



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

**“PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MERCADO
CENTRAL DEL CANTÓN ESMERALDAS”**

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

**INGENIERO EN BIOTECNOLOGÍA
AMBIENTAL**

PRESENTADO POR

VLADIMIR ERNESTO MADRID LEÓN

RIOBAMBA – ECUADOR

2011

DEDICATORIA

A mi José David, aquel angelito que con sus primeros pasos y primeras palabras, me demostró que todo se puede en la vida.

A mis viejos, quienes son los que día a día y pese a los problemas y adversidades, se sacrifican por brindarme ese apoyo y motivación incondicional y constante, que he venido necesitando.

A Jahaira, aquella compañera que me comprende y arrimó siempre su hombro en este largo caminar.

A mis hermanos y tíos que depositaron su confianza en mí, en especial a mi tío César.

Para todos ustedes que son las personas que inspiraron e inspirarán, la lucha imparable en mi vida.

A ustedes que fueron el pilar fundamental para culminar esta etapa de mi vida.

Les quedo muy agradecido.

Para ustedes este logro.

VLADIMIR M.

AGRADECIMIENTO

Un motivo más en mi vida, tengo para agradecer a mi DIOS que desde lo alto me supo guiar por el buen camino, durante esta sacrificada y satisfactoria jornada de mi vida.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y a la Facultad de Ciencias por darme las oportunidades que recibí.

Al Departamento de Higiene del Ilustre Municipio del cantón Esmeraldas, en nombre del Dr. Orlando Maffares, coordinador y facilitador para la realización de este proyecto.

Al Dr. Fausto Yaulema, director de este trabajo, quien supo dar el destino acertado a este estudio.

A la Dra. Jenny Moreno y al Dr. Javier Osvaldo Curra por su colaboración y constante apoyo para llevar adelante este trabajo de investigación.

A los amigos y a todos los que siempre estuvieron prestos con su apoyo.

VLADIMIR M.

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

El tribunal de tesis certifica que: El trabajo de investigación “**PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MERCADO CENTRAL DEL CANTÓN ESMERALDAS**”, de responsabilidad del señor Vladimir Ernesto Madrid León ha sido prolijamente revisado por los Miembros del Tribunal de Tesis, quedando autorizado su presentación.

	FIRMA	FECHA
Dra. Yolanda Díaz H. DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS	-----	-----
Dr. José A. Vanegas C. DIRECTOR DE LA ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS	-----	-----
Dr. Fausto Yaulema DIRECTOR DE TESIS	-----	-----
Dra. Jenny Moreno MIEMBRO DE TRIBUNAL	-----	-----
Sr. Carlos Rodríguez DIRECTOR CENTRO DE DOCUMENTACIÓN	-----	-----
NOTA DE LA TESIS ESCRITA	-----	

Yo Vladimir Ernesto Madrid León soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis, y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado pertenecen a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.

VLADIMIR ERNESTO MADRID LEÓN

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ABREVIATURAS	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE DIAGRAMA	
ÍNDICE DE FIGURA	
ÍNDICE DE GRÁFICOS	
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	
INTRODUCCIÓN.....	19
JUSTIFICACIÓN.....	21
OBJETIVOS.....	23
1.1 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS	22 -
1.1.1 MODELO DE GESTIÓN.....	22 -
1.1.2 PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN	22 -
1.1.2.1 DIAGNÓSTICO.....	22 -
1.1.3 IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN	25 -
1.1.4 SEGUIMIENTO Y MEJORA DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS.-	30 -
1.1.5 MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	30 -
1.1.6 CLASES DE DESECHOS	32 -
1.2 PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC).....	35 -
1.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	36 -
1.4 TÉCNICA PARA EL ESTUDIOS DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	37 -
1.4.1 PROCEDIMIENTO PARA LA INSTRUMENTACIÓN.....	37 -
1.4.2 CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y COMERCIANTES	40 -
1.5 EFECTOS DEL INADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS...-	42
1.6 PROCESAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	44 -
1.6.1 PROCESOS PARA REDUCIR EL VOLUMEN.....	44 -
1.6.2 PROCESOS PARA LA REDUCCIÓN DE TAMAÑO	47
1.6.3 ELIMINACIÓN DE AGUA.....	47
1.6.4 SEPARACIÓN	47

1.6.5 RECUPERACIÓN DE ENERGÍA	49
1.6.6 RECUPERACIÓN MEDIANTE PROCESOS BIOLÓGICOS	53
1.6.7 OTROS TÉCNICAS.	59
2. METODOLOGÍA.....	62
2.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	62
2.2 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX POST	63
2.2.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	64
2.2.2 CENSO DE LA VENTA INFORMAL EN LOS ALREDEDORES DEL MERCADO.....	68
2.2.3 CENSO DEL NÚMERO DE CLIENTES QUE COMPRAN EN EL MERCADO. .	69
2.2.4 ENCUESTA DE LAS CONDICIONES DE SALUD Y SEGURIDAD DEL PERSONAL DE LIMPIEZA DEL MERCADO.....	69
2.2.5 ENCUESTA DEL CONTROL Y MANEJO DE LOS R.S. GENERADOS EN EL MERCADO	70
2.2.6 ANÁLISIS DE LOS R.S. GENERADOS EN EL MERCADO.....	72
2.2.7 TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN	77
2.2.8 ELABORACIÓN DE PROPUESTA.....	77
2.3 MATERIALES	77
2.3.1 EQUIPOS Y RECURSO HUMANO.....	77
3. PARTE EXPERIMENTAL.....	79
3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS DEL MERCADO MUNICIPAL DEL CANTÓN ESMERALDAS	79
3.1.1 ACTIVIDADES DE LOS COMERCIANTES	82
3.2 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	87
3.2.1 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	87
3.2.3 LÍNEA BASE AMBIENTAL	91
3.2.4 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTO AMBIENTAL.....	95
3.2.4.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES.....	95
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	98
4.1 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	98
4.1.1 INTERACCIONES DE LOS FACTORES AFECTADOS	100
4.1.2 INTERACCIONES DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO	101

4.1.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.....	102
4.1.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LAS ACCIONES.....	107
4.1.5 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS R.S. GENERADOS	107
4.1.6 PESO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL MERCADO	108
4.2 DISCUSIÓN	109
4.2.1 DÍAS DE MAYOR GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	112
4.2.2 VOLUMEN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL MERCADO MUNICIPAL	114
4.2.3 DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL MERCADO MUNICIPAL	115
4.2.4 ESTIMACIÓN TEÓRICA DE LA PRODUCCIÓN PER-CÁPITA (PPC) DEL MERCADO	116
4.2.5 CARACTERIZACIÓN DE LA GESTIÓN Y MANEJO DE LOS R.S. DEL MERCADO MUNICIPAL	117
5. PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LOS R.S. DEL MERCADO MUNICIPAL DEL CANTÓN ESMERALDAS (P.M.I.R.S)	121
5.1 OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO	121
5.2 INTRODUCCIÓN	121
5.3 TIPO DE RESIDUOS QUE CONSIDERA EL P.M.I.R.S.	122
5.4 MARCO LEGAL	123
5.4.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	123
5.4.2 NORMA TÉCNICA DEL TULAS (LIBRO VI ANEXO 6)	124
5.4.3 ORDENANZA DE MERCADOS MUNICIPALES Y DE LAS ZONAS DE ESPACIOS PÚBLICOS DESTINADOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE MERCADOS INFORMALES Y FERIAS LIBRES	128
5.4.4 LA PRESENTE ORDENANZA SANCIONA A LAS PERSONAS QUE ARROJEN DESECHOS SÓLIDOS EN PORTALES, ACERAS, CALLES Y PLAYAS DEL CANTÓN ESMERALDAS.....	130
5.4.5 ORDENANZA MUNICIPAL QUE REGULA EL BARRIDO, RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, TRANSFERENCIA Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMÉSTICOS, COMERCIALES, INDUSTRIALES Y BIOLÓGICOS DEL CANTÓN ESMERALDAS.....	131
5.5 RESPONSABILIDADES.....	132

5.6 LAS DEBILIDADES Y OPORTUNIDADES DEL P.M.I.R.S. EN EL MERCADO MUNICIPAL DEL CANTÓN ESMERALDAS	132
5.7 CARACTERÍSTICAS DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES	133
5.8 MEDIDAS AMBIENTALES	134
5.8.1 MEDIDA 1	135
5.8.2 MEDIDA 2	140
5.8.3 MEDIDA 3	146
5.8.4 MEDIDA 4	147
5.9 EFECTO ECONÓMICO SOCIAL	149
5.10 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	150
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	151
6.1 CONCLUSIONES	151
6.2. RECOMENDACIONES	152
7. BIBLIOGRAFÍA	157
8. ANEXO	160

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.	Vectores de enfermedades por exposición a residuos sólidos.....	33
TABLA 2.	Características de los equipos para el control de la contaminación empleados en incineradores de basura doméstica.....	48
TABLA 3.	Principales técnicas de separación.....	50
TABLA 4.	Estado del arte de la incineración de residuos sólidos a nivel mundial	52
TABLA 5.	Principales procesos químicos para la recuperación de energía.....	54
TABLA 6.	Procesos biológicos para el tratamiento de los desechos sólidos.....	55
TABLA 7.	Consideraciones de diseño para elaborar compost a partir de desechos sólidos municipales.....	57
TABLA 8.	Clasificación de los residuos sólidos con base en su utilidad.....	62
TABLA 9.	Presentación de subproductos reciclables para su comercialización.	63
TABLA 10.	Impactos ambientales y criterios de evaluación.....	67
TABLA 11.	Rangos de valor de la importancia.....	69
TABLA 12.	Sectores de venta informal.....	70
TABLA 13.	Número de encuestas según la etapa	73
TABLA 14.	Sectores para el muestreo de residuos sólidos planta alta (SECTOR 1)	74
TABLA 15.	Sectores para el muestreo de residuos sólidos planta baja (SECTOR 2)	75
TABLA 16.	Equipos necesarios para el censo de la venta informal.....	79
TABLA 17.	Equipos necesarios para las encuestas de salud y seguridad	79
TABLA 18.	Equipos necesarios para las encuestas del manejo de residuos sólidos	80
TABLA 19.	Equipos necesarios para la caracterización de los residuos planta alta	80
TABLA 20.	Equipos necesarios para la caracterización de los residuos planta baja	80
TABLA 21.	Horarios de atención del mercado.....	83
TABLA 22.	Actividades del mercado.....	84
TABLA 23.	Actividades del área de influencia directa.....	91
TABLA 24.	Factores abióticos.....	97
TABLA 25.	Factores bióticos.....	98
TABLA 26.	Factores estéticos.....	98
TABLA 27.	Factores socio económicos.....	98
TABLA 28.	Acciones.....	99
TABLA 29.	Matriz de identificación de Leopold	101
TABLA 30.	Número de interacciones de los elementos afectados.....	102
TABLA 31.	Acciones del proyecto y su número de interacciones.....	103
TABLA 32.	Matriz de valoración de Leopold.....	105
TABLA 33.	Matriz de evaluación de los impactos ambientales.....	106
TABLA 34.	Jerarquización de los impactos.....	107
TABLA 35.	Nivel de significancia.....	108
TABLA 36.	Resumen del impacto	109
TABLA 37.	Peso promedio semanal de los residuos generados en el mercado	111
TABLA 38.	Días de mayor generación de residuos sólidos.....	114
TABLA 39.	Precios de compra de los residuos.....	115
TABLA 40.	Volumen promedio semanal de los residuos	116
TABLA 41.	Densidad promedio semanal de los residuos	117

TABLA 42.	Residuos aprovechables y no aprovechables del Mercado Municipal de Esmeraldas	124
TABLA 43.	Principales debilidades y oportunidades del manejo de residuos sólidos	135
TABLA 44.	Recipientes metálicos para la clasificación de los residuos	138
TABLA 45.	Color y cantidad de los recipientes de plástico según la cantidad ...	139
TABLA 46.	Capacidad de los contenedores.....	141
TABLA 47.	Ingresos por la venta de materiales para su reciclado.....	151
TABLA 48.	Ingresos por la venta de producto elaborado	152
TABLA 49.	Cronograma de actividades para la implementación del plan de manejo de residuos sólidos.....	152

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.	Área del muestreo de la venta informal.....	70
FIGURA 2.	Ubicación de recipientes en el sector 1 (PLANTA ALTA)	76
FIGURA 3.	Ubicación de recipientes en el sector 2 (PLANTA BAJA)	77
FIGURA 4.	Vista satelital del mercado municipal del Cantón Esmeraldas.....	83
FIGURA 5.	Georeferenciación del área de influencia.....	92

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1:	Peso promedio diario de marisco.....	112
GRÁFICO N° 2:	Peso promedio diario de carne.....	112
GRÁFICO N° 3:	Peso promedio diario de legumbre-fruta.....	113
GRÁFICO N° 4:	Peso promedio diario de mixto.....	113
GRÁFICO N° 5:	Peso promedio diario de la generación de residuos	114
GRÁFICO N° 6:	Relación de los datos de volumen.....	116

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1.	Socialización y encuestas con los comerciantes del mercado...	64
FOTOGRAFÍA 2.	Socialización y encuestas con los comerciantes del mercado...	64
FOTOGRAFÍA 3.	Socialización y encuestas con el personal de limpieza.....	65
FOTOGRAFÍA 4.	Socialización y encuestas con el personal de limpieza.....	65
FOTOGRAFÍA 5.	Etapas de la caracterización de los residuos sólidos del mercado	74
FOTOGRAFÍA 6.	Etapas de la caracterización de los residuos sólidos del mercado	74
FOTOGRAFÍA 7.	Socialización de la campaña de caracterización de los residuos sólidos	78
FOTOGRAFÍA 8.	Socialización de la campaña de caracterización de los residuos sólidos	78
FOTOGRAFÍA 9.	Áreas de comercialización y servicios, seguridad y guardería del mercado.....	82
FOTOGRAFÍA 10.	Áreas de comercialización y servicios, seguridad y guardería del mercado.....	82
FOTOGRAFÍA 11.	Áreas de comercialización y servicios, seguridad y guardería del mercado.....	82
FOTOGRAFÍA 12.	Áreas de comercialización y servicios, seguridad y guardería del mercado.....	82
FOTOGRAFÍA 13.	Actividades en la planta alta.....	86
FOTOGRAFÍA 14.	Actividades en la planta alta.....	86
FOTOGRAFÍA 15.	Actividades en la planta alta.....	86
FOTOGRAFÍA 16.	Actividades en la planta alta.....	86
FOTOGRAFÍA 17.	Actividades para la comercialización de los productos.....	87
FOTOGRAFÍA 18.	Actividades para la comercialización de los productos.....	87

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA 1.	Modelo de gestión.....	25
DIAGRAMA 2.	Etapas en el manejo de los residuos sólidos.....	33
DIAGRAMA 3.	Actividades comerciales del mercado.....	87
DIAGRAMA 4.	Grupos de interés.....	88
DIAGRAMA 5.	Organigrama del mercado municipal de Esmeraldas.....	89
DIAGRAMA 6.	Tipos de residuos sólidos generados en el mercado municipal	109

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los problemas de contaminación han adquirido tal magnitud y diversidad, que la sociedad ha ido tomando cada vez mayor conciencia de los riesgos actuales, y más aún, de los potenciales. Como resultado de la presión social generada, quienes toman las decisiones muestran una creciente voluntad política para resolver los problemas. Es necesario que especialistas sólidamente formados ofrezcan soluciones.

Actualmente, escuchamos en la radio, vemos en la televisión y leemos en la prensa e internet, noticias sobre el deterioro ambiental, lo cual contribuye a formar nuestras opiniones sobre el problema. Sin embargo, estos medios no proporcionan una cultura formal sobre el tema y con frecuencia, inducen a la adopción de soluciones que si bien son populares no siempre son adecuadamente técnicas, económicamente viables y socialmente factibles. Para plantear soluciones que no solamente “suenen bien” sino que además puedan ponerse en práctica y, sobre todo, mejoren y preserven el ambiente es preciso contar, entre otras cosas, 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. (12)

Los residuos y su gestión son un vector ambiental sobre el que se pueden desarrollar actuaciones concretas que no suponen grandes esfuerzos y que a su vez, aportan un elevado beneficio ambiental.

Los establecimientos comerciales, como los mercados municipales, han empezado a integrar medidas de carácter ambiental en su actividad cotidiana, estableciendo nuevas estrategias que favorecen una mejora de la imagen y una mayor competitividad en el sector.

En este aspecto, los comerciantes tienen un importante papel en la adopción de medidas que contribuyan a mejorar la gestión de los residuos que generan, sin perder con ello, calidad en su servicio.

El reciclaje es una práctica muy antigua que se ha venido realizando con el concurso de recicladores, principalmente durante el proceso de recolección y en los sitios de disposición. Lo primero que se recupera son los materiales de alta calidad y valor, que se generan en cantidades apreciables, requieren un mínimo de procesamiento y cumplen adecuadamente con las especificaciones del comprador. (12)

La eficiencia de la separación de la basura que llevan a cabo los segregadores, se estima en 6% y puede incrementarse hasta el doble con la instalación de bandas transportadoras en los sitios de tratamiento y confinamiento de los residuos sólidos municipales en el país; aplicando tecnologías más avanzadas la recuperación de materiales podría ser significativa. Otro punto importante es el aprovechamiento de llantas que se utilizan como material combustible en los hornos de las cementeras del valle de México.

En México, se puso en marcha en la ciudad de Morelos el Proyecto de Reciclaje de Tlayacapan, el cual impulsa una empresa de carácter social que obtuvo la concesión del municipio para el manejo y aprovechamiento de los desperdicios orgánicos e inorgánicos. Su estrategia de funcionamiento se basa en la clasificación y separación de la basura en la fuente y apoya, con los recursos que se obtienen, a las tareas de beneficio comunitario.

Este tipo de iniciativa se está desarrollando en otros lugares del país. En ciudad Juárez, Chihuahua, fue concesionado el manejo y venta de residuos a una organización de segregadores y en Tecate, Baja California, mediante el Programa Escuela Digna, los niños segregadores venden botes de aluminio para su reciclado y los ingresos se destinan al mejoramiento de sus escuelas. (12)

JUSTIFICACIÓN

El manejo de desechos sólidos, se entiende como un sistema que incluye la limpieza, recolección, selección, transporte, disposición final y aprovechamiento de los residuos de una comunidad. Pero la mayoría de las municipalidades sólo se limitan a cubrir parcial y medianamente los procesos de recolección, transporte y disposición final de los residuos generados en los mercados.

Desde los años 70 comenzaron a evidenciarse los impactos adversos sobre la salud y el ambiente que producen los residuos sólidos municipales, que no reciben un manejo adecuado. Los residuos sólidos generados en el Mercado Municipal del Cantón Esmeraldas, no reciben ningún tipo de clasificación o tratamiento y éstos son destinados temporalmente en una volqueta; la cual una vez que es llenada, se dirige hacia el botadero de basura del Cantón.

Por otro lado, los comerciantes del Mercado del Cantón Esmeraldas, son los responsables directos de la generación de residuos sólidos, pero el poco interés, el desconocimiento y la falta de cumplimiento de las Ordenanzas Municipales, limita el trabajo de aseo a sólo, el barrido y la recolección de desechos; más no a un buen sistema de recolección, disposición y tratamiento de residuos sólidos.

En el mercado se realiza un aprovechamiento mínimo de los residuos, por parte de los comerciantes y de un grupo de personas informales que recogen ciertos tipos de residuos como: el cartón, el plástico, frutas y legumbres. Dentro de estos grupos se puede observar trabajar a niños y niñas, exponiéndose directamente y sin ningún tipo de protección a la basura del mercado.

El manejo inadecuado de los residuos afecta a todas las actividades, personas y espacios, convirtiéndose en un problema no sólo por lo que representa en términos de recursos abandonados que no son aprovechados, sino también, por el desinterés e incapacidad de desarrollar un sistema integral para la correcta disposición de los residuos, que contribuya a la minimización de la contaminación. (2)

Es interés del Municipio y del Ministerio del Ambiente de Esmeraldas, como entidades responsables y reguladoras del manejo adecuado de los residuos sólidos generados en la urbe, hacer frente de manera particular, a la problemática del inadecuado manejo de los residuos sólidos generados en el mercado, por medio del diseño e implementación de un plan de manejo integral de los residuos sólidos generados en el mercado central del Cantón Esmeraldas.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Diseñar un plan de manejo de Residuos Sólidos para el Mercado Central del Cantón Esmeraldas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar una línea base del manejo de los residuos sólidos en el Mercado Central del Cantón Esmeraldas.
- Caracterizar los residuos sólidos que se generan en el Mercado Central del Cantón Esmeraldas.
- Evaluar el Impacto Ambiental ocasionado por la generación de residuos sólidos en el Mercado Central del Cantón Esmeraldas.
- Elaborar el plan de manejo de residuos sólidos del Mercado Central del Cantón Esmeraldas.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

1.1.1 MODELO DE GESTIÓN

La gestión integral de residuos está enmarcada en la metodología del ciclo continuo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar), con el fin de promover la mejora continua en la gestión de residuos. (8)

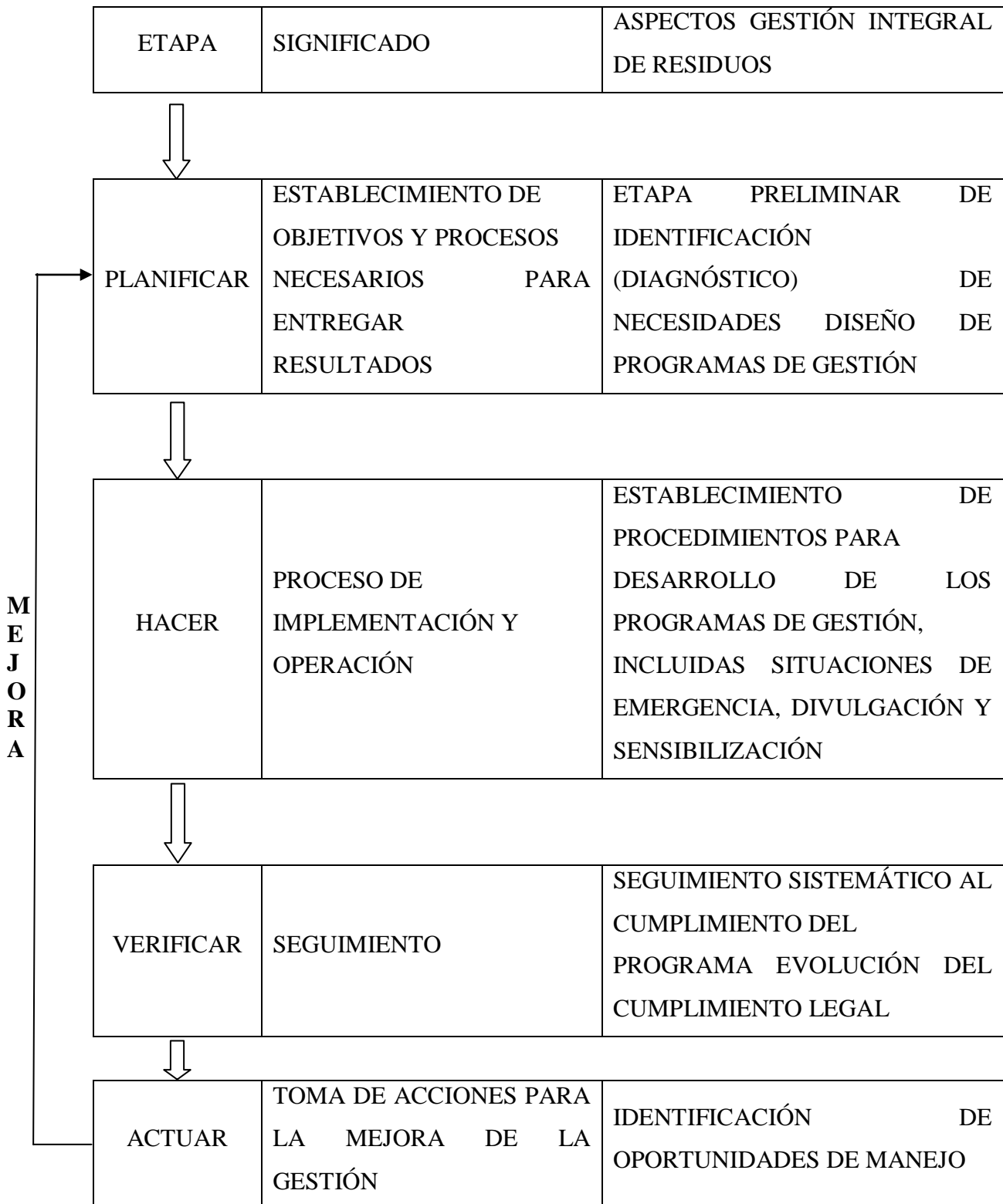
1.1.2 PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN

1.1.2.1 Diagnóstico

Para poder realizar una gestión de residuos adecuada, es fundamental conocer todas las actividades que se realizan en torno a éstos. El diagnóstico debería proporcionar como mínimo la siguiente información:

- a) Cantidad, frecuencia y caracterización en la generación de residuos.
- b) Clasificación de residuos generados (Posible clasificación en la GTC 24)
- c) Lugar en el que se generan. (8)

DIAGRAMA N° 1. MODELO DE GESTIÓN



- d) Causas de generación de residuos.
- e) Almacenamiento: descripción del lugar, identificación, presentación y medios para realizarlo.
- f) Costos actuales de manejo (por ejemplo: factura de aseo de la empresa o empresas encargadas)
- g) Técnicas actuales de aprovechamiento.
- h) Tratamiento actual dado a los residuos.
- i) Legislación aplicable.

El análisis del diagnóstico permitirá establecer la situación actual de los residuos (basados en su manejo actual), la cadena de generación y los puntos críticos de generación, que, a su vez, son la base para desarrollar los programas de gestión. (8)

1.1.2.2 Programas de gestión de residuos

Los programas de gestión de residuos deberían considerar estrategias de minimización, separación en la fuente, presentación diferenciada, almacenamiento, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición.

Es recomendable que al establecer estos programas de gestión se definan, en tanto sea apropiado para la organización, responsabilidades, procesos y recursos necesarios para su ejecución.

Estos programas deben ser dinámicos, de manera que puedan ser ajustados cuando ocurran cambios. (8)

1.1.3 IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN

1.1.3.1 Programas de gestión de residuos

La implementación y operación de los programas de gestión de residuos debería considerar como mínimo lo siguiente:

1.1.3.2 Minimización

La minimización en la generación de los residuos, se logra a partir de la aplicación de alternativas que tiendan a disminuir o prevenir la generación de aquellos.

La minimización, es la práctica más efectiva puesto que ofrece un doble beneficio al evitar la generación del residuo y propiciar el ahorro de recursos. Sin embargo, dado que el proceso no siempre es aplicable a todas las circunstancias y organizaciones, se pueden aplicar también otras técnicas tales como aprovechamiento, tratamiento o disposición final. De todas maneras, las organizaciones deberían elaborar sus programas de gestión de residuos bajo un enfoque razonable, tratando siempre de emplear aquella técnica que ofrezca más beneficios ambientales dentro del marco de sus posibilidades.

(8)

Con este propósito y, dentro de todas las etapas de la vida del producto, se debería averiguar acerca de los tipos de residuos de los cuales se puede evitar su generación, mediante mejoramiento de los procesos, u otros métodos o técnicas de minimización en el origen para lograr metas concretas en la disminución de la cantidad o peligrosidad de los residuos generados.

En primera instancia, la minimización de residuos, en lo posible, se debería centrar en prevenir la generación de los mismos antes que en la búsqueda de su disminución.

