estar detallado los diversos procedimientos para poder clasificar en la fuente donde se origina los residuos, almacenar correctamente, reciclar, reutilizar y disponer de una disposición final adecuada.

1.9 Gestión integral de residuos sólidos (GIRS)

Considera todos los residuos sólidos ya sean orgánicos e inorgánicos, peligrosos o clínicos por separado de acuerdo a normas legales y de higiene previamente establecidas que se generan en una zona establecida en su totalidad. (Acosta, M. 2005c. Pp: 58-150)

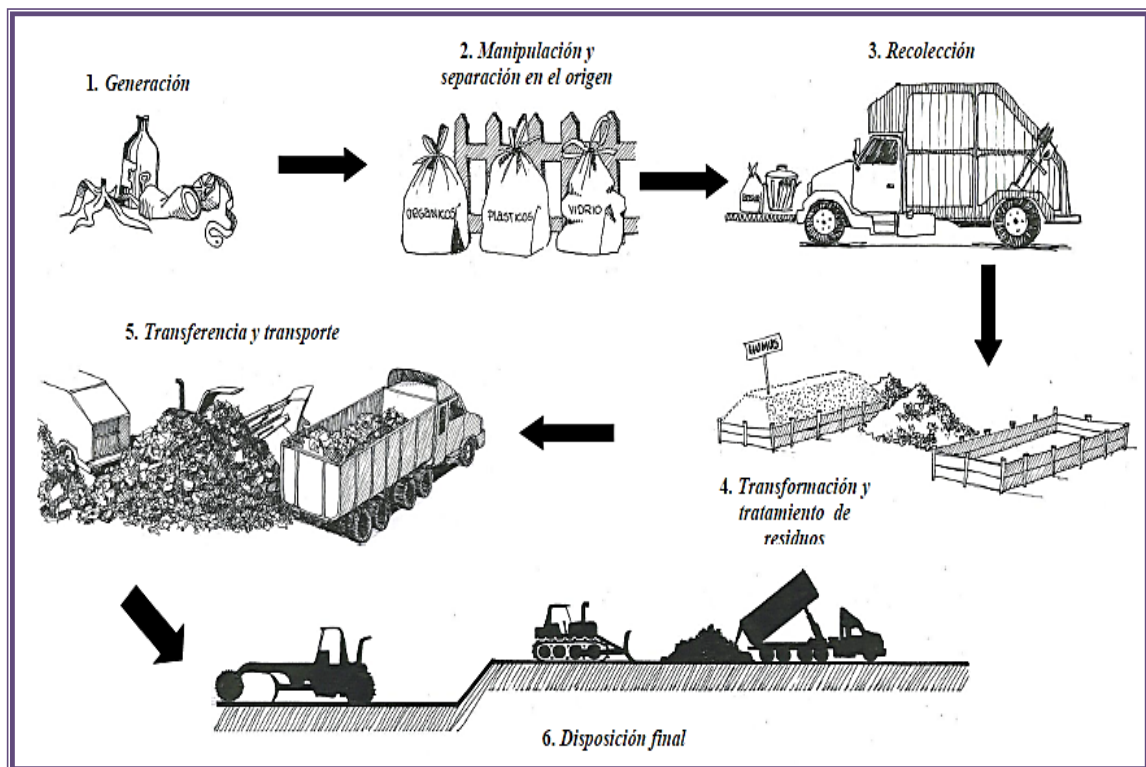


Figura 1-1 Mapa del Sistema de Residuos Sólidos

Fuente: Acosta, M. 2005.

Desde la etapa de generación hasta la etapa de evacuación final se los puede agrupar en seis elementos prácticos:

1. Generación de los residuos
2. Manipulación y separación de residuos, almacenamiento y procesamiento en origen
3. Recolección
4. Separación, tratamiento y transformación de residuos sólidos
5. Transferencia y transporte
6. Disposición final

1.10 Manipulación de residuos

La manipulación y la separación de residuos implican actividades con la gestión de residuos desde que son colocados en contenedores de almacenamiento para la recolección y así facilitar las siguientes fases de la GIRS. (Acosta, M. 2005d. Pp: 58-150)

1.10.1 *Recolección*

En esta fase se incluye la recolección y transporte hacia el lugar de procesamiento ya sea una instalación o un relleno sanitario previamente establecido por la entidad pública correspondiente. (Barbado, J. 2004. Pp: 33-84)

1.10.2 *Separación, tratamiento y transformación de residuos sólidos*

Se encarga de disminuir el volumen y el peso de los residuos que han de desecharse, y para recuperar productos de conversión y energía. Como bien sabemos la fracción orgánica de los residuos sólidos puede ser transformada mediante una gran variedad de procesos químicos y biológicos. (Astorga, E. et.al. 2007c. Pp: 1-109)

1.10.3 *Transferencia y transporte*

Comprende la transferencia de residuos sólidos para ser transportado al lugar donde se dará la disposición final.

1.10.4 Disposición final

En la actualidad el método más utilizado es el relleno sanitario donde se depositan: residuos sólidos recogidos, materiales residuales de instalaciones de recuperación de materiales, rechazos de la combustión y otras sustancias de diferentes instalaciones de procesamiento. (Astorga, E. et.al. 2007d. Pp: 1-109)

1.11 Jerarquías de la gestión de residuos sólidos

La jerarquía de GIRS adoptada por la EPA está formada por los siguientes elementos:

1.11.1 Reducción en el origen

Minimizar la cantidad de toxicidad de los residuos ya que constituye la forma más eficaz de disminuir tanto como el costo de manipulación así como su impacto ambiental.

1.11.2 Reutilización

Tiene como propósito utilizar los productos y bienes con un fin diferente al original mediante la mejora, restauración o modificación para alargar la vida útil del producto.

1.11.3 Reciclaje

Involucra la transformación total o parcial de los residuos sólidos en un nuevo producto o subproducto que pueda ser utilizado.

La recuperación es la simple separación, acopio y limpieza de materiales del flujo de residuos, aquellos que revisten mayor importancia tanto por su valor económico como por su carácter de peligroso y contaminante. (Cañadas, L. 1983d. Pp: 150-200)

1.11.3.1 *Reciclaje de materia orgánica*

El compost es un excelente abono para el suelo ya que mejora las propiedades físicas, biológicas y químicas, puede ser utilizado en agricultura, jardinería y obra pública, es una buena alternativa para reciclar la materia orgánica de los residuos sólidos.

1.11.3.2 *Reciclaje de papel*

Este tipo de reciclaje ha ido aumentando con el tiempo ya que trae consigo grandes beneficios económicos, sociales y ambientales, dentro de los cuales podemos encontrar: una disminución de la necesidad de fibras vegetales y exportaciones de madera, disminución del volumen de residuos sólidos, ingreso extra a los recolectores de estos residuos, minimiza la contaminación atmosférica y del agua. (Cañadas, L. 1983e. Pp: 150-200)

1.11.3.3 *Reciclaje de plásticos*

Constituyen uno de los mayores componentes de los residuos sólidos debido a su alto consumismo, los más reciclados tenemos: las poliofelinas, el policloruro de vinilo y el poliestireno, en la actualidad constituyen un ingreso a las familias de bajo recursos debido a las nuevas políticas ambientales que aseguran la reutilización de los mismos. (Cañadas, L. 1983f. Pp: 150-200)

1.11.3.4 *Reciclaje de vidrio*

Es un residuo totalmente reciclable que mantiene sus propiedades después del proceso de reciclado, lo que ayuda a minimizar la utilización de los recursos naturales y la contaminación ambiental.

1.11.3.5 *Otro tipo de residuos*

Según Cañadas, L. dice que las pilas y baterías son consideradas como unos residuos especiales tóxicos y peligrosos que al tener una incorrecta disposición final puede liberar metales pesados que afecten el entorno. (Cañadas, L. 1983g. Pp: 150-200)

1.12 Caracterización de los residuos sólidos

Según Runfola, J. et al. (2007a. P: 28) dice que la caracterización de los residuos sólidos consiste en calificar y cuantificar su composición como ejemplo tenemos la materia orgánica dentro de los cuales se pueden determinar cartones, plásticos, papeles, etc. Conocer la composición de los residuos trae un beneficio muy grande para la ciudadanía del mundo entero ya que con ello se logra mejorar la gestión de residuos sólidos así como también darle un adecuado tratamiento para su disposición final, disminuyendo el impacto ambiental que causan graves alteraciones al planeta.

A los residuos sólidos se los puede clasificar de la siguiente manera:

- **Materia orgánica.-** Constituye uno de los primordiales componentes de los residuos sólidos en los mismos que podemos encontrar restos de jardinería o grandes cantidades de comida.
- **Papel y cartón.-** En esta clase de residuos se pueden incluir papel en general, cajas y envases
- **Vidrio.-** En la actualidad hay un alto número de recicladores que se encargan de recolectar las botellas de bebidas, envases de ciertos alimentos que utilizan este tipo de envases, entre otros.
- **Plásticos.-** Esta clase de residuos consta de diferentes polímeros como por ejemplo polietileno de alta densidad y baja densidad, policloruro de vinilo polietileno tereftalato, polipropileno los cuales se utilizan para la creación de botellas y embalajes.
- **Otros componentes.-** Dentro de esta clase se pueden citar restos de cenizas, textiles, latas de metal, madera, entre otros.

“Los residuos sólidos varían en calidad y cantidad en forma significativa durante todo el año ya sea en el sector alimenticio o socioeconómico, un ejemplo de ello se da en las zonas rurales en donde existe menor cantidad de residuos orgánicos ya que son aprovechados para compost o simplemente son reutilizados como alimento para aves de corral, ganado porcino en cambio en las zonas urbanas hay un alto índice de residuos orgánicos puesto que no reciben ningún tipo de tratamiento previo acumulándose de esta manera para ser trasladados al relleno sanitario generando mayor impacto negativo al ambiente”. (Runfola, J. et al. 2007b. P: 28)

1.13 Tasas de generación de residuos sólidos

Según Coro, E. dice que se puede interpretar mediante un parámetro que va evolucionando según varían sus elementos, la población a otra según su urbanización, densidad, nivel de consumo o nivel socioeconómico. Un método muy utilizado es la llamada Producción per cápita (PPC) que está relacionado con el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo; siendo la unidad de expresión el kilogramo por habitante por día (Kg/hab.día). (Coro, E. 2008. P. 108)

1.14 Estimación teórica de producción per cápita

La estimación teórica de producción per cápita (PPC) se puede calcular mediante la utilización de la siguiente ecuación:

Ecuación 1

$$PPC = \frac{kg \text{ residuos sólidos}}{\#personas/día}$$

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1 Reconocimiento de la zona

Se realiza con el propósito de conocer la situación actual que presenta el mercado San Luis en cuanto se refiere a la generación y disposición final del manejo de los residuos sólidos. En esta etapa se cuenta con el apoyo del Doctor Israel Carrillo representante del área ambiental y del Ingeniero Raúl Soria del área de asuntos varios del municipio del cantón Píllaro.

2.2 Recopilación de la información

Con el certificado de la investigación otorgado por el Municipio de Cantón Píllaro (Anexo A), se procede a realizar reuniones con el equipo competente del Municipio del cantón Píllaro, así como con la presidenta del mercado San Luis, Sra. Fabiola Flores, quienes ofrecen su apoyo para la elaboración del presente trabajo.

La municipalidad del cantón brinda la información necesaria, así como la presidenta del mercado, quienes son un apoyo y una guía importante para el normal desarrollo del actual proyecto.

2.3 Estudio de impacto ambiental

Para la obtención del estudio de impacto ambiental se identifica y valora los distintos efectos ambientales que producen los residuos sólidos en el mercado.

2.4 Metodología para la línea base ambiental

Para la descripción de la línea base ambiental se trabaja con la información del mercado así como con el trabajo de campo realizado en los días de feria.

2.5 Evaluación de impactos ambientales

Se identifica y valora los efectos ambientales provocados por los R.S. en el mercado San Luis, lo cual se detalla a continuación:

2.5.1 Identificación de potenciales impactos ambientales

Se fundamenta en la información recolectada en el tiempo de las visitas de campo, información de los moradores de los alrededores pertenecientes a este mercado, para proceder a realizar la matriz de Leopold en la que se incluye los factores ambientales e impactos ambientales que son generados por las actividades que se desarrolla en este lugar.

2.5.2 Evaluación de impactos ambientales

Para la evaluación de impactos ambientales se ejecuta con la matriz planteada por Leopold, numerada con dos valores, uno indica la magnitud en función a la extensión del impacto ambiental producido (de -10 a +10) esta valoración se calcula en la esquina superior izquierda de cada casilla de cruce y el segundo la importancia de los impactos se evalúa en función de las consecuencias significancia o intensidad sobre el componente ambiental y a su importancia sobre el medio (de 1 a 10) del impacto que tiene la actividad, las mismas que tienden a estar relacionadas, consta de 100 acciones y 88 características ambientales, esta valoración se colocó en la esquina inferior derecha de cada casilla de cruce.

Al recurrir a la matriz se valora los diferentes impactos ambientales tomando en cuenta los siguientes parámetros:

Características del impacto, intensidad, extensión o dimensión, duración, reversibilidad, riesgo o probabilidad del impacto, magnitud y la importancia

Para concluir con el grado de Calificación del Impacto ocasionado sobre los componentes ambientales se aplicó la relación matemática:

Ecuación 2

$$\mathbf{S = M * I}$$

Donde:

S= Grado de calificación del impacto ocasionado

M= Magnitud

I= Importancia

Una vez obtenido los respectivos resultados se compara con la tabla descrita a continuación:

Tabla 1-2 Escala de Valoración de la Severidad del Impacto

ESCALA DE VALORES	VALORACIÓN DE LA SEVERIDAD DEL IMPACTO
0 – 2.5	Leve
2.6 - 5	Moderado
5.1 – 7.5	Severo
7.6 – 10	Critico

Fuente: Conesa, V. 2010.

2.6 Tipo de muestreo empleado

Para la caracterización de los residuos del mercado, se toma muestras con el método al Azar Simple.