Es aconsejable dirigir la minimización hacia los residuos generados en mayor cantidad y a los de mayor peligrosidad. (8)

1.1.3.3 Separación en la fuente y presentación diferenciada

El aprovechamiento de los residuos depende, en gran medida, de su estado de limpieza y mezcla. Por ejemplo, el reciclaje de papel se posibilita cuando el papel que se va a reciclar no está contaminado con otros residuos, tales como los alimentos. Los residuos se deberían separar por lo menos en aprovechables y no aprovechables, sin embargo, debería tratar de hacerse la separación de los residuos en tantos contenedores como tipos de residuos existan, de manera apropiada, según su aprovechamiento.

Se podría separar el vidrio en un contenedor y, en otro de diferente color, el papel y, en otro, el plástico y así consecutivamente con todos los tipos de residuos, para facilitar su aprovechamiento y aún, su tratamiento. En este punto es importante tener en cuenta que, aunque casi todos los residuos generados son aprovechables, éstos no se aprovechan realmente. Entonces, sólo si efectivamente el residuo generado va a ser tratado o aprovechado -directamente o por un tercero-, es conveniente separarlo. (8)

1.1.3.4 Transporte

a) Transporte interno

Durante el traslado interno de residuos, debería considerarse lo siguiente:

1. Las rutas internas deberían garantizar que se recolecte la totalidad de los residuos generados.
2. La frecuencia de recolección interna debería considerar que el tiempo de permanencia de los residuos en los sitios de generación sea el mínimo posible.

3. Los procedimientos de recolección deberían ser realizados en forma segura, evitando al máximo el derrame de los residuos. La recolección interna no debería ocasionar que la separación de residuos, previamente hecha, se pierda.
4. Se recomienda que el recorrido entre los puntos de generación y el lugar de almacenamiento de los residuos, sea el más corto posible.
5. Es aconsejable tener en cuenta que se deben realizar actividades de lavado, limpieza y desinfección de los recipientes, de los vehículos de recolección y demás implementos utilizados. (8)

1.1.3.5 Almacenamiento temporal

Después de que los residuos hayan sido separados, se deberían identificar y almacenar de acuerdo con su factibilidad real de aprovechamiento y su compatibilidad.

Esto facilitará que no se mezcle y que se cumpla con la legislación vigente aplicable para evitar su deterioro y hacer fácil su recolección y transporte.

Las instalaciones y contenedores, deberán contar con las características estructurales de resistencia química-física y de equipos de emergencia, adecuados para los residuos que allí se almacenen.

Igualmente, las instalaciones deberían estar correctamente identificadas, iluminadas, con buena ventilación y deberían permanecer aseadas y ordenadas de manera que, faciliten los trabajos que allí se realicen y limiten la acción del viento, derrames o presencia de plagas. (8)

1.1.3.6 Aprovechamiento

Para la reincorporación de los residuos generados al ciclo económico y productivo, existen diferentes opciones que se pueden combinar según las características y el manejo de cada tipo de residuo.

Cada una de las posibilidades de aprovechamiento tendrá un esquema distinto de gestión, el cual requiere la identificación de los residuos y de los tipos de procesos a ser aplicados.

Con base en el diagnóstico, el generador debería decidir si quiere y puede hacer el aprovechamiento él mismo, o entregar los residuos a un tercero.

Durante la selección de terceros -a quienes se les entregan los residuos-, se debería verificar que éstos realizan un manejo y aprovechamiento apropiado de los mismos, para garantizar su gestión adecuada. (8)

1.1.3.7 Tratamiento

Se debería identificar cuáles residuos pueden requerir tratamiento para disminuir su peligrosidad, antes de ser dispuestos finalmente o, para facilitar su disposición final.

El tratamiento de los residuos implica la alteración física, química o biológica de los mismos, mediante la utilización de tecnologías de conversión térmica, química y/o biológica. (8)

1.1.3.8 Disposición final

La disposición final y segura de los residuos no sólo es la última etapa de la gestión integral de los mismos, sino que además, es un componente primordial debido a que los procesos de aprovechamiento y tratamiento no son 100 % eficientes.

La disposición final considera entre otros aspectos, el diseño y uso de instalaciones previstas para minimizar los impactos ambientales y reducir los riesgos sanitarios potenciales, generables por dichos residuos, con un control sobre sus reacciones y procesos propios de la descomposición, mediante procedimientos específicos establecidos previamente. (8)

1.1.3.9 Divulgación y sensibilización

Para garantizar el éxito de la gestión integral de residuos, es importante realizar actividades de sensibilización, las cuales deberían contemplar -según sea apropiado-, el tipo de instalación y aspectos tales como:

- Legislación aplicable.
- Actividades definidas para la gestión integral de residuos (considerar talleres de segregación de residuos, movimiento interno, almacenamientos, simulacros de contingencias, etc.).
- Riesgos por manejo inadecuado de residuos.
- Otros aspectos relacionados necesarios. (8)

1.1.4 SEGUIMIENTO Y MEJORA DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

Es recomendable establecer mecanismos que permitan evaluar el cumplimiento de los programas de gestión de residuos. Entre los instrumentos que se pueden emplear se encuentran los indicadores o las auditorias. Para el manejo de indicadores deben desarrollarse metas, técnicas de recolección y evaluación de datos.

Es aconsejable que periódicamente los generadores realicen una revisión de la gestión de residuos, para evaluar su efectividad y definir actividades de mejora.

Para la identificación de oportunidades de mejora se pueden tener en cuenta:

- Información sobre programas exitosos de gestión de residuos a nivel externo,
- Cambios en la legislación aplicable,
- Resultados de las actividades de seguimiento y,
- Sugerencias de las partes interesadas. (8)

1.1.5 MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

El manejo de los residuos sólidos (diagrama N° 2) incluye el control de la generación, acopio, recolección, transferencia, transporte, procesamiento y disposición final. Todo esto, debe ser efectuado bajo criterios que tomen en cuenta cuestiones de salud pública, economía, tecnología, estética, así como la conservación y el uso eficiente de los recursos.

Los objetivos que se buscan mediante el manejo de los residuos sólidos son:

- Controlar la diseminación de enfermedades,
- Evitar problemas de contaminación del suelo, agua y aire,
- Optimizar el uso de los recursos mediante el reciclado y,
- Mejorar la imagen de las ciudades. (8)

De los anteriores, una parte importante la ocupa el control de las enfermedades, como las publicadas en la Tabla N° 1, cuya propagación se efectúa por medio de vectores (transmisores de enfermedades) como son las moscas y cucarachas. (12)

DIAGRAMA N° 2. ETAPAS EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

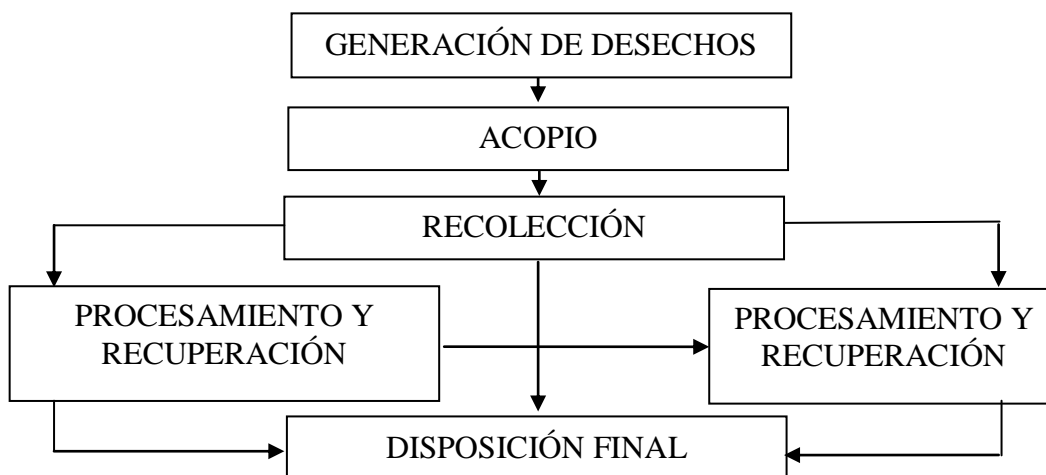


TABLA N° 1. VECTORES DE ENFERMEDADES POR EXPOSICIÓN A RESIDUOS SÓLIDOS

VECTORES	ENFERMEDADES
Mosca común	Fiebre tifoidea, salmonelosis, disentería, diarrea infantil
Cucaracha	Cólera, Fiebre tifoidea, lepra, intoxicación alimenticia, disentería, infecciones intestinales, gastroenteritis.
Mosquitos	Paludismo, dengue, tripanosomiasis, encefalitis viral, fiebre amarilla.
Ratas	Peste bubónica, rabia, rickettsiosis vesicular, disentería, leptospirosis, enfermedades diarreicas, fiebre de Harverhi.

FUENTE: OPS-OMS, 1998

El manejo metódico de los desechos sólidos se inició en 1930, en Inglaterra. (12)

Las técnicas con que se contaba en esa época, y que aún subsisten para el manejo de residuos sólidos en países pobres, son:

- ✓ Vertido sobre terreno,
- ✓ Vertido al agua,
- ✓ Mezclado con el suelo,
- ✓ Alimento para animales y,
- ✓ Recuperación de grasas y aceites.

1.1.6 CLASES DE DESECHOS

En este apartado, se describen brevemente las principales clases de desechos y sus características. (12)

1.1.6.1 Residuos de alimentos

Son residuos de comida de tipo animal o vegetal que resultan del manejo, preparación y elaboración de alimentos. Su principal característica es que se descompone rápidamente, especialmente en tiempos de calor, generando mal olor y atrayendo moscas y ratas que son vectores (transmisores) de enfermedades.

1.1.6.2 Residuos municipales

Consiste en sólidos variados que provienen tanto de zonas residenciales, como comerciales. Está conformada por dos tipos de materiales: combustibles y no combustibles. El material combustible lo forman el papel, cartón, plástico, textiles, cuero, madera, hojarasca y mobiliarios; y entre los no combustibles, se encuentran el vidrio, loza, lata y metales. (12)

1.1.6.3 Cenizas y residuos

Es el material remanente de la combustión y por lo general, son sólidos de tamaño muy pequeños.

1.1.6.4 Escombros

Proviene de la demolición o remodelación de edificios o casas. Incluye piedras, concreto, ladrillo, varilla, restos de plomería y de instalaciones eléctricas, etc.

1.1.6.5 Residuos no específicos

Son desechos provenientes de la limpieza de calles, carreteras u otras zonas abiertas al público. Contienen desechos muy variados como animales muertos, vehículos abandonados, entre otros. Su control es muy difícil ya que no se puede predecir su localización ni la naturaleza del desecho. (12)

1.1.6.6 Residuos de planta de tratamiento

Son lodos generados al separar los contaminantes del agua en plantas de tratamiento. En el caso de lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas, éstos no se consideran como “desechos” sino como residuos capaces de ser empleados para mejorar el suelo; o bien, para las celdas de los rellenos. Por ello, reciben el nombre de biosólidos y la tendencia mundial es, reutilizar.

1.1.6.7 Residuos agropecuarios

Incluyen tanto los residuos de la producción de vegetales y frutas, como los de la cría de ganado. No dependen de la municipalidad como es el caso de los desechos porcinos.

1.1.6.8 Residuos peligrosos

Son desechos que pueden causar daño al ambiente mediante reacciones químicas y/o biológicas. Se originan comúnmente en procesos industriales y presuponen un riesgo para la salud humana y en general, para todos los seres vivos por determinados motivos:

- No son biodegradables y muy persistentes.
- Su efecto es aumentado por la cadena alimenticia.
- Son letales tóxicos.
- No son reutilizables. (12)

1.1.6.9 Residuos no domiciliarios

Son los residuos que no se generan dentro de las casas habitación diariamente, pero que son de origen municipal, entre ellos se encuentran:

1.1.6.10 Residuos industriales

Son desechos que no tienen uso dentro de la industria y que por su no peligrosidad, son desechados junto con los residuos municipales.

1.1.6.11 Residuos especiales

Los que por su origen y características claramente identificadas, requieren condiciones especiales de manejo. Uno de ellos son los residuos hospitalarios. (12)

1.2 PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)

La producción de residuos sólidos domésticos, es una variable que depende básicamente del tamaño de la población y de sus características socioeconómicas.

Una variable necesaria para dimensionar el sitio de disposición final, es la llamada Producción Per Cápita (PPC). Este parámetro asocia 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). (3)

1.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Dependiendo de los objetivos que se hayan trazado para realizar el estudio de caracterización, se pueden obtener datos fundamentales para la gestión de los residuos sólidos urbanos, y éstos a su vez, se pueden relacionar con otros parámetros de investigación. Entre los principales parámetros que se pueden obtener en un estudio de caracterización están: la generación, la composición, densidad, humedad y otros parámetros químicos y/o biológicos. (15)

En los estudios de caracterización se necesita implementar una metodología para obtener los datos de generación y composición lo más fiables posibles, ya que éstos son los datos que nos permitirán tomar las decisiones más precisas para la gestión de los residuos sólidos, ya sea en el diseño de un sistema, instalaciones, selección de equipos, así como también, en el control y seguimiento del funcionamiento de los mismos en una localidad. Existen varios métodos generales para determinar las cantidades de residuos sólidos, RS, entre los principales están:

1. *Análisis de pesada total.* Se pesan la totalidad de los residuos.
2. *Análisis peso-volumen.* En este método se determina el peso y el volumen de los residuos vertidos, con lo que se puede conseguir las densidades suelta y compactada.
3. *Análisis de balance de masas.* Es la mejor forma de determinar la generación y el movimiento de residuos con cierto grado de fiabilidad. Consiste en identificar las entradas y salidas de materiales de un sistema limitado. El método se torna muy complejo debido a que se necesita una gran cantidad de datos, muchos de ellos no disponibles. Para la aplicación de un balance de masas se requiere conocer las fronteras del sistema, las actividades que cruzan u ocurren dentro del mismo y la generación de residuos sólidos asociada con las actividades del sistema. (15)
4. *Análisis por muestreo estadístico.* Este método implica la toma de un número representativo de muestras de residuos sólidos de alguna de las fuentes, durante un tiempo, determinándose los pesos totales y de sus componentes. A partir de un

análisis estadístico se determinan la tasa de generación y la composición. El número de muestras dependerá de la precisión que se quiera alcanzar, aplicándose métodos estadísticos. Para el diseño de sistemas de gestión de residuos sólidos, es necesario determinar las características estadísticas de las tasas observadas de la generación de residuos.

Por ejemplo la capacidad de los contenedores proporcionados debería basarse en el análisis estadístico de las tasas de generación y, en las características del sistema de recolección. (15)

La mayor parte de los estudios de caracterización utilizan el muestreo estadístico para obtener toda la información necesaria sobre los residuos sólidos urbanos (R.S.U) con una diversidad de criterios. (15)

1.4 TÉCNICA PARA EL ESTUDIOS DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Este procedimiento de trabajo se encuentra integrado por las siguientes etapas:

1.4.1 PROCEDIMIENTO PARA LA INSTRUMENTACIÓN

La aplicación de la separación de los residuos sólidos en los mercados públicos o concentraciones consta de 3 etapas principalmente:

Etapa 1: Llevar a cabo la identificación de los locales hacia el interior del mercado público o de concentración, en términos del tipo de residuos que se generan; es decir, identificando aquellos en dónde se generan principalmente residuos orgánicos y en dónde se generan residuos inorgánicos. (14)

Locales en donde se generan residuos orgánicos principalmente:

- Frutas y verduras.
- Aves y carnes.
- Embutidos y cremerías.
- Alimentos preparados.
- Flores

Locales en donde se generan residuos inorgánicos principalmente:

- Abarrotes.
- Ropa.
- Reparación de electrodomésticos.
- Regalos.
- Papelería.
- Áreas administrativas.
- Servicio de guardería

Otras áreas:

- Administrativas.
- Guardería.
- Sanitarios.
- Servicio Médico

Estos listados son enunciativos y no limitativos. (14)

Etapa 2: Adquisición y colocación de los materiales de difusión que permitirán hacer del conocimiento de los comerciantes, personal administrativo así como del público en general, para la separación de los residuos sólidos en orgánico e inorgánico, así como de los sitios en donde deberán depositarse los residuos generados.

Entre los materiales de apoyo para la difusión se pueden utilizar los siguientes:

- Carteles, calcomanías, volantes, pendones y mantas.
- Etiquetas para botes, contenedores o recipientes.
- Sistema de audio general del mercado público o concentración.
- Cartas personalizadas para los comerciantes permanentes, temporales y ambulantes.

La colocación de los materiales deberá permitir su observación clara y sin obstrucciones, por ejemplo, colocación de pendones o mantas en los techos centrales o en las entradas principales. (14)

Etapa 3.

A) Adecuación de las instalaciones.

1. Área de acceso al público

Esta actividad consiste en la compra o adecuación y colocación de los contenedores o recipientes para la disposición de los residuos sólidos por parte del público en general.

Los botes o recipientes deberán estar identificados claramente con las leyendas de residuos inorgánicos y residuos orgánicos y podrán utilizar los colores gris y verde respectivamente. (14)

2. Área de almacenamiento temporal.

Las áreas de depósito temporal de residuos sólidos contarán con contenedores identificados para la recepción de residuos orgánicos y para residuos inorgánicos, o en su defecto, deberán adecuar el área de depósito central de manera que se encuentre claramente dividida cuando menos en dos secciones: para la recepción de los residuos orgánicos en una sección, y para la recepción de los residuos inorgánicos en otra. En ambos casos la colocación de mantas o carteles es indispensable para la correcta identificación de las áreas para depósito de los residuos en forma separada. Asimismo es recomendable la designación de un responsable que verifique la disposición separada de los residuos sólidos. (14)

1.4.2 CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y COMERCIANTES

Se deberá capacitar al Administrador del mercado público o concentración y al personal del mercado.

Si se considera necesario, se apoyará de personal capacitado en otras instancias, para llevar a cabo la sensibilización de los locatarios y personal del mercado público o concentración, programando pláticas dirigidas a éstos, coordinándose con el Administrador del mercado público o concentración. Por otra parte, la gestión de la fase de recolección y tratamiento, presenta además dificultades añadidas debidas a la alta heterogeneidad de la composición de los residuos, en el que encontramos material orgánico e inorgánico. (4)

La recogida selectiva se convierte en uno de los problemas más importantes en el ciclo generación, transformación y eliminación de los residuos.

El plan de manejo de residuos sólidos, con el propósito de respetar el ambiente, propicia el estudio de problemas de gestión de recogida de residuos.

Entre dichos problemas de gestión de recogida, sirvan de ejemplo los siguientes:

- Qué sistema de recogida es el más apropiado.
- Dónde localizar las áreas de aportación o punto de recogidas de forma que se garantice un adecuado servicio al ciudadano y a un costo de obra aceptable.
- Cuántos contenedores y de qué tipo de fracciones se debe asignar a cada área de aportación en función de las frecuencias de recogida.
- Qué rutas son las más adecuadas y cuál debe ser la frecuencia de recogida para cada fracción y qué número de barrenderos es necesario. (4)

1.4.2.1 Diseño de itinerarios de recogida

Para efectuar el diseño de rutas se deben ejecutar las siguientes acciones:

- Selección de zona de circulación.
- Selección de tramos de entrada y salida y su salva guarda.

Selección de zona de circulación: En primer lugar se selecciona una zona constituida por el conjunto de tramos donde es más conveniente la circulación con los residuos. Dicha selección debe ser coherente con el conjunto de tramos. (4)

Selección de tramos de entrada y salida y su salva guarda: Posteriormente, es necesario seleccionar un conjunto de tramos de entrada a la zona, así como un conjunto de tramos de salida de la zona. Para cada tramo seleccionado se indica si es de entrada o de salida y además se fija el sentido de circulación. (3)

1.5 EFECTOS DEL INADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La situación de los residuos sólidos en la gran mayoría de los países, viene empeorando como consecuencia del acelerado crecimiento de la población y concentración de ésta en las áreas urbanas, del desarrollo industrial, los cambios de hábitos de consumo y la mejora del nivel de vida.

Todo esto, viene acompañado de una mayor producción de residuos sólidos que sin duda, ocupa un papel importante entre los distintos factores que afectan tanto a la salud de la población como la del ambiente.

La importancia de los residuos sólidos como causa directa de enfermedades, no está bien determinada; sin embargo se les atribuye una incidencia en la transmisión de algunas de ellas. (13)

Con el propósito de comprender con mayor claridad los efectos de los residuos sólidos en la salud de las personas, se distinguen entre los riesgos directos e indirectos, los siguientes:

Riesgos Directos: Son los ocasionados por el contacto directo con los residuos sólidos, que en ocasiones contienen materiales peligrosos tales como vidrios rotos, metales, jeringas, excrementos de origen humano o animal e incluso, residuos infecciosos de hospitales y/o residuos industriales. Las personas más expuestas a éstos son los recolectores y los segregadores.

Riesgos Indirectos: El riesgo indirecto más importante, se refiere a la proliferación de vectores, portadores de microorganismos que transmiten enfermedades a toda la población.

Estos vectores son moscas, mosquitos, ratas, y cucarachas entre otros, que encuentran en los residuos sólidos el alimento y un ambiente favorable para su reproducción; lo que se convierte, en un foco de transmisión de enfermedades, tanto leves como mortales.

El deterioro estético de las ciudades y del paisaje natural como el efecto más apreciable en el ambiente, se produce por el manejo inadecuado de los residuos sólidos municipales. Asimismo, se identifican las principales afectaciones a los factores ambientales agua, suelo y aire, descritos a continuación. (13)

- Agua.

El efecto ambiental más serio, es la contaminación de las aguas tanto superficiales como subterráneas, por verter a los residuos a ríos y arroyos, así como por el lixiviado producto de la descomposición de los residuos sólidos en los botaderos a cielo abierto.

La descarga de los residuos sólidos a las corrientes de agua, incrementa la carga orgánica y disminuye el oxígeno disuelto, aumentando los nutrientes, algas y, causando la muerte de peces y plantas, generando malos olores y deteriorando su aspecto estético.

Asimismo, la descarga de residuos en las vías públicas, traen consigo la obstrucción de los cauces, canales y alcantarillados; en épocas de lluvia provoca inundaciones que en algunos casos ocasionan pérdidas tanto materiales como humanas. (13)

- Suelo.

La degradación de los suelos en los terrenos de los botaderos, es otro gran problema, debido principalmente a la contaminación por la infiltración de sustancias tóxicas o muy difíciles de incorporar a los ciclos de los elementos naturales. (13)

- Aire.

Los residuos sólidos abandonados en botaderos deterioran la calidad del aire, tanto localmente como en los alrededores, a causa de las quemadas y los humos que reducen la visibilidad y del polvo que arrastra el viento en los períodos secos, ya que puede transportar a otros lugares microorganismos nocivos que producen infecciones respiratorias e irritaciones nasales y oculares, además de las molestias que causan los malos olores. (13)

1.6 PROCESAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

El procesamiento tiene uno o varios de los siguientes objetivos:

- Mejorar la eficiencia de otros procesos.
- Recuperar materiales.
- Recuperar energía.

Entre los procesos que tienden a mejorar la eficiencia de otros, se encuentran la reducción de volumen y de tamaño, la eliminación del agua y la separación de materiales. (12)

1.6.1 PROCESOS PARA REDUCIR EL VOLUMEN

- Por medios mecánicos.

Se efectúa desde que es recolectada la basura, por ejemplo, dentro de los camiones, hasta que es depositada en un relleno, donde se emplean aplanadoras.

➤ Por medios químicos.

El sistema más común es la incineración, que también se puede emplear para recuperar energía. Cuando se aplica para reducir volumen se tiene una eficiencia de entre 80% y 90%. La operación se realiza entre 760° y 870°C, temperatura a la cual se destruyen la mayoría de los compuestos que generan mal olor. De esta forma los productos de incineración son gases y algunas emisiones tóxicas, en función de la calidad de los residuos y las eficiencias de operación, generalmente contienen partículas de tamaño entre 5 y 120 mm, siendo, aproximadamente, un tercio de ellas inferior a 10 mm.

Los equipos anticontaminantes que se emplean y algunas de sus características se enuncian en la tabla N° 2. (12)

TABLA N° 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN EMPLEADOS EN INCINERADORES DE BASURA DOMÉSTICA

SISTEMA	COSTO INVERSIÓN INICIAL	ESPACIO %	EFICIENCIA %	INSUMO DE AGUA L/min.	PÉRDIDA DE CARGA m3/min.	COSTO DE OPERACIÓN (\$)
Cámaras de sedimentación	–	60	0-30	0.3-0.4	0.5-1	0.25
Multiciclones	1	20	30-80	0	3-4	1.00
Ciclón de 1.5m diámetro	1.5	30	30-70	0	1-2	0.5
Lavadores	3	30	80-96	0.5 -0.1	6-8	2.5
Precipitadores electrostáticos	6	100	90-97	0	0.5-1	0.75
Filtros	6	100	97-99.9	0	5-7	2.5

FUENTE: TCHOBANOGLOUS ET AL., 1997.

1.6.2 PROCESOS PARA LA REDUCCIÓN DE TAMAÑO

El objeto de estos procesos, es obtener un producto final uniforme y de menor tamaño, lo que necesariamente no implica la reducción del volumen; incluso en ocasiones, éste puede aumentar. Existen diversas máquinas para realizar este proceso, tales como los molinos y los desmenuzadores. (12)

1.6.3 ELIMINACIÓN DE AGUA

Los principales procedimientos que existen para eliminar el agua son el drenado y el secado. El drenado se emplea sólo en desechos con alto contenido de agua, como es el caso de los lodos de purga de las plantas de tratamiento. Entre los dispositivos que existen se encuentran los filtros prensa, los filtros banda, los lechos de drenado y las centrífugas. Para el secado se emplean procedimientos que eliminan el agua por transferencia de calor ya sea por convección, conducción o radiación. Los dispositivos que predominan son los de convección en los que se hace circular un gas caliente a través de los sólidos. En la práctica, los aparatos más comunes son las charolas rotativas, el lecho fluidificado, la aspersion y el tambor rotatorio. (12)

1.6.4 SEPARACIÓN

Se emplea para clasificar los desechos de acuerdo con los requerimientos de las etapas subsecuentes. Existe una gran variedad de técnicas; por ejemplo, en la separación con aire se obtiene una mezcla seca en una fracción ligera que normalmente está compuesta por materia orgánica (papel, plástico, etc.) y otra pesada, que básicamente es inorgánica (vidrio, metal, etc.)

La separación magnética se emplea para recuperar fragmentos ferrosos y se aplica sobre desechos desmenuzados y que en ocasiones, son separados con aire. El cribado es también una forma de separación en la que se busca tener fracciones homogéneas, se lleva a cabo tanto por vía húmeda como por vía seca. En la tabla N° 3, se presentan las principales técnicas de separación. (12)

TABLA N° 3. PRINCIPALES TÉCNICAS DE SEPARACIÓN

TÉCNICA	MATERIAL	PRETRATAMIENTO	COMENTARIOS
Separación manual	Papel, metálicas Ferrosos y no Ferrosos y madera	Ninguno	Separa papel corrugado de alta calidad Es rentable si los precios de reventa y mano de obra lo permite
Separación con aire	Material combustible	Desmenuzado	Para concentra en la fracción pesada y combustible en la ligera
Separación inercial	Material combustible	Desmenuzado	Lo mismo que para la separación con aire
Cribado	Vidrio	Ninguno desmenuzado	o Se puede emplear antes o después de desmenuzar o separar con aire. Se usa para concentrar vidrio
Flotación	Vidrio	Desmenuzado separación con aire	y El control de la contaminación del agua residual producida puede resultar muy caro
Separación Óptica	Vidrio	Desmenuzado, separación con aire y cribado	Alternativa de la flotación que separa vidrio de material opaco
Separación Electrostática	Vidrio	Desmenuzado, separación con aire Separación Magnética y cribado	En estado experimental
Separación Magnética	Material ferroso	Desmenuzado o mezcla húmeda	Empleado en varias instalaciones
Separación por peso	Aluminio y otros materiales no Ferrosos	Desmenuzados separación con aire	y Separa materiales por diferencia peso específico. Se requiere una unidad por cada material

FUENTE: TCHOBANOGLIOUS ET AL 1977.

1.6.5 RECUPERACIÓN DE ENERGÍA

➤ Incineración con recuperación de calor

La incineración de los residuos sólidos municipales, es una práctica muy antigua realizada en sus inicios con métodos rudimentarios y contaminantes del aire. La ceniza resultante de esta operación, se utilizaba como un elemento auxiliar en la agricultura. Uno de los primeros incineradores fue construido en 1874 en Nottingham, Inglaterra.

Un inventario reciente muestra el número de incineradores que hay en algunos países (tabla N° 4). (12)

El calor contenido en los gases producidos durante la incineración, puede ser recuperado para generar vapor. Además, el calor remanente después de la operación se puede emplear también para precalentar el aire de la propia combustión que a partir de los años 70 ha cobrado particular interés. Los gases se calientan hasta 900° y 1100°C y se enfrían antes de ser arrojados a la atmósfera entre 315° y 540°C.

La incineración se describe como un proceso de reducción en peso y volumen de los residuos sólidos mediante la combustión controlada en presencia de oxígeno. Las reducciones que se logran con este proceso varían de 75% a 90% en peso dependiendo de la composición de los residuos. El principio teórico de la incineración establece una reacción química entre el combustible y el comburente, en donde la basura es el combustible que libera energía térmica a medida que es quemada. Esta energía liberada se denomina, "calor de combustión". (12)

TABLA N° 4. ESTADO DEL ARTE DE LA INCINERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS A NIVEL MUNDIAL

CIUDAD	HABITANTES (MILLONES)	NÚMERO DE PLANTAS DE INCINERACIÓN	CANTIDAD DE RESIDUOS INCINERADOS (millones ton/año)	% DE R.S. MUNICIPALES INCINERADOS	RECUPERACIÓN DE ENERGÍA
Suecia	8.6	23	1.8	55	100% (incineración regional)
Dinamarca	5.2	38	1.7	65	100% (incineración regional)
Alemania	61.2	47	9.2	30	En su mayoría
Holanda	14.9	12	2.8	40	50% de las plantas
Francia	55.8	170	7.6	42	68% de la capacidad instalada
España	39.8	22	0.7	6	En 5 plantas
Hungría	10.6	1	0.3	9	No existe recuperación
Estados Unidos	248.3	168	28.6	16	En 128 plantas
Japón	123.2	1893	32	72	En muy pocas plantas
Canadá	23.1	17	1.7	-	Nada

FUENTE: INTERNATIONAL SOLID WASTE ASSOCIATION (1996), EN SÁNCHEZ, 1993.

Los principales productos del proceso de la incineración, son partículas en suspensión y ciertos gases como dióxido de carbono (CO_2), dióxido de azufre (SO_2), nitrógeno (N_2) y oxígeno (O_2), provenientes del aire en exceso que no fue quemado completamente, así como gases inertes debidos a la propia basura y al aire utilizado como fuente de oxígeno. También se genera agua, cenizas y escorias con metales, vidrios, piedras y materiales inertes.

Cuando la combustión es incompleta por insuficiencia de aire, puede presentarse monóxido de carbono. Si la combustión se realiza a temperaturas elevadas y con exceso de aire puede haber disociación de nitrógeno y originar óxidos de nitrógeno (NO_x). Cabe aclarar que el nitrógeno contenido en los residuos sólidos no contribuye sustancialmente a la formación de NO_x . Las emisiones de SO_x son también despreciables, aunque por otro lado puede haber descargas de HCl, metales pesados, foranos y dioxinas. Últimamente, la tecnología de lecho fluidificado, es presentada como una de las opciones de mayor interés ambiental y económico. (12)

➤ Pirólisis

La pirólisis es una operación muy utilizada, para la basura rica en papel y otras materias orgánicas. Con altas temperaturas y en ausencia de oxígeno los residuos se transforman mediante un proceso endotérmico de rompimiento y condensación en:

1. Una corriente gaseosa que contiene H_2 , CH_4 , CO_2 , CO y otros. La proporción de cada uno de ellos es en función del producto original y de la temperatura. El gas obtenido tiene un contenido energético de 6.300 kcal/m^3 .
2. Una fracción compuesta de alquitrán y/o aceite, se estima tiene un valor calorífico de 5.544 Kcal/kg . Se forman además, otros compuestos como ácido acético, acetona y metanol.
3. Un residuo formado prácticamente de carbón y restos de material inerte.

La pirólisis se utiliza en el tratamiento de algunos residuos sólidos industriales. Por ejemplo, la compañía Firestones ha aplicado este proceso al tratamiento de llantas usadas

dando por resultado un producto con 55% de una mezcla de líquidos semejantes al petróleo y 45% de un residuo carbonizado. (12)

En la tabla N° 5, se resumen los principales procesos químicos y sus características para la recuperación de energía.

TABLA N° 5. PRINCIPALES PROCESOS QUÍMICOS PARA LA RECUPERACIÓN DE ENERGÍA

PROCESO	PRODUCTO FINAL	PRETRATAMIENTO	COMENTARIO
Incineración	Energía en forma de vapor	Ninguno	Se necesita un uso determinado para la energía. Existen muchas aplicaciones industriales. Altos requerimientos para el control de la contaminación del aire.
Ignición con combustible	Energía en forma de vapor	Reducción de tamaño, separación con aire y magnética.	Menor costo inicial con requerimientos elevados para el control de la contaminación.
Pirólisis	Energía en forma de vapor	Reducción de tamaño y separación magnética.	Tecnología probada en instalaciones piloto. Problemas de contaminación de aire.
Hidrólisis	Glucosa y furufalla	Reducción de tamaño y separación con aire.	En estudio.
Conversión química	Combustóleo gas y acetato de celulosa	Reducción de tamaño y separación con aire.	En estudio.

FUENTE: TCHOBANOGLIOUS ET AL., 1977.

1.6.6 RECUPERACIÓN MEDIANTE PROCESOS BIOLÓGICOS

En la Tabla N° 6, se resumen los principales procesos biológicos para el tratamiento de desechos sólidos orgánicos.

A continuación se tratan con mayor detalle algunos de los procesos biológicos presentados. (12)

➤ **Elaboración de compost**

El compost es un abono natural que se obtiene mediante un proceso biológico a partir de residuos orgánicos vegetales y animales, con excepción de plástico, hule y cuero.

TABLA N° 6. PROCESOS BIOLÓGICOS PARA EL TRATAMIENTO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

PROCESO 1	PRODUCTO	COMENTARIO
Elaboración de compost	Material húmico	Como mejorador de suelo. Tecnología muy probada.
Digestión anaerobia	Gas metano	Útil para la recuperación de energía.
Conversión en proteínas	Proteínas y alcohol	En estudio.
Fermentación	Glucosa y furufalla	Junto con procesos hidrolíticos.

FUENTE: TCHOBANOGLIOUS ET AL., 1977.

La transformación ocurre básicamente en sustancias solubles como azúcares, almidones, aminoácidos y ácidos orgánicos, así como en sustancias fibrosas (hemicelulosa, celulosa, lignina, lignocelulosa), grasas y proteínas. (12)

La descomposición es exotérmica y se realiza tanto aerobia como anaerobiamente. Ésta última se aplica en menor escala debido a la generación de malos olores. El producto final es una especie de humus que tiene las siguientes características:

- Color café oscuro a negro
- Baja relación N/C (inferior a la de los fertilizantes comerciales)
- Microorganismos activos
- Alta capacidad de intercambio y de absorción de agua

El compost aumenta la actividad de lombrices y otros organismos que se encuentran en el suelo y puede ser utilizada como una capa de protección que al ponerla alrededor de árboles, plantas y flores en los jardines reduce la erosión ocasionada por la lluvia y evita la evaporación del agua. (12)

En la Tabla N° 7, se enuncian las principales consideraciones de diseño para elaborar compost en medio predominantemente aerobio. Dicha transformación se lleva a cabo por medio de hongos, bacterias, lombrices y otros microorganismos.

El compost se puede elaborar tanto a nivel industrial como casero. En la práctica existen muchos métodos para elaborarlo, siendo el más común el de los montículos a cielo abierto. En este caso, los montículos se remueven una o dos veces por semana durante cinco semanas. Normalmente, se dejan de dos a cuatro semanas más, para asegurar su estabilización. Cuando el compost se lleva a cabo en un sitio abierto, los principales problemas asociados son la producción de olores, la pérdida de material por vientos y la posible lixiviación de metales pesados. Además, en estos casos, por la falta de una aeración artificial, el proceso se lleva a cabo de forma más lenta. El compost industrial en pila, es un proceso que requiere muchos cuidados y una considerable inversión económica.

Los procesos mecánicos desarrollados consisten de tres etapas:

- Preparación de los desechos: recepción, clasificación, disminución de tamaño, adición de agua y nutrientes.
- Estabilización de los residuos.
- Preparación del producto: cribado, mezclado con aditivos, granulación, empaçado, transporte y comercialización.

TABLA N° 7. CONSIDERACIONES DE DISEÑO PARA ELABORAR COMPOST A PARTIR DE DESECHOS SÓLIDOS MUNICIPALES

PARÁMETRO	COMENTARIOS
Terreno	Para 125 /d se requiere aproximadamente, 11 ha
Tamaño	Los sólidos deben tener tamaño entre 2 y 8 cm.
Mezcla Cierto	Para prevenir la aglomeración, secado y canalización es necesario impartir un mezclado. La frecuencia depende del método de composteo y del tipo de desecho.
Oxigenación	Aire con una concentración mínima de 50% del oxígeno inicial, se requiere cuando se desea que el proceso sea por vía aerobia.
Contenido de humedad	50% a 60% con un óptimo de 55%.
Temperatura	Se recomienda mantenerla entre 45° y 55°C los primeros días y 60°C el periodo restante. Si la temperatura llega a sobrepasar los 66°C la actividad biológica se detiene.
Requerimiento de nitrógeno	Relación C/N de 35 a 50. Valores inferiores generan pérdida de nitrógeno y superiores un crecimiento limitado.
Ph	Mantenerlo por debajo de 8,5 para evitar la gasificación del amoníaco

A nivel doméstico, la elaboración de compost es un proceso sencillo que no requiere grandes inversiones. Para hacerla se debe contar ante todo, con un espacio adecuado y con ventilación, como un jardín, terraza o azotea. Para ello, se emplean botes que pueden ser de lámina o madera y que se colocan en un sitio sombreado y cercano a una fuente de agua. La basura se coloca en capas, la primera lleva residuos de jardinería como pastos, hojarasca, pedazos de plantas frescas y secas, hojas y ramas pequeñas; la segunda, está compuesta por desechos de cocina, es decir, cascara de frutas y verduras, residuos de té y café, cascara de huevo, etc. Es importante no utilizar desechos que contengan condimentos como aceites, vinagres, ni tampoco carnes, ya que se descomponen más rápido que los vegetales y propician que se desarrollen bacterias nocivas. La última capa se compone de tierra. Esta sucesión de capas se continúa hasta llenar los contenedores. (12)

El contenido de los botes debe voltearse periódicamente (tres a siete días) para permitir la oxigenación y evitar que se formen zonas anaerobias en las que se produzca amoníaco. Existen algunos aspectos del proceso de composteo que deben cuidarse como ser: temperatura, humedad y corrientes de aire que deshidraten el producto. Dependiendo de los materiales empleados y del clima, el compost se obtiene en dos a cuatro meses.

➤ **Ensilado Biológico.**

El ensilado es un producto pastoso, hecho a partir de pescado entero, partes o residuos en medio ácido como alternativa de procesamiento de los desperdicios de plantas pesqueras y que pueden ser componentes de raciones alimenticias para animales.

En el ensilado toda la proteína intacta son hidrolizada a fragmentos solubles y aminoácidos libres (Parín & Zugarramurdi, 1994). El ensilado también puede ser aprovechado como abono en actividades agrícolas.

La composición del ensilado consta básicamente de 3 componentes: fuente de proteína y nutrientes, inóculo o fermento, y sustrato o base energética. (1)

La fuente de proteína y nutrientes es la materia orgánica, de la cual pueden hacer parte variedad de residuos, como vísceras, aletas, agallas, piel y huesos.

Igualmente pueden utilizarse pescados de bajo valor comercial o comenzando su descomposición. Este componente es la base del ensilado. El inóculo o fermento es conocido como cultivo iniciador y consiste en un cultivo de bacterias ácido láctica de tipo homofermentativas; es decir productoras de ácido láctico a partir de glucosa.

El propósito es inocular bacterias lácticas en cantidades suficientes y condiciones apropiadas para permitir la formación rápida de ácido láctico y una reducción del pH del material orgánico (residuos pesqueros). La reducción del pH (medio ácido), causa una inhibición de microorganismos patógenos y/o tóxicos, incapaces de vivir y reproducirse bajo estas condiciones. (1)

Debido a que el pescado y sus desechos carecen de carbohidratos, se hace necesario añadir al producto azúcares como fuente energética para las bacterias. El proceso de fermentación para conversión de carbohidratos en ácido láctico es prácticamente anaerobio.

Los fermentos pueden ser:

- Masato de yuca.
- Cepa de yogurt.
- Cuajo.
- Testigo. No se trabajó ningún inóculo específico, la acción fermentativa la ejercerán las propias bacterias del pescado.

Para el sustrato o fuente energética, se utiliza melaza y panela, que sirven como base de carbohidratos, los cuales son transformados en ácido láctico por medio de bacterias como *Lactobacillus*, *Streptococcus* y *Lactococcus*. Tales azúcares, como glucosa o sacarosa son fácilmente fermentables. (1)

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 de este.

Las bolsas con ensilado deberán permanecer cerradas herméticamente, para evitar contaminación. (1)

➤ Digestión anaerobia

Es la conversión de la materia orgánica contenida en los desechos sólidos, en un gas con alto contenido energético. Es necesario preparar los desechos mediante clasificación y reducción de tamaño. Posteriormente, se agregan nutrientes y agua, se ajusta el pH y de preferencia, se calienta el reactor. Desde el punto de vista microbiológico, el proceso se divide en tres etapas:

Hidrólisis. Es la descomposición de moléculas orgánicas de alto peso molecular en compuestos más sencillos.

Fase ácido génica. Donde las moléculas orgánicas sencillas son transformadas en ácidos grasos volátiles.

Fase metano génica. Donde los compuestos anteriores son transformados en gas metano y otros subproductos.

Los desechos sólidos mezclados con lodos de purga de plantas de tratamiento, producen biogás con un contenido de metano de 50% a 60% a razón de 0.6 m³ de gas/kg de SV destruido. (12)

1.6.7 OTRAS TÉCNICAS.

➤ Recuperación en fuente

Consiste en desarrollar métodos para adquirir de la población (fuente generadora) los subproductos deseados. Para ello debe orientársele, para que en lugar de mezclar y deshacerse de la basura, realice una selección de los productos susceptibles de ser aprovechados. Esta opción requiere contar con contenedores específicos, camiones con compartimentos para los diversos subproductos, rutas de recolección exclusivas, campañas de difusión, comercialización, etc. También la participación del gobierno es determinante, pues es menester desarrollar políticas para contar con recipientes y posteriormente almacenar en forma clasificada los subproductos así como con centros de acopio en sitios estratégicos. Todo lo anterior tiene un costo que no es despreciable. La Tabla N° 8 muestra los desechos según su posibilidad de uso. (12)

➤ Recuperación en planta

Consiste en colocar sistemas de recuperación para captar materiales prácticamente puros; por lo tanto, es fácil de implantar. Sin embargo para su funcionamiento, es necesario que exista un interés económico o una marcada conciencia ambiental. Se debe hacer notar que muchos programas de reciclaje fracasan debido a que no se considera que los materiales de desecho deban cumplir ciertas características para poder ser nuevamente usados. En la Tabla N° 9 se señalan algunas de ellas.

TABLA N° 8. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS CON BASE EN SU UTILIDAD

REUTILIZACIÓN Y RECICLADO	REÚSO PARA MANUFACTURAS ALTERNAS	APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ALIMENTICIOS	RECUPERACIÓN DE ENERGÍA	CONFINAMIENTO
- Cartón	- Loza y cerámica	- Huesos	- Algodón	
-Lata	- Material de construcción	- Residuos alimenticios	- Cuero	- Jeringas
- Material ferroso	- Papel	- Residuos jardinería	- Envases de cartón	- Toallas Sanitarias
- Material no Ferroso	- Papel periódico		- Fibra dura vegetal	- Vendas
- Papel	- Plástico de Película		- Fibra sintética	- Batería
- Papel periódico	- Llantas (neopreno)		- Gasa	- Medicamentos
- Plástico de Película	- Plástico rígido		- Madera	
- Plástico rígido	- Hule		- Papel sanitario	
- Vidrio de color	- Poliuretano		- Pañal desechable	
- Vidrio Transparente	-PET		- Trapo	
	-PVC		- Cartón	
			- Papel	
			- Papel periódico	

TABLA N° 9. PRESENTACIÓN DE SUBPRODUCTOS RECICLABLES PARA SU COMERCIALIZACIÓN

SUBPRODUCTO	ESPECIFICACIONES	PRESENTACIÓN
Cartón	<ul style="list-style-type: none"> - Seco - Limpio -Sin grapas, gomas y lazos 	Paquete atado
Papel	<ul style="list-style-type: none"> - Seco - Limpio - Sin grapas, gomas - Separado por tipo 	Paquete atado
Plástico	<ul style="list-style-type: none"> - Limpio - Sin mezcla de otros residuos - Separado por tipo para ciertos procesos - Granulometría requerida -Costal 	Paquete atado
Lata	<ul style="list-style-type: none"> - Limpio - Sin mezcla de otros residuos -Compactada 	Pacas atadas
Vidrio	<ul style="list-style-type: none"> - Limpio - Sin etiquetas - Separado por color <ul style="list-style-type: none"> - Separado por tipo para ciertos procesos - Molido - Granulometría requerida 	A granel

FUENTE: TCHOBANOGLIOUS ET AL., 1977.

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

2.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Se realizaron reuniones con el cuerpo técnico del Departamento de Higiene del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Esmeraldas y, con el Administrador y Supervisores del Mercado Municipal del Cantón Esmeraldas, los cuales brindaron el apoyo necesario para la elaboración del presente trabajo. Se socializaron las actividades de encuestado y caracterización de los residuos sólidos, al personal de limpieza y comerciantes del mercado. Para lo cual se conto con el apoyo de un equipo de trabajo, conformado por cuatro inspectoras del departamento de Higiene Municipal, quienes fueron un apoyo muy importante para la ejecución de este proyecto.



FOTOGRAFÍA N° 1 y N° 2. SOCIALIZACIÓN Y ENCUESTAS CON LOS COMERCIANTES Y PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL MERCADO



FOTOGRAFÍA N° 3 y N° 4. SOCIALIZACIÓN Y ENCUESTAS CON EL PERSONAL DE LIMPIEZA

2.2 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX POST

El desarrollo del trabajo de campo comenzó, con el levantamiento de línea base o diagnóstico ambiental del área de influencia. Para tener en cuenta la magnitud de las alteraciones ambientales y socio-económicas, realicé un estudio de impacto ambiental preliminar, basado en el análisis de la lista de chequeo.

El Es.I.A se lo realizó con la matriz de Leopold modificada. La cual es un método que consiste en un cuadro de doble entrada en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas, las acciones que vayan a tener lugar los posibles impactos. Este método utiliza los criterios de evaluación ambiental previamente definidos y consiste en asignar parámetros semi-cuantitativos, establecidos en una escala relativa a cada “actividad ambiental” interrelacionado.

El impacto ambiental se conceptúa como las implicancias que sobre el ambiente, la sociedad y la economía, poseen estas categorías ambientales. Con la finalidad de levantar y actualizar la información, se planificó varios estudios de campo, que a su vez sirvieron para identificar y conocer las condiciones en las que se encuentran las áreas del mercado; estos estudios se facilitaron, gracias a la aplicación de un plan de trabajo.

2.2.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Metodología

Para evaluar e identificar los efectos y los impactos ambientales del proyecto, se aplicó una técnica basada en la diferenciación cualitativa y cuantitativa de las causas que originan o producen los impactos ambientales, basada en la metodología de la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental y del texto de legislación ambiental secundaria del Ecuador (TULAS).

Criterios de evaluación

Para ponderar la trascendencia de los efectos sobre el medio ambiente se utilizaron criterios de evaluación estándares, en base a los métodos de análisis a través de la matriz de identificación y valoración de impactos ambientales, conocida como de Leopold y que es una de las más utilizadas en este campo y se ajusta perfectamente al estudio que se pretende realizar según los objetivos planteados, particularmente en este caso se considera la magnitud e importancia del impacto con una escala de valoración que va del 1 al 10 según la afectación, intensidad, influencia y duración del impacto. (5)

La tabla siguiente indica cada uno de ellos y su correspondiente definición:

TABLA N° 10. IMPACTOS AMBIENTALES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CRITERIO	CLASIFICACIÓN	EVALUACIÓN	DEFINICIÓN
VALORACIÓN	Magnitud	Positiva (+)	Beneficio para el recurso
		Negativa (-)	Perjuicio para el recurso
	Importancia	No tiene signo	
MAGNITUD	INTENSIDAD	Baja (1-3)	Intensidad baja de la actividad
		Media (4-6)	Intensidad media de la actividad
		Alta (7-9)	Intensidad alta de la actividad
		Muy Alta	Intensidad muy alta de la actividad
	AFECTACIÓN	Bajo (1,4,7)	La intensidad define si la magnitud es baja en los diferentes niveles.
		Medio (2,5,8)	La intensidad define si la magnitud es media en los diferentes niveles
Alto (3,6,9,10)		La intensidad define si la magnitud es alta en los diferentes niveles	
INTENSIDAD	INFLUENCIA	Puntual (1-3)	La afectación de un lugar específico en la empresa o sus alrededores inmediatos.
		Local (4-6)	La afectación alcanza más allá de la zona donde se halla la empresa.
		Regional (7-9)	La afectación llega más allá de la ciudad o prov.
		Nacional (10)	La afectación cubra todo el territorio nacional.
	DURACIÓN	Temporal (1,4,7)	Está determinado por el tiempo de afectación y siempre que la misma sea esporádica y pueda revertirse
		Media (2,5,8)	La afectación es de mayor frecuencia en el tiempo y es más duradera.
		Permanente (3,6,9,10)	La afectación es continua en el tiempo y no se puede revertir.

FUENTE: GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

✚ Metodología de evaluación

Para evaluar los impactos se utilizó una matriz de Leopold modificada, la cual permite mostrar los potenciales impactos ambientales identificados para los componentes biofísicos y socioeconómicos y determinar su significancia. (5)

Este método utiliza los criterios de evaluación ambiental previamente definidos, y consiste en asignar parámetros semi-cuantitativos, establecidos en una escala relativa a cada “actividad del proyecto por impacto ambiental” interrelacionado. La evaluación crea un índice múltiple que refleja las características cuantitativas y cualitativas del impacto.

El impacto ambiental se conceptúa como las implicancias que sobre el ambiente, la sociedad y la economía, poseen estas categorías ambientales. El contexto natural, social y económico impactado, se describe a través de variables. Estas variables dan cuenta del tipo y magnitud de los impactos.

Sobre la base de asignar valores a los respectivos “puntajes”, se elaboró una matriz que determina la importancia y la jerarquización de los diferentes impactos. Mediante una fórmula se incluyeron todos los atributos, de manera de obtener un valor numérico que permite realizar comparaciones. La calificación ambiental (Ca) para cada impacto, es una expresión numérica que se determina para cada uno de ellos y es el resultado de la interacción de cada atributo. (5)

La clasificación ambiental Ca está representada por la siguiente expresión:

$$Ca = \sqrt{\frac{m \times i}{n}}$$

Donde:

m = magnitud

i = intensidad

n = número de interacciones

Donde la magnitud podrá ser positiva o negativa y estará determinada por la intensidad y la afección que se produzca desde el nivel más bajo al más alto considerado.

Agregación de impactos

Está determinado por la suma del producto entre la magnitud del impacto y su intensidad; y se puede estimar, tanto para los factores como para las actividades. (5)

Jerarquización de los impactos

Los impactos ambientales clasificados para todos los componentes ambientales, se evaluaron de acuerdo a los criterios de importancia utilizando los rangos de valor de calificación ambiental que aparecen a continuación:

TABLA N° 11. RANGOS DE VALOR DE LA IMPORTANCIA

RANGOS	SIGNIFICADO
0 a 2,5	BAJO
2,6 a 5,5	MODERADO
5,6 a -7,5	SEVERO
7,6 a -10	CRÍTICO

FUENTE: GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

2.2.2 CENSO DE LA VENTA INFORMAL EN LOS ALREDEDORES DEL MERCADO

Para la obtención de información de las condiciones de la venta informal se identificó el área de muestreo (ver tabla N° 12), donde se desarrollaban actividades de este tipo y, luego se realizó la caracterización cualitativa y cuantitativa de estas actividades en una hoja de registro (ver anexo A).

El área de muestreo comprendió las calles que se muestran en la (figura N° 1).

TABLA N° 12. SECTORES DE VENTA INFORMAL

SECTORES	CALLES
(SECTOR 1)	Sucre, entre Lavallen y Pichincha
(SECTOR 2)	Ramón. Tello, entre Sucre y Av. Libertad.
(SECTOR 3)	Lavallen, entre Olmedo y Av. Libertad.
(SECTOR 4)	Olmedo, entre Pichincha y Ramón Muriel.

FUENTE: INVESTIGADOR, TRABAJO DE CAMPO.

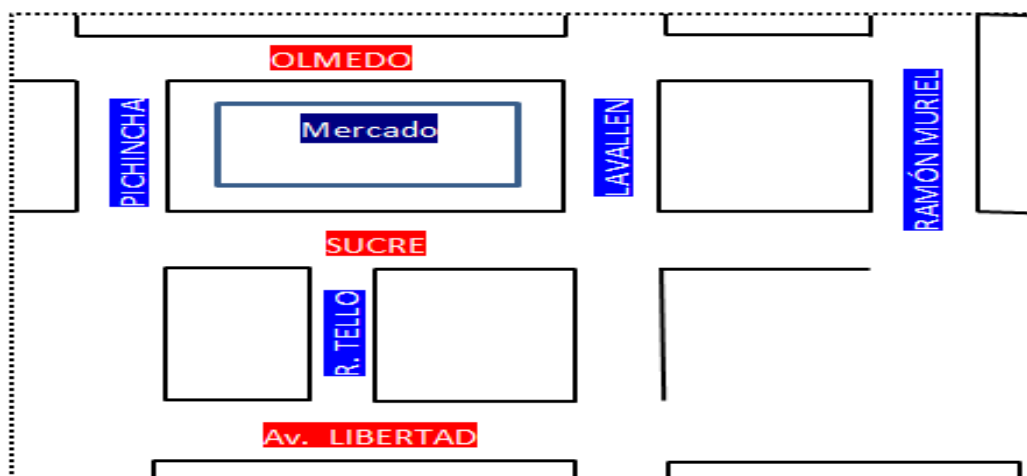


FIGURA N° 1. ÁREA DE MUESTREO DE LA VENTA INFORMAL

2.2.3 CENSO DEL NÚMERO DE CLIENTES QUE COMPRAN EN EL MERCADO.

Conocer la cantidad de clientes que asisten al mercado, es muy importante por lo que se realizó un censo de esta población.

En las 10 puertas del mercado se colocó al personal colaborador, los cuales debían solo registrar a las personas que salían con compras (clientes), tomando en cuenta que no se repita el mismo cliente, entre otros aspectos.

Este censo se lo realizara los días de mayor concurrencia (Viernes y Sábado); los de menor concurrencia (Lunes y Martes). Hay que considerar el muestreo se lo realizó por un periodo de 2 horas, registrando a los clientes en cuatro grupos (cada 30 minutos es un grupo).