2.7 Tamaño de la muestra

El tamaño de la población en estudio es el número de comerciantes que se encuentran activos, esto se realiza, con el afán de conocer sobre la generación, manejo y disposición final de los residuos sólidos en la cual se procede a tomar una muestra representativa mediante el método de proporciones empleando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{s^2}{\frac{E^2}{Z^2_{\frac{\alpha}{2}}} + \frac{s^2}{N}}$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra

Z= Margen de Confiabilidad

E= Error permitido

N= Tamaño de población

α = Nivel de confianza

s= Desviación Estándar

2.8 Plan de muestreo

Durante el mes de junio del 2015 se realiza la sociabilización de este proyecto en el mercado. Se les dió a conocer que durante el mes de Julio de 2015, al final de la feria se iba a pesar los residuos sólidos que se generaban, los mismos que se recolectaron y fueron depositados en el tacho del mercado.

SECTOR	DÍA DE PESAJE
Mercado	Miércoles, Jueves y Domingo

Cuadro 1-2 Días de Pesaje para el mercado
Realizado por: Quishpe, M. 2015

2.9 Metodología de la caracterización

- Se realiza el pesaje de los residuos sólidos.
- Se registra los datos en las hojas de control.
- Se caracteriza los residuos sólidos (Anexo C).
- Se registra el volumen que presenta los residuos sólidos.

2.10 Metodología del plan de manejo de residuos sólidos

Para su desarrollo se trabaja con los datos obtenidos durante el tiempo de muestreo y se desarrolla los programas de acuerdo a los impactos ambientales y a las necesidades del mercado.

2.11 Obtención de volumen

Para el cálculo del volumen de cada componente de los residuos sólidos se sigue los siguientes pasos:

- Se opta por un recipiente en forma de un cilindro con capacidad conocida y cuyas dimensiones son ($H = 0.85$ m y $\emptyset = 0.48$ m).
- Se coloca cada componente de los residuos sólidos sin compactarlos dentro del recipiente y removiéndoles para que se llene los espacios vacíos y así obtener su volumen.
- Se mide la altura a la que llega los residuos dentro del recipiente para posteriormente ser registrado y calculamos con la siguiente fórmula:

Ecuación 4

$$V = \frac{\pi \emptyset^2 H}{2}$$

2.12 Obtención de densidad

Para el cálculo de la densidad de los componentes de los residuos sólidos se realiza de la siguiente manera:

- Para el cálculo de la densidad una vez conocido nuestro volumen y el peso de los residuos sólidos se procede a calcular de la siguiente manera:

Ecuación 5

$$\delta = \frac{\text{peso de residuos sólidos (kg)}}{\text{volumen de RS (m}^3\text{)}}$$

Este procedimiento se lo realiza en el mercado durante las 4 semanas correspondientes de muestreo.

2.13 Materiales

Los materiales manejados para el diseño del plan de residuos sólidos son:

- Computadora
- Carpeta
- Esferos
- Balanza
- Fundas plásticas
- Agua
- Botas de caucho
- Calculadora
- Cámara fotográfica
- Camioneta

- Carro recolector
- Mascarillas
- Papel
- Recipiente metálico
- Guantes de látex
- Impresiones
- Mandil
- Marcador

CAPITULO III

3. MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1 Línea base

El cantón Píllaro se encuentra en la provincia de Tungurahua, tiene una área de 472.95 km², cabe recalcar que 257.02 km² del área forma parte del Parque Nacional Llanganates lugar lleno de leyendas históricas por épocas coloniales.

Tiene dos zonas claramente definidas como es el área urbana o cabecera cantonal formada por las parroquias Matriz y Ciudad Nueva cuya población es de un promedio de 278.12 hab/Km². Este diseño de plan de manejo de residuos sólidos se realizó en el centro del cantón, el mercado posee un área de 48.12 km².

Su cantonización fue el 29 de julio de 1861, según el Censo de Población y Vivienda realizado en el año 2010 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), la población de Píllaro representa el 7.6% de la población de la provincia de Tungurahua, siendo la tercera ciudad más poblada, con un total de 38.357 habitantes, de los cuales 7.444 habitantes corresponden al 19.41% ubicados en el área urbana y 30.913 habitantes, es decir el 80.59% están en el área rural; con una tasa de crecimiento poblacional que es del 0.4% del promedio anual.

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del Cantón Santiago de Píllaro presentado el año 2011, las parroquias urbanas Píllaro y Ciudad Nueva tienen 13.383 habitantes con una densidad poblacional de 177.63278.12 hab/Km².

Tiene una precipitación de menor intensidad de 46 mm y una precipitación de mayor intensidad de 233 mm según el Instituto Nacional e Hidrología INAMHI.



Figura 2-2 Mapa cantonal de la provincia de Tungurahua
Fuente: Google Earth.

3.1.1 Ubicación geográfica

Este prestigioso cantón tiene una latitud de $01^{\circ} 10' 09.05''$ S y una longitud de $078^{\circ} 32' 24.14''$ O

3.1.1.1 Límites

Norte: Provincia de Napo y la Provincia de Cotopaxi

Sur: Cantón Patate y el Cantón Pelileo

Este: Provincia de Napo y la Provincia de Cotopaxi

Oeste: Cantón Ambato

3.1.1.2 Clima

Posee un clima sumamente variado desde el subtropical hasta el frío helado, con temperaturas que fluctúan entre los 0° - 20° C.

- **Invierno:** Va desde Noviembre - Febrero

- **Verano:** Se extiende desde el mes de Marzo - Octubre.

3.1.1.3 *Actividad*

Este cantón realiza diversas actividades económicas tales como la ganadería con una obtención de leche que sobre pasa los ciento diez mil litros diarios los cuales son empleados para la elaboración de lácteos (queso, yogurt, mantequilla, leche enfundada), otra de las tantas actividades es la agricultura, artesanías, confecciones de prendas de vestir entre otros.

3.1.1.4 *Comercialización*

La gran diversidad de productos agropecuarios es expandida en el mercado cantonal San Luis que atiende a la ciudadanía, como también es comercializado en el mercado San Juan del cantón Pillaro.

3.1.1.5 *Cultura e Identidad*

En este cantón la población en su generalidad es mestiza, es muy destacada en su cultura, tradiciones y fiestas ancestrales en este lugar de la provincia de Tungurahua se desarrolla una de las fiestas mas reconocidas del país en la fecha de Enero del 1 – 6 donde se llevan acabo la presentación de la diablada píllareña en las cuales participan distintas parroquias.

3.1.2 *Servicios sociales*

Estos servicios se ven muy marcados en la evolución del cantón.

3.1.2.1 *Energía Eléctrica*

Casi el 99.9 % de la población gozan de este servicio muy elemental y básico.

3.1.2.4 Telefonía

La población está dotada de telefonía convencional en un 70%, y en su gran mayoría disponen de telefonía celular.

3.1.2.5 Abastecimiento de Agua para Consumo Humano

La población tiene acceso a este servicio sumamente básico en un 95%.

3.1.2.6 Formas de Eliminación de Aguas Residuales

Entre la población que tiene conectado a la red pública de alcantarillado alcanza el 16.35%, la población que no gozan de este servicio tienen pozo ciego esto comprende a un 51,87%, otra parte de la población tienen pozo séptico que comprende al 22,15% y la población restante que es de 9,63% han adoptado otras formas.

3.1.2.7 Sistemas de Eliminación de Basura

En el cantón la eliminación de la basura se da mediante el carro recolector 23%, Incinera o entierra 60%, Deposita en terreno baldío o quebrada 17%, otra forma 3%.

3.1.2.7 Medio biótico

Se lo hizo mediante métodos científicos como observaciones

- **Flora:** La flora es diversa según la modificación del relieve, el clima y las actividades humanas. Comprendido entre 2500 – 3500 m.s.n.m. de altitud en la cabecera cantonal se han registrado 4537 especies de plantas.
- **Fauna:** Según la diversidad climática existe gran variedad de fauna, las mismas que se han adaptado a las condiciones propias de la zona.

3.2.1 Identificación y evaluación de impactos

Con la Matriz de Leopold se obtuvo un total de 168 interacciones dentro de las cuales tenemos afectaciones positivas de 58 que corresponde al 35 % y afectaciones negativas de -110 dando un valor de 65%, determinando claramente un impacto negativo con un valor del proyecto global del impacto de -176, presenta un mayor impacto en el factor suelo en los residuos sólidos orgánicos con una agregación que varía desde -75 a 4 mostrando un impacto crítico con un valor promedio de -5,84 cuya escala de valoración de la magnitud indica que el impacto valorado es perjudicial.

La identificación de parámetros adecuados empleados para el desarrollo de la matriz permitió conocer el impacto en el manejo de residuos sólidos desde su generación en la fuente hasta su disposición final, y se visualiza la necesidad de diseñar un plan de manejo ambiental de residuos sólidos que beneficie a la ciudadanía del cantón.

3.3 Cálculos

3.3.1 Cálculo de la muestra

Aplicando la ecuación 5 se obtiene los siguientes resultados:

PARAMETRO	SIMBOLO	VALOR
DESVIACION ESTANDAR	S	0.5
NIVEL DE CONFIANZA	A	5%
MARGEN DE CONFIABILIDAD	Z	1.946
ERROR PERMITIDO	E	0.1
TAMAÑO DE LA POBLACION	N	357
TAMAÑO DE LA MUESTRA	N	75

Cuadro 3-3 Cálculo del Tamaño de Muestra
Realizado por: Quishpe, M. 2015

Se realizó encuestas a los comerciantes del mercado para conocer acerca del manejo de los residuos sólidos, abarcando de manera diferenciada la actividad comercial, para de esta manera informarles del procedimiento que se utilizaría para la cuantificación y caracterización de los residuos que se producen en el mercado los días miércoles, jueves y domingos. Ellos están conscientes que al generar residuos, productos de las ventas, y al no ubicarlos correctamente ni darles un tratamiento adecuado pueden causar afecciones a la salud y ambiente por lo que al proponerles el diseño del plan de manejo mostraron gran interés en cada una de las preguntas realizadas. (Anexo B).

3.3.2 Cálculo del volumen

Para poder ejemplificar este cálculo se tomó con anterioridad la medida del diámetro y la altura del recipiente (diámetro (ϕ)= 0.48 m y la altura (H) = 0.85 m).

Tabla 2-3 Volumen promedio semanal de los residuos sólidos

Día	Marisco (m³)	Carne (m³)	Legumbre Frutas (m³)	Plástico (m³)	Cartón (m³)	Mixto (vidrio, papel, otros) (m³)	Total (m³)
Miércoles		0,099	0,214	0,138	0,229	0,222	0,902
Jueves	0,179	0,113	0,233	0,142	0,221	0,262	1,150
Domingo	0,193	0,132	0,606	0,157	0,170	0,276	1,535

Realizado por: Quishpe, M. 2015

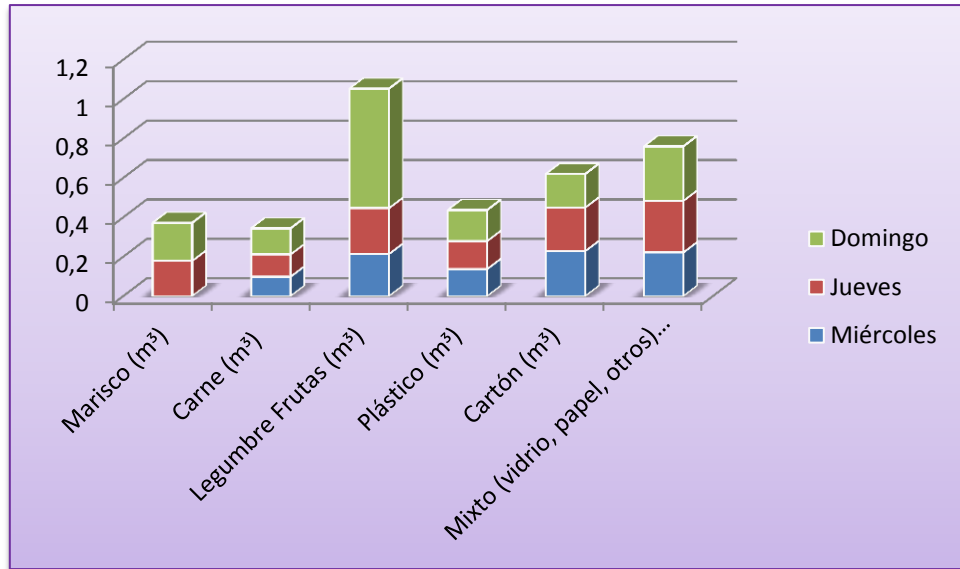


Gráfico 1-3 Relación de los datos de volumen de los residuos
 Realizado por: Quishpe, M. 2015

Los días que presenta un mayor volumen de residuos sólidos en el mercado, son los días Jueves con 1,150 m³ y los días Domingos con 1,535 m³. Cuyo volumen del promedio semanal es de 3,586 m³ con residuos no compactados.

3.3.3 Cálculo de la densidad de los residuos

Para poder ejemplificar este cálculo se tomó el promedio de los datos obtenidos del mercado San Luis del cantón Píllaro.