2.2.4 ENCUESTA DE LAS CONDICIONES DE SALUD Y SEGURIDAD DEL PERSONAL DE LIMPIEZA DEL MERCADO

Las actividades en el sector, muestran que las encuestas de salud y seguridad (ver anexo C), deben realizarse al personal fijo de limpieza, ya que son las únicas personas que diariamente están en contacto directo con los residuos sólidos.

Las encuestas fueron aplicadas a todo el personal de limpieza (8 personas), para lo cual se coordinó con el supervisor de higiene (Sr. Segundo Caicedo), el día, la hora y el lugar en que fuera factible realizar la encuesta al personal.

Para abarcar al mismo tiempo a todo el personal de limpieza, fue necesario realizar encuestas en la hora de cambio de mando que realizan las cuadrillas de limpieza.

2.2.5 ENCUESTA DEL CONTROL Y MANEJO DE LOS R.S. GENERADOS EN EL MERCADO

Las condiciones de recolección y manejo de los Residuos Sólidos (R.S.) en el mercado, se obtuvieron mediante encuesta (ver anexo C), abarcando de manera diferenciada la actividad comercial, para así poder tener información más detallada.

Una vez determinado el tamaño de la población (numero de vendedores activos), se estableció una muestra representativa por el método de proporciones conociendo el tamaño de la población, la cual aplica la siguiente formula estadística:

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

Como los trabajos se separaron en dos etapas (Planta alta y Planta baja), el tamaño de la muestra para cada una fue la siguiente:

a) *Para la Planta Alta.*

Donde:

TAMAÑO DE LA POBLACIÓN (N)	=	188
PROBABILIDAD QUE EL EVENTO p OCURRA	=	0,5
PROBABILIDAD QUE EL EVENTO q OCURRA	=	0,5
NIVEL DE CONFIANZA (α)	=	5%
MARGEN DE CONFIABILIDAD (Z)	=	1,959963985
ERROR MÁXIMO PERMITIDO (E)	=	0,1
TAMAÑO DE LA MUESTRA (n)	=	63,78985869
APROXIMADAMENTE	=	64

b) Para la Planta Baja.

Donde:

TAMAÑO DE LA POBLACIÓN (N)	=	361
PROBABILIDAD QUE EL EVENTO p OCURRA	=	0,5
PROBABILIDAD QUE EL EVENTO q OCURRA	=	0,5
NIVEL DE CONFIANZA (α)	=	5%
MARGEN DE CONFIABILIDAD (Z)	=	1,959963985
ERROR MÁXIMO PERMITIDO (E)	=	0,1
TAMAÑO DE LA MUESTRA (n)	=	76,02279225
APROXIMADAMENTE	=	76

La siguiente tabla muestra de manera resumida el tamaño de las muestras en las etapas.

TABLA N° 13. NÚMERO DE ENCUESTAS SEGÚN LA ETAPA

ETAPA	TAMAÑO DE LA MUESTRA
Planta alta	64
Planta baja	76
TOTAL	140

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO, INVESTIGADOR.

Posteriormente seleccionamos de una manera aleatoria los comerciantes que encuestaríamos hasta completar el tamaño de la muestra. Aquí se incluyó la socialización del proyecto, la cual básicamente incluía mostrarles el procedimiento que se utilizaría para la caracterización y cuantificación de los residuos sólidos del mercado.

2.2.6 ANÁLISIS DE LOS R.S. GENERADOS EN EL MERCADO

Para la ejecución de esta fase fue necesario gestionar la donación de veinte tanques de 200 litros a varias empresas (FLOPEC, CEMALOG y EP-PETROECUADOR REFINERÍA ESTATAL DE ESMERALDAS) (ver anexo D), los cuales fueron modificados y acondicionados para esta etapa de la investigación. Los recipientes fueron codificados como orgánicos e inorgánicos, registrando individualmente su peso, la altura y el diámetro.



FOTOGRAFÍA N° 5 y N° 6. ETAPAS DEL ANÁLISIS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL MERCADO

De acuerdo a las condiciones en las que se presentó el área de estudio, el análisis de los residuos sólidos, se la realizó en los siguientes sectores (ver Tablas N° 14 y 15), debido a que en estas secciones se generaban los residuos de interés (residuos aprovechables).

TABLA N° 14. SECTORES PARA EL MUESTREO DE R.S. PLANTA ALTA (SECTOR 1)

ACTIVIDAD COMERCIAL	NÚMERO DE RECIPIENTES E IDENTIFICADORES, PARA R. ORGÁNICOS	NÚMERO DE RECIPIENTES E IDENTIFICADORES, PARA R. INORGÁNICOS
Mariscos	7	5
Carnes	5	3
Pollos-Embutidos	3	2
Comedores	-	-
Conchas-Cangrejos	1	-
Abarrotes	-	2
TOTAL	16	12

FUENTE: INVESTIGADOR, TRABAJO DE CAMPO.

TABLA N°15. SECTORES PARA EL MUESTREO DE R.S. PLANTA BAJA (SECTOR 2)

ACTIVIDAD COMERCIAL	NÚMERO DE RECIPIENTES E IDENTIFICADORES, PARA R. ORGÁNICOS	NÚMERO DE RECIPIENTES E IDENTIFICADORES, PARA R. INORGÁNICOS
Quesos-Huevos	1	2
Abarrotes	-	5
Legumbres	17	9
TOTAL	18	16

FUENTE: INVESTIGADOR, TRABAJO DE CAMPO.

Una vez identificados los sectores a ser analizados, se colocaron los recipientes según se muestran en las siguientes figuras.

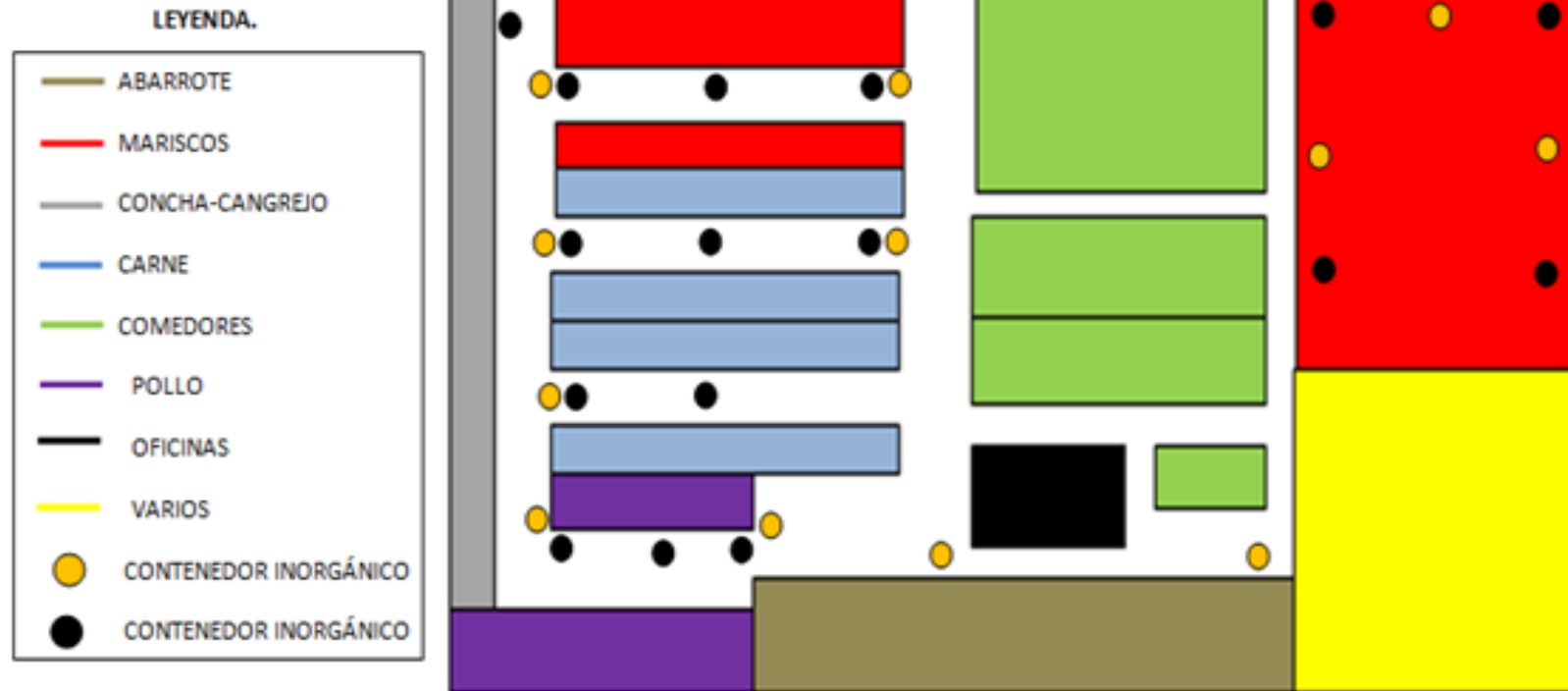


FIGURA N° 2. UBICACIÓN DE RECIPIENTES EN EL SECTOR 1 (PLANTA ALTA)

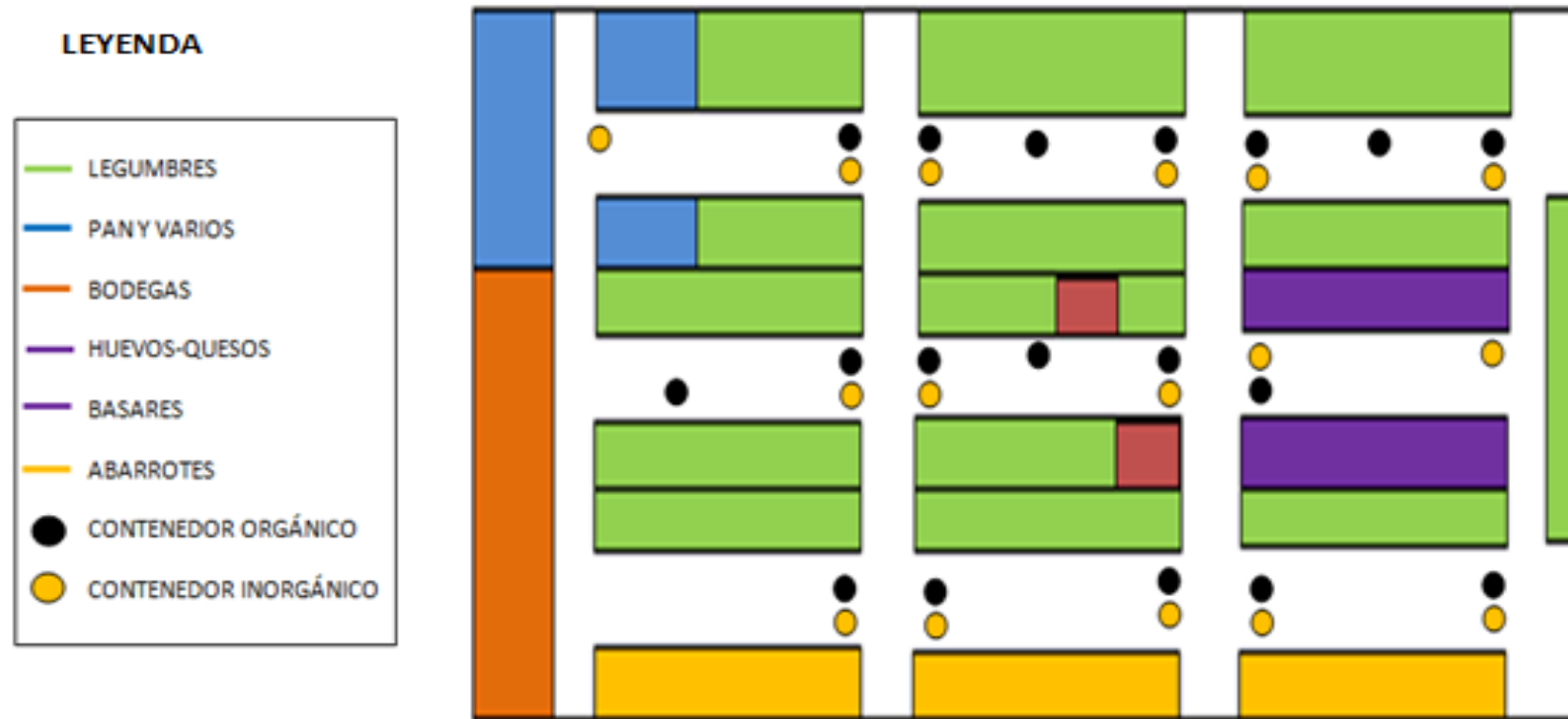


FIGURA N° 3. UBICACIÓN DE RECIPIENTES EN EL SECTOR 2 (PLANTA BAJA)

Fue necesario realizar una campaña de socialización con los comerciantes, que involucró la locución de avisos por los megáfonos del mercado; y la asignación de algunas responsabilidades al personal que colaboró en la etapa de análisis de los R.S., entre las cuales resaltaban:

1. Fijarse que las personas (vendedores y clientes) coloquen los residuos sólidos en el contenedor específico.
2. Comunicar al personal encargado de la limpieza, el estado en que se encuentra cada recipiente (repleto).
3. Colaborar en el barrido, recolección y movilización de los recipientes de residuos.

Entre otras actividades según sea la necesidad, fue importante recalcar al personal que antes de descartar los residuos, los recipientes deberían pasar por el área designada como balanza, donde se registraba: el peso y la altura de la basura en las hojas de registro para los residuos (ver anexo B)



FOTOGRAFÍA N° 7 y N° 8. SOCIALIZACIÓN DE LA CAMPAÑA DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

2.2.7 TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN

A continuación se registraron los datos del sondeo, se tabularon los datos de la medición y de las entrevistas y, se organizó la información recogida ordenándola en tablas de frecuencia.

2.2.8 ELABORACIÓN DE PROPUESTA

Con la información recogida en el terreno, el sondeo realizado a comerciantes, empleados y las entrevistas, se diseñó una propuesta de mejoramiento de la gestión relacionada con el manejo de los residuos sólidos.

2.3 MATERIALES

2.3.1 EQUIPOS Y RECURSO HUMANO

TABLA N° 16. EQUIPO NECESARIO PARA EL CENSO DE LA VENTA INFORMAL

RECURSOS	PERSONAL	EQUIPOS		
	Inspector	Tablero	Bolígrafo	Hojas de Papel Bond
CANTIDAD	3	3	3	20

FUENTE: INVESTIGADOR, TRABAJO DE CAMPO.

TABLA 17. EQUIPO NECESARIO PARA LAS ENCUESTAS DE SALUD Y SEGURIDAD

RECURSOS	PERSONAL	EQUIPOS		
	Inspector	Tablero	Bolígrafo	Encuetas
CANTIDAD	1	1	1	10

FUENTE: INVESTIGADOR, TRABAJO DE CAMPO.

TABLA 18. EQUIPO NECESARIO PARA LAS ENCUESTAS DEL MANEJO DE R.S.

RECURSOS	PERSONAL	EQUIPOS		
	Inspector	Tablero	Bolígrafo	Encuestas
CANTIDAD	3	3	3	124

FUENTE: INVESTIGADOR, TRABAJO DE CAMPO.

TABLA 19. EQUIPO NECESARIO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PLANTA ALTA

RECURSOS	PERSONAL	EQUIPOS							
	Inspector	Tablero	Bolígrafo	Medidor	Hojas de registro	Recipientes (100L)	Balanza	Escobas	Palas
CANTIDAD	7	1	1	1	20	32	1	4	4

FUENTE: INVESTIGADOR, TRABAJO DE CAMPO.

TABLA 20. EQUIPO NECESARIO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PLANTA BAJA

RECURSOS	PERSONAL	EQUIPOS							
	Inspector	Tablero	Bolígrafo	Medidor	Hojas de registro	Recipientes (100L)	Balanza	Escobas	Palas
CANTIDAD	7	1	1	1	20	38	1	4	4

FUENTE: INVESTIGADOR, TRABAJO DE CAMPO.

CAPÍTULO III

3. PARTE EXPERIMENTAL

3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS DEL MERCADO MUNICIPAL DEL CANTÓN ESMERALDAS

Analizada la problemática que generaba la venta informal, esta administración municipal impulsó la construcción del Mercado Municipal, con el objetivo de solucionar las ventas informales en el área central de la urbe, disponiendo el ingreso de los vendedores y distribuir organizadamente por secciones el expendio de los diferentes productos.

Con el proyecto concluido se logró mejorar la imagen urbana de la ciudad, recuperando la tranquilidad, seguridad y libre tránsito de los Esmeraldeños.

El proyecto brinda espacios para la comercialización de productos alimenticios y comidas preparadas, entre otros. Los cuales contemplan un total de 679 locales. Además cuenta con un espacio destinado para oficinas (administración), donde se realizan las reuniones del personal; cuenta también con una guardería llamado Centro Infantil Verduritas en Acción, que funciona desde hace 2 años brindando un servicio gratuito que, del total de niños atendidos, (30 niños, entre los 3 meses y 5 años) el 80% corresponde a niños cuyas madres laboran en el mercado. Asimismo las instalaciones del mercado cuentan con servicio de guardíanía. Algo a considerar es que no se cuenta con parqueaderos, lo cual solucionaría la problemática del tráfico vehicular en la zona.

La frecuencia diaria de compradores tiene un rango mínimo de 4.180 personas (Lunes, Martes y Miércoles) y uno máximo de 9.086 personas (Jueves, Viernes, Sábado y Domingo)



FOTOGRAFÍA N° 9, N° 10, N° 11 y N° 12. ÁREAS DE COMERCIALIZACIÓN Y SERVICIOS, SEGURIDAD Y GUARDERÍA DEL MERCADO

Desde el punto de vista de lo social, con la construcción del Mercado Municipal, se han creado treinta fuentes de trabajo (administrativo, seguridad, limpieza, etc.) y se han organizado y concentrado las actividades comerciales de más de 500 personas en forma directa e indirecta.



FIGURA N° 4. VISTA SATELITAL DEL MERCADO MUNICIPAL DEL CANTÓN ESMERALDAS

El mercado Municipal, abre sus puertas a comerciantes y clientes, en los siguientes horarios durante toda la semana:

TABLA N° 21. HORARIOS DE ATENCIÓN DEL MERCADO

ÁREAS	HORARIO
Clientes	De 05:00 a 16:00 hs.
Vendedores	De 04:00 a 19:00 hs.
Limpieza	De 07:00 a 14:00 hs.
	De 14:00 a 19:00 hs.

FUENTE: INVESTIGADOR, TRABAJO DE CAMPO.

El Mercado cuenta con un edificio de dos pisos, en donde se desarrollan las siguientes actividades:

TABLA N° 22. ACTIVIDADES DEL MERCADO

PISO	ACTIVIDADES
PLANTA BAJA	Abarrotes
	Legumbres
	Chillangüas
	Bodega de Limpieza
	Limonas
	Bodega de comerciantes
	Área para disposición de residuos
	Guardería
	Baterías Sanitarias
	Productos lácteos y embutidos
	Frutas
PLANTA ALTA	Mariscos
	Comedores
	Pollos y Embutidos
	Conchas – Cangrejos
	Carnes
	Abarrotes
	Administración
	Baterías Sanitarias

FUENTE: INVESTIGADOR, TRABAJO DE CAMPO.

También existe un área externa denominada Feria Libre “Ampliación”, en la cual se realiza la venta de productos del campo (Coco, Carbón, Verde, etc.) durante los fines de semana.

3.1.1 ACTIVIDADES DE LOS COMERCIANTES

En esta sección se presentan detalladamente las principales actividades que se desarrollan para el comercio de los productos en el Mercado, haciendo un resumen de cada etapa de las operaciones (limpieza de mariscos, pollos, etc.)

La infraestructura del Mercado está en buen estado, con la excepción de los sistemas de alcantarillado y agua potable, los cuales presentan ciertos inconvenientes, como es la falta de agua potable y el colapso de las cajas de revisión.

En la planta alta, se realizan actividades de limpieza y, lavado de los productos.

En el área de carnes, la recepción de materia prima es muy desfavorable, ya que llegan con partes que son necesarias descartar; es por este motivo, que los comerciantes ven la necesidad de pagar a personas para que realicen la limpieza y la evacuación de los residuos (esto lo hacen en los mismos puestos, en horarios de la tarde cuando las ventas han bajado).

Estos residuos de limpieza incluyen restos de: huesos, piel, carne, viseras, etc.

El área de pollo presentó la diferencia de que, la materia prima llega con poco material para descartar y aquí los comerciantes aprovechan estos restos (viseras, piel, etc.), como alimento para animales (chancheras, mascotas domesticas, etc.), pero se pudo observar la generación de residuos inorgánicos (plástico, cartón, etc.), esto porque además de la venta de pollos se expenden: huevos y productos elaborados como los embutidos, yogurts, etc.

El sector de comidas, igualmente realiza el aprovechamiento de ciertos residuos, como alimento para animales y el resto es descartado.

En estas tres áreas mencionadas anteriormente, la generación de residuos sólidos es en volúmenes considerables, constantes y a diario. Mientras que en la sección de mariscos, la generación de residuos sólidos diaria, presenta una dependencia del: nivel de pesca y de la época de pesca permitida para el resto de los mariscos y/o peces, entre las ventas de mayor demanda se encontraban: pescado grande y pequeño, camarón, concha y cangrejo. Los residuos representativos de esta área fueron: viseras, piel con escamas, carne, cabeza, cascaras de camarón, caparazones de cangrejo, etc.



FOTOGRAFÍA N° 13, N° 14, N° 15 y N° 16. ACTIVIDADES EN LA PLANTA ALTA

En la planta baja, solo se realiza actividades de limpieza en seco de los productos (descascarado y despulpado), esta área se caracteriza por el expendio de frutas y legumbres.

Aquí se paga a personas, para que realicen la limpieza de la materia prima (mayores de edad), mientras que para la evacuación de los restos o residuos observé la participación de menores de edad entre los 9 y 12 años, los cuales cobran (U\$ 0,10 a 0,50 dependiendo de la cantidad de basura que le destinan para que evacúen), a su vez algunos de estos niños discriminan esta basura y la enfundan, para su venta posterior a personas que les compran, (estos residuos se destinan para alimentación de animales, abono, etc.)



FOTOGRAFÍA N° 17 y N° 18. ACTIVIDADES PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS

El siguiente diagrama muestra las actividades y los residuos que se generan, para la comercialización de los productos en el Mercado.

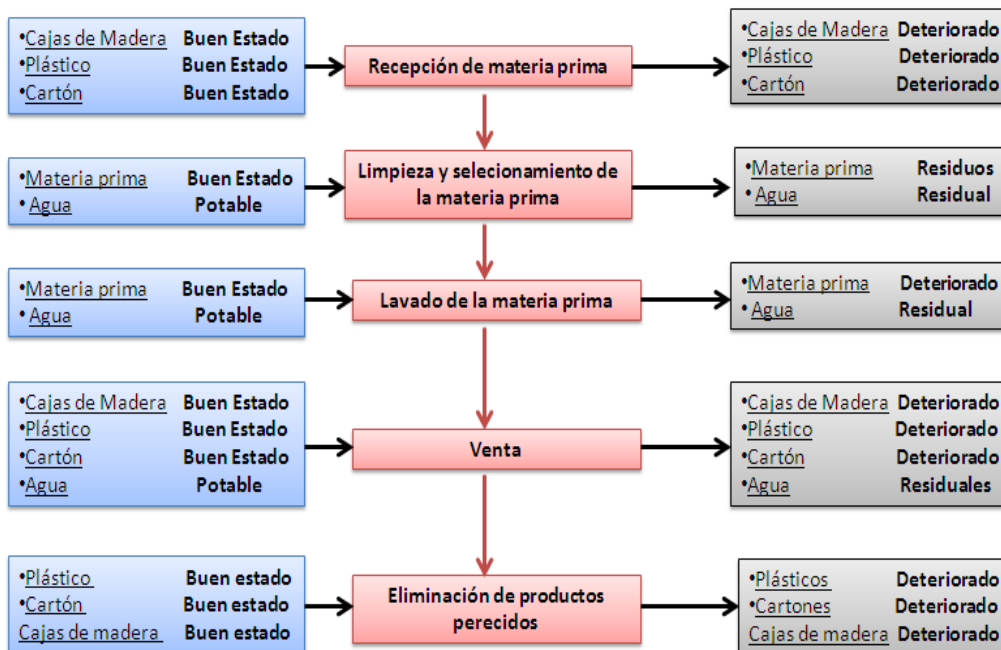


DIAGRAMA N° 3. ACTIVIDADES COMERCIALES DEL MERCADO

Como se puede observar en el diagrama, en las actividades comerciales del Mercado se utilizan diferentes materiales e insumos, entre los que se destacan:

- Cajas de madera
- Plástico, cartón y,
- Aguas potable.

El trabajo de campo también involucró, hacer un análisis y determinar cuáles son los grupos de interés (ver diagrama N° 4), que deberían involucrarse en la manejo de este proyecto.

El mismo procedimiento, fue necesario realizar para identificar la organización administrativa interna (ver diagrama N° 5), que presenta actualmente el Mercado, para así facilitar la asignación de responsabilidades en el P.M.I.R.S.



DIAGRAMA N° 4. GRUPOS DE INTERÉS

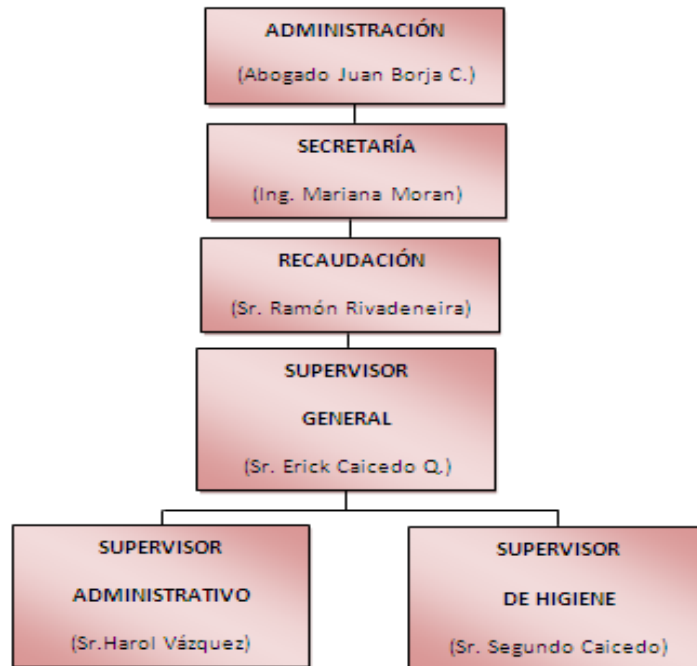


DIAGRAMA N° 5. ORGANIGRAMA DEL MERCADO MUNICIPAL DE ESMERALDAS

3.2 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

3.2.1 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área de influencia del Mercado, se ha definido en base a criterios físicos, socio-económicos y ambientales de la zona.

Se definen así, dos tipos de áreas de influencia: directa e indirecta.

3.2.2.1 Determinación del área de influencia directa

El mercado municipal se encuentra asentado en el sector Centro-Norte, correspondiente a la parroquia Esmeraldas; el mismo, está ubicado entre las calles Olmedo, Av. Sucre,

Pichincha y Lavalle. El edificio del mercado ocupa un área de aproximadamente 9.800 m² y el mismo funciona desde hace 11 años aproximadamente.

A la altura de las calles Sucre y Pichincha, el mercado es colindante con tres propiedades: 1 casa particular, 1 local de abarrotes y 1 Iglesia (Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días)

En los alrededores del Mercado, podemos encontrar casas de actividades comerciales tipo mixtas (alquiler de negocios y vivienda), unidades educativas, edificio de alquiler para oficinas, etc.

El aire del sector en estudio, recibe las emisiones gaseosas proveniente de dos cooperativas de de transporte urbano (Las Palmas y Alonso de Illesca) y, de cientos de autos y camiones a gasolina y diesel que circulan por el lugar. Es un aire poco contaminado por el smog, lo cual se debe a la dilución de estos gases gracias a las corrientes de aire existente, pero con una problemática significativa por el ruido proveniente de la bocina de los automóviles y las ventas ambulantes.