Tabla 3-3 Densidad promedio semanal de los residuos sólidos

Día	Marisco (kg/m ³)	Carne (kg/m ³)	Legumbre Frutas (kg/m ³)	Plástico (kg/m ³)	Cartón (kg/m ³)	Mixto (vidrio, papel, otros) (kg/m ³)	Total (kg/m ³)
Miércoles		196,644	1472,718	219,380	182,531	615,274	2686,547
Jueves	637,746	318,819	2556,082	331,290	383,261	986,003	5213,201
Domingo	829,448	356,774	1786,216	421,787	709,841	1371,591	5475,658

Realizado por: Quishpe, M. 2015

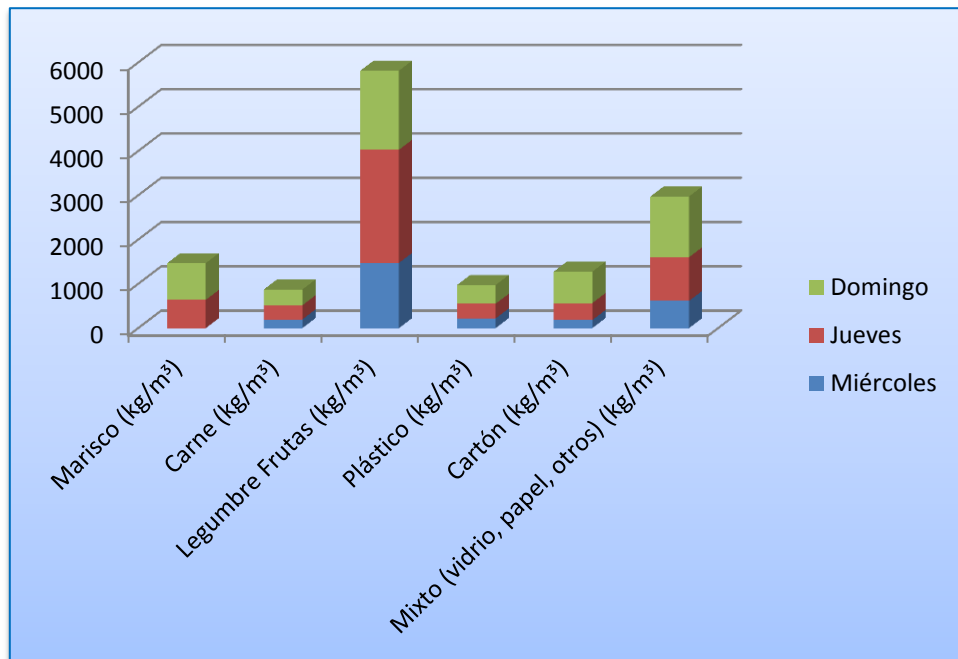


Gráfico 2-3 Relación de los datos de densidad de los residuos

Realizado por: Quishpe, M. 2015

Los días que presenta una mayor densidad de residuos sólidos en el mercado, son los días Jueves con 5213,201 kg/m³ y los días Domingo con 5475,658 kg/m³. Cuya densidad del promedio semanal es de 4458,469 kg/m³ con residuos no compactados.

3.3.4 Obtención de la producción per cápita (PPC)

Como se indicó anteriormente en función de los datos obtenidos sobre el número total de personas por día (comerciantes por puestos más los clientes) y el peso total promedio diario (Wt) de residuos sólidos que se obtuvo en el mercado San Luis del cantón Píllaro se determinó la PPC, dividiendo el peso total promedio diario entre la población total del área muestreada:

$$PPC = \frac{\text{Peso total promedio diaria kg de residuos sólidos}}{\#personas/día}$$

$$PPC = \frac{1178,250kg}{(1625 \text{ personas/día})}$$

$$PPC = 0,725 \frac{kg \text{ residuos sólidos}}{\text{personas/día}}$$

3.4 Resultados

De acuerdo a la variabilidad de los datos que se obtuvieron en el trabajo de campo realizado y el respectivo muestreo del mercado se trabajó con el promedio para de esta manera obtener el valor más representativo de los resultados obtenidos en cuanto a volumen, densidad y producción per cápita de los residuos sólidos en el trabajo de muestreo previamente realizado.

3.4.1 Datos obtenidos del mercado

SECTOR	V m3 (RS)	δ Kg/m3 (RS)	Kg de Residuos Sólidos
Mercado	1,196	1486,156	1178,250
		PPC Kg/personas/día=	0,725

Cuadro 4-3 Resumen Promedio Diario de Datos Obtenidos
Realizado por: Quishpe, M. 2015

Día	Marisco (kg)	Carne (kg)	Legumbre Frutas (kg)	Plástico (kg)	Cartón (kg)	Mixto (vidrio, papel, otros) (kg)	Total (kg)
Miércoles		19,501	315,432	30,250	41,750	136,512	543,011
Jueves	114,250	36,021	595,752	47,002	84,751	258,001	1135,750
Domingo	160,023	47,010	1083,012	66,251	121,221	378,752	1856,130

Cuadro 5-3 Resumen del Promedio Semanal de la Caracterización de Residuos Sólidos del mercado San Luis del Cantón Píllaro.
Realizado por: Quishpe, M. 2015

3.5 Discusión de resultados

En el informe de manejo y evaluación de residuos sólidos en América Latina y el Caribe 2010 (BID – AIDIS – OPS) (Anexo D), se indica el valor de la cantidad de residuos sólidos, correspondiendo a 0.73 kg/personas/día ocupando un rango grande en la generación de residuos; en el presente trabajo, se obtuvo una generación de residuos del mercado de 0,725 kg/personas/día, lo cual coincide con el informe emitido mencionado anteriormente. Al comparar con la información a

nivel local, la misma que, según la Empresa Publica Municipal de Gestión Integral de Desechos Sólidos de Ambato el dato oficial es de 0.87 kg/personas/día, el resultado obtenido en esta investigación es inferior.

Según Romero, D. 2015, previo a un estudio realizado en el mercado la Esperanza del Cantón Riobamba Provincia del Chimborazo, mediante un análisis con la matriz de Leopold encuentra un total de interacciones ambientales de -145,8 indicando que el factor predominante es el deficiente almacenamiento de desechos, mientras que en está investigación nos da un número de interacciones ambientales de -176, destacándose como el factor más importante, la incorrecta disposición final de los residuos generados causando impactos serios en el recurso suelo, razón por la cual obliga a tomar medidas que mitiguen estos impactos.

Durante la semana se deposita un aproximado de 3534,75 kg de residuos, que corresponden al 100%, de éstos, el mayor porcentaje (68%) corresponde al día Domingo y un mínimo porcentaje (10%), corresponde al día Miércoles.

A continuación se muestran las tablas que indican la cantidad de residuos en los diferentes días de feria.

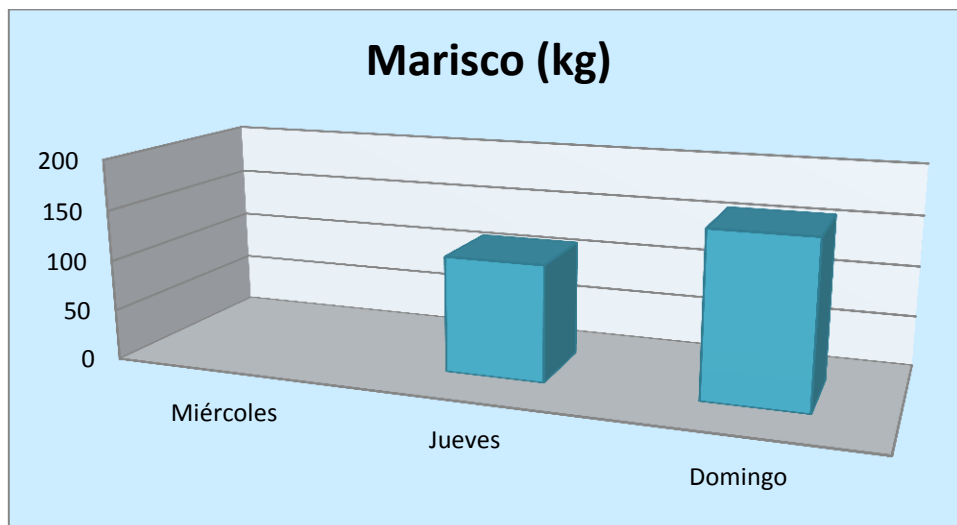


Gráfico 3-3 Peso promedio diario de mariscos
Realizado por: Quishpe, M. 2015

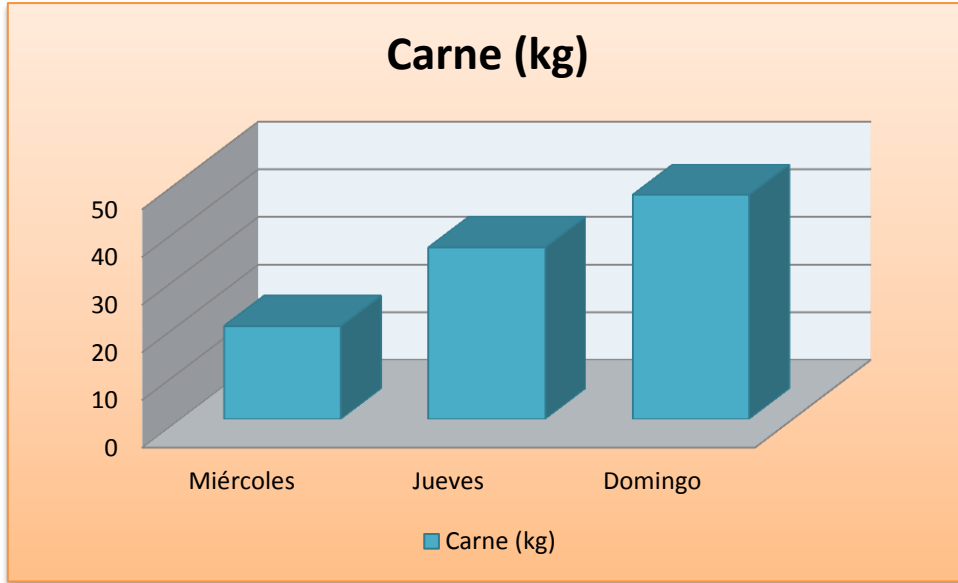


Gráfico 4-3 Peso promedio diario de carne
 Realizado por: Quishpe, M. 2015

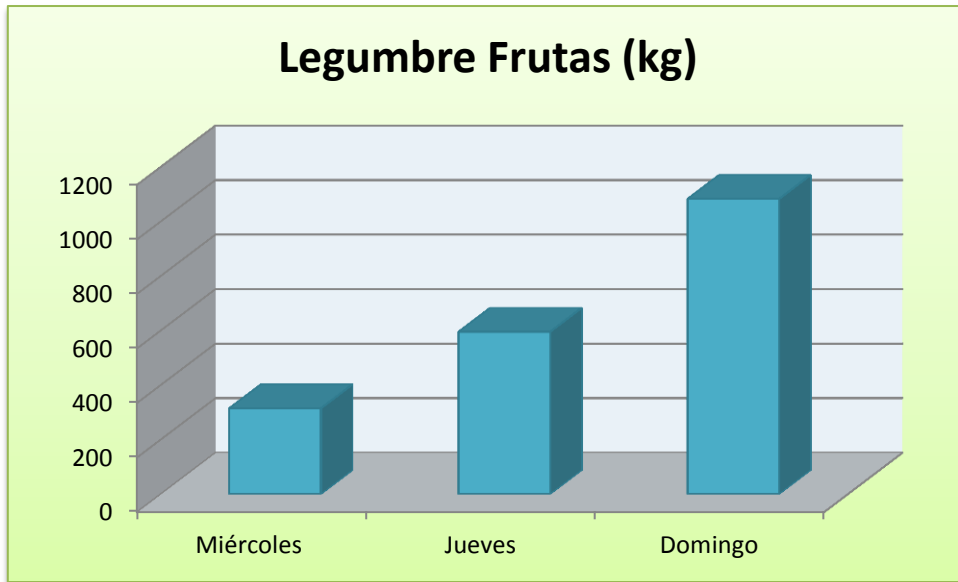


Gráfico 5-3 Peso promedio diario de legumbre y frutas
 Realizado por: Quishpe, M. 2015

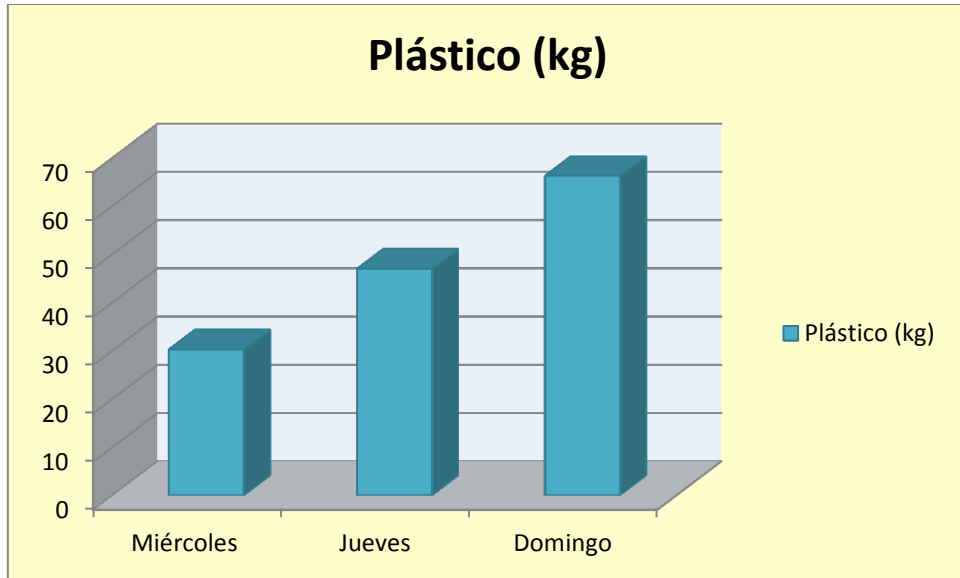


Gráfico 6-3 Peso promedio diario de plásticos
 Realizado por: Quishpe, M. 2015.

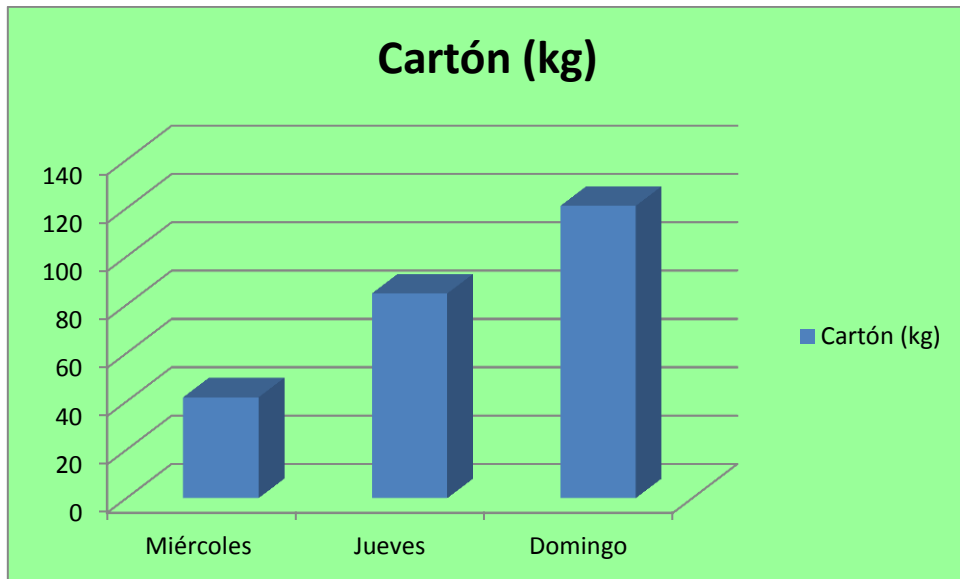


Gráfico 7-3 Peso promedio diario de cartón
 Realizado por: Quishpe, M. 2015

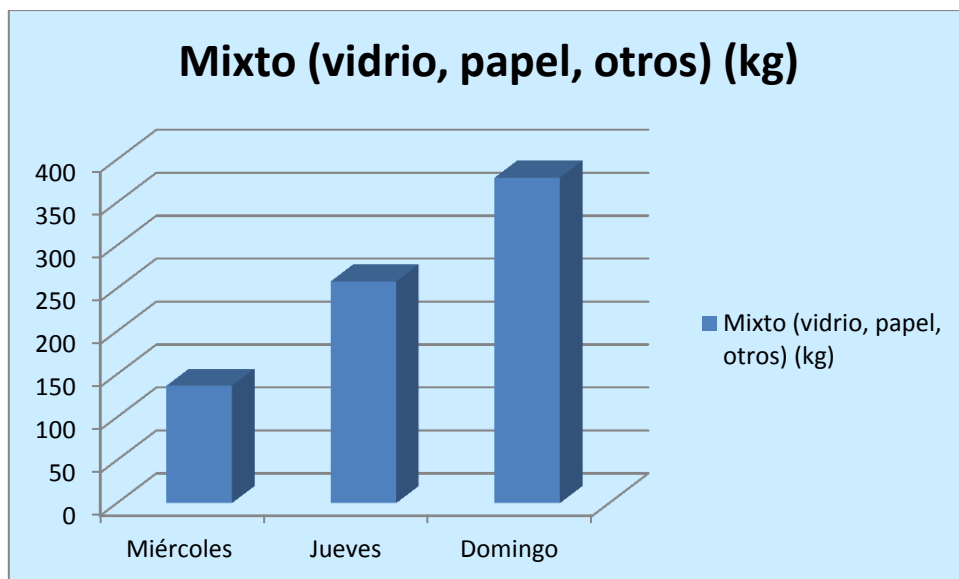


Gráfico 8-3 Peso promedio diario de mixto (vidrio, papel, otros)

Realizado por: Quishpe, M. 2015

Según la base de datos del peso total de residuos sólidos se identificaron los días que hay mayor generación de residuos como se muestra en la tabla.

Tabla 4-3 Días de mayor generación de residuos sólidos

DÍAS	PESO (Kg)	PESO SEMANAL (Kg)
MIÉRCOLES	543,000	3534,751
JUEVES	1135,750	
DOMINGO	1856,040	

Realizado por: Quishpe, M. 2015

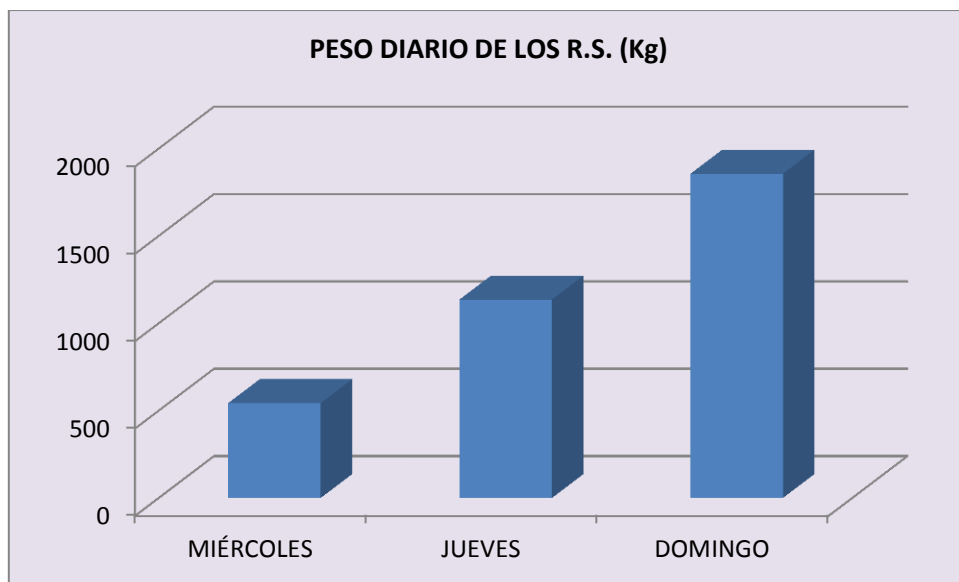


Gráfico 9-3 Peso promedio diario de la generación de residuos sólidos

Realizado por: Quishpe, M. 2015

3.6 Análisis de resultados obtenidos

Del total de los residuos sólidos generados en el mercado San Luis, el 58% corresponde a los residuos orgánicos vegetales como son legumbres y frutas esto se debe a que el mayor número de puestos es de este tipo de ventas, los comerciantes desechan en grandes cantidades estos residuos debido a que los clientes exigen productos libre de deterioro.

Los residuos mixtos figuran con el 25% y corresponden a los residuos de papel, barrido diario de las áreas internas y externas al mercado, el 8% corresponde a residuos de cartón, tenemos el 5% de plástico, mientras que el 4% corresponde a los residuos de carne, el cual presenta esta característica debido a que los comerciantes reciben y limpian sus derivados en el mercado.

CAPÍTULO IV

4. PROPUESTA

4.1 Diseño del plan de manejo de residuos sólidos

Según los datos obtenidos en el mercado San Luis del cantón Píllaro en la producción de residuos sólidos así como la presencia de un impacto negativo en el manejo en la fuente se diseñó el plan de manejo de residuos de acuerdo a las necesidades y características propias de la misma, detallada a continuación:

4.1.1 *Antecedentes*

El Gobierno Cantonal del cantón Píllaro con el afán de mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos se enfoca en uno de los problemas que tiene el cantón como es la correcta disposición final de los residuos sólidos a través del diseño del plan de manejo el mismo que está creado de acuerdo a trabajos realizados en el sector y a necesidades del mismo.

4.1.2 *Alcance del diseño del plan de manejo de residuos sólidos (PMRS)*

El presente trabajo es aplicable en

- **Sector:** Mercado

Para dar cumplimiento a los objetivos anotados y las disposiciones de la legislación ambiental vigente, este diseño de PMRS se ha orientado para que proporcione direcciones y recomendaciones en la aplicación de medidas de capacitación, prevención y mitigación ambiental y su respectivo seguimiento.

4.1.3 Objetivo

- Mejorar la calidad de vida de los moradores del mercado y el cantón mediante el cumplimiento de la legislación vigente sobre el manejo de residuos sólidos así como también establecer el tipo de diseño a realizar para la gestión de los residuos sólidos, de forma sanitaria y ambientalmente adecuada.

4.1.4 Introducción

El diseño del Plan de Manejo de Residuos Sólidos para el mercado, presenta directrices para realizar una gestión adecuada de los residuos; de acuerdo a los resultados que se obtuvo en las visitas de campo realizadas respectivamente en los diferentes días de feria, señala que se debe tomar en cuenta en los siguientes factores negativos que muestra relación con la generación de los residuos sólidos.

Desacertada forma para el almacenamiento de los residuos sólidos sin previa clasificación.

Falta de contenedores para colocar los residuos sólidos.

Impacto visual negativo para clientes y turismo.

Al eliminar estos factores negativos, las debilidades del diseño del plan de manejo de residuos sólidos serán mínimos asegurando un manejo coherente para los residuos con las iniciaciones de minimización, reciclaje, reuso, prevención ambiental de riesgos y resguardo de la salud de la población del mercado.

4.2 Tipo de residuos que considera el diseño del P.M.R.S.

Mediante el desarrollo del trabajo para la caracterización de los diferentes residuos, permitió demostrar que existe la generación de residuos recuperables y no recuperables. La información contenida, se enfoca al manejo de ambos residuos (recuperables y no recuperables), estableciéndolos del siguiente modo:

4.2.1 Residuos recuperables

Residuos sólidos orgánicos de origen vegetal (Legumbre, frutas); residuos sólidos orgánicos de origen animal (Carne, marisco); residuos inorgánicos (Cartón, plástico, cajones de madera).

4.2.2 Residuos no recuperables

Residuos sólidos inorgánicos mixtos (Restos de comida, barrido, residuos de carne, etc.)

4.3 Marco legal

Para lograr un mayor soporte del presente trabajo investigativo, es importante tener en cuenta las diversas normas, leyes y reglamentos que rigen para nuestro país y que sean aplicables a este tipo de investigación.

4.3.1 Constitución de la República del Ecuador

Contempla prácticas del Estado sobre el tema ambiental e inicia el desarrollo del Derecho Constitucional Ambiental Ecuatoriano.

El Art. 86, numeral 2, expresa que el Estado garantiza a los habitantes:

A desarrollarse en un ambiente sano el cual garantice el desarrollo sustentable, en el mismo numeral el estado se compromete a velar para que este derecho no sea afectado y avalará la preservación a gozar de la naturaleza. (Gobierno de la República del Ecuador, 2002)

Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULSMA), LIBRO VI ANEXO 6, este documento se encarga de la norma de calidad ambiental en la que especifica cada apartado para un correcto manejo y disposición final de residuos sólidos pero siempre y cuando estos no sean peligrosos. La norma es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental cuyo objetivo es prevenir y controlar la contaminación ambiental tanto del recurso aire, agua y suelo, se rige a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria para todo el territorio Ecuatoriano. (Ley Orgánica de la salud 2006a. Pp: 22-24)

De las responsabilidades en el manejo de los desechos sólidos

Según el Art. 4.1.1 de la Ley Orgánica de la salud dice que el manejo de los desechos sólidos en todo el territorio ecuatoriano, será responsabilidad de los diferentes municipios, esto se debe gracias a la Ley de Régimen Municipal y el Código de Salud. (Ley Orgánica de la salud 2006b. Pp: 22-24)

Según el Art. 4.1.2. Cada vendedor ambulante o asociaciones que los agrupan, están obligados a mantener limpia la vía pública que ocupen para realizar sus diversas actividades.

Según el Art. 4.1.10. Los municipios decretarán el área de influencia inmediata en cuanto a toda actividad que genere desechos, siendo los causantes los responsables de mantener limpias dichas áreas. (Ley Orgánica de la salud 2006c. Pp: 22-24)

Pertenece al generador de los diferentes residuos sólidos efectuar la limpieza de las aceras, bordillos, en las mismas que se incluyen la cuneta comprendida entre la vereda y la calle, de sus respectivas viviendas o negocios, siendo responsables por omisión ante el municipio cantonal.

“En el caso de realizar rutinas de carga, descarga, entrada o salida de cualquier vehículo que cause acumulación de desechos sólidos en los espacios públicos, el personal responsable de dichas operaciones o los propietarios de los establecimientos o el conductor del vehículo, esta obligado a limpiarlos y retirar los desechos vertidos en el momento en que se produzca dicha acción y no únicamente cuando estas actividades hayan concluido”. (Ley Orgánica de la salud 2006d. Pp: 22-24)

Según el art. 4.1.13 “Los propietarios o responsables de puestos de venta de cualquier tipo de productos que se hallen ubicados en la vía pública, deberán poseer uno o varios recipientes para el almacenamiento de los desechos sólidos”.

Art. 4.1.19 “La entidad de aseo deberá comprometerse a implantar sistemas de recogida selectiva de residuos sólidos urbanos, que viabilicen su reciclado u otras formas de beneficio”.

Art. 4.1.21 “tanto los ministerios, las municipalidades y otras patronatos públicos o privadas, dentro de sus correspondientes ámbitos de competencia, deberán establecer planes, campañas y

demás actividades destinados a la educación y difusión sobre los medios para mejorar el manejo de los desechos sólidos no peligrosos”. (Ley Orgánica de la salud 2006e. Pp: 22-24)

5.4.2.2 De las prohibiciones en el manejo de residuos sólidos

Art. 4.2.2. Queda terminantemente prohibido arrojar o depositar residuos sólidos fuera de los contenedores de almacenamiento previamente establecidos.

Normas generales para el manejo de los residuos sólidos no peligrosos

Art. 4.3.2 “El manejo de residuos sólidos no peligrosos, comprende las siguientes actividades:

- Almacenamiento.
- Entrega.
- Barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- Recolección y Transporte.
- Transferencia.
- Tratamiento.
- Disposición final.
- Recuperación”. (Ley Orgánica de la salud 2006f. Pp: 22-24)

Art. 4.3.3.5 “Según este artículo menciona que las actividades de manejo de residuos sólidos corresponderán realizarse en forma tal que se eviten situaciones como:

- La permanencia continúa en vías y áreas públicas de residuos sólidos o recipientes que las contengan de manera que causen problemas sanitarios y estéticos.
- La proliferación de vectores y condiciones que propicien la transmisión de enfermedades a seres humanos o animales.
- Los riesgos a operarios del servicio de aseo o al público en general.
- La contaminación del aire, suelo o agua.
- Los incendios o accidentes.
- La generación de olores, polvo y otras molestias.
- La disposición final no sanitaria de los desechos sólidos”. (Ley Orgánica de la salud 2006g. Pp: 22-24)

Según el Art. 4.13 “Este artículo aborda normas generales para la recuperación de residuos sólidos no peligrosos: Como son el reuso y reciclaje de residuos sólidos tiene dos propósitos fundamentales:

- Recuperación de valores económicos y energéticos que hayan sido utilizados en el proceso primario de elaboración de productos.
- Reducción de la cantidad de desechos sólidos producidos, para su disposición final sanitaria”.