La influencia directa que el mercado ejerce es de 100 metros a su alrededor aproximadamente; pasado este límite, se define como el área que corresponde a la influencia indirecta.

Dentro del área de influencia directa se puede observar la problemática que generan los residuos sólidos, olores y el deterioro del aspecto estético de esta zona de la ciudad.

En la siguiente tabla, se las describe con mayor detalle:

TABLA N° 23. ACTIVIDADES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

FOTO	ACTIVIDAD
	INSTALACIONES DEL MERCADO
	INSTALACIONES DE LA AMPLIACIÓN DEL MERCADO
	ABARROTOS
	UNIDAD EDUCATIVA "BELLAS ARTES"
	LÍNEA DE BUSES URBANOS

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO, INVESTIGADOR.

3.2.2.2 Determinación del área de influencia indirecta

Las inspecciones de campo demuestran que el mercado se encuentra sobre un ecosistema no sensible y ya intervenido, con gran número de actividades comerciales mixtas, semejantes a las del área de influencia directa. Las cuales son consideradas como acciones indirectas y externas al mercado, que se caracterizan por tener poco alcance de afectación negativa indirecta, los cuales no deben ser descartados para la presente investigación. A esto se debe sumar que el impacto positivo de mayor importancia que generan las actividades directas son: el empleo de personal en tareas administrativas, de limpieza, seguridad y guardería; e indirectas del mercado son: transporte público y privado, volqueta para residuos, control de plagas y mantenimiento general de las instalaciones.

Sin embargo de lo antes indicado consideramos que el área de influencia indirecta es de 200 metros alrededor del mercado.

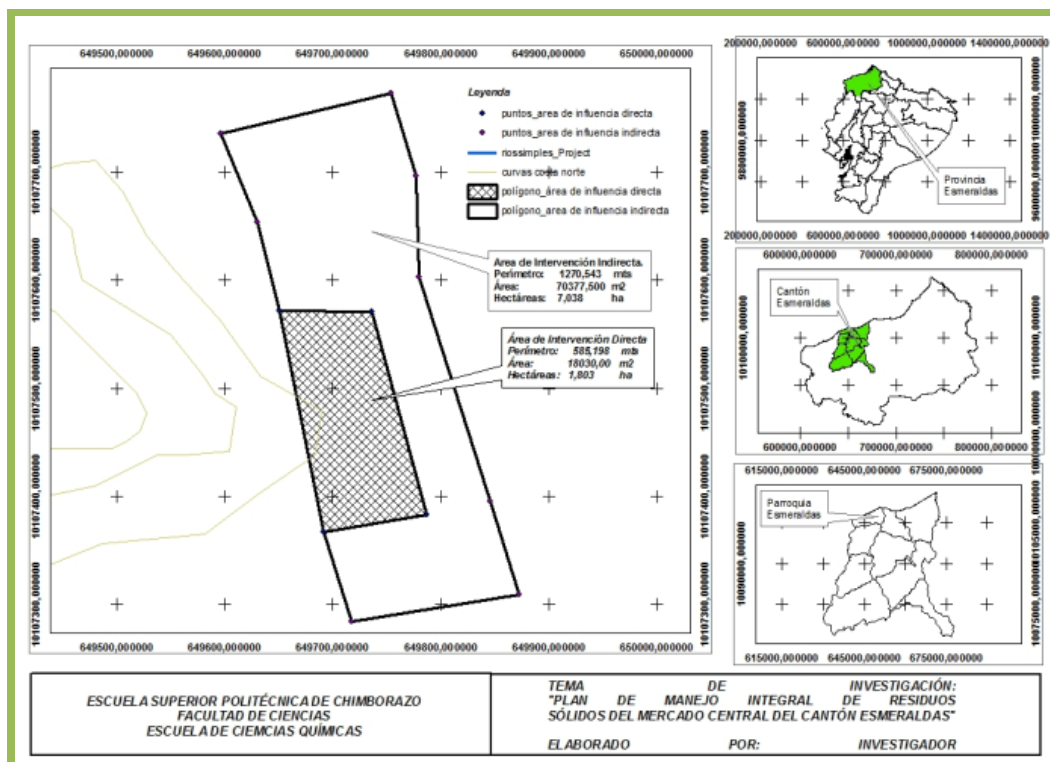


FIGURA N° 5. GEOREFERENCIACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

3.2.3 LÍNEA BASE AMBIENTAL

3.2.3.1 Caracterización del componente abiótico

El análisis de los valores se hace en base a datos de la estación meteorológica Esmeraldas INOCAR, ubicada en el Centro de Operaciones Norte de Esmeraldas.

Clima y meteorología

➤ Precipitación

La precipitación es el principal componente del ciclo hidrológico, en el que intervienen valores de infiltración, evaporación, transpiración, etc. El volumen del agua, su intensidad, distribución en tiempo y espacio, son los factores más importantes; la intensidad afecta la esorrentía, mientras que el volumen, duración y distribución, afecta la cantidad de esorrentía.

En el Ecuador la precipitación varía considerablemente por la localización en la región de gran influencia de la Zona de Convergencia Tropical y, una de sus características importantes es que dicha precipitación está influenciada por la cantidad de vapor contenida en determinado volumen de aire. La precipitación media mensual del año 2010 es de 75,31 mm. De acuerdo al análisis de la precipitación acumulada normal del año 2010 de la Estación meteorológica Esmeraldas INOCAR, los meses de Enero a Mayo incluyendo el mes de Diciembre, son las que presentan las mayores precipitaciones y los de menor precipitación Junio a Noviembre; el mínimo valor se presenta en el mes de Octubre con 1,4 mm.

➤ Temperatura

Se refiere al calentamiento de la superficie terrestre, el mismo que varía de un lugar a otro, dependiendo de varios factores como la superficie subyacente del lugar, la topografía, latitud, altitud, hora del día y/o la época del año.

Del conjunto de estas circunstancias, resultan las diferencias en la magnitud de las amplitudes de temperatura del aire. Las alteraciones de la circulación atmosférica, la nubosidad, la precipitación y el viento, son factores fundamentales en la redistribución de la energía.

La temperatura máxima y mínima en el año 2010, fue de 32,5 °C y de 22,4 °C respectivamente, mientras que la temperatura media es de 27,45 °C". (Estación meteorológica Esmeraldas INOCAR)

➤ Humedad Relativa

La humedad contenida en la atmósfera, procede de la evaporación que se produce en la tierra, especialmente de las superficies húmedas y de la transpiración de las plantas. Es importante determinar la humedad atmosférica, porque la cantidad de vapor contenido en determinado volumen de aire influye en la precipitación, que es uno de los elementos más importantes del clima. Como resultado del análisis de los valores obtenidos de la Estación meteorológica Esmeraldas INOCAR, se concluye que la humedad media registrada en el 2010 es del 83,83 %, lo que significa que la zona de estudio se caracteriza por una elevada humedad. (Estación meteorológica Esmeraldas INOCAR).

➤ Nubosidad

Las nubes actúan como filtro de la radiación solar, no permitiendo su paso directo ni el reflejado por la corteza terrestre y contienen la mayoría de agua evaporada de la banda de convección cuya dirección mayormente es hacia el Noroeste.

La nubosidad media del área de estudio en base de los análisis y procesos estadísticos, es de 6 octas, lo que significa que el cielo se encuentra nublado durante las tres cuartas partes del año. (Estación meteorológica Esmeraldas INOCAR)

3.2.3.2 Caracterización del componente biótico

Dentro del componente biótico, podemos mencionar que el Mercado Central del Cantón Esmeraldas no cuenta con espacios verdes ya que a sus alrededores cuenta con centros comercial por lo que le es imposible contar con la misma; también tenemos la presencia de micro fauna como los insectos, moscas y la macro fauna como los perros callejeros y los roedores que aportan con aspectos negativos dentro y fuera del mercado.

3.2.3.3 Caracterización del componente social y humano

Para describir las características socio-económicas de la población asentada dentro del área de influencia, se utilizaron técnicas de investigación basadas en el método científico, mediante observaciones directas. De este modo, la información obtenida tendrá mayor transcendencia para la total perceptibilidad de la conducta de la población, en lo que se refiere a la investigación.

En la primera parte se trabajó fundamentalmente, con fuentes documentales y electrónicas que recogen información estadística e indicadores socio-económicos y demográficos.

La información se obtuvo a través de recopilación de información sobre el terreno, además de la consulta al Gobierno Municipal y la entrega de información documental de sus diferentes departamentos.

➤ Caracterización de la zona

El Cantón Esmeraldas, cuenta con una población de 189.504 habitantes. Es el puerto principal del Norte del país y posee la refinería más grande del Ecuador.

En términos de productividad y desarrollo, los productos agrícolas, comercio, madera y la refinería, son la base de la economía en Esmeraldas. Es también un importante centro para el turismo nacional, siendo el acceso a las playas desde la Tola al Norte, hasta Muisne al Sur. La provincia de Esmeraldas se ubica en el extremo noroccidente del Ecuador; en la región litoral, entre los paralelos $1^{\circ} 23' 17''$ de Latitud Norte y entre los meridianos $78^{\circ} 25' 27''$ y $80^{\circ} 06' 17''$ de Longitud Oeste. La provincia de Esmeraldas tiene una superficie de 16.155,97 km².

El Cantón Esmeraldas tiene 5 parroquia urbanas que son: Esmeraldas, Luis Tello, 5 de Agosto, Bartolomé Ruiz, Simón Plata Torres y 8 parroquias rurales que son: Camarones, Carlos Concha, Chinca, San Mateo, Tabiazo, Tachina y Vuelta Larga. Para la correcta descripción del estudio de áreas, es necesario delimitar el espacio donde se está considerando el análisis descriptivo de los datos que se han obtenido en el trabajo de campo. Para esto nos situamos en la parroquia urbana Esmeraldas que corresponde al sector Centro-Norte del Cantón, considerado objeto principal de estudio en la descripción del componente social por su proximidad con el área del Mercado Central del Cantón Esmeraldas.

3.2.4 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTO AMBIENTAL

3.2.4.1 Identificación de los componentes

Los impactos para la presente investigación, son pronosticados por medio de la metodología de matrices ambientales, ya que es una de las formas de evaluación cualitativa, más apropiada para este tipo de proyectos y se adopta debido a la limitada cantidad de datos ambientales que existen en el área de influencia de la investigación.

Los argumentos ambientales son: información recabada en las inspecciones técnicas y demás observaciones de campo. Los mismos que han servido para identificar y evaluar los impactos del proyecto.

3.2.4.2 Identificación de componentes ambientales

Como primer paso, se identificaron los componentes ambientales que podrían ser afectados.

TABLA N° 24. FACTORES ABIÓTICOS

Atmósfera	Olor
	Ruido
Agua	Sistema de abastecimiento de Agua Potable.
	Sistema de Agua Residual.
Suelo	Residuos Sólidos Orgánicos.
	Residuos Sólidos Inorgánicos.

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO.

TABLA N° 25. FACTORES BIÓTICOS

Fauna	Roedores
	Insectos
	Perros callejeros

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO.

TABLA N° 26. FACTORES ESTÉTICOS

Estético	Paisaje urbanístico
	Condiciones de las instalaciones

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO.

TABLA N° 27. FACTORES SOCIOECONÓMICOS

Socio Económico y Cultural	Empleo
	Trabajo infantil
	Servicios del mercado
	Higiene Y Salubridad
	Seguridad
	Seguridad Laboral
	Flujo vehicular
	Tránsito en corredores
	Aspecto legal

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO.

3.2.4.3 Actividades previas a la ejecución del proyecto

Se identificaron todas las actividades que se desarrollan en el manejo de los residuos sólidos, que pudieran impactar uno o más de los componentes ambientales listados anteriormente.

Dichas actividades se muestran a continuación:

TABLA N° 28. ACCIONES

VENTA DE PRODUCTOS			MANTENIMIENTO				SERVICIOS			INFLUENCIA		
Recepción de productos												
Limpieza y Selección de productos												
Eliminación de los residuos												
Lavado de productos												
Venta de productos												
Pintura y Estética de Instalaciones												
Control de Plagas y Roedores												
Limpieza												
Baldeo												
Almacenamiento de Residuos												
Electricidad												
Guardería												
Guardianía												
Presencia de despensas y abarrotes												
Venta informal												
Transporte Público												

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO.

CAPÍTULO IV

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Del procedimiento desarrollado, se desprenden los principales impactos presentes en las siguientes interacciones de factores y acciones consideradas.

TABLA 29. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE LEOPOLD

		ACCIONES													NÚMERO DE INTERACCIONES			
		VENTA DE PRODUCTOS					MANTENIMIENTO				SERVICIOS			INFLUENCIA				
		Recepción de productos	Limpieza y selección de productos	Eliminación de los desperdicios	Lavado de productos	Venta de productos	Pintura y Estética de instalaciones	Control de Plagas y Roedores	Limpieza	Baldeo	Almacenamiento de basura	Electricidad	Guardería	Guardaánia		Presencia de despesas y abarrotes	Venta informal	Transporte público
Atmosfera	Olor								X	X							2	
	Ruido	X				X				X					X	X	5	
Agua	Sistema de abastecimiento de A.P.		X		X				X			X					4	
	Sistema de A.R.		X		X				X			X					4	
Suelo	Residuos S.O.	X	X	X		X		X		X		X		X	X		9	
	Residuos S.I.	X	X	X		X		X		X		X		X	X		9	
Fauna	Roedores						X			X							2	
	Insectos		X				X			X							3	
	Perros callejeros						X			X							2	
Estético	Paisaje urbanístico													X	X	X	3	
	Condiciones de las instalaciones		X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	11	
Factores Económico y Cultural	Empleo	X	X	X	X	X			X		X		X		X		9	
	Trabajo infantil			X											X		2	
	Servicios del mercado					X	X	X	X	X	X	X	X				9	
	Higiene Y Salubridad		X	X	X	X			X	X	X			X	X		9	
	Seguridad												X				1	
	Seguridad Laboral											X					1	
	Flujo vehicular															X	1	
	Tránsito en corredores	X	X	X		X			X							X	6	
	Aspecto legal	X				X										X	3	
	NÚMERO DE INTERACCIONES		6	9	7	5	9	2	5	7	6	11	2	6	2	5	9	4

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO, INVESTIGADOR

4.1.1 INTERACCIONES DE LOS FACTORES AFECTADOS

Del total de las 95 interacciones, los factores con mayor número de interacción son: las condiciones de las instalaciones, residuos sólidos orgánicos, residuos sólidos inorgánicos; la higiene y salubridad y el empleo, según muestra la siguiente tabla:

TABLA 30. NÚMERO DE INTERACCIONES DE LOS ELEMENTOS AFECTADOS.

FACTORES	NÚMERO DE INTERACCIONES
Condiciones de las instalaciones	11
Residuos Sólidos Orgánicos	9
Residuos Sólidos Inorgánicos	9
Higiene y Salubridad	9
Empleo	9
Servicios del mercado	9
Tránsito en corredores	6
Ruido	5
Sistema de abastecimiento de Agua Potable	4
Sistema de Agua Residual	4
Insectos	3
Paisaje urbanístico	3
Aspecto legal	3
Olor	2
Roedores	2
Perros callejeros	2
Trabajo infantil	2
Seguridad	1
Seguridad Laboral	1
Flujo vehicular	1

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO.

4.1.2 INTERACCIONES DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO

En cuanto a las acciones tenemos: el almacenamiento de basura, la limpieza y selección de los productos y, la venta formal e informal, como las de mayor número de interacciones en el proyecto.

TABLA 31. ACCIONES DEL PROYECTO Y SU NÚMERO DE INTERACCIONES

ACCIONES	NÚMERO DE INTERACCIONES
Almacenamiento de basura	11
Limpieza y selección de productos	9
Venta informal	9
Venta de productos	9
Eliminación de los desperdicios	7
Limpieza	7
Recepción de productos	6
Baldeo	6
Guardería	6
Lavado de productos	5
Control de Plagas y Roedores	5
Presencia de despensas y abarrotes	5
Transporte publico	4
Pintura y Estética de Instalaciones	2
Electricidad	2
Guardianía	2

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO.

4.1.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Para la evaluación de los impactos, se ha utilizado la matriz y el Método de Leopold. La que constituye una matriz de causa – efecto que puede ajustarse a distintas etapas de un proyecto o actividad. Este sistema es de gran utilidad para valorar cualitativamente.

Esta matriz de interacción permite determinar las acciones de las actividades, que afectan a los recursos naturales, es importante debido a que proporciona una idea general entre las acciones y los componentes ambientales; para luego confrontarlas.

En segundo término, se determina la importancia de cada interacción dentro del contexto general.

Posteriormente se reconoce la magnitud con valores asignados al efecto o daño causado por la acción dentro del componente ambiental que puede ser positivo o negativo.

Finalmente la comprobación de la matriz identifica si las acciones son ambientalmente positivas o negativas.

A través de la metodología descrita se construyó la matriz de Leopold modificada, para la situación actual o línea de base de este proyecto. La comparación entre ambas matrices facilita la comprensión de la evaluación de los impactos. La matriz se muestra en la siguiente tabla.

TABLA 33. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

		AFECTACIONES				
		AFECTACIONES POSITIVAS	AFECTACIONES NEGATIVAS	NÚMERO DE INTERACCIONES	AGREGACIÓN DE IMPACTOS	
FACTORES AMBIENTALES	Atmosfera	Olor	0	2	2	-39
		Ruido	0	5	5	-86
	Agua	Sistema de abastecimiento de Agua Potable	0	4	4	-99
		Sistema de Agua Residual	0	4	4	-50
	Suelo	Residuos Sólidos Orgánicos	0	9	9	-303
		Residuos Sólidos Inorgánicos	0	9	9	-303
	Fauna	Roedores	0	2	2	-12
		Insectos	0	3	3	-33
		Perros callejeros	0	2	2	-9
	Estético	Paisaje urbanístico	0	3	3	-90
		Condiciones de las instalaciones	0	11	11	-305
	Socio Económico y Cultural	Empleo	9	0	9	187
		Trabajo infantil	0	2	2	-75
		Servicios del mercado	5	4	9	124
		Higiene Y Salubridad	0	9	9	-282
		Seguridad Laboral	0	1	1	-15
		Seguridad	0	1	1	-2
		Flujo vehicular	0	1	1	-50
		Transito en corredores	0	6	6	-129
Aspecto legal		0	3	3	-37	

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO.

En el presente caso se puede observar los elementos susceptibles de ser afectados, sean estos abióticos, bióticos, estéticos o socioeconómicos, con sus respectivas interacciones, sean positivas o negativas, de igual manera se presenta la agregación de impactos dada por la relación entre magnitud e intensidad descrita en la metodología, donde el mayor número de interacciones y agregación de impactos es dado para las condiciones de las instalaciones.

TABLA 34. JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

FACTORES	AGREGACIÓN DE IMPACTOS
Condiciones de las instalaciones	-305
Residuos Sólidos Orgánicos	-303
Residuos Sólidos Inorgánicos	-303
Higiene Y Salubridad	-282
Transito en corredores	-129
Sistema de abastecimiento de Agua Potable	-99
Paisaje urbanístico	-90
Ruido	-86
Trabajo infantil	-75
Flujo vehicular	-50
Sistema de Agua Residual	-50
Olor	-39
Aspecto legal	-37
Insectos	-33
Seguridad Laboral	-15
Roedores	-12
Perros callejeros	-9
Seguridad	-2
Servicios del mercado	124
Empleo	187

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO.

Considerando desde el valor más bajo hasta el más alto se puede observar que el valor de jerárquico negativo más intenso se proyecta a las condiciones de las instalaciones seguido de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos; y el valor o impacto positivo más alto está enfocado hacia el empleo acompañado de los servicios que brinda el mercado este último con menor valoración; y entre estos tenemos generación de olor, flujo vehicular, tránsito en corredores, seguridad laboral, aspecto legal entre otros.

TABLA 35. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

ELEMENTOS SUCEPTIBLES A SER AFECTADOS	NIVELES			
	BAJO	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
Olor		X		
Ruido		X		
Sistema de abastecimiento de Agua Potable		X		
Sistema de Agua Residual		X		
Residuos Sólidos Orgánicos			X	
Residuos Sólidos Inorgánico.			X	
Roedores	X			
Insectos		X		
Perros callejeros	X			
Paisaje urbanístico		X		
Condiciones de las instalaciones		X		
Empleo		X		
Trabajo infantil			X	
Servicios del mercado		X		
Higiene Y Salubridad			X	
Seguridad Laboral		X		
Seguridad	X			
Flujo vehicular			X	
Transito en corredores		X		
Aspecto legal		X		

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO.

Según el nivel de significancia establecido en la metodología, el trabajo infantil, los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, la higiene y salubridad y, el flujo vehicular tendría una valoración de tipo severo.

4.1.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LAS ACCIONES

TABLA 36. RESUMEN DEL IMPACTO

AFECTACIONES POSITIVAS	14
AFECTACIONES NEGATIVAS	81
NÚMERO DE INTERACCIONES	95
AGREGACIÓN DE IMPACTOS	-1.608
NIVEL DE SIGNIFICANCIA	4,4

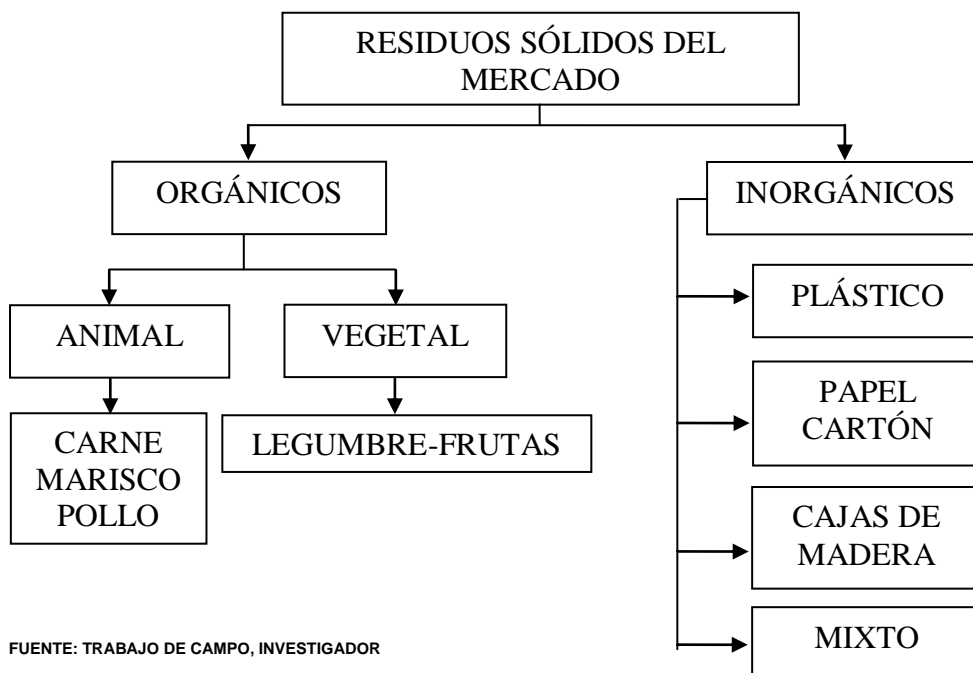
FUENTE: TRABAJO DE CAMPO.

En general se determina 81 afecciones negativas, 14 positivas, dando un total de 95 interacciones y un valor de -1.608 en la agregación de impacto. Lo cual permite concluir que la afección de la mencionada actividad será de magnitud moderada.

4.1.5 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS R.S. GENERADOS

En la caracterización de los R.S. del mercado se identificaron los siguientes residuos:

DIAGRAMA N° 6. TIPO DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL MERCADO MUNICIPAL



FUENTE: TRABAJO DE CAMPO, INVESTIGADOR

A medida que se desarrolló la caracterización de los residuos sólidos, se pudo observar que el ambiente de mayor o menor generación de residuos se condiciona según la actividad, como es el caso de:

Abarrotos: En este sector algunos dueños regalaban a sus empleados los cartones y sacos que desocupaban.

Pollo: Aquí en cambio los residuos de carne, piel etc., eran usados para la alimentación de animales.

Comedor: De igual modo que en el sector anterior, los comedores usan los residuos para lavazas de animales.

Legumbre: Este sector no realizaba ningún tipo de aprovechamiento, pero existían personas externas que sí utilizan pocas cantidades, para la alimentación de animales y/o abono.

Estas condiciones hacen que la atención se dirija hacia los residuos que no son aprovechados por los comerciantes como: la carne, el marisco, las legumbres y frutas.

4.1.6 PESO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL MERCADO

Los resultados de la cuantificación de los residuos sólidos generados durante el periodo de estudio fueron los siguientes:

TABLA N° 37. PESO PROMEDIO SEMANAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN EL MERCADO

	PESO (Kg)				TOTAL (Kg)
	Marisco	Carne	Legumbre Frutas	Mixto	
Lunes	173	721	290	217	1401
Martes	129	162	2088	175	2554
Miércoles	178	194	285	272	928
Jueves	71	76	823	246	1216
Viernes	93	1063	1235	290	2681
Sábado	140	55	2078	361	2634
Domingo	66	50	1179	355	1650

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO, INVESTIGADOR

4.2 DISCUSIÓN

Semanalmente se depositan cerca de 13.064,54 kg que corresponden al 100%, con un máximo porcentaje del 20,5% correspondiente a los días Viernes y Sábado y un mínimo del 7,1% el día Miércoles.

Las siguientes tablas muestran las relaciones que presentan los residuos en los diferentes días.