Según el Art. 4.13.1. “La entidad encargada del aseo esta en la obligación de propiciar el reuso y reciclaje de residuos sólidos no peligrosos, con la aplicación de campañas educativas dirigidas a la comunidad con tal fin. Impulsando la reducción de su generación, mediante el estudio de métodos de producción más limpia”. (Ley Orgánica de la salud 2006h. Pp: 22-24)

Art. 4.13.2. En este artículo menciona que los municipios deberán formalizar estudios que indiquen la perspectiva técnico-económica y ambiental de la implementación de una técnica de reciclaje.

4.3.2 Ley orgánica de la salud

Libro Segundo, Salud y Seguridad Ambiental

De acuerdo al Art. 95.- “La autoridad sanitaria nacional conjuntamente con el Ministerio de Ambiente, instaurará las normas básicas para la protección del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que deberán ser de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias”.

Según este Art. 97.- “La autoridad sanitaria nacional decretará las normas para el manejo de todo tipo de residuos que afecten la salud humana; normas que serán de cumplimiento obligatorio para las personas naturales y jurídicas”. (Ordenanza que Regula las Operaciones de Limpieza y Aseo Público del cantón Ambato 2012. Pp: 1-7)

4.3.3 Ordenanza de mercados municipales y de las zonas de espacios públicos destinados para el funcionamiento de mercados informales y ferias libres

Normaliza las actividades comerciales que se realizan en los Mercados Municipales

Art. 4.- ÁREA DE LOS MERCADOS MUNICIPALES, OBJETO DE LA PRESENTE ORDENANZA.- “En este artículo menciona que el área de los Mercados Municipales, se extiende únicamente a la parte interior de las construcciones destinada para los mismos. Los espacios exteriores ubicados alrededor de cualquiera de los mercados mencionados”.

Art. 16.- DE LA TERMINACIÓN DEL PERMISO.- Los permisos de ocupación terminarán por las siguientes causas:

h) “Por desaseo, desorden o indelicadeza comprobado de las ordenanzas dependientes surgidas del Administrador del Mercado en concordancia con el Art. 22 de la presente Ordenanza”. (Ordenanza de mercados municipales 2005a. P: 123)

Art. 22.- OBLIGACIONES DE LOS OCUPANTES.- Todo ocupante de un espacio en el interior de un Mercado Municipal está obligado a:

b) “Tener permanentemente en sus puestos, dos recipientes con tapa para la recolección clasificada de residuos orgánicas y residuos inorgánicos.

c) Vestir durante las horas de despacho, mandil y gorra de color blanco, respectivamente limpios. En el mandil deberá constar el nombre de la persona que atiende.

d) Resguardar del contacto con el polvo y con insectos, sus productos y mantener bajo refrigeración aquellos que requieren condiciones de temperatura apropiada y que certifiquen la salud e higiene ambiental para los ciudadanos.

e) Salvaguardar los productos alimenticios con una altura apropiada del nivel suelo y preferentemente sobre superficies lavables y especializadas para el efecto”. (Ordenanza de mercados municipales 2005b. P: 123)

Según el Art. 24.- LIMPIEZA Y RECOLECCIÓN DE BASURA.- “Cada uno de los comerciantes que se hallen ubicados en los diversos Mercado, deberá establecer por su cuenta propia la limpieza y recolección de basura del Mercado”. (García, L. 2001. Pp: 11-28)

Art. 29.- DEL ADMINISTRADOR DEL MERCADO.- “En este artículo el administrador del mercado es responsable de la correcta marcha de los mercados. Será de libre nombramiento y remoción del Alcalde y sus deberes serán:

a) Desempeñar y hacer cumplir las disposiciones contenidas en esta ordenanza y de las resoluciones oportunas que emanen el Concejo Cantonal o del Señor Alcalde.

b) Vigilar constantemente la acción de todos los interventores y evaluar su correcto desempeño”. (Ordenanza de mercados municipales 2005c. P: 123)

c) Demostrar un informe mensual de sus actividades al Director de Higiene Municipal, dejando constancia de cada una de las novedades relevantes que se hubiesen producido.

d) “Vigilar el correcto funcionamiento administrativo, orden, aseo, alumbrado y seguridad del mercado.

e) El libre tránsito por los corredores en el interior del mercado.

l) Acordar los períodos y fechas en las que el mercado se cerrará para proceder a una limpieza total. Esta medida se la efectuará por lo menos cuatro veces, durante cada año”. (Ordenanza de mercados municipales 2005d. P: 123)

CÓDIGO ORGÁNICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN (COOTAD)

Art 55.- Las Competencias exclusivas del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal está en la obligación de prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellas que establece la ley.

4.3.4 Ordenanza que regula el barrido y transporte de desechos sólidos

CAPÍTULO I JURISDICCIÓN Y COMPETENCIA ÁMBITO DE APLICACIÓN

Según este Art. 3.- “La Municipalidad a través del Departamento Municipal está en la obligación de efectuar el barrido y transporte de residuos sólidos”. (Ordenanza que Regula las Operaciones de Limpieza y Aseo Público de Tungurahua 2012. Pp: 1-7)

4.4 Responsabilidades

Para la ejecución del Diseño del Plan de Manejo de Residuos Sólidos es responsable el Gobierno Cantonal de Píllaro o quien se le delegue para su ejecución, siempre y cuando sea inspeccionado para hacer cumplir con lo estipulado en el contenido ya sea en leyes como en este diseño de P.M.R.S.

4.5 Debilidades y oportunidades del diseño del P.M.R.S

El diseño del P.M.R.S es un trabajo propuesto para cubrir las necesidades que se manifiestan actualmente en el mercado San Luis.

Esta investigación brinda un amplio conocimiento respecto al manejo de los residuos, cuyo extracto se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 5-4 Debilidades y oportunidades sobre el manejo de R.S.

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
Delimitado conocimiento sobre una educación ambientalmente segura en la localidad.	Valioso interés de la ciudadanía del mercado para la aplicación del diseño del plan de manejo ambiental.
Recurso humanitario escaso.	Estimulación por parte de las autoridades competentes, para enfrentar los problemas sobre el manejo de residuos sólidos.
Insuficiente personal destinado para la limpieza del mercado	Personas que ayuden en el diseño del P.M.R.S
Demora por parte de los comerciantes en sus cancelaciones respectivas.	Voluntad de las autoridades para reorganizar los programas de trabajo de manera interactiva.

Realizado por: Quishpe, M. 2015

4.6 Programas ambientales

Los diferentes programas de manejo serán controlados mediante registros donde estarán detallados la cantidad, lugar de acopio y disposición final mediante la clasificación de cada residuo.

A continuación se muestra una lista de registros para el manejo de desechos que será elaborada por el supervisor de higiene quien será el responsable de llevar el registro:

- Registro del peso total diario de residuos que ingresan o egresan al sitio de almacenamiento (Anexo E).
- Registro de la clasificación de residuos que pueden darse diferentes usos y ser reciclados.
- Registro de residuos que son apartados por no presentar buenas características (Anexo F).

4.6.1 Programa de manejo de los residuos sólidos

I. Introducción

Este programa de manejo para residuos sólidos generados por cada una de las actividades diarias llevadas a cabo por los comerciantes en el mercado San Luis del cantón Píllaro contempla diversos lineamientos adecuadas para realizar una correcta gestión de residuos.

II. Objetivo del programa

Establecer lineamientos de acciones para mitigar los impactos negativos que se susciten en cada etapa del manejo de residuos.

III. Alcance

El programa comprende una gestión integral en las etapas de generación, almacenamiento, tratamiento y disposición final pensando en procedimientos óptimos para residuos que se puedan reciclar. Según el nombre de los impactos a ser mitigados se mencionan el aumento de los residuos sólidos, impacto estético-paisajístico y la insalubridad.

IV. Áreas involucradas

Según el lugar, población afectada tenemos a los comerciantes, personal de limpieza así como también a los clientes.

V. Descripción del programa.

Para apremiar y beneficiar el desempeño de este programa, se deberá considerar un plan de arriendo, para la venta informal “externa e interna”, cuyo objetivo será, brindar habilidades a los vendedores, enmendando en parte la problemática estética del mercado San Luis.

VI. Actividades del programa.

Para el manejo de los residuos sólidos se debe tomar en cuenta ciertas actividades generales:

Separación en el origen.

Mediante esta medida se logrará tener una mayor eficiencia al momento de reciclar todo aquel residuo que sea recuperable permitiendo que tanto comerciantes como clientes estén involucrados de manera directa permitiendo disponer de los residuos en función de la separación propuesta.

Los residuos serán separados de acuerdo a su clase en la fuente generadora para lo cual se proveerá de recipientes adecuados, identificados con el nombre y el color correspondiente de acuerdo al tipo de residuo que corresponda para lo cual se utilizara recipientes plásticos de 100 L.

Verde: para el depósito de los residuos orgánicos.

Plomo: para el depósito de los residuos inorgánicos.

Estos recipientes serán ubicados para los residuos generados por los clientes del mercado en un número de 8 contenedores, cuatro para residuos orgánicos y cuatro para residuos inorgánicos con su respectivo soporte deberán ser colocados en lugares principales como son las puertas de ingreso.

Recipientes metálicos para la clasificación de los residuos dentro de cada sección del mercado.

Se colocarán por cada uno de los 16 sectores un número de tres recipientes en total 48.

- Recipientes de plástico de 100 L:

Color verde: para residuos orgánico vegetal.

Color negro: para residuos orgánicos animal.

Color blanco: para residuos inorgánicos.

Tabla 6-4 Color y cantidad de los recipientes metálicos según la acción

SECTOR	COLOR, VOLUMEN Y CANTIDAD (L)		
	NEGRO	VERDE	BLANCO
	100 L	100 L	100 L
Mariscos	3		3
Carne	6		
Legumbre		6	3
Frutas		9	3
Plástico			3
Comedores	3	3	3
Abarrotes			3

Realizado por: Quishpe, M. 2015

Recolección.

Para llevar a cabo la ejecución del cumplimiento de esta disposición, el mercado deberá contar con un grupo de 6 personas dentro de los cuales 3 personas serán hombres y 3 personas serán mujeres; de estas personas, las mujeres se encargarán de la recolección y barrido de los residuos inorgánicos, mientras que los hombres se dedicarán al barrido y recolección de los residuos orgánicos.

Este personal tendrá todas las herramientas y sus equipos de protección (Anexo G) en perfectas condiciones.

El personal de limpieza se encargara de retirar los residuos orgánicos aprovechables los días de feria como son miércoles, jueves y domingo pasando cuatro horas.

Almacenamiento

Una vez que el personal de limpieza haya recolectado los residuos clasificados en el lugar de origen, los residuos orgánicos aprovechables y no aprovechables, serán colocados en un sitio de acopio temporal alejado del comercio, de la humedad, con techo, suelo protegido e identificado, el cual debe presentar un contenedor señalizado según el residuo, los mismos que deberán tener dos compartimientos con las siguientes capacidades:

Tabla 7-4 Capacidad de los contenedores

CONTENIDO	TIPO DE RESIDUO		VOLUMEN DEL CONTENEDOR
1	R.O. ANIMALES	CARNE MARISCOS	1m ³
	R.I. VEGETALES	LEGUMBRE FRUTAS	3m ³
	MIXTO	BARRIDO RESIDUOS MÍNIMOS	2m ³

Realizado por: Quishpe, M. 2015

EL contenedor deberá permanecer tapado, para evitar la presencia de vectores; una vez que el contenedor este lleno, será retirado por la planta recicladora, donde se dará un aprovechamiento y disposición final idóneo.

Asepsia

Los vendedores de las diferentes secciones del mercado San Luis deben realizar actividades de lavado, limpieza y desinfección de las áreas que ocupan todos los días.

Responsable de la ejecución y supervisión.

- Administrador del Mercado del Cantón.
- Área de Higiene del Mercado del Cantón.
- Comisión Ambiental del Mercado del Cantón.

VII. Medios de verificación.

- Registros fotográficos para constatar la evolución del impacto ambiental mitigado.
- Detalles técnicos de la corrección del impacto negativo.

VIII. Requisitos de formación

Evaluar periódicamente el desarrollo de la prevención corrección y minimización de los impactos a ser corregidos.

IX. Costos del programa

Tabla 8-4 Presupuesto de la propuesta del plan de manejo.

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL(\$)
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS				
Prevención y mitigación	Global	1	3500	3.500
TOTAL				3.500

Realizado por: Quishpe, M. 2015

4.6.2 Programa de disminución y aprovechamiento de los residuos sólidos

I. Introducción

El programa de disminución y aprovechamiento de los residuos sólidos generados proporciona medidas de operación con la participación de los vendedores para lograr disminuir la cantidad de residuos sólidos así como también su aprovechamiento mediante el reciclaje y reuso.

II. Objetivo del programa

Promover la participación de los comerciantes para minimizar y aprovechar los residuos sólidos mediante el reciclaje con el fin de preservar un ambiente sano.

III. Alcance

Este programa será realizado mediante técnicas de reciclaje para disminuir la cantidad de los residuos sólidos cuyo fin brindara un medio con menor contaminación de suelo, agua y aire.

IV. Áreas involucradas.

Según el lugar, población afectada tenemos a la población del mercado (comerciantes, clientes y empleados) y a la población del cantón Píllaro.

V. Descripción del programa.

El programa de disminución y aprovechamiento de los residuos sólidos establece una medida de carácter deductivo y aprovechable cada uno de los residuos sólidos generados por las diversas actividades de los comerciantes y clientes del mercado.

VI. Actividades del programa.

Para la disminución y aprovechamiento de los residuos sólidos se debe tomar en cuenta las siguientes actividades:

Actividad de reuso:

Esta es una actividad de manera transitoria para la generación de desechos, las cuales radican en la implementación de las 4 R, es decir, reciclar, rechazar, reutilizar y reducir en la medida posible.