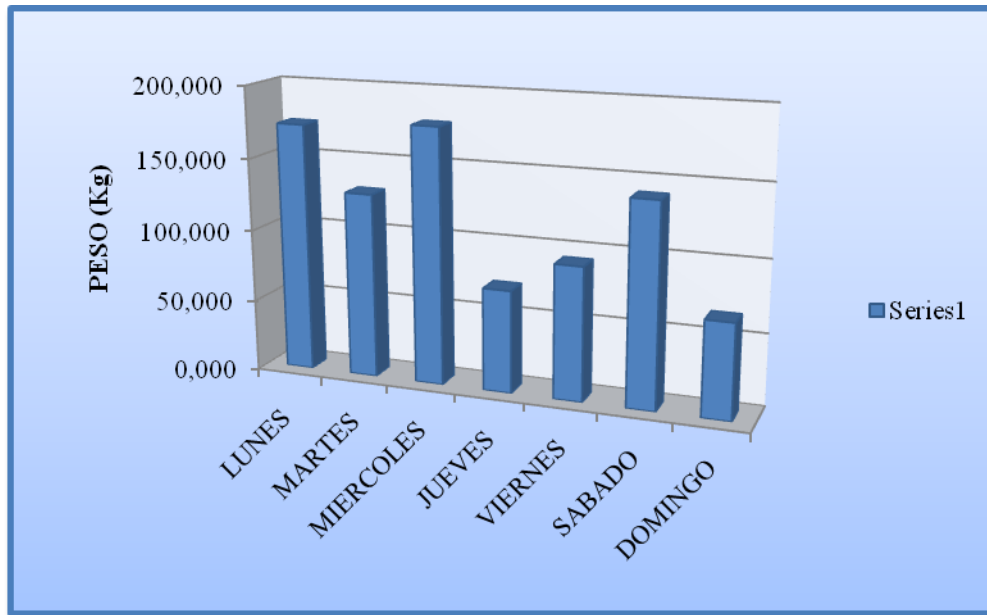


GRÁFICO N° 1. PESO PROMEDIO DIARIO DE MARISCO

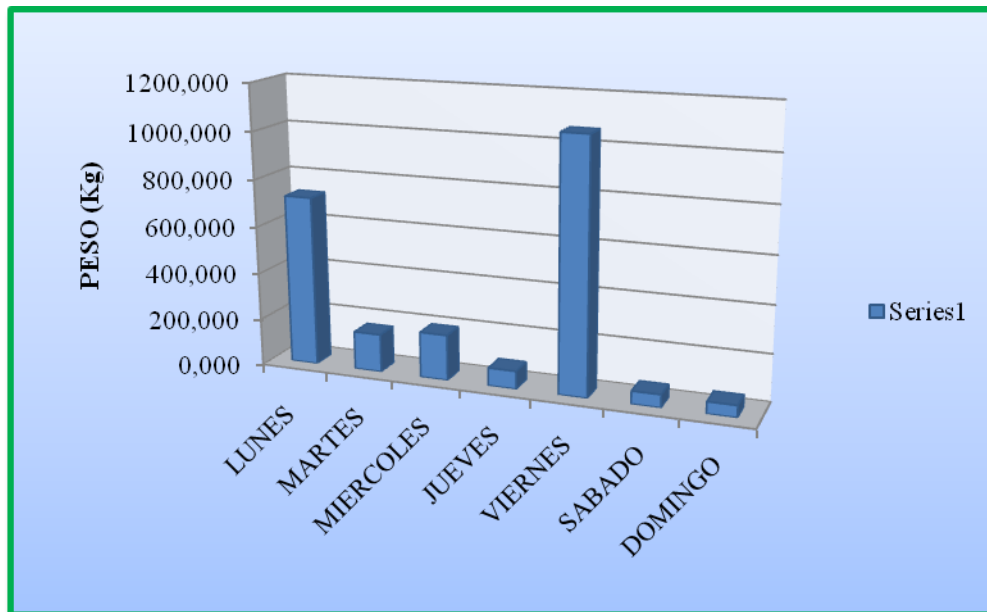


GRÁFICO N° 2. PESO PROMEDIO DIARIO DE CARNE

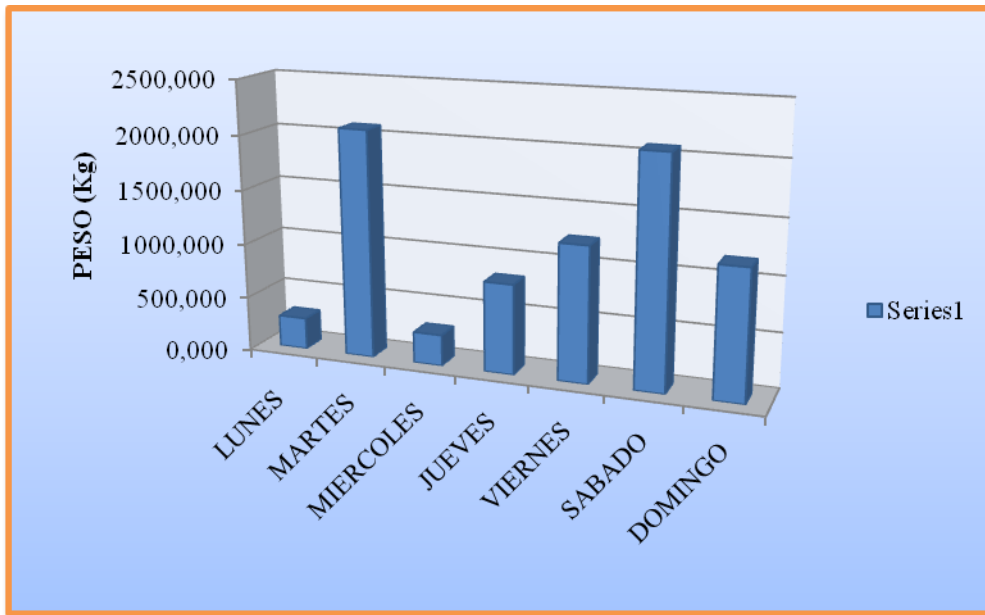


GRÁFICO N° 3. PESO PROMEDIO DIARIO DE LEGUMBRE-FRUTA

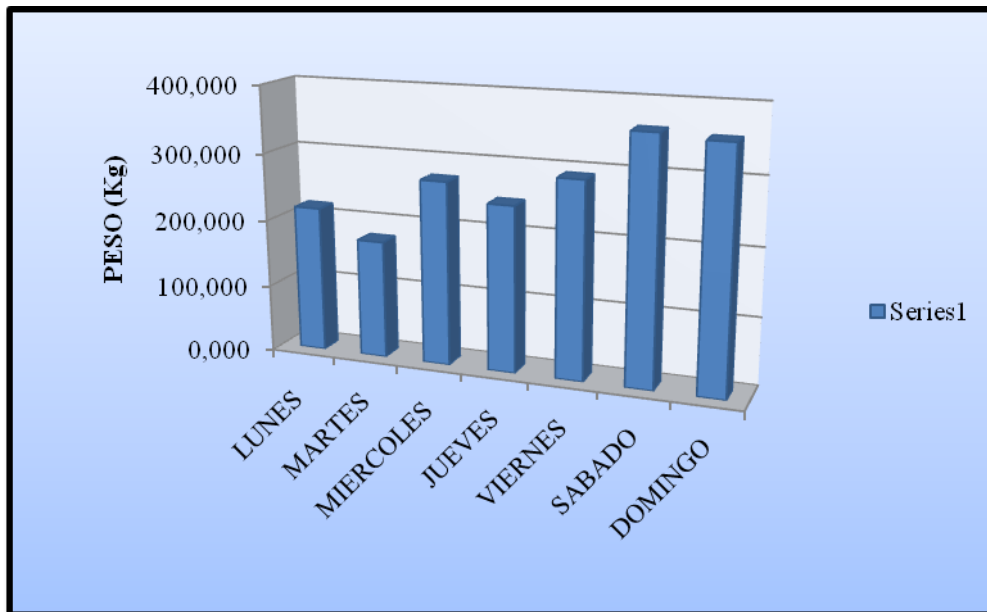


GRÁFICO N° 4. PESO PROMEDIO DIARIO DE RESIDUO MIXTO

4.2.1 DÍAS DE MAYOR GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

En base a los datos sobre el peso total de residuos se identificaron los días de mayor generación de desechos sólidos como se muestra más adelante.

TABLA N° 38. DÍAS DE MAYOR GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

DÍAS	PESO (Kg)	PESO SEMANAL (Kg)
LUNES	1401	13064,55
MARTES	2554	
MIÉRCOLES	928	
JUEVES	1216	
VIERNES	2681	
SÁBADO	2634	
DOMINGO	1650	

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO, INVESTIGADOR

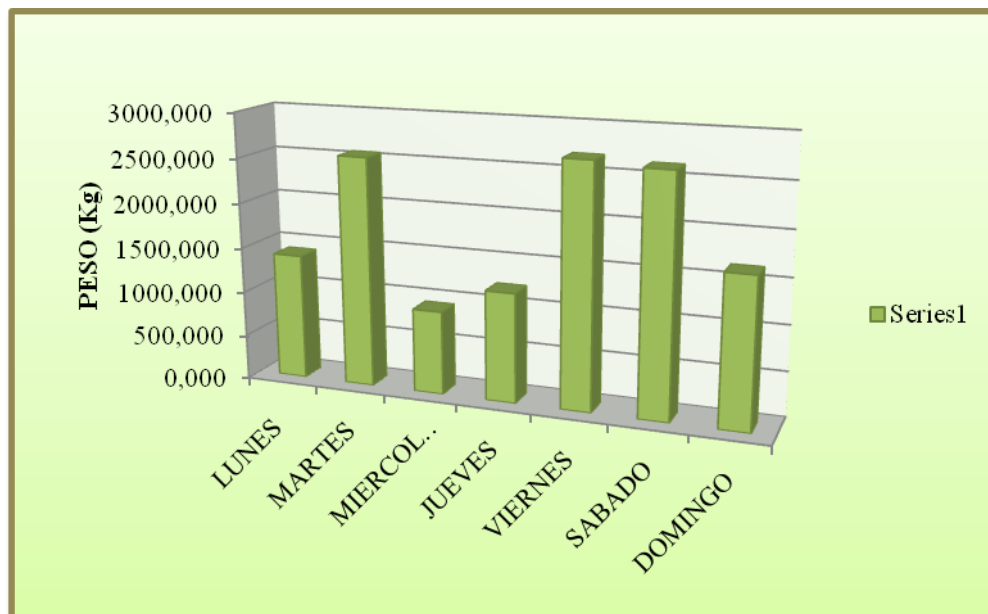


GRÁFICO N° 5. PESO PROMEDIO DIARIO DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS

Del total de los residuos generados en el mercado, el 61% corresponde a los residuos orgánicos vegetales, debido a que el mayor número de puestos corresponden a la venta de legumbres y frutas; otra característica es, que a estos productos el cliente les exige buen estado (sin ningún tipo de deterioro) y esto hace que los comerciantes se deshagan muy pronto de ciertos productos (sandía, naranja, llervita, tomate, yuca, etc).

El 17,7% representa al sector carnes, el cual presenta esta característica debido a que los comerciantes reciben y limpian la carne y sus derivados en el mercado. Los residuos mixtos figuran con el 14,6% y corresponden a los residuos del barrido diario de las áreas internas y externas al mercado, mientras que el 6,51% de los residuos de mariscos tiene esta tendencia por la influencia de las fechas de pesca y veda de ciertos crustáceos.

La información de generación de plástico y cartón, se obtuvo a través de entrevistas a los dos grupos de personas segregadoras o chamberas (un grupo de 3 y otro de 4 mujeres) de estos residuos, las cuales tenían asignado al mercado como su punto de recolección.

Estas personas nos facilitaron los registros del peso que vendían al mes, los cuales se resumen en un promedio de 1850 Lb de cartón (8,4 quintales); y 100 Lb de plástico (45,45 Kg). A su vez estas personas indicaron el precio de compra de estos residuos, por parte de los intermediarios.

TABLA N° 39. PRECIOS DE COMPRA DE LOS RESIDUOS

RESIDUOS	UNIDAD	PRECIO
Plástico	Kg	0,10 centavos
Cartón	Quintal	3,00 dólares

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO, INVESTIGADOR.

En resumen, estas personas tienen una ganancia promedio de 25,19 Dólares por la venta de cartón y 2,70 Dólares por la venta de plástico al mes.

4.2.2 VOLUMEN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL MERCADO MUNICIPAL

Para la obtención de estos cálculos con anterioridad, se midió el diámetro y la altura de los recipientes. Estos parámetros coincidían para todos los recipientes (diámetro = 58 cm y altura = 46cm)

TABLA N° 40. VOLUMEN PROMEDIO SEMANAL DE LOS RESIDUOS

	VOLUMEN (m ³)				TOTAL (m ³)
	Marisco	Carne	Legumbre Frutas	Mixto	
Lunes	0,52	1,09	0,97	0,84	3,42
Martes	0,35	0,40	3,89	0,91	5,56
Miércoles	0,46	0,56	0,94	0,88	2,84
Jueves	0,36	0,45	2,17	1,04	4,02
Viernes	0,35	1,18	3,22	1,19	5,93
Sábado	0,45	0,32	4,28	1,33	6,38
Domingo	0,27	0,30	3,32	1,45	5,34

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO, INVESTIGADOR

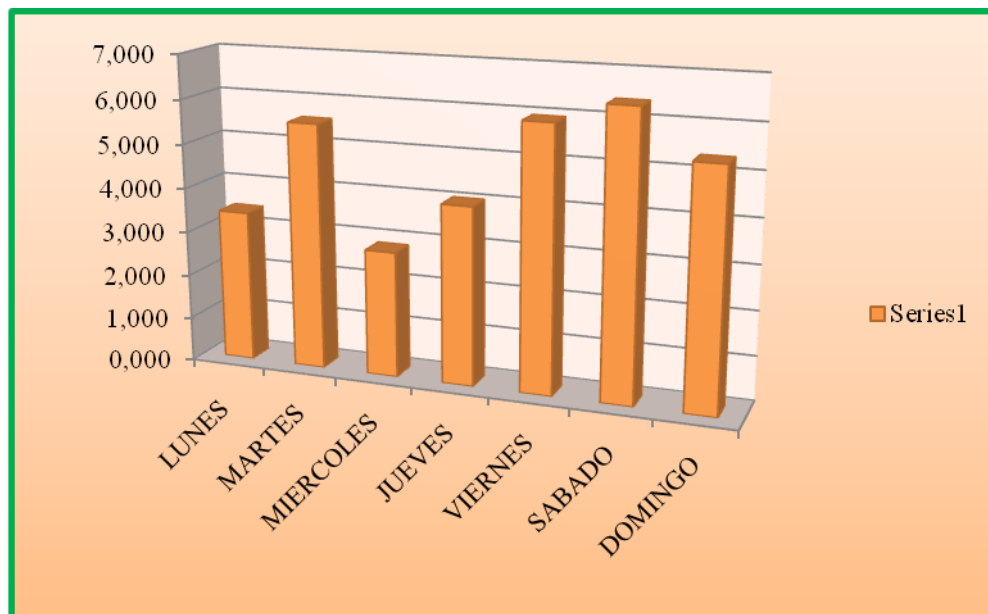


GRÁFICO N° 6. RELACIÓN DE LOS DATOS DE VOLUMEN DE LOS RESIDUOS

Los días que se generan mayor volumen de residuos sólidos en el mercado, son los días Sábado con $6,38\text{m}^3$ y los días Viernes con $5,93\text{m}^3$.

Con estos datos, se establece que los datos obtenidos en el muestreo no selectivo, que el volumen semanal es de $33,49\text{m}^3$ con residuos no compactados.

4.2.3 DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL MERCADO MUNICIPAL

TABLA N° 41. DENSIDAD PROMEDIO SEMANAL DE LOS RESIDUOS

	DENSIDAD (Kg/m^3)				TOTAL (Kg/m^3)
	Marisco	Carne	Legumbre Frutas	Mixto	
Lunes	312,92	571,66	288,11	242,09	1414,79
Martes	341,14	367,49	535,09	186,75	1430,48
Miércoles	358,73	337,75	294,22	289,28	1280,00
Jueves	189,23	164,21	380,05	231,09	964,58
Viernes	258,30	736,79	382,44	236,43	1613,98
Sábado	273,51	165,72	481,12	259,14	1179,51
Domingo	223,27	161,40	353,84	224,67	963,19

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO, INVESTIGADOR

Se establece una densidad promedio de $315,95\text{ kg}/\text{m}^3$ para residuos no compactados de los cuales: el 30,69% corresponde a los residuos orgánico vegetal, el 28,32% correspondiente a los residuos orgánico animal (carne), el 22,12% son residuos orgánico animal (marisco) y el 18,87% final corresponde a los residuos tipo mixto.

4.2.4 ESTIMACIÓN TEÓRICA DE LA PRODUCCIÓN PER-CÁPITA (PPC) DEL MERCADO

Después de determinar la cantidad de residuos sólidos por área muestreada, se procedió a determinar la generación per-cápita total diaria de cada zona muestreada.

- Se utilizó el total de residuos recolectados por día muestreado.
- Con todos los pesos diarios (w), se calculó el peso total promedio diario de residuos sólidos.
- Como se indicó anteriormente en función de los datos obtenidos sobre el número total de personas por local y el peso total promedio diario, se determinó la PPC, dividiendo el peso total promedio diario (W_t) entre la población total del área muestreada.

Es decir:

$$PPC = \frac{\text{Peso total promedio diaria (Kg)}}{\text{población total del área muestreada (persona)}}$$

Residuos orgánicos animal (Marisco)

$$PPC_{\text{marisco}} = \frac{121,429}{104} = 1,16 \frac{\text{Kg}}{\text{persona} * \text{dia}}$$

Residuos orgánicos animal (Carne)

$$PPC_{\text{carne}} = \frac{331,494}{42} = 7,89 \frac{\text{Kg}}{\text{persona} * \text{dia}}$$

Residuos orgánico vegetal (Legumbre- fruta)

$$PPC_{\text{legumbre} - \text{frutacarne}} = \frac{1139,610}{138} = 8,25 \frac{\text{Kg}}{\text{persona} * \text{dia}}$$

Residuos inorgánicos (Mixto)

Para este cálculo se consideró el total de comerciantes y el número de clientes promedios en los días más altos.

$$PPC_{\text{mixto}} = \frac{273,83}{9665} = 0,028 \frac{\text{Kg}}{\text{persona} * \text{dia}}$$

4.2.5 CARACTERIZACIÓN DE LA GESTIÓN Y MANEJO DE LOS R.S. DEL MERCADO MUNICIPAL

La recolección de los residuos sólidos en el Mercado Municipal del cantón Esmeraldas, es realizada por un grupo de 8 personas de servicio municipal (2 hombres y 6 mujeres), las cuales se encuentran fijas en el mercado. Sus edades fluctúan entre los 40 y los 54 años.

4.2.5.1 Resultados de las encuestas

Los resultados de las encuestas realizadas al personal de limpieza, tuvieron la finalidad de dar a conocer las condiciones de trabajo del mismo, el nivel educativo y las condiciones de salud.

A los comerciantes -el tener la opinión de ellos-, fue de gran importancia para estar al tanto del estado actual del manejo que se viene dando de los R.S. y también para saber el nivel de aceptación de un Plan de Manejo de R.S.

Resultados de la encuesta dirigida al personal de limpieza

1. Nivel educativo.

Como resultado de esta pregunta, se obtuvo que solo 5 personas de las 8 encuestadas, terminaron el nivel secundario.

2. Tiene conocimiento de que es un plan de manejo de residuos sólidos.

En esta pregunta predominó el desconocimiento total de lo que era un plan de manejo de residuos sólidos.

3. Le interesaría que en el mercado se implemente un plan de manejo de residuos sólidos.

Aquí hubo una respuesta favorable sobre el interés de que en el mercado se implementara un plan de manejo de residuos sólidos.

4. Se realiza periódicamente exámenes médicos (qué tipo).

La respuesta del personal de limpieza, mostraron que ellos tenían el servicio del seguro social, pero que la mitad del personal acudía a realizarse exámenes cada mes; mientras que la otra mitad indicó, solo se hacían atender cuando sentían alguna molestia.

Uno de los problemas más comunes en la mitad del personal, era:

- Problemas en la vistas (enrojecimiento y lagrimeo)

Sin dejar de lado otras problemáticas en menor escala como:

- Problemas de la piel. (picazón)
- Problemas respiratorios (irritación en la garganta)
- Problemas de audición (zumbido)

Resultados de la encuesta dirigida a los comerciantes

1. Qué tipo de material utiliza como depósito de almacenamiento de su basura.

La respuesta más común fue, las fundas con un 40%, seguido de sacos con un 23%, tachos plásticos con un 21% y cartón con un 16%.

2. Recibe usted el servicio de limpieza del mercado.

Aquí se obtuvo una respuesta favorable del 95% y un 5% indicó que por sus locales no era muy constante la limpieza.

Dentro de este punto cabe indicar que el 42% de los comerciantes indicaron que el personal de limpieza cumplía con un recorrido de 2 veces al día.

3. Qué objetos que se consideran “basura”, usted reutilizaría.

La respuesta tuvo mayor predominio sobre la práctica de no reutilizar (51%), pero un grupo pequeño representado por el 23% enfocó la reutilización de fundas y el 20% que reutilizaba el cartón.

4. Sabe usted lo que es reciclar.

El 70% de los comerciantes ignoraban lo que era el reciclaje.

5. Estaría usted dispuesto a participar en una campaña de reciclaje.

En esta pregunta el 92% le interesó y aceptó colaborar en una campaña de reciclaje de sus residuos, mientras que un saldo mínimo del 8% no aceptó colaborar en la campaña por que le representaba tiempo hacer la clasificación de los residuos en su local.

CAPITULO V

5. PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LOS R.S. DEL MERCADO MUNICIPAL DEL CANTÓN ESMERALDAS (P.M.I.R.S)

5.1 OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO

- Establecer las medidas a implementar para realizar la gestión de los residuos sólidos, de forma sanitaria y ambientalmente adecuada, atento a la legislación vigente.
- Eliminar, prevenir y minimizar los impactos ambientales y sociales, vinculados con la generación de residuos sólidos.
- Cumplir con la legislación vigente sobre el manejo de residuos sólidos.
- Determinar el tratamiento y disposición final segura de los residuos sólidos generados en el Mercado Municipal del Cantón Esmeraldas.

5.2 INTRODUCCIÓN

Este Plan de Manejo de Residuos Sólidos, presenta diferentes directrices para realizar una gestión integral de los residuos; el mismo que de acuerdo a los resultados obtenidos, muestra que se debe hacer hincapié a los siguientes factores negativos que presentan una íntima relación con la generación de los residuos sólidos:

1. Inadecuadas condiciones laborales del personal controlado (personal incompleto, etc.)
2. Desatinada forma de almacenamiento de los residuos sólidos (residuos mezclados, etc.)
3. Trabajo infantil dentro del mercado.
4. Gran cantidad de vendedores informales dentro y fuera del mercado.
5. Impacto visual negativo para el turismo.

Con la remoción de estos cinco factores negativos, las debilidades del plan de manejo serán menores y se podrá asegurar un manejo de los residuos sólidos, social, sanitario y ambientalmente adecuado, con los principios de minimización, reuso, reciclar, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud de la población del mercado.

5.3 TIPO DE RESIDUOS QUE CONSIDERA EL P.M.I.R.S.

El trabajo de caracterización de los residuos, demostró que existe la generación de residuos aprovechables y no aprovechables; estos últimos, debido a su mínima generación. La información contenida en el presente investigación, se enfoca al manejo de ambos residuos (aprovechables y no aprovechables), organizándolos de la siguiente manera:

TABLA N° 42. RESIDUOS APROVECHABLES Y NO APROVECHABLES DEL MERCADO MUNICIPAL DEL CANTÓN ESMERALDAS

CONSIDERACIÓN	NOMBRE	TIPO DE RESIDUOS
APROVECHABLE	Residuos sólidos orgánicos vegetal	Legumbre, frutas
	Residuos sólidos orgánicos animal	Carne, marisco
	Residuos inorgánicos	Cartón, papel, plástico, saco, cajón de madera
NO APROVECHABLE	Residuos sólidos inorgánicos mixtos	Comida, residuos del pollo, barrido, etc.

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO, INVESTIGADOR

5.4 MARCO LEGAL

Para el sustento del presente proyecto, es importante mencionar normas, procedimientos, leyes y reglamentos nacionales que son aplicables a este tipo de proyecto, ya que son importantes conocerlos para cumplirlos durante la aplicación o ejecución del mencionado trabajo.

Se ha tomado como referencia a la Constitución de la República, el Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULAS), LIBRO VI ANEXO 6 que trata sobre la norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.

También es necesario respaldarse en la Ordenanza de Mercados Municipales y de las zonas de espacios públicos destinados para el funcionamiento de mercados informales y ferias libres.

La Ordenanza existente que sanciona a las personas que arrojen desechos sólidos en portales, aceras, calles y, playas del cantón Esmeraldas y la Ordenanza Municipal que regula el barrido, recolección, transporte, transferencia y disposición final de los residuos sólidos urbanos domésticos, comerciales, industriales y biológicos del Cantón Esmeraldas.

5.4.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

La Constitución Política de la República del Ecuador, contempla disposiciones 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 ciudadanos:

El Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable. Velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza.

5.4.2 NORMA TÉCNICA DEL TULAS (LIBRO VI ANEXO 6)

La norma presente es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y, rige en todo el territorio nacional. (5)

La norma tiene como objetivo la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo relativo a los recursos aire, agua y suelo.

El objetivo principal de la presente norma es salvaguardar, conservar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general. Las acciones tendientes al manejo y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos, deberán realizarse en los términos de la presente Norma Técnica.

La presente Norma Técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos. Pero sí establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final, que dentro del texto determina o establece:

5.4.2.1 De las responsabilidades en el manejo de los desechos sólidos

Según el Art. 4.1.1 El manejo de los desechos sólidos en todo el país, será responsabilidad de las municipalidades, de acuerdo a la Ley de Régimen Municipal y el Código de Salud. (5)

Según el Art. 4.1.2. Los vendedores ambulantes o asociaciones que los agrupan, deberán mantener limpia la vía pública que ocupen para realizar sus actividades y tener su propio sistema de almacenamiento de desechos sólidos, el cual debe ser aprobado por la entidad de aseo, así como la coordinación de su recolección.

Según el Art. 4.1.10 Los municipios determinarán el área de influencia inmediata de toda actividad que genere desechos, siendo los generadores los responsables de mantener limpias dichas áreas. (5)

Corresponde al generador efectuar la limpieza de las aceras, bordillos, incluyendo la cuneta formada entre la vereda y la calle, de sus viviendas o negocios, siendo responsables por omisión ante el municipio de la ciudad:

- Los propietarios de negocios, cuando se trate de comercios o tiendas situadas en la planta baja.
- El propietario o expendedor del puesto de venta o negocio temporal o permanente, fijo o ambulante, que desarrolle sus actividades en algún espacio público.

Cuando se realicen operaciones 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, deberán limpiarlos y retirar los desechos vertidos en el momento en que se produzca dicha acción y no únicamente cuando estas actividades hayan concluido. (5)

Según el art. 4.1.13 Los propietarios o responsables de puestos de venta de cualquier tipo de productos que se hallen emplazados en la vía pública, deberán poseer uno o varios recipientes para el almacenamiento de los desechos sólidos con las características previstas en la presente Norma y serán responsables por mantener limpia el área de influencia inmediata de su negocio, antes, durante y después de su ocupación.

Según el Art. 4.1.19 La entidad de aseo deberá implantar sistemas de recogida selectiva de desechos sólidos urbanos, que posibiliten su reciclado u otras formas de valorización.

Según el Art. 4.1.21 Los Ministerios, las Municipalidades y otras instituciones públicas o privadas, dentro de sus correspondientes ámbitos de competencia, deberán establecer planes, campañas y otras actividades tendientes a la educación y difusión sobre los medios para mejorar el manejo de los desechos sólidos no peligrosos. (5)

5.4.2.2 De las prohibiciones en el manejo de desechos sólidos

Según el Art. 4.2.2. Se prohíbe arrojar o depositar desechos sólidos fuera de los contenedores de almacenamiento.

5.4.2.3 Normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos

Según el Art. 4.3.2 El manejo de desechos 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. (5)

Según el Art. 4.3.3.5 Las actividades de manejo de desechos sólidos deberán realizarse en forma tal que se eviten situaciones como:

- La permanencia continúa en vías y áreas públicas de desechos 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 objetables, polvo y otras molestias.
- La disposición final no sanitaria de los desechos sólidos. (5)

Según el Art. 4.13 Normas generales para la recuperación de desechos sólidos no peligrosos:

El reuso y reciclaje de desechos 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 de aseo deberá propiciar el reuso y reciclaje de desechos sólidos no peligrosos, mediante campañas educativas dirigidas a la comunidad con tal fin. Impulsando la reducción de la producción, mediante la aplicación de técnicas de producción más limpia. (5)

Según el Art. 4.13.2 Los municipios deberán realizar estudios que indiquen la factibilidad técnico-económica y ambiental de la implementación de un sistema de reciclaje.

5.4.3 ORDENANZA DE MERCADOS MUNICIPALES Y DE LAS ZONAS DE ESPACIOS PÚBLICOS DESTINADOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE MERCADOS INFORMALES Y FERIAS LIBRES

Esta ordenanza regula las actividades comerciales que se realizan en los Mercados Municipales y en las zonas de espacio público que mediante Resoluciones del Consejo Cantonal se declaren de manera provisional permitidas para el funcionamiento de mercados informales y ferias libres. (10)

La presente ordenanza dispone:

Art. 4.- ÁREA DE LOS MERCADOS MUNICIPALES, OBJETO DE LA PRESENTE ORDENANZA.- 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, no serán considerados como parte integral de los mercados y se regirán por las normas contempladas en el capítulo II de la presente Ordenanza. Además, en el área circundante de 100 m a los mercados, se prohíbe la venta de productos similares a los que se expenden en estos.