Ya que se deberá promover el reuso de los residuos en las actividades que sean viables. Para lo cual se identificó las posibilidades de reuso, de determinados residuos entre los cuales tenemos: los cajones de madera, los sacos especialmente de la sección de legumbre y frutas, los cartones y plásticos de la sección de abarrotos entre otros.

Dentro de esta actividad se deberá aplicar las siguientes atenciones:

- La disminución de los residuos sólidos es una práctica de todos los días que se debe efectuar en el mercado.
- Aplicar una política para disminuir la cantidad de residuos sólidos la misma que debe estar destinada a utilizar en todos los procesos posibles recipientes o cualquier tipo de envases de plástico, papel, etc. Esto permitirá no generar mayor cantidad de residuos.

Actividad de reciclaje

- Reciclaje de residuos inorgánicos que sean aprovechables.

Beneficiar al máximo los residuos que se encuentran con buenas características para el reciclaje, los mismos que deberán ser almacenados y cuando tenga el volumen suficiente se venderán a un representante calificado para su reciclaje.

- Reciclaje de residuos orgánicos vegetal.

Es el que se produce en mayor cantidad en el mercado y puede ser empleado para el reciclado mediante la práctica de compostaje, para que una vez procesado pueda ser darse diferentes fines lucrativos.

- ✓ Estos residuos de origen vegetal serán recogidos de las secciones donde son fuentes generadoras y serán trituradas.
- ✓ Una vez triturado el material será colocado en espacios cuyas condiciones deberán ser ideales para su utilización como alternativa en compost.
- ✓ Listo el compost, será almacenado en unos respectivos costales, para su venta en la cual los consumidores podrán darles diferentes usos como pueden ser para siembra de cultivos de papas, cebolla, huertos entre otros o también se podrá dar uso en parques y jardines del cantón Píllaro, ya que el compost es un abono y una excelente herramienta orgánica del suelo, bastante útil en la agricultura.
- ✓ Se gestionará la extracción y envasado de los líquidos lixiviados de la compostera conocido como “purín” para darle un nuevo uso como fertilizante, pues sus inmensas propiedades químicas y biológicas, hace más suelto y poroso los terrenos compactados y enmienda los porosos, hace que el suelo retenga más agua.
- ✓ Reciclaje de residuos orgánicos animal “carne”.

De acuerdo a las actividades de campo realizadas se noto que en la actualidad, el mercado produce alrededor de 410 kg de residuos “carne” por mes, los mismos que no son dados ningún uso, son de naturaleza orgánica como grasa, piel, pelos, huesos pudiendo ser sometidos a diversos procesos, se propone utilizar el método de compostaje para estos tipos de residuos.

Comprende de un proceso relativamente simple, adicionalmente, genera valor agregado al material orgánico tratado, al convertirlo en abono orgánico que es amigable con el ambiente y de su calidad es muy buena, este procedimiento no forma metano y disminuye la contribución de gases de efecto invernadero que causan graves daños a la capa atmosférica.

Se empleara una técnica de compostaje natural en pilas la cual brindara aereación necesaria para llevar acabo su descomposición biológica.

- ✓ Reciclaje de residuos orgánicos animal “marisco”.

Esta clase de residuos sólidos son eliminados al basurero sin darles uso alguno para lo cual se propone realizar ensilados biológicos que serán empleados como alimento para animales o también como abonos en las diversas siembras de frutos.

Para realizar el ensilado se necesita todos los residuos del pescado adicionándole melaza que es fuente de carbohidratos transformándose gracias a la presencia de bacterias como *Streptococcus*, *Lactococcus* y *Lactobacillus*.

El ensilado tiene los siguientes componentes:

- Fuente de proteína y nutrientes
- Inoculo o fermento
- Sustrato o base energética

Con la utilización de la melaza como fuente energética acelerará la fermentación ya que las bacterias lácticas una vez consumido los carbohidratos realiza un descenso del pH incrementando la acidez del producto brindándole estabilidad y conservación.

La utilización de estos azúcares como fuente energética, garantiza una eficiente fermentación en los residuos de pescado cocido y molido. Las bacterias lácticas después de consumir la fuente de carbohidratos, ocasionan un descenso del pH y un incremento en la acidez del producto, lo cual logra la conservación y estabilidad del mismo.

De acuerdo con la disposición final de los residuos no aprovechables

Comprende aquellos residuos inorgánicos mixtos y los residuos que no pudieron ser identificados con algún proceso de recuperación o reciclaje los cuales serán depositados en el botadero del cantón.

Responsable de la ejecución y supervisión de la medida

- Administrador del Mercado del Cantón.
- Área de Higiene del Mercado del Cantón.

- Comisión Ambiental del Mercado del Cantón.

VII. Medios de verificación.

- Registros fotográficos para constatar la evolución del impacto ambiental mitigado.
- Detalles técnicos de la corrección del impacto a ser mitigado.

VIII. Requisitos de formación

Evaluar periódicamente el desarrollo de la prevención, corrección y minimización de los impactos a ser corregidos.

IX. Costos del programa

Tabla 9-4 Presupuesto del programa de disminución y aprovechamiento.

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL(\$)
PROGRAMA DE DISMINUCION Y APROVECHAMIENTO				
Disminución y aprovechamiento	Global	1	5000,00	5000,00
TOTAL				5000,00

Realizado por: Quishpe, M. 2015

4.6.3 Programa de seguimiento y monitoreo del plan de manejo

I. Introducción

Este programa propuesto contempla parámetros adecuados para brindar un seguimiento a cada una de las causas que resulten alterar el ambiente realizadas por las actividades del comercio en el mercado.

II. Objetivo del programa

Monitorear los componentes ambientales mediante la prevención de impactos nocivos con la elaboración de reportes diarios para brindar un seguimiento efectivo.

III. Alcance

Este programa se realizará en el mercado según los distintos componentes ambientales teniendo en cuenta brindarle el debido seguimiento ya que puede estar propenso a alteraciones.

IV. Áreas involucradas

Según el lugar, población afectada tenemos a los comerciantes y el personal de limpieza

V. Descripción del programa

Este programa de seguimiento y monitoreo se fundamenta básicamente en verificar el cumplimiento oportuno y adecuado del diseño del plan de manejo propuesto además constata que los parámetros establecidos en la normativa ambiental vigente se estén llevando a cabo.

VI. Actividades del programa

- Observación quincenal de cada uno de los registros de residuos sólidos.
- Visita al centro de acopio para la disposición de los residuos de almacenamiento temporal llevando acabo el cumplimiento de clasificación en la fuente.
- Revisar los basureros de clasificación dispuestos para el mercado para sondear el estado en el que se encuentren.
- El representante técnico se encargara de realizar capacitaciones que sean idóneas para vendedores y personal de limpieza cada 20 días con respecto al manejo de los residuos sólidos, así como también presentará las irregularidades encontradas en sus visitas al mercado y dará soluciones mediante acciones correctivas.

Responsable de la ejecución y supervisión de la medida

- Administrador del Mercado del Cantón.
- Área de Higiene del Mercado del Cantón.
- Comisión Ambiental del Mercado del Cantón.

VII. Medios de verificación.

- Registros fotográficos
- Informes de reuniones
- Informe de monitoreo

VIII. Requisitos de formación

Efectuar reuniones con los responsables del manejo de residuos sólidos.

IX. Costos del programa

Tabla 10-4 Presupuesto detallado de la propuesta de seguimiento y monitoreo.

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL(\$)
PROGRAMA DE SEGUIMIETO Y MANITOREO				
Registro de monitoreo	centenar	100	0,08	8,00
Auditorias	global	1	2.000,00	2.000,00
TOTAL				2.008,00

Realizado por: Quishpe, M. 2015

4.6.4 Programa de campaña de socialización y difusión

I. Introducción

El programa de campaña para socializar y difundir a los vendedores del mercado pretende lograr un manejo adecuado de los residuos que se generen en el mercado con el propósito de preservar el ambiente, integridad y seguridad de las personas.

II. Objetivo del programa

Promover la sociabilización y difusión de un adecuado manejo de los residuos sólidos a los comerciantes del mercado y personal de limpieza para mantener un ambiente adecuado.

III. Alcance

Mediante este programa de campaña de sociabilización y difusión con los vendedores y personal de limpieza del mercado se pretende que los vendedores muestren interés y conocimiento sobre el diseño del plan de manejo ambiental y la importancia de preservar el ambiente sano.

IV. Áreas involucradas.

Según el lugar, población afectada tenemos a la población del mercado (comerciantes, clientes y empleados) y población del cantón Píllaro.

V. Descripción del programa

Muestra las estrategias de difusión y persuasión que se usarán para la socialización del diseño del plan de manejo de residuos sólidos en los involucrados.

VI. Actividades del programa

- ✓ Acción de difusión, divulgación y comunicación del diseño del plan de manejo de residuos sólidos involucrando a toda la población del mercado, referente a la separación de los residuos sólidos.

- ✓ Preparación de material didáctico explicativo para dar a conocer el diseño del Plan de Manejo.
- ✓ Realizar talleres para dar a conocer y comprometer en la participación del diseño del plan de manejo a toda la población del mercado.
- ✓ Incentivar al reciclaje mediante concursos, donde participen los comerciantes.
- ✓ Difundir la campaña mediante las estaciones radiales.

Responsable de la ejecución y supervisión de la medida

- Administrador del Mercado del Cantón.
- Área de Higiene del Mercado del Cantón.
- Comisión Ambiental del Mercado del Cantón.

Efecto económico social en el mercado San Luis

Llevar acabo una buena gestión de residuos sólidos en el mercado brindara un aporte económico muy lucrativo realizado a través de materiales reciclables, los cuales se muestran en las **Tabla 1-8** y **Tabla 1-9**

Tabla 11-4 Ingresos por la venta de materiales para su reciclado

MATERIALES RECICLABLES	PESO SEMAL (Kg)	COSTO SEMANAL (\$)
Cartón	620	124,00
Plástico	458	54,96

Realizado por: QUISHPE, M.

Tabla 12-4 Ingresos por la venta de producto elaborados

PRODUCTO ELABORADO	SACO	COSTO UNITARIO (\$)
Abono orgánico	150 Kg	6,00
Balanceado	35 Kg	32,00

Realizado por: Quishpe, M. 2015

Al aprovechar los residuos vegetales y producir abonos orgánicos y balanceado así como también el cartón y el plástico deja un aporte económico semanal aproximado de 216 Dólares esto ayudara a sustentar el gasto del diseño del plan de manejo ambiental.

VII. Medios de verificación.

- Cuñas radiales
- Afiches y trípticos
- Sondeos de opinión ciudadana
- Registro de asistencia a los talleres

VIII. Requisitos de formación

Llevar acabo diversos talleres y charlas de capacitación.

IX. Costos del programa

Tabla 13-4 Presupuesto de la propuesta de campaña de sociabilización y difusión.

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL(\$)
PROGRAMA DE PROPUESTA DE CAMPAÑA DE SOCIABILIZACIÓN Y DIFUSIÓN				
Impresiones de material gráfico (afiches y trípticos)	centenar	400	0,18	72,00
Cuñas radiales	global	2	190,00	380,00
Registro de asistencia a talleres	centenar	800	0,05	40,00
TOTAL				492,00

Realizado por: Quishpe, M. 2015

4.7 Cronograma de actividades

El diseño del plan de manejo de residuos sólidos, deberá cumplir con el siguiente cronograma de actividades tentativas.

Tabla 14-4 Cronograma de actividades para la implementación del plan de manejo

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES						
PROGRAMAS	PERIODO (mes)					
	1	2	3	4	5	6
Manejo de residuos						
Disminución y aprovechamiento						
Seguimiento y monitoreo del plan de manejo						
Campaña de sociabilización y difusión						
TOTAL DE PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTAR EL DISEÑO DEL PLAN						\$ 11.000,00

Realizado por: Quishpe, M. 2015

CONCLUSIONES

- Mediante la realización del diagnóstico ambiental del mercado San Luis del Cantón Píllaro se pudo notar que el depósito para los residuos sólidos no es el adecuado puesto que no cuenta con suficientes recipientes, por lo que su recolección se torna difícil y no se lleva a cabo de manera correcta, presentando un mal aspecto ya que sus desechos están ubicados sobre la acera.
- Según la caracterización del total de los residuos sólidos generados en el mercado San Luis, el 58% corresponde a los residuos orgánicos vegetales como son legumbres y frutas esto se debe a que el mayor número de puestos está dedicado a este tipo de ventas, los comerciantes desechan en grandes cantidades estos residuos debido a que los clientes exigen productos libre de deterioro. Los residuos mixtos figuran con el 25% y corresponden a los residuos de papel, barrido diario de las áreas internas y externas al mercado, el 8% corresponde a residuos de cartón, tenemos el 5% de plástico, mientras que el 4% corresponde a los residuos de carne, el cual presenta esta característica debido a que los comerciantes reciben y limpian sus derivados en el mercado.
- Según la evaluación del impacto ambiental que se produce por los residuos sólidos, realizada a través de la matriz de Leopold modificada en las que se identifican que un 65 % son negativas y 35 % positivas, dándonos como resultado un impacto global del impacto de -176 presentando un mayor impacto en el factor del suelo el mismo que se puede mitigar utilizando el diseño del plan de manejo ambiental correctamente planificado.
- El estudio de diversas destrezas para la clasificación de los residuos sólidos del mercado San Luis establecidos en el diseño del plan de manejo ambiental, ayudara a prevenir y/o mitigar los posibles impactos ambientales que produzcan los residuos generados mediante la reducción en el origen, compost y el reciclaje con lo cual se logrará tener una correcta disposición final de los mismos.

RECOMENDACIONES

- 1.** Tanto personal de comerciantes como autoridades correspondientes deben hacer un compromiso para la ejecución del diseño del plan de manejo ambiental de los residuos sólidos en el mercado San Luis.
- 2.** Con los residuos sólidos inorgánicos se puede aprovechar para su comercialización.
- 3.** Dar seguimiento a cada una de las fases de los programas de residuos sólidos propuestos para lograr un control adecuado de la eficiencia del mismo.
- 4.** Cumplir con la legislación que dispone el municipio cantonal de Píllaro para un mejor desarrollo del Diseño del Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

BIBLIOGRAFIA

ACOSTA, María. *Propuesta para la gestión integral de residuos sólidos en la ciudad de Vinces* (Tesis Pregrado). (Ingeniero Geógrafo y de Medio Ambiente). Escuela Superior Politécnica del Ejército, provincia de Los Ríos – Ecuador. 2005. P: 150.

ASTORGA E; et al. Otros: *Evaluación de Impacto Ambiental y diversidad biológica.* Berna-Suiza: UICN Ediciones., 2007. Pp: 1-109.

BONGCAM, E. *Guía para compostaje y manejo de suelos* Bogotá., Colombia., CAB editores., 2003. Pp: 21-27.

BARBADO, J. *Cría de Lombrices.*, Buenos Aires., Argentina., Editorial Albatros., 2004. Pp: 33-84.

CAÑADAS, L., *El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador.*, Ministerio de Agricultura y Ganadería., Quito., Ecuador., PRONAREG., 1983. Pp: 150- 200.

CAMPOS, E. et al. Otros: *Procesos Biológicos.* Madrid., España., Editorial Díaz de Santos., 2012. Pp: 658-681.

COLOMER, Francisco et al. GALLARDO, Antonio. *Tratamiento y gestión de residuos sólidos.* Valencia, España: Editorial UPV, 2007. P. 320

CONESA, Vicente. FDEZ. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.* 4 ed. Madrid-España, Mundi-Prensa. 2010. Pp: 166-174

CORO, E., *Plan de manejo de residuos sólidos de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.*, (Tesis pregrado) Ingeniero en Biotecnología Ambiental., Facultad de Ciencias., Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Riobamba – Ecuador., 2008. P: 108

ECUADOR, GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPALIDAD DE TUNGURAHUA, *Ordenanza que Regula las Operaciones de Limpieza y Aseo Público del cantón Pillaro.*, Ecuador., Registro oficial 944., 2012, Pp: 1-7

ECUADOR, *Ministerio del Ambiente. Plan Nacional De Gestión Integral De Desechos Sólidos* [en línea]. Ecuador. [Consulta: 16 junio 2015]. Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>

ECUADOR, MINISTERIO DE SALUD, *Ley Orgánica de la Salud*, s.l., s.e., 2006. Capítulo II, Pp: 22-24.

ECUADOR. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. *Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos: Libro VI Anexo 6* [en línea]. Ecuador. [Consulta: 21 julio 2015]. Disponible en: <http://www.recaiecuador.com/Biblioteca%20Ambiental%20Digital/TULAS.pdf/LIBRO%20VI%20Anexo%206.pdf/>

GARCÍA, L., *Mercados municipales manual elemental de servicios municipales*, 2da. Ed., Managua, Nicaragua, Editorial S.E., 2001. Pp:11-28

GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. *Análisis sectorial de residuos sólidos* [en línea]. Ecuador. [Consulta: 28 julio 2015]. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsars/e/fulltext/analisis/ecuador.pdf>

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE TUNGURAHUA, *Ordenanza de mercados municipales y de las zonas de espacios públicos destinados para el funcionamiento de mercados informales y ferias libres*, s.l, s.e, 2005

JIMÉNEZ, B., *La contaminación ambiental en México, causas, efectos y tecnologías apropiadas*, México D.F., México, Grupo Noriega Editores Balderas, 2010. Pp: 453-489.

RUNFOLA, J., et al. Gallardo, A., *Análisis comparativo de los diferentes métodos de caracterización de residuos urbanos para su recolección selectiva en comunidades urbanas*, s.n.t, 2007, P: 28

ANEXOS

Anexo A. Certificado de la investigación

**ALCALDÍA**

Píllaro marzo 03, 2015
Oficio No. 0166

Señorita
María Belén Quishpe Machuca
Presente.

De mi consideración:

A través del presente reciba un atento saludo, a la vez me permito dar contestación al oficio No. 0069120, en el cual solicita se le permita realizar el tema de tesis.

Al respecto debo indicar que, su pedido es aceptado siempre y cuando a vuestro proyecto de tesis se le agregue el requerimiento de datos reales como son números de puestos, cantidad de basura que genera el mercado etc.

Particular que solicito para los fines consiguientes.
Atentamente,


Patricio Sarabia Rodríguez
ALCALDE CANTONAL



E/dag
R/A/Jpsr

Dir.: Rocafuerte RF-044 y Bolívar (esquina) - TEL: (05) 267 5114 - FAX: (05) 267 5114 - E-MAIL: comunicacion@pillaro.gov.ec PÍLLARO - ECUADOR

Anexo B. Modelo de la encuesta usada en la investigación

**ENCUESTA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DIRIGIDA A VENDEDORES
DEL MERCADO SAN LUIS DEL CANTÓN PÍLLARO**

Fecha:

Número:

Sección:

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

Saco Funda Cartón Tachos plásticos

2. ¿Cuántas veces al día pasa por su local el personal de limpieza?

1 2 3 No Pasa

3. ¿Qué opina del trabajo de limpieza que se desarrolla en el mercado?

Excelente Bueno Malo

4. ¿Sabe usted que es reciclaje?

Si No

5. ¿Qué objetos que se podrían considerar “basura”, usted reutilizaría?

Saco Cartón Restos de Carnes o legumbre Cajones de madera
Fundas No reutiliza

6. ¿Sabe usted cuál es el destino final de su basura?

Si No

7. ¿Conoce usted sobre las técnicas del compostaje?

Si No

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

Si No

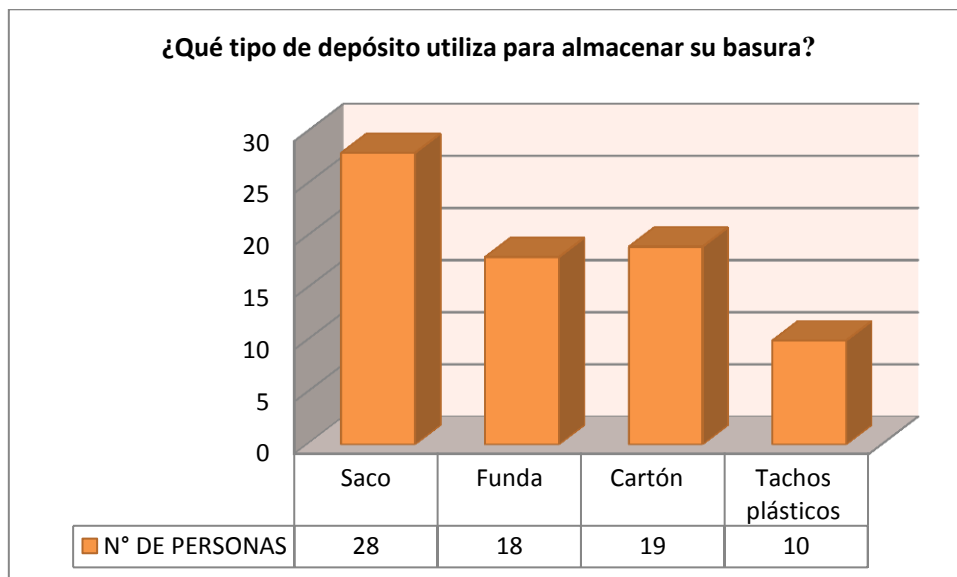
9.- ¿Tiene conocimiento de que es un plan de manejo de residuos sólidos?

Si No

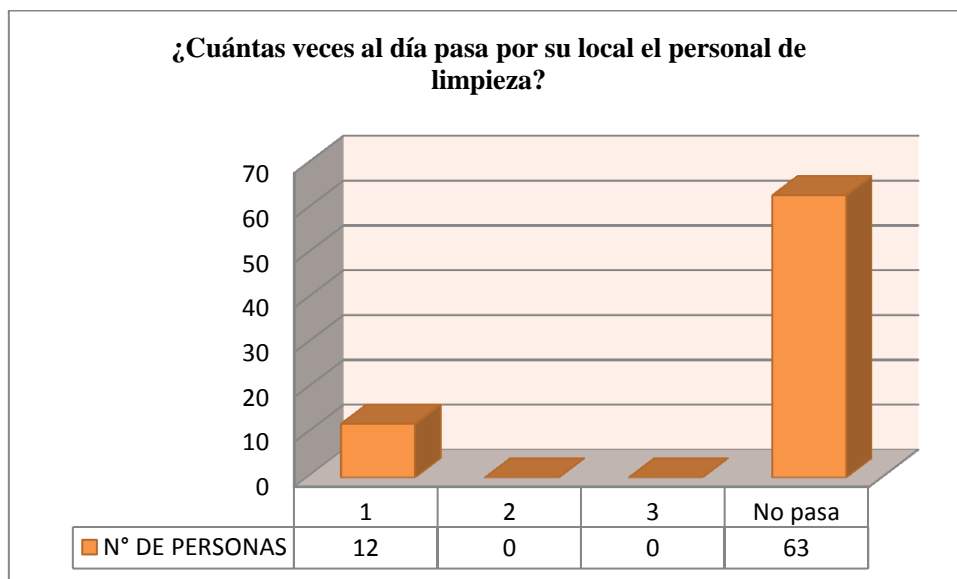
10.- ¿Le interesaría que en el mercado se implemente un plan de manejo de residuos sólidos?

Si No

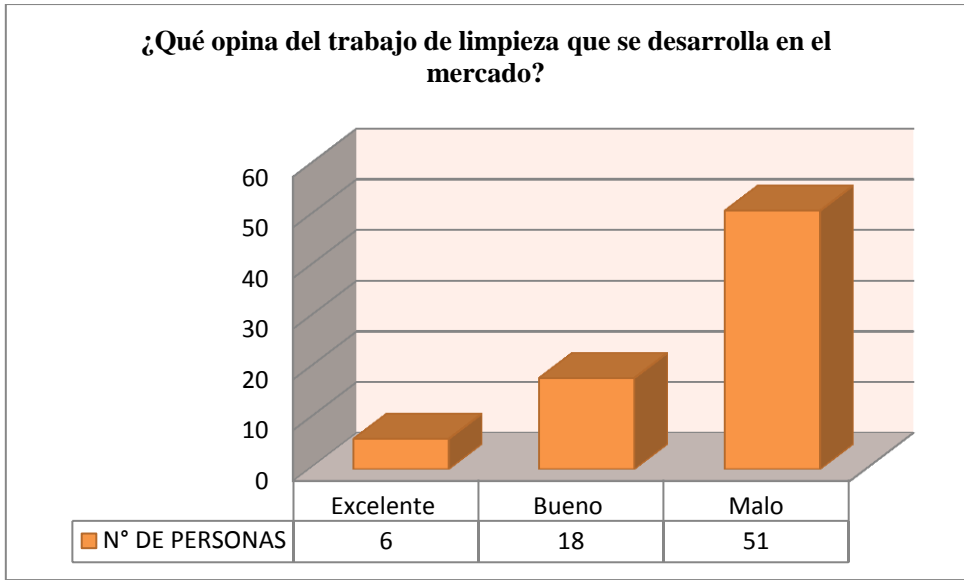
Resultados de las encuestas PONER EL NUMERO DE PERSONAS DENTRO DE LAS TABLAS.