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

h) Por desaseo, desorden o desacato comprobado de las ordenanzas administrativas emanadas del Administrador del Mercado en concordancia con el Art. 22 de la presente Ordenanza. (10)

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 basura orgánica e inorgánica.
- c) Vestir durante las horas de despacho, mandil y gorra de color blanco, en estado de limpieza. En el mandil deberá constar el nombre de la persona que atiende.
- d) Preservar del contacto con el polvo y con insectos, sus productos y mantener bajo refrigeración aquellos que requieren condiciones de temperatura adecuada y que garanticen la salud e higiene ambiental.
- e) Mantener los productos alimenticios elevados del suelo y preferentemente sobre superficies lavables y especializadas para el efecto. (10)

Art. 24.- LIMPIEZA Y RECOLECCIÓN DE BASURA.- Los comerciantes que se hallen ubicados en cada Mercado Municipal, deberá organizar por su cuenta propia la limpieza y recolección de basura del Mercado y entregar los recipientes de basura directamente al sistema de recolección en los horarios publicados.

El Administrador del Mercado dictará las medidas necesarias y coordinará las acciones para el desalojo ordenado de los desperdicios, directamente con el Departamento de recolección de basura municipal o con la Empresa u organización que efectúe el servicio de recolección de desechos sólidos.

Art. 29.- DEL ADMINISTRADOR DEL MERCADO.- El Administrador del Mercado es responsable de la buena marcha de los mercados. Será de libre nombramiento y remoción del Alcalde y sus deberes serán:

- a) Cumplir y hacer cumplir las disposiciones contenidas en esta Ordenanza y de las resoluciones pertinentes que emanen el Concejo Cantonal o del Sr. Alcalde.
- b) Vigilar constantemente la acción de todos los Supervisores y evaluar su correcto desempeño. (10)

- c) Presentar un informe mensual de sus actividades al Director de Higiene Municipal, dejando constancia de todas 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) Determinar 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. (10)

5.4.4 LA PRESENTE ORDENANZA SANCIONA A LAS PERSONAS QUE ARROJEN DESECHOS SÓLIDOS EN PORTALES, ACERAS, CALLES Y PLAYAS DEL CANTÓN ESMERALDAS

La presente ordenanza dispone:

Art. 7.- RESPONSABILIDAD DE VENDEDORES AMBULANTES Y PUESTOS FIJOS.- Los vendedores ambulantes, puestos fijos o asociaciones que los agrupan, deberán disponer de su propio sistema de almacenamiento que sea aprobado por el Departamento de Higiene Municipal y al fin de cada día, dejar perfectamente limpia la vía pública donde realicen sus actividades. (9)

Art. 8.- LIMPIEZA DE PUESTOS Y ALREDEDORES.- Los vendedores ambulantes y puestos fijos en áreas públicas, deberán mantener limpio los alrededores de sus puestos.

Cuando por la naturaleza de los productos que se ofrezcan se generen basura, los vendedores ambulantes y los puestos fijos en vías y áreas públicas, deberán disponer de recipientes para depósitos de basura, accesibles al público. (9)

5.4.5 ORDENANZA MUNICIPAL QUE REGULA EL BARRIDO, RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, TRANSFERENCIA Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMÉSTICOS, COMERCIALES, INDUSTRIALES Y BIOLÓGICOS DEL CANTÓN ESMERALDAS

Art. 6.- DE LA ERRADICACIÓN PROGRESIVA DEL TRABAJO INFANTIL EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN ESMERALDAS, en su calidad de gobierno local y en alianza con otros organismos de la sociedad civil establecerá políticas de atención, que posibiliten la erradicación progresiva del trabajo infantil en el manejo de residuos sólidos. (11)

Dichas políticas atenderán la problemática de manera integral; es decir, tomar en cuenta la restitución de derechos desde el ámbito salud, de la educación, de las relaciones familiares y generan un entorno favorable al mejoramiento de las condiciones de trabajo de las familias a las que pertenecen los niños, niñas y adolescentes minadores, para facilitar su retiro de los basurales.

Así mismo, emitirán medidas de carácter legal para prevenir y prohibir este tipo de trabajo que atenta en contra de los derechos reconocidos en el Código de la Niñez y Adolescencia.

Art. 8.- Literal 10.- Prohibir y prevenir la incorporación de niños, niñas y adolescentes, en el minado de desechos sólidos.

Literal 11.- Impulsar proyectos de protección especial, restitución de derechos de los niños, niñas y adolescentes hijos de familias que trabajan en el minado y reciclaje de residuos sólidos en el botadero.

Literal 12.- Implementar un sistema de seguimiento y control a través de la Dirección de Higiene, el Consejo Cantonal de la Niñez y Adolescencia y la Junta Cantonal de Protección de la Niñez y la Adolescencia. (11)

5.5 RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad de la ejecución de este P.M.I.R.S. en primera instancia, el Administrador del Mercado con una coordinación conjunta del Municipio de la ciudad; y en segunda instancia, será responsabilidad del acatamiento del P.M.I.R.S. de todos los comerciantes, dueños o arrendatarios de locales en el Mercado Municipal del Cantón Esmeraldas y los compradores que asisten a dicho mercado.

Se deberá nombrar un Comité Ambiental, que se encargara de auditar, verificar y controlar todas las actividades involucradas en el manejo de los R.S.

Este Comité Ambiental estará conformado por comerciantes, personal de limpieza y de ser posibles, por personas vecinas e interesadas al proyecto, para velar por el cumplimiento de las normas ambientales en las actividades, operaciones o inspecciones que involucren el Plan de Manejo de R.S.

De igual manera el Comité Ambiental será el encargado de realizar el informe de avance y ejecución del Plan, brindar opiniones y proponer nuevos objetivos subscribiendo metas a corto y mediano plazo para el mejoramiento del manejo ambiental, las cuáles semestralmente serán presentadas a las autoridades correspondientes del Municipio, previo a la revisión del Supervisor de Higiene del Mercado.

5.6 LAS DEBILIDADES Y OPORTUNIDADES DEL P.M.I.R.S. EN EL MERCADO MUNICIPAL DEL CANTÓN ESMERALDAS

La formulación del P.M.I.R.S se ha basado en el diagnostico de las necesidades que se presentan actualmente en el mercado, con respecto al manejo de R.S.

Complementariamente en este diagnóstico se trabajaron las debilidades y oportunidades que presenta el Plan de Manejo de los R.S. en el Mercado.

Esta información brinda una percepción más amplia sobre el manejo de los residuos, cuyo resumen de las debilidades y oportunidades se muestra en la siguiente tabla.

TABLA N° 43. PRINCIPALES DEBILIDADES Y OPORTUNIDADES DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
Limitado nivel de educación ambiental en la población del mercado.	Alto interés por parte de la población del mercado para la aplicación del plan.
Recurso humano poco calificado	Motivación de autoridades, para encarar los problemas derivados del manejo de R.S.
Escaso personal de limpieza	Presencia de instituciones y personas que colaboren en el P.M.I.R.S
Morosidad por parte de los comerciantes en sus pagos.	Predisposición de autoridades para coordinar programas de trabajo de manera interinstitucional, multidisciplinaria y participativamente.
Desorganización en las áreas comerciales.	Uso del equipamiento de recolección de residuos que se puede optimizar.

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO, INVESTIGADOR.

5.7 CARACTERÍSTICAS DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES

Los impactos ambientales y los resultados de caracterización de los residuos sólidos, han sido identificados, analizados y cuantificados en capítulos anteriores y, como resultado se obtiene el presente Plan de Manejo, el mismo que presenta medidas ambientales para minimizar, mitigar y prevenir los impactos.

El diseño de cada medida tiene definidos los siguientes aspectos:

- Nombre de la medida.
- Tipo de medida.
- Nombre del impacto ambiental mitigado por la medida.
- Lugar, población afectada
- Responsable de la ejecución y supervisión de la medida.

5.8 MEDIDAS AMBIENTALES

Estas medidas ambientales tienen la necesidad de ser controladas bajo un registro, donde se distinguirá el manejo, cantidad, acopio y disposición final por tipo de residuo. Estos datos serán archivados adecuadamente en la oficina administrativa. Uno de los objetivos de la aplicación del registro propuesto en este plan, es tener una hoja de ruta del residuo; es decir, se puede dar seguimiento al mismo desde su origen hasta su tratamiento final cualquiera que este sea.

Como resultado de la aplicación periódica de los registros, se va a poder evaluar si el tratamiento es el adecuado para cada residuo. A continuación se presentan 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 de Residuos generados semanalmente
- Registro de Desechos que ingresen o egresen del sitio de almacenamiento.
- Registro de Reuso o Reciclados
- Registro de Desechos que son descartados.

5.8.1 MEDIDA 1

- Manejo de los residuos sólidos.

5.8.1.1 Tipo de medida

- Mitigación.

5.8.1.2 Nombre de los impactos mitigados

- Aumento de los residuos sólidos.
- Impacto estético-paisajístico.
- Insalubridad.

5.8.1.3 Lugar, población afectada

- Comerciantes.
- Personal de limpieza.
- Clientes.

5.8.1.4 Descripción de la medida

Para agilizar y favorecer el cumplimiento de esta medida, se deberá considerar el diseño de un programa o plan de arriendo, para la venta informal “externa e interna”, el cual

deberá tener como principal objetivo, brindar facilidades a los vendedores informales, lo cual permitirá solucionar en parte la problemática estética del mercado (residuos y desorganización en las ventas). Para el manejo de los residuos sólidos se debe tomar en cuenta ciertas disposiciones generales:

Separación en la fuente: Los residuos serán separados de acuerdo a su clase en la fuente generadora; para esto, se deberá proveer de recipientes adecuados, identificados con el nombre y el color correspondiente de acuerdo al tipo de residuo.

- Color de recipientes metálicos de 100 L:

Plomo: para residuo inorgánico.

Verde: para residuo orgánico.

Estos recipientes metálicos serán para los residuos generados por los clientes, deberán ser ubicados en lugares o sitios determinados en el presente trabajo de investigación (se adjunta plano de ubicación de los recipientes en el Anexo H). Se deberán colocar dos recipientes (para residuos orgánicos y otro para inorgánicos) en un soporte, el mismo que deberá permitir realizar la descarga de los residuos contenidos, hacia los carros recolectores del personal de limpieza. Las observaciones y análisis de campo determinaron la necesidad del siguiente número de recipientes por sector:

TABLA N° 44. RECIPIENTES METÁLICOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

RECIPIENTES METÁLICOS DE 100L	
SECTORES	NÚMEROS (*)
S-1	2
S-2	2
S-3	2
S-4	3
S-5	1
S-6	4
S-7	3
S-8	2
S-9	3

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO, INVESTIGADOR.

(*) Los recipientes son dispuestos en conjuntos de dos.

- Recipientes de plástico de 15, 25 y 50L:

Color negro: para residuos orgánicos animal.

Color verde: para residuos orgánico vegetal.

Color blanco: para residuos inorgánicos.

El uso de los recipientes de plástico se deberá realizar bajo el respaldo del Art. 22, literal b, de la Ordenanza de mercados municipales y de las zonas de espacios públicos destinados para el funcionamiento de mercados informales y ferias libres. La misma, articula la obligación de los comerciantes a tener permanentemente en sus puestos dos recipientes con tapa para la recolección clasificada de residuos orgánicos e inorgánicos.

La cantidad total de recipientes de plástico dependerán del número de comercios y éstos, deberán tener tapa y cumplir con las siguientes condiciones (ver tabla N° 45):

TABLA N° 45. COLOR Y CANTIDAD DE LOS RECIPIENTES DE PLÁSTICO SEGÚN LA ACTIVIDAD

	SECTOR	COLOR, VOLUMEN Y CANTIDAD (L)						
		NEGRO			VERDE		BLANCO	
		15 L	25 L	50 L	15 L	50 L	15 L	50 L
PLANTA ALTA	Marisco			1			1	
	Carne			1			1	
	Pollo y embutidos	1					1	
	Comedores		1				1	
	Abarrotes							1
	Concha-Cangrejo		1			1		
	Administración				1		1	
PLANTA BAJA	Legumbre					1	1	
	Frutas					1	1	
	Abarrotes							1
	Pan						1	
	Bisuterías						1	

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO, INVESTIGADOR.

Recolección.

Para el cumplimiento de esta disposición, el mercado deberá contar con un grupo de 10 personas (5 hombres y 5 mujeres); de estas, 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. También se debe considerar que el personal de limpieza deberá contar con todas sus herramientas de trabajo en buen estado y con los equipos de protección personal (ver anexo G). Los residuos orgánicos aprovechables (vegetales y animales) y no aprovechables, serán retirados todos los días pasando una hora, por el personal de limpieza, cumpliendo así 4 rondas de recolección en la mañana y 4 rondas de recolección en la tarde, estos residuos serán puestos directamente en los contenedores correspondientes.

Los residuos inorgánicos aprovechables (papel, cartón, saco, envases de plástico), que se generan en ciertas áreas como oficina, abarrotes, pan, etc., deberán ser entregados al personal de limpieza, procurando que estos se encuentren: secos, limpios, sin grasas y en el caso del cartón, compactarlo o atarlo para que ocupe menor espacio. Esta práctica se la recomienda realizar dos horas antes de culminar las actividades del mercado. Para estos residuos se deberá disponer de un centro de acopio temporal (bodega) para su almacenamiento.

Almacenamiento

Después de la recolección clasificada en la fuente, los residuos orgánicos aprovechables (vegetales y animales) 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 2 contenedores señalizados según el residuo, los mismos que deberán tener dos compartimientos con las siguientes capacidades:

TABLA N° 46. CAPACIDAD DE LOS CONTENEDORES

	TIPO DE RESIDUOS		VOLUMEN DEL CONTENEDOR
CONTENEDOR NÚMERO 1	RESIDUOS ORGÁNICOS ANIMALES	• CARNE	2 m ³
		• MARISCO	1 m ³
CONTENEDOR NÚMERO 2	RESIDUOS ORGÁNICOS VEGETALES	• LEGUMBRE • FRUTAS	5 m ³
	MIXTO	• BARRIDO • RESIDUOS MÍNIMOS	2 m ³

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO, INVESTIGADOR.

Estos contenedores deberán permanecer con cobertura (tela), para evitar la presencia de moscas u otros insectos; una vez que los contenedores estén llenos, estos serán retirados hacia la planta de reciclaje, donde se procederá a su aprovechamiento y disposición final.

Asepsia

Es aconsejable tener en cuenta que se debe realizar actividades de lavado, limpieza y desinfección en las áreas comerciales (todos los días), recipientes, vehículos de recolección y demás implementos utilizados (por semana).

5.8.1.5 Responsable de la ejecución y supervisión de la medida

- Administrador del Mercado Municipal del Cantón Esmeraldas.
- Departamento de Higiene del Mercado Municipal del Cantón Esmeraldas.
- Comité Ambiental del Mercado Municipal del Cantón Esmeraldas.

5.8.2 MEDIDA 2

- Disminución y aprovechamiento de los residuos sólidos.

5.8.2.1 Tipo de medida

- Preventiva y
- Mitigación.

5.8.2.2 Nombre de los impactos mitigados

- Aumento de los residuos sólidos.
- Insalubridad.
- Impacto estético-paisajístico.
- Contaminación de suelo y agua.

5.8.2.3 Lugar, población afectada

- Población del mercado (comerciantes, clientes y empleados).
- Población del cantón.

5.8.2.4 Descripción de la medida

El proceso de reuso y reciclaje: El proceso de reuso y reciclaje de los residuos sólidos del mercado, se realizará bajo la Norma de calidad Ambiental para la prevención de la contaminación del recurso suelo (TULAS) según el numeral 4.1.1.1, el cual indica que toda actividad que genere desechos sólidos no peligrosos, deberá implementar una política de reciclaje o reuso de sus desechos.

Si el reciclaje o el reuso no son viables, los desechos deberán ser dispuestos de manera ambientalmente aceptable.

Programa de reuso: Esta es una medida provisoria para la generación de desechos, las cuales consisten en la implementación de las 3R, es decir, reducir, reusar y reciclar en la medida de lo posible. Se deberá promover el reuso de los residuos en las actividades que sean posibles.

Para este propósito se identificó las posibilidades de reuso existentes, de determinados residuos entre los cuales tenemos: los cajones de madera, los sacos del sector de legumbre y frutas, los cartones del sector de abarrotes y el papel de la oficina administrativa entre otros.

En este programa se deberá aplicar las siguientes consideraciones:

- La disminución de los residuos puede ser una práctica de todos los días implementándola en el mercado, por medio de la capacitación al personal.
- La política de disminución de desechos debe estar dirigida a utilizar en todos los casos posibles recipientes o envases de plástico, papel, cartón, madera etc. Con esto se lograría no generar residuos.

- En el caso de la oficina se deberá hacer la costumbre de utilizar las hojas de papel por ambos lados, almacenar y utilizar papel reciclado (papel impreso de un solo lado), para la impresión de cierta información.

Programa de reciclaje

- Reciclaje de residuos inorgánicos aprovechables.

El papel, el plástico, el cartón y otros residuos que se encuentran dentro de esta clasificación y que tengan características para el reciclaje, serán almacenados y cada dos meses o cuando se tenga el volumen suficiente se venderán a un gestor calificado para su reciclaje.

- Reciclaje de residuos orgánicos vegetales.

Este tipo de residuo es el que se produce en mayor cantidad en el mercado y puede ser reciclado mediante la técnica de compostaje.

- a) Será recogido de las áreas donde son generados y serán picados.
- b) Una vez picado el material será colocado en camas donde las condiciones sean ideales para su transformación en compost o para el uso en el área de lombricultura.
- c) Cuando esté listo el compost o humus, será fraccionado, envasado y almacenado, para su venta o para uso en parques y jardines de la ciudad.
- d) Se procurará la extracción y envasado de los líquidos lixiviados de la compostera/lombricultura conocido como “purín” para su uso como fertilizante.

El compost es un abono y una excelente herramienta orgánica del suelo, útil en la agricultura.

Mejora las propiedades químicas y biológicas de los suelos, 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”.

En la actualidad, en el mercado se produce alrededor de 9.944 kg de residuos “carne” por mes, los cuales están siendo desechados. Estos residuos son en su totalidad de naturaleza orgánica (pedazos de piel, grasa, pelos, hueso), razón por la cual pueden ser sometidos a diferentes métodos de estabilización biológica, cada uno con requerimientos, procedimientos y productos resultantes diferentes. Por su baja complejidad en la implementación y operación, se propone utilizar el método de compostaje.

El compostaje de este tipo de residuos es un proceso aerobio en que los microorganismos, en medio oxigenado, descomponen los residuos orgánicos alimenticios. El producto final, compost, está conformado de minerales y humus.

El compostaje es un proceso simple, que requiere relativamente poco espacio, infraestructura, mano de obra y herramienta menor para su elaboración.

Adicionalmente, genera valor agregado al material orgánico tratado, al convertirlo en abono orgánico ambientalmente amigable y de alta calidad. El uso adecuado de estos desechos, no solamente causará beneficios a la producción agropecuaria del Cantón, sino que también, contribuirá en beneficio de la protección al ambiente, pues al formarse el compost aeróbicamente no se forma metano con lo que se contribuye a evitar la formación de uno de los gases que contribuyen al efecto invernadero.

Se plantea un compostaje de tipo artesanal, es decir sin la utilización de tecnología, herramienta mecánica o eléctrica, debido a que la capacidad de producción de residuos en el mercado es relativamente baja.

Se utilizará el método de compostaje natural en pilas estáticas aireadas. La aeración necesaria para el desarrollo del proceso de descomposición biológica se obtiene por volteo periódico con la ayuda de una pala.

- Reciclaje de residuos orgánicos animal “marisco”.

Este tipo de residuos se destinarán para la elaboración de ensilado biológico, el cual es un producto hecho a partir de pescado entero, partes o residuos en medio ácido que pueden ser componentes de raciones alimenticias para animales y también puede ser aprovechado como abono en actividades agrícolas.

La composición del ensilado consta básicamente de 3 componentes: fuente de proteína y nutrientes, inoculo o fermento y sustrato o base energética.

La fuente de proteína y nutrientes es la materia orgánica, de la cual pueden hacer parte variedad de residuos, como vísceras, aletas, agallas, piel y huesos. Igualmente pueden utilizarse pescados de bajo valor comercial o comenzando su descomposición. Este componente es la base del ensilado.

Para el sustrato o fuente energética, se utilizará melaza o panela, que sirven como base de carbohidratos, los cuales son transformados en ácido láctico por medio de bacterias como *Lactobacillus*, *Streptococcus* y *Lactococcus*.

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.

El inóculo o fermento, es conocido como cultivo iniciador y consiste en un grupo de bacterias ácido lácticas del tipo homofermentativas; es decir, productoras de ácido láctico a partir de glucosa.

El propósito es inocular bacterias lácticas en cantidades suficientes y condiciones apropiadas, es permitir la formación rápida de ácido láctico y una reducción del pH del material orgánico (residuos pesqueros).

La reducción del pH (medio ácido), causa una inhibición de microorganismos patógenos o tóxicos, incapaces de vivir y reproducirse bajo estas condiciones.

Disposición final de los residuos no aprovechables

Los residuos inorgánicos mixtos y aquellos que no se les identificaron posibilidades de recuperación o reciclaje, serán confinados en el basurero de la provincia.

5.8.2.5 Responsable de la ejecución y supervisión de la medida

- Administrador del Mercado Municipal del Cantón Esmeraldas.
- Departamento de Higiene del Municipio de Esmeraldas.
- Supervisor de higiene del Mercado Municipal del Cantón Esmeraldas.
- Supervisor general del Mercado Municipal del Cantón Esmeraldas.

5.8.3 MEDIDA 3

- Seguimiento y monitoreo del plan de manejo.

5.8.3.1 Tipo de medida

- Prevención.

5.8.3.2 Nombre de los impactos mitigados

- Aumento de los residuos sólidos.
- Impacto estético-paisajístico.
- Insalubridad.

5.8.3.3 Lugar, población afectada

- Comerciantes.
- Personal de limpieza.

5.8.3.4 Descripción de la medida

Para monitorear el cumplimiento del plan de manejo, los responsables deberán cumplir las siguientes actividades:

- Revisión mensual de registros de desechos.
- Revisión del sitio de almacenamiento temporal de los desechos y de los basureros de clasificación para chequear su estado, el cumplimiento de procedimientos de clasificación en la fuente y almacenamiento temporal y para determinar las fechas de envío hacia centros de reciclaje o gestores de residuos.
- Inspección trimestral de los Procesos de Reciclaje y Reuso de los residuos.
- El supervisor realizará capacitaciones al personal de forma mensual respecto al manejo de desechos.
- Se realizará reuniones mensuales donde el supervisor presentará las irregularidades encontradas en las inspecciones a los procedimientos de manejo de desechos y los correctivos necesarios.

5.8.3.5 Responsable de la ejecución y supervisión de la medida

- Supervisor de higiene del Mercado Municipal del Cantón Esmeraldas.
- Supervisor general del Mercado Municipal del Cantón Esmeraldas.
- Comité Ambiental del Mercado Municipal del Cantón Esmeraldas.

5.8.4 MEDIDA 4

- Campaña de socialización y difusión.

5.8.4.1 Tipo de medida

- Preventiva.

5.8.4.2 Nombre de los impactos mitigados

- Desinterés y desconocimiento del plan.

5.8.4.3 Lugar, población afectada

- Población del mercado (comerciantes, clientes y empleados).
- Población del cantón.

5.8.4.4 Descripción de la medida

Esta medida muestra las estrategias de difusión y estímulo que se usarán para la socialización del plan de manejo en la población tanto del mercado como de la ciudad.

- a) Campaña de difusión, divulgación y comunicación del plan de manejo de residuos sólidos para lograr la participación de toda la población del mercado (comerciantes, etc.), en lo que respecta, a la separación de los residuos sólidos.
- b) Elaboración de material didáctico consistente en folletos explicativos, instructivos, carteles para dar a conocer con amplitud el Plan de Manejo.
- c) Realizar eventos didácticos-recreativos para dar a conocer y comprometer a la población en la participación en el plan de manejo a toda la población del mercado.
- d) Realizar campañas de limpieza en el Mercado (interna y externamente), cuya finalidad será impactar de manera positiva a la población del mercado.
- e) Realización de concursos para incentivar al reciclaje, donde participen los comerciantes e hijos y dar reconocimientos, lo cual motivará aun más a seguir con el plan de manejo de R.S.

Cada una de estas alternativas se potencializarán, si se las realiza en fechas ambientales y festividades de la provincia como: el día mundial del ambiente, el 5 de Agosto, etc. Estas campañas se fortalecerían si se las difunden en los diferentes medios de comunicación.

5.8.4.5 Responsable de la ejecución y supervisión de la medida

- Administrador del Mercado Municipal del Cantón Esmeraldas.
- Supervisor general y de higiene del Mercado Municipal del Cantón Esmeraldas.
- Comité Ambiental del Mercado Municipal del Cantón Esmeraldas.

5.9 EFECTO ECONÓMICO SOCIAL

La gestión de los residuos sólidos del mercado, producirá un aporte económico a corto, mediano y largo plazo y también un aporte ambiental que es el más valioso, ya que está basado en principios de minimización en el origen, correcta selección, reuso, reciclaje, tratamiento y apropiada disposición final.

Este plan de manejo se elaboró de acuerdo a las características de volumen, procedencia, posibilidades de recuperación y reciclaje. Con la aplicación del correcto plan de manejo, se obtendrán ingresos adicionales por la venta de los materiales procedentes de la selección de los residuos, los cuales se muestran en las tablas N° 47 y 48.

TABLA N° 47. INGRESOS POR LA VENTA DE MATERIALES PARA SU RECICLADO

MATERIALES RECICLABLES	PESO MENSUAL (Kg)	PESO MENSUAL (QUINTAL)	COSTO MENSUAL (\$)
Cartón	5.886	58,8	176.40
Plástico	259	-	25.90

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO, INVESTIGADOR.

TABLA N° 48. INGRESOS POR LA VENTA DE PRODUCTO ELABORADOS

PRODUCTO ELABORADO	SACO	COSTO UNITARIO (\$)
Abono orgánico	40 Kg	8,00
Balanceado	40 Kg	25,00

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO, INVESTIGADOR.

La venta de los residuos aprovechables (cartón, plástico) generados en el mercado municipal del Cantón Esmeraldas, deja un aporte económico mensual aproximado de 200,00 Dólares, mientras que la producción de abono y balanceado, podrían incrementar el aporte a 500 o 700 Dólares mensuales (considerando la generación mínima mensual de 10 sacas de abono y 10 sacas de Balanceado), los cual servirá para sustentar el plan de manejo de residuos sólidos.

5.10 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

La ejecución del plan de manejo de residuos sólidos, deberá cumplir con el siguiente cronograma de actividades, en el cual se debe reconocer, que tanto la capacitación como la mejora continua, deben realizarse durante todo el transcurso de la ejecución del plan.

TABLA N° 49. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES						
ACTIVIDADES	PERIODO (mes)					
	1	2	3	4	5	6
Sociabilización del plan de manejo	■					
Implementación del plan de manejo	■	■	■	■	■	■
Capacitación al personal						■
Conformación del comité ambiental						■
Mejora continua	■	■	■	■	■	■

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO, INVESTIGADOR.

CAPITULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

1. Una vez levantada la línea base, se identificaron los impactos negativos resultando que no existe una adecuada clasificación de los residuos sólidos, por la falta de educación y conciencia ambiental por parte de los comerciantes y compradores; lo que hace necesario, la implementación de un plan de manejo de residuos sólidos.
2. De la basura total generada a la semana el mayor porcentaje (61%) corresponde a los residuos orgánicos vegetales, este valor está en función de que el mayor número de locales están dedicados a la venta de legumbres y frutas; y también porque los cliente exigen buen estado (sin ningún tipo de deterioro), lo que genera que los comerciantes se deshagan pronto de ciertos productos (sandía, naranja, yerbita, tomate, yuca, etc.) El sector carnes está representado por el 17,7% debido a que los comerciantes receptan y limpian la carne y sus derivados en el mercado. Los residuos mixtos figuran con el 14,6% y corresponden a los residuos del barrido diario de las áreas internas y externas al mercado, mientras que el 6,51% de los residuos de mariscos tiene esta tendencia por la influencia de las fechas de pesca y veda de ciertos mariscos.