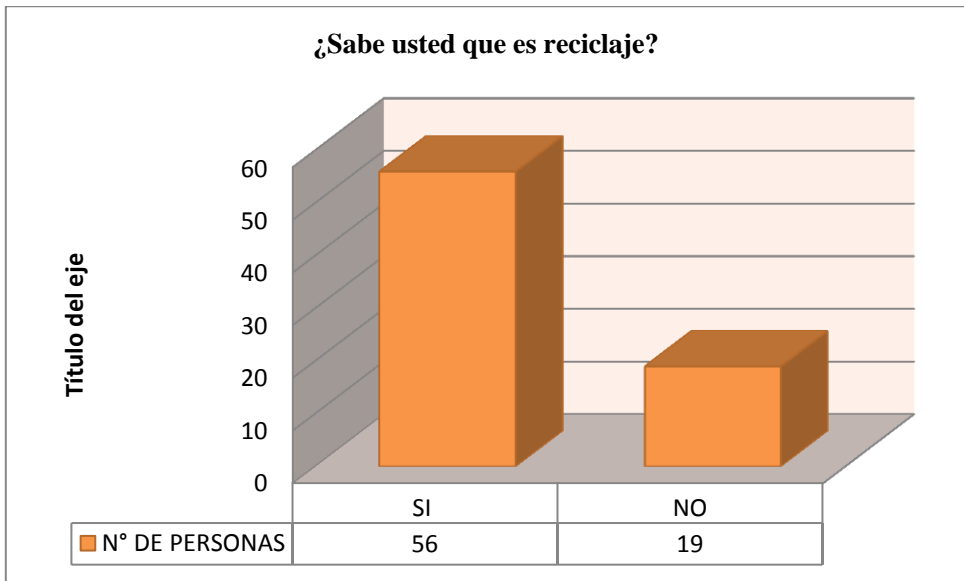
Pregunta N° 1



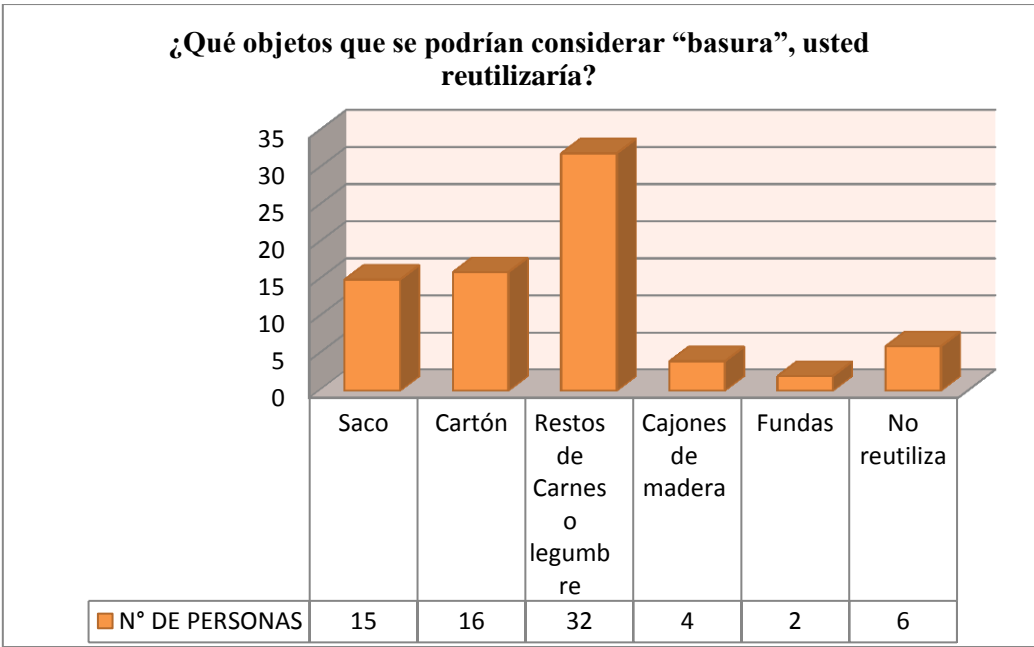
Pregunta N° 2



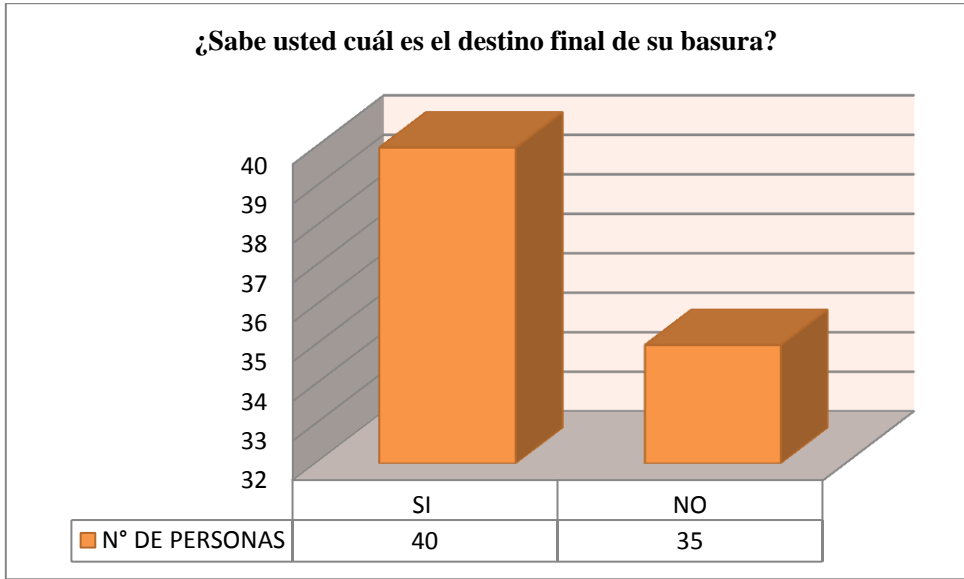
Pregunta N° 3



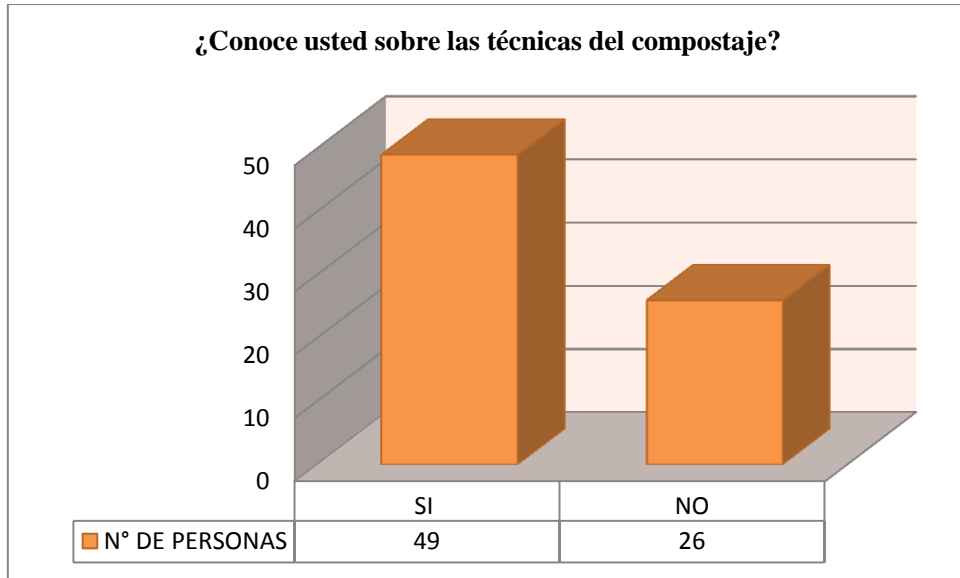
Pregunta N° 4



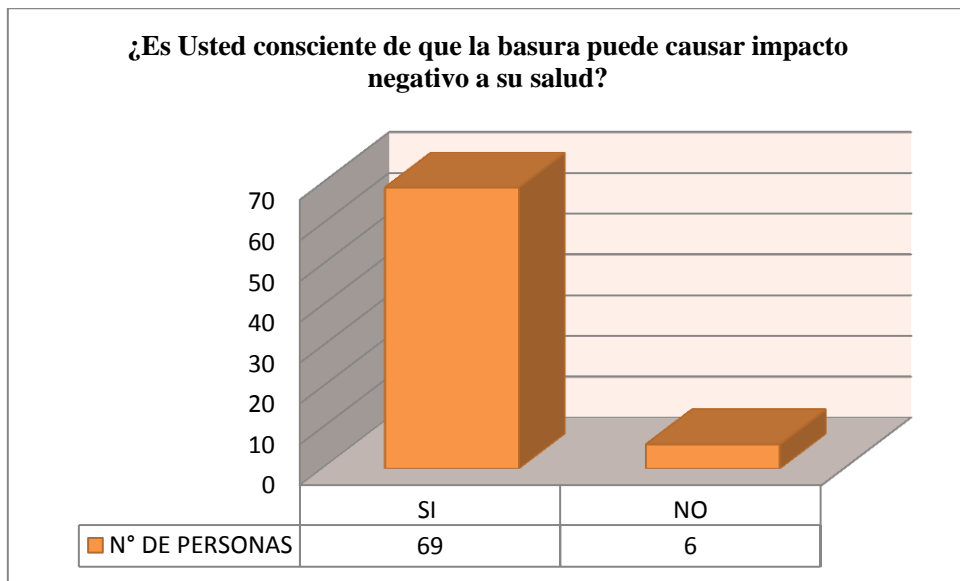
Pregunta N° 5



Pregunta N° 6

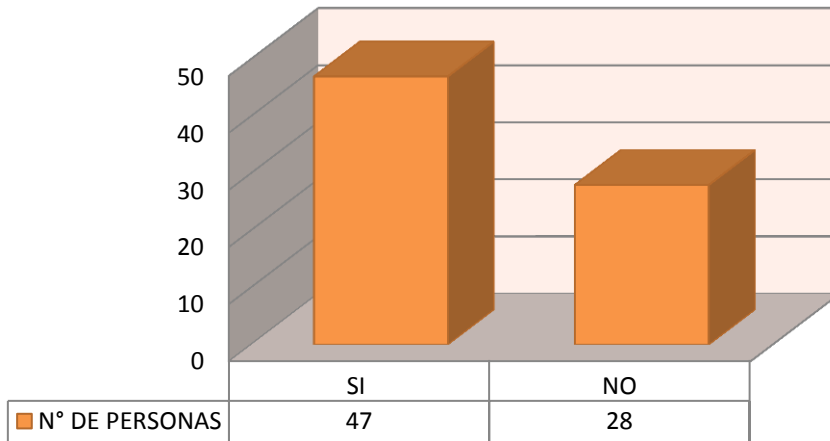


Pregunta N° 7



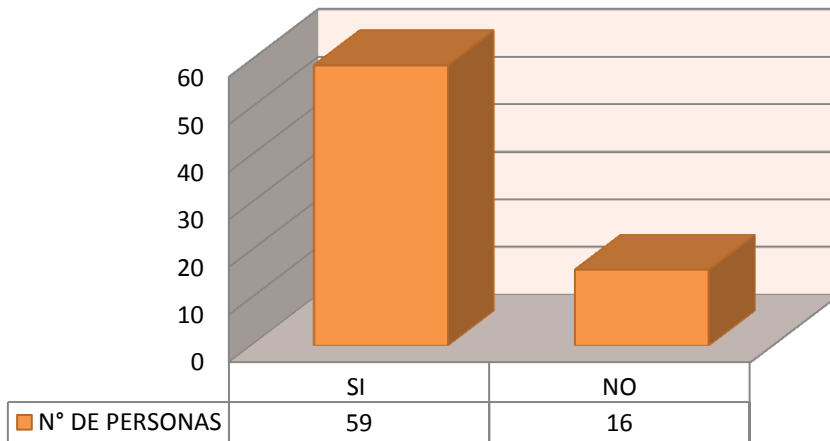
Pregunta N° 8

¿Tiene conocimiento de que es un plan de manejo de residuos sólidos?



Pregunta N° 9

¿Le interesaría que en el mercado se implemente un plan de manejo de residuos sólidos?



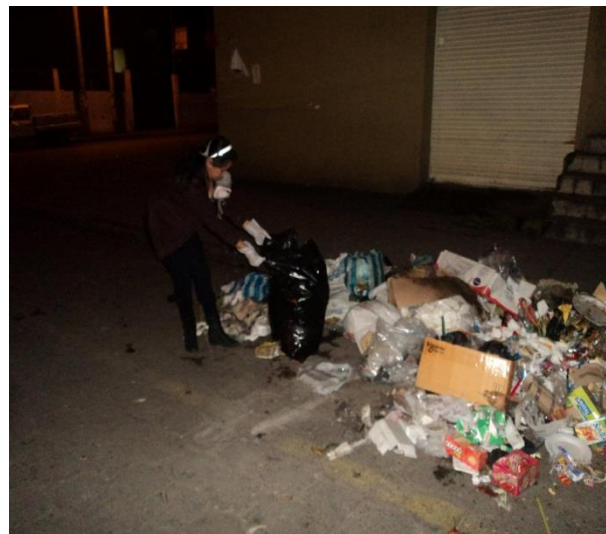
Pregunta N° 10

Anexo C. Fotografías

DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS POR PARTE DE LOS COMERCIANTES.



CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS



ENCUESTA REALIZADA A LOS COMERCIANTES



Anexo D. Resultados PPC Urbana y Doméstica en LAC. EVAL 2010

PAÍS	MICRO		PEQUEÑO		MEDIANO		GRANDE		MEGA		PAÍS	
	RSD	RSU	RSD	RSU	RSD	RSU	RSD	RSU	RSD	RSU	RSD	RSU
Argentina	0,66	0,92	0,68	1,06	0,8	1,02	0,78	1,41	..	..	0,77	1,15
Belice	-	-	-	-	-	-	-	-	..	..	-	-
Bolivia	0,27	0,29	0,4	0,43	0,45	0,48	0,51	0,55	..	..	0,46	0,49
Brasil	0,49	0,87	0,54	0,86	0,66	0,85	0,78	1,31	0,91	1	0,67	1
Chile	0,75	1,28	0,76	1,43	0,8	1,21	0,86	1,12	..	..	0,79	1,25
Colombia	0,41	0,48	0,4	0,55	0,56	0,57	0,59	0,66	0,73	0,82	0,54	0,62
Costa Rica	-	1,21	-	0,75	-	0,89	-	1,2	..	..	-	0,88
Ecuador	0,41	0,54	0,45	0,66	0,59	0,68	0,73	0,85	..	..	0,62	0,71
El Salvador	0,3	0,48	0,42	0,64	0,58	0,94	0,58	1,74	..	..	0,5	0,89
Guatemala	0,36	-	0,42	0,5	0,52	0,62	0,5	0,62	..	..	0,48	0,61
Guyana	-	-	-	-	-	-	-	-	..	..	-	-
Honduras	0,27	-	0,37	-	0,67	-	0,94	-	..	..	0,61	-
Jamaica	0,6	-	0,64	-	0,83	-	0,95	-	..	..	0,71	-
México	0,32	0,53	0,47	0,78	0,49	0,83	0,75	1,1	0,65	1,34	0,58	0,94
Nicaragua	-	-	0,7	-	0,57	-	1	-	..	..	0,73	-
Panamá	0,46	0,54	0,57	1,11	0,59	0,96	0,5	1,6	..	..	0,55	1,22
Paraguay	0,63	0,72	0,63	0,86	0,72	1,02	0,83	1,28	..	..	0,69	0,94
Perú	0,33	0,53	0,41	0,63	0,51	0,67	0,48	0,85	0,43	0,81	0,47	0,75
Rep. Dom.	-	-	0,9	1	0,75	1,01	0,9	1,2	..	..	0,85	1,1
Uruguay	0,72	0,85	0,67	1,07	0,46	0,81	0,88	1,22	..	..	0,75	1,03
Venezuela	-	0,5	0,77	0,78	0,51	0,75	0,82	1,08	..	..	0,65	0,86
ALC	0,45	0,75	0,53	0,8	0,61	0,84	0,74	1,14	0,73	1,01	0,63	0,93

Fuente: Software - Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en ALC. 2010
 Micro: <15.000 habitantes; Pequeño: 15.001 - 50.000 habitantes; Mediano: 50.001 - 300.000 habitantes; Grande:
 300.001 - 5.000.000 habitantes; Mega > 5.000.000 habitantes
 - Información no disponible
 .. Sin población de ese tamaño
 RSD: Residuos sólidos domiciliarios; RSU: Residuos sólidos urbanos o municipales.

Anexo G. Equipo de protección personal para el personal de limpieza del mercado San Luis.



TERNO IMPERMEABLE



BOTAS



GUANTES



MASCARILLA



GAFAS