3. El resultado del Estudio de Impacto Ambiental (Es.I.A), determinó que las afecciones generadas por las actividades que se relacionan con el manejo de residuos sólidos del mercado, es del 88% de carácter negativo, mientras que las restantes 12% tienen un carácter benéfico; en resumen la magnitud del impacto es moderado y pueden ser mitigados mediante la aplicación de medidas correctamente planificadas.
4. Mediante la implementación del Plan de manejo de los residuos sólidos, se podrá prevenir, mitigar y controlar los impactos negativos y potenciar los positivos, lo cual elevará la calidad y eficiencia de los servicios que brinda el Mercado Central del Cantón Esmeraldas.

6.2. RECOMENDACIONES

1. Socializar e implantar el plan de manejo, para un periodo de 5 años, llegando a un mutuo acuerdo con los comerciantes, personal de limpieza y demás servidores del mercado.
2. Antes de comenzar con el cumplimiento de las medidas ambientales dictadas en el plan de manejo, será de mucha importancia, incentivar y tener el apoyo de la población del mercado (comerciantes, clientes y empleados)
3. Implementar Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (P.O.E.S.) para las actividades comerciales del mercado.
4. Hacer cumplir las ordenanzas municipales citadas con anterioridad (Marco Legal), las cuales facilitarán mucho la aplicación del plan de manejo integral de residuos sólidos.

5. Es importante erradicar el trabajo infantil presente en el mercado, por medio de cumplimiento y fortalecimiento de la reglamentación vigente y considerar buscar apoyo de organizaciones o departamentos que combatan el trabajo infantil.
6. Para evitar el desempleo y mejorar las condiciones laborales de las personas segregadoras, será de suma importancia “social”, involucrarlas en el proyecto de aprovechamiento de residuos “planta de tratamiento de residuos del mercado”.
7. Se recomienda realizar estos tipos de estudios en el resto de actividades comerciales, que se realizan en el Cantón Esmeraldas, para lograr fortalecer el aprovechamiento de los residuos en la provincia.
8. De proceso de compostaje se puede aprovechar el lixiviado, elaborando biol que es un abono líquido muy apreciado por sus componentes nutricionales, sin embargo, esto incrementaría los costos de operación del sistema de compostaje, por lo que es aconsejable que esta labor se la realice de manera conjunta con los camales de la provincia.
9. Los resultados del presente trabajo de investigación, quedan sujetos a futuras modificaciones o mejoras, según las necesidades que se presenten en el transcurso del tiempo.

RESUMEN

Se diseñó un plan de manejo de residuos sólidos para el Mercado Municipal del Cantón Esmeraldas, con la finalidad de contribuir al mejoramiento de las condiciones de salud, seguridad y ambiente que se presentan en el mismo.

Para esto hubo la necesidad de realizar un levantamiento de línea base, de las condiciones del manejo de los residuos sólidos. Para esto se aplicaron técnicas de observación de campo, entrevistas y encuestas. Posteriormente se realizó un muestreo aleatorio simple para caracterizar cualitativa y cuantitativamente los residuos sólidos generados, aquí hubo la necesidad de usar recipientes de 200L, balanza, cámara fotográfica y libreta de apuntes.

Con esta información, se desarrolló un Estudio de Impacto Ambiental, que permitió identificar los impactos positivos y negativos creados por la generación de residuos sólidos, esta última sirvió como herramienta para identificar las afecciones positivas a potencializar y negativas a ser remediadas en el Plan de manejo.

A partir de este análisis se determinó que el 61% de residuos generados son de tipos orgánicos vegetales (7.977,27 Kg/semana), el 17,7% son residuos orgánicos animales “carnes” (2.320,45 Kg/semana), el 14,6% son residuos mixtos (1.916,81 Kg/semana) y, el 6,51% son orgánicos animales “mariscos” (850,00 Kg/semana), un índice de PPC de 0.198 Kg/persona/día.

El plan de manejo de residuos sólidos, muestra medidas de mitigación y prevención viables de ejecutar, las cuales producirán importantes beneficios tanto ambientales como económicos que servirán para su sustento; por lo que se recomienda su ejecución.

Se recomienda realizar este tipo de estudios en otras actividades, para lograr fortalecer el aprovechamiento de los residuos en la provincia de Esmeraldas.

ABSTRACTS

A solid Waste handling plan was designed for Municipal market of the Esmeraldas canton.

The objective is to contribute the improvement of health conditions, security and environment which are present in this canton.

For this reason, there was the necessity of carrying on a creation of a base line for the conditions to solid waste handling. It was applied field observation techniques, interviews and opinion polls. After that a fortuitous simple sample was done in order to characterize quantitative and qualitative the generated solid wastes. At this point, there was the necessity of using 200 l containers, scale, camera and score card.

With this information, it was developed an Environmental Impact Study which allowed to identify the positive and negative impacts created by the solid waste generation. This last thing served as a tool which allowed to identify the positive conditions to be boosted, and the negative so it can be remedied.

From this analysis it was determined that 61% of wastes correspond to vegetable organic (7.977, 27 Kg/per week), 17, 7% correspond to animal organic “mett” (2.320, 45 Kg/ per week), 14,6% correspond to mix wastes (1.916, 81 Kg/per week) and correspond to animal organic “seafood” (850.00 Kg/per week), with 0,198 PPC index (Kg/person/day). The handing plan for soil wastes show corrective mitigation and prevention actions viable to execute them which will generate important benefits either environmental or economical that will be used as its own support so it is advisable its execution.

It is recommendable to analyze this kind of in other activities, so it can be applied to reinforce the better use of the wasstes in the province of Esmeraldas.

CAPÍTULO VII

7. BIBLIOGRAFÍA

1. AGUDELO, E., Cuantificación y aprovechamiento de los subproductos pesqueros en el trapecio Amazónico Colombiano, s.n.t, 2004, Pp. 19-22
2. BELTRÁN, A., Plan de manejo de residuos sólidos orgánicos del mercado mayorista de la ciudad de Ambato por medio de la técnica del vermicompostaje, Tesis Ing. Biotecnología Ambiental, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, 2009, Pp. 20-21.
3. CORO, E., Plan de manejo de residuos sólidos de la ESPOCH, Tesis Ing. Biotecnología Ambiental, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, 2008, Pp. 16-21
4. DÍAZ, A., ÁLVAREZ, M., GONZALES, P., Logística inversa y Medio Ambiente aspectos estratégicos y operativos, Madrid, España, Ed. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA, 2004, Pp. 291-308
5. ECUADOR, MINISTERIO DEL AMBIENTE. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario, s.n.t., Libro VI Anexo 6, Pp. 429-468

6. ECUADOR, MINISTERIO DE SALUD, Ley Orgánica de la Salud, s.l., s.e., 2006. Capítulo II, Pp. 22-24.
7. GARCÍA, L., Mercados municipales manual elemental de servicios municipales, 2da. Ed., Managua, Nicaragua, Editorial S.E., 2001, Pp.11-28
8. INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN, Guías para la gestión integral de los residuos, s.l, s.e, 2009, Pp. 11-150.
9. ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE ESMERALDAS, Ordenanza que sanciona a las personas que arrojen desechos sólidos en portales, aceras, calles y, playas del Cantón Esmeraldas, s.l., s.e., 2002.
10. ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE ESMERALDAS, 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.
11. ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE ESMERALDAS, Ordenanza municipal que regula el barrido, recolección, transporte, transferencia y disposición final de los residuos sólidos urbanos domésticos, comerciales, industriales y biológicos del Cantón Esmeraldas, s.l, s.e, 2008.
12. JIMÉNEZ, B., La contaminación ambiental en México, causas, efectos y tecnologías apropiada, Méjico D.F., Méjico, Grupo Noriega Editores Balderas, 2010, Pp. 453-489.
13. LACAYO, A., Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos para el Municipio de Diriamba. Tesis Ing. en Calidad Ambiental. Universidad Centroamericana. Facultad de Ciencia, 2009, Pp. 10-30.
14. MÉJICO, Secretaría del Medio Ambiente Dirección General de Regulación y Vigilancia Ambiental, Procedimiento para la separación y recolección selectiva de residuos sólidos en mercados públicos y concentraciones del Distrito Federal, s.l, s.e, 2006. Pp. 15-28.

15. Runfola, J., 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

ANEXO C. MODELOS DE LAS ENCUESTAS USADAS EN LA INVESTIGACIÓN

ENCUESTA DE SALUD Y SEGURIDAD DEL PERSONAL DE LIMPIEZA		
Fecha:	Número:	
1.- Nivel educativo alcanzado.		
PRE-PRIMARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA
2.- Tiene conocimiento de que es un plan de manejo de residuos sólidos.		
	SI	NO
3.- Le interesaría que en el mercado se implemente un plan de manejo de residuos sólidos.		
	SI	NO
4.- Actividad que desempeña en el mercado.		
LIMPIEZA	BALDEO	AMBAS
5.- Tiempo que lleva desempeñando dicha actividad.		
6.- Se realizan periódicamente exámenes médicos, ¿De qué tipo?		
	SI	NO
7.- Tiene problemas en la piel (enrojecimiento, infección, salpullido, punzadas dolorosas, otros).		
	SI	NO
8.- Tiene problemas respiratorios (tos, le gotea la nariz, arroja mocos o sangre, tiene la garganta seca o irritada, se resfría con frecuencia, le duele el pecho).		
	SI	NO
9.- Tiene problemas en las vistas (picazón, enrojecimiento, lagrimeo, dolores).		
	SI	NO
10.- Tiene problemas de audición (zumbidos, infecciones, no puede oír bien cuando deja el lugar de trabajo).		
	SI	NO
11.- En caso de que sufra de alguno de los problemas anteriormente citado, usted considera que puede ser a causa de la actividad que viene desempeñando.		
	SI	NO

ENCUESTA DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DIRIGIDA A LOS VENEDORES.

Fecha:

Número:

Sección:

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

Saco

Funda

Cartón

Tachos plásticos

2. ¿Recibe usted el servicio de limpieza del mercado?

Si

No

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

1

2

3

4

5

6

7

No Pasa

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

Saco

Cartón

Restos de Carnes o

legumbre

Cajones de madera

Fundas

No reutiliza

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

Si

No

6. ¿Qué opina de la labor de limpieza que se desarrolla en el mercado?

Excelente

Bueno

Malo

7. ¿Sabe usted lo que es reciclaje?

Si

No

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

Si

No

9. ¿Estaría usted dispuesto a participar en una campaña de reciclaje?

Si


No

10. ¿Le gustaría que esta campaña involucre la compra de la basura que usted genera?

Si

No

ANEXO D. OFICIOS PARA LA DONACIÓN DE 20 TANQUES DE 200 L, A LAS EMPRESAS DE CEMALOG, FLOPEC Y EP-PETROECUADOR REFINERÍA ESTATAL DE ESMERALDAS


 Gobierno Autónomo
 Descentralizado Municipal del Cantón
Esmeraldas
 DIRECCION DE HIGIENE

Esmeraldas, 16 de agosto del 2011
 OFIC. # 344-DHM

Señores
 CEMALOG
 Ciudad.-

De mi consideración


La ciudad de Esmeraldas ha venido creciendo de forma acelerada, y esto ha hecho que las necesidades sean mayores; situación que obliga a mejorar las condiciones de limpieza del Mercado Municipal.

Por lo que es necesario la ejecución de un programa, dirigido por el egresado de Ing. Biotecnología Ambiental; Vladimir Madrid León. El mismo que se encuentra realizando su tesis de grado de cuarto nivel, proyecto que cuenta con el respaldo de la Dirección de Higiene del Gobierno Autónoma Descentralizado Municipal de Esmeraldas, ya que juntos buscamos mejorar las condiciones fitosanitarias y de aprovechamiento de los residuos sólidos generados por las actividades de dicho sector.

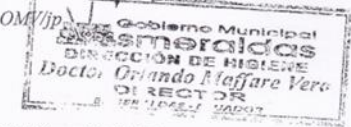
Razón o motivo por el cual le solicitamos de manera encarecida la donación de 20 tanques de 200 litros, los mismos que serán utilizados para la disposición de los residuos sólidos en las diferentes áreas del mercado y de esta forma poder establecer que cantidad y que tipo de residuos sólidos se están generando diariamente y así poder fijar un plan de manejo adecuado de los mismos.


Por la atención que se sirva dar a la presente le anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,
EL CAMBIO CONTINUA


 DR. ORLANDO MAFFARES V.
 Director de Higiene Municipal


 SR. VLADIMIR MADRID L.
 Egresado





Dir. Bolívar y 9 de Octubre
 Tlf. (5936) 2727943 Ext.217
 Mail.higiene@municipioesmeraldas.gov.ec
 www.municipioesmeraldas.gov.ec



Esmeraldas, 17 de agosto del 2011
OFIC. # 345 - DHM

Ingeniero.

NELSON CHULDE.
SUPERINTENDENTE DE EP-PETROECUADOR REFINERÍA ESTATAL DE
ESMERALDAS.
Ciudad.-

De mi consideración

La ciudad de Esmeraldas ha venido creciendo de forma acelerada, y esto ha hecho que las necesidades sean mayores; situación que obliga a mejorar las condiciones de limpieza del Mercado Municipal.

Por lo que es necesario la ejecución de un programa, dirigido por el egresado de Ing. Biotecnología Ambiental; Vladimir Madrid León. El mismo que se encuentra realizando su tesis de grado de tercer nivel, proyecto que cuenta con el respaldo de la Dirección de Higiene del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Esmeraldas, ya que juntos buscamos mejorar las condiciones fitosanitarias y de aprovechamiento de los residuos sólidos, generados por las actividades de dicho sector.

Razón o motivo por el cual le solicitamos de manera encarecida la donación de 20 tanques de 200 litros, los mismos que serán utilizados para la disposición de los residuos sólidos en las diferentes áreas del mercado y de esta forma poder establecer que cantidad y que tipo de residuos sólidos se están generando diariamente y así poder fijar un plan de manejo adecuado de los mismos.

Por la atención que se sirva dar a la presente le anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,
EL CAMBIO CONTINUA

DR. ORLANDO MAFFARES V.
Director de Higiene Municipal

OMV/jp

SR. VLADIMIR MADRID L.
Egresado

Dir: Bolívar y 9 de Octubre
Telf.: (593-6) 272-4458
Mail: Higiene @municipioesmeraldas.gov.ec
www.municipioesmeraldas.gov.ec





Esmeraldas, 16 de agosto del 2011
 OFIC. # 343-DHM

Señores
 FLOPEC ✓
 Ciudad. -

De mi consideración

La ciudad de Esmeraldas ha venido creciendo de forma acelerada, y esto ha hecho que las necesidades sean mayores; situación que obliga a mejorar las condiciones de limpieza del Mercado Municipal.

Por lo que es necesario la ejecución de un programa, dirigido por el egresado de Ing. Biotecnología Ambiental; Vladimir Madrid León. El mismo que se encuentra realizando su tesis de grado de cuarto nivel, proyecto que cuenta con el respaldo de la Dirección de Higiene del Gobierno Autónoma Descentralizado Municipal de Esmeraldas, ya que juntos buscamos mejorar las condiciones fitosanitarias y de aprovechamiento de los residuos sólidos generados por las actividades de dicho sector.

Razón o motivo por el cual le solicitamos de manera encarecida la donación de 20 tanques de 200 litros, los mismos que serán utilizados para la disposición de los residuos sólidos en las diferentes áreas del mercado y de esta forma poder establecer que cantidad y que tipo de residuos sólidos se están generando diariamente y así poder fijar un plan de manejo adecuado de los mismos.

Por la atención que se sirva dar a la presente le anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,
 EL CAMBIO CONTINUA

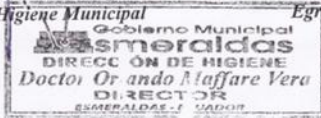
[Signature]

DR. ORLANDO MAFFARES V.
 Director de Higiene Municipal

OMV/jp

[Signature]

SR. VLADIMIR MADRID L.
 Egresado



Dir. Bolívar y 9 de Octubre
 Tlf. (5936) 2727943 Ext.217
 Mail.higiene@municipioesmeraldas.gov.ec
 www.municipioesmeraldas.gov.ec



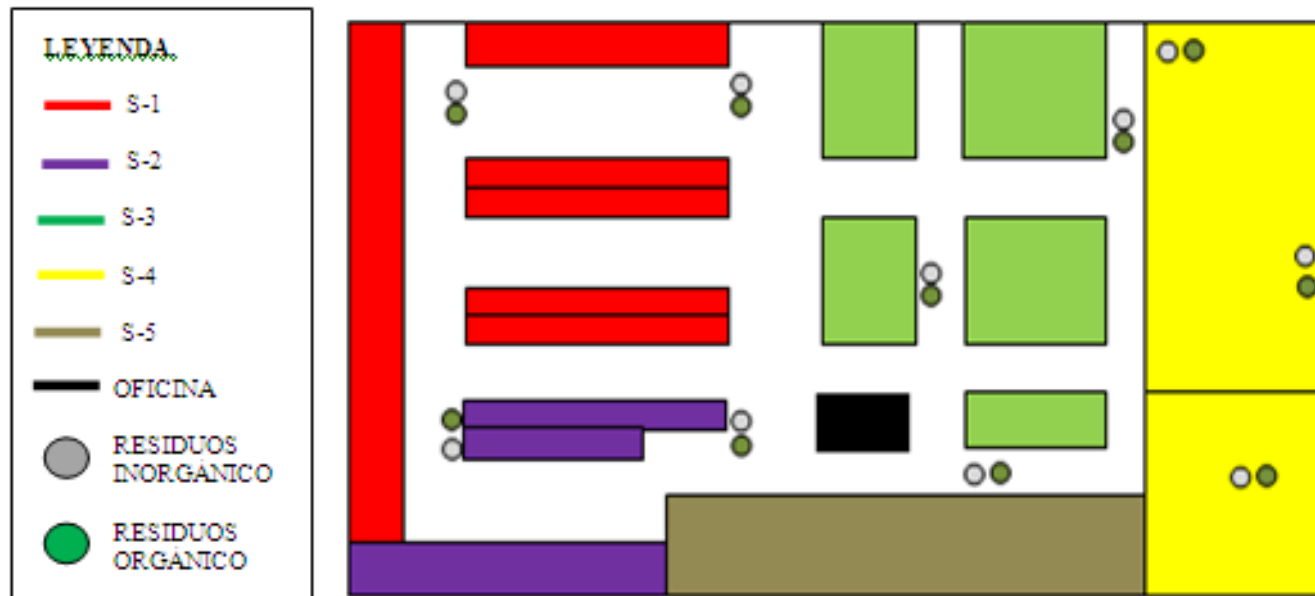
062 21398
 ext. 250
 Andrés Quiroga

ANEXO E. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA EL PERSONAL DE LIMPIEZA

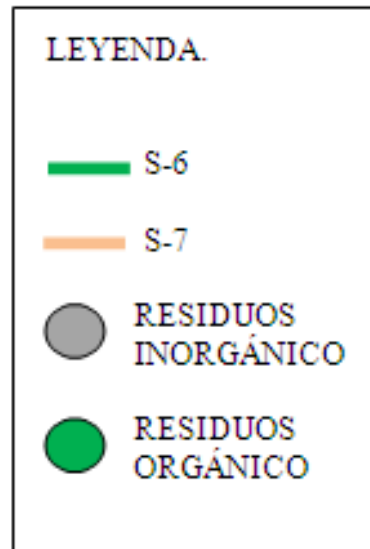
EQUIPOS DE PROTECCIÓN DEL PERSONAL DE LIMPIEZA	
NOMBRE	FOTO
GUANTES	
MASCARILLA	
GAFAS	
BOTAS	
TERNO IMPERMEABLE	

ANEXO H. PLANO DE LA UBICACIÓN DE LOS RECIPIENTES

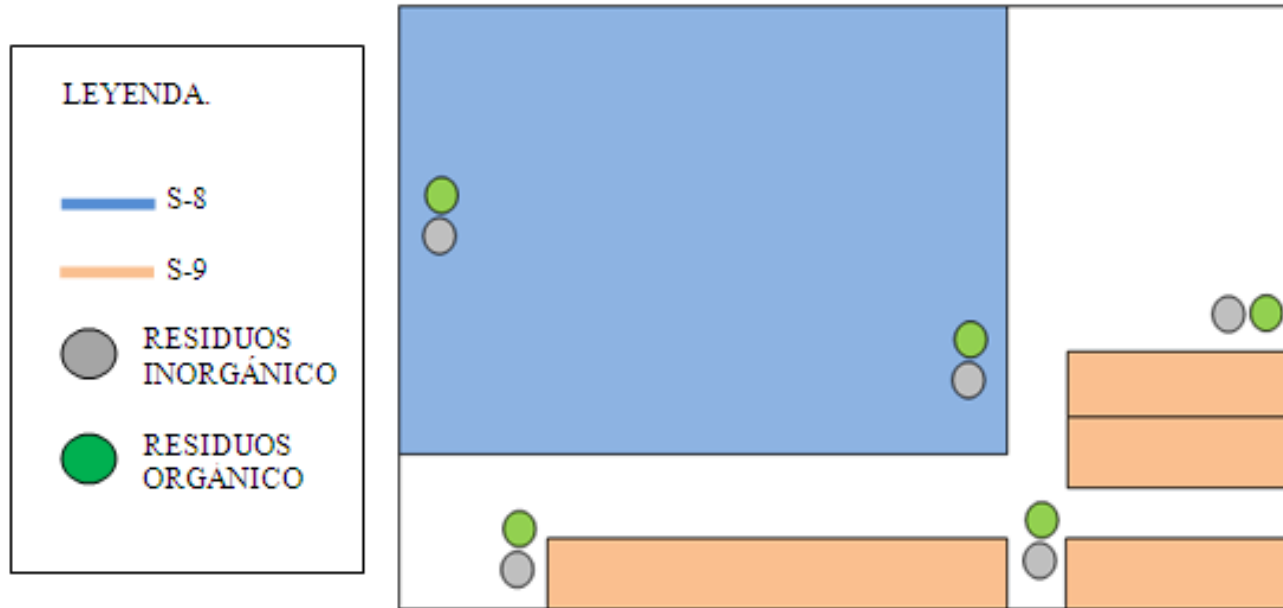
UBICACIÓN DE RECIPIENTES EN LA PLANTA ALTA.



UBICACIÓN DE RECIPIENTES EN LA PLANTA BAJA.



UBICACIÓN DE RECIPIENTES EN LA AMPLIACIÓN.



ANEXO I. CERTIFICADO DE LA INVESTIGACIÓN



Nuestra municipalidad
Esmeraldas

MERCADO MUNICIPAL

LA ADMINISTRACION DEL MERCADO MUNICIPAL
DE ESMERALDAS

C E R T I F I C A :

Que el señor **VLADIMIR ERNESTO MADRID LEON**, portador de la cédula de ciudadanía número 080303596-3 egresado de la carrera de ingeniería Biotecnología Ambiental de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, realizó en esta dependencia Municipal, las investigaciones necesarias para elaboración de su tesis de grado , sobre el tema **PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DEL MERCADO MUNICIPAL DEL CANTON ESMERALDAS.**

Faculto al interesado hacer uso de la presente Certificación como estime conveniente.



AB. JUAN BORJA CANOIA
 ADMINISTRADOR MERCADO MUNICIPAL



23-11-2011

Dir: Sucre - Cimedro entre Ramón Tello y Lavallen
 Telf.: (593-6) 2726564
 Email: mercado_municipal@municipioesmeraldas.gov.ec
 www.municipioesmeraldas.gov.ec



ANEXO J. FOTOGRAFÍAS

DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MERCADO.



GEOREFERENCIACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.



TRABAJO INFANTIL EN EL MERCADO.



VENTA INFORMAL EN EL MERCADO



DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS POR PARTE DE LOS COMERCIANTES.



CONDICIONES DE TRABAJO DEL PERSONAL DE LIMPIEZA DEL MERCADO.



CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.



ANEXO K. RESULTADO DEL CENSO DE LA VENTA INFORMAL

VENTA INFORMAL		Viernes	Jueves	Sábado	PROMEDIO DIARIO máximo	PROMEDIO DIARIO mínimo	TOTAL máximo	TOTAL mínimo
CALLES	ACTIVIDAD							
Av. Libertad	Pescado	4	1	0	1	1	2	1
	Comida	0	0	1	1	0		
	Tomate, limón en carreta	0	0	1	1	0		
	Jugo de naranja en carreta	0	0	1	1	0		

VENTA INFORMAL		Jueves	Viernes	Sábado	PROMEDIO DIARIO máximo	PROMEDIO DIARIO mínimo	TOTAL máximo	TOTAL mínimo
CALLES	ACTIVIDAD							
Calle Pichincha	Ninguna	0	0	0	0	0	0	0

VENTA INFORMAL		Sábado	Viernes	Jueves	PROMEDIO DIARIO máximo	PROMEDIO DIARIO mínimo	TOTAL máximo	TOTAL mínimo
CALLES	ACTIVIDAD							
Calle Ramón Tello	Camarón	2	0	0	2	0	29	24
	Cebolla, tomate, limón	11	9	10	10	10		
	Mandarina en carreta	3		0	3	0		
	Chillangüas, choclo	1	0	0	1	0		
	Concha	1	1	1	1	1		
	Jugos	1	0	1	1	1		
	Pescado	0	7	9	7	9		
	Naranja	0	3	3	3	3		
	Pollo	0	1	0	1	0		

VENTA INFORMAL		Jueves	Viernes	Sábado	PROMEDIO DIARIO máximo	PROMEDIO DIARIO mínimo	TOTAL máximo	TOTAL mínimo
CALLES	ACTIVIDAD							
Calle Olmedo	Medicina Natural	1	2	2	2	1	23	9
	Vendedores de frutas	3	6	0	6	3		
	jugos	1	1	1	1	1		
	Legumbre y limón	4	12	12	12	4		
	Queso	0	1	0	1	0		
	Pescado	0	0	1	1	0		

VENTA INFORMAL		Jueves	Viernes	Sábado	PROMEDIO DIARIO máximo	PROMEDIO DIARIO mínimo	TOTAL máximo	TOTAL mínimo
CALLES	ACTIVIDAD							
Lavallen	Jugo	0	1	1	1	0	25	5
	Pescado	3	4	6	5	3		
	Limón	0		1	1	0		
	Carne	0	1	2	2	0		
	Carro de frutas	0	0	2	2	0		
	Queso, huevo, pollo, leche	2	1	1	1	2		
	Chito Galleta	0	0	1	1	0		
	Coco	0	0	1	1	0		
	Carro de naranja y mandarinas	0	0	5	5	0		
	Comida	0	0	1	1	0		
	Camión de legumbre	0	5	0	5	0		

VENTA INFORMAL		Jueves	Viernes	Sábado	PROMEDIO DIARIO máximo	PROMEDIO DIARIO mínimo	TOTAL máximo	TOTAL mínimo
CALLES	ACTIVIDAD							
Calle Sucre	Comida	1	1	1	1	1	42	24
	Carne	2	1	0	1	2		
	Embutido	1	1	1	1	1		
	Pescado	2	9	6	8	2		
	Limón	2	4	4	4	2		
	Frutas	5	4	7	6	5		
	Verde	1	0	0	0	1		
	Camarón	7	6	8	7	7		
	Maduro asado	1	1	1	1	1		
	Coco	1	4	4	4	1		
	Jugo	1	0	0	0	1		
	Leche	0	1	1	1	0		
	Legumbre	0	2	6	4	0		
	Almeja	0	0	3	3	0		
	Calamar	0	0	1	1	0		
Chillangüas	0	0	1	1	0			