



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**

## **UNIDAD DE POSGRADO**

### **MAESTRÍA EN DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE**

Tesis previa la obtención del Grado Académico de Magíster en Desarrollo y Medio Ambiente.

#### **TÍTULO:**

**“LOS DESECHOS SÓLIDOS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD AMBIENTAL DE LA COMUNIDAD VAQUERÍA, PARROQUIA ZUMBAHUA, PROVINCIA DE COTOPAXI, AÑO 2010. PLAN DE MANEJO INTEGRAL”**

**AUTOR:            Ing. Maricela del Pilar Mise Moreno**

**DIRECTOR:       Ing. Agustín Leiva Pérez, Ph.D.**

**AZOGUES – ECUADOR**

**2011**





# **UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**

## **UNIDAD DE POSGRADO**

### **MAESTRÍA EN DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE**

Tesis previa la obtención del Grado Académico de Magíster en Desarrollo y Medio Ambiente.

#### **TÍTULO:**

**“LOS DESECHOS SÓLIDOS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD AMBIENTAL DE LA COMUNIDAD VAQUERÍA, PARROQUIA ZUMBAHUA, PROVINCIA DE COTOPAXI, AÑO 2010. PLAN DE MANEJO INTEGRAL”**

**AUTOR:           Ing. Maricela del Pilar Mise Moreno**

**DIRECTOR:       Ing. Agustín Leiva Pérez, Ph.D.**

**AZOGUES – ECUADOR**

**2011**

## **CERTIFICACIÓN**

El suscrito certifica que la tesis para la obtención del Grado Académico de Magister en Desarrollo y Medio Ambiente, titulada: "LOS DESECHOS SÓLIDOS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD AMBIENTAL DE LA COMUNIDAD VAQUERÍA, PARROQUIA ZUMBAHUA, PROVINCIA DE COTOPAXI AÑO 2010 PLAN DE MANEJO INTEGRAL", del Ing, Maricela del Pilar Mise Moreno, ha sido revisada en todos sus componentes por lo que se autoriza su presentación formal ante el tribunal respectivo.



Ing. Agustín Leiva Pérez, Ph.D.  
DIRECTOR DE TESIS

**Azogues, abril del 2011**

## **AUTORÍA**

La investigación, resultados, discusión y conclusiones expuestas en la presente Tesis de Magíster en Desarrollo y Medio Ambiente, son de exclusiva responsabilidad del autor.

**Ing. Maricela del Pilar Mise Moreno**

## **DEDICATORIA**

A toda mi familia especialmente a mi hija, por su apoyo y comprensión incondicional en esta etapa de formación profesional.

Maricela

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi más profundo agradecimiento a los miembros de la comunidad Vaquería de la parroquia Zumbahua.

Al gerente, facilitadores de desarrollo comunitario y técnica agrícola de Plan Internacional de la Unidad de Programas Cotopaxi.

Al personal directivo, docente y administrativo de la Unidad de Posgrados de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, de manera especial al Ing. Agustín Leiva, Ph.D. Director de Tesis. Y a todas las personas e instituciones que de una u otra manera han colaborado para culminar el presente trabajo.

**Ing. Maricela del Pilar Mise Moreno**

## **PRÓLOGO**

El estudio titulado “Los desechos sólidos y su incidencia en la calidad ambiental de la comunidad Vaquería, parroquia Zumbahua de la provincia de Cotopaxi, año 2010. Plan de manejo integral”; constituye un aporte al conocimiento tanto científico teórico, a la metodología para abordar la problemática planteada, es decir, la dicotomía manejo de desechos sólidos – ambiente, como también, a través de sus resultados, al mejoramiento de la calidad ambiental de la comunidad Vaquería.

La autora ha mostrado un apreciable rigor científico al abordar los nexos e interrelaciones entre el manejo de los desechos sólidos y la calidad ambiental de la localidad. Así, la hipótesis, en sus diferentes partes, fue verificada con niveles de confianza suficientemente altos, lo que se traduce en certezas específicas, que servirán de base para la puesta en práctica del Plan de Manejo integral comunitario de desechos sólidos en la comunidad Vaquería, parroquia Zumbahua, provincia de Cotopaxi.

Considero que el informe de la presente investigación constituye un documento de trabajo y consulta, de apreciable valor en el campo de la ciencia ambiental y, que seguramente cumplirá su propósito de ser el requisito apropiado para la consecución del grado de académico de Magíster en Desarrollo y Medio Ambiente.

Madre Superiora. Lucia Laiz.

**COORDINADORA ZONA CENTRO**

FUNDACION “LA ASUNCION”

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo investigativo “Los desechos sólidos y su incidencia en la calidad ambiental de la comunidad Vaquería, parroquia Zumbahua, provincia de Cotopaxi, año 2010”, surge de situaciones que se presentan en las comunidades campesino indígenas de la parroquia Zumbahua, derivadas de la inequitativa distribución del ingreso y la riqueza, que genera contrastes entre los segmentos de la población, grandes diferencias entre los niveles de cobertura y calidad de los servicios básicos, específicamente de saneamiento ambiental. El manejo inadecuado de los desechos sólidos es uno de los factores que más produce problemas de contaminación, deteriora el paisaje y pone en riesgo la salud de las personas. Por estas razones el trabajo de investigación permitió determinar cómo incide el manejo de los desechos sólidos en la calidad ambiental. Siendo el propósito fundamental del presente trabajo investigativo disponer de información que permita a los líderes, dirigentes de organizaciones de base y segundo grado, autoridades locales tomar decisiones conducentes al mejoramiento del manejo de los desechos sólidos, ahora se dispone de información valiosa para ello. Las estrategias más importantes que permitieron culminar la investigación fueron coordinación con los dirigentes comunitarios, participación de los miembros de la comunidad y trabajo en asocio con los actores comunitarios. Si bien el manejo de los desechos sólidos en zonas rurales e indígenas son aspectos estructurales de difícil solución a nivel local, los resultados obtenidos beneficiarán a la comunidad Vaquería y sus comunidades aledañas, que con el apoyo decidido de los diferentes actores e instituciones locales se podrá llevar adelante una propuesta de plan de manejo integral comunitario de los desechos sólidos. El presupuesto requerido para la implementación de la propuesta alternativa será de 2.845 dólares comprendidos en capacitación, materiales, seguimiento y evaluación.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

### CONTENIDOS

Carátula	i
Hoja en blanco	ii
Copia de la portada	iii
Certificación	iv
Autoría	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Prólogo	viii
Resumen ejecutivo	ix
Índice	x
Introducción	xvii

### CAPÍTULO I

#### MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Ubicación y contextualización de la problemática	1
1.2. Situación actual de la problemática	2
1.3. Problema de investigación	5
1.4. Delimitación del problema	7
1.5. Justificación	7
1.7. Cambios esperados	8
1.8. Objetivos	9
1.8.1. General	9
1.8.2. Específicos	9

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.	Fundamentación conceptual	10
2.2.	Fundamentación teórica	13
2.2.1.	Calidad ambiental	13
2.2.1.1.	Índice de calidad	13
2.2.1.2.	Índice de calidad ambiental	13
2.2.1.3.	Indicadores ambientales	14
2.2.2.	Desechos sólidos	15
2.2.2.1.	Análisis del sector desechos sólidos en el Ecuador	16
2.2.2.2.	Clasificación de los desechos sólidos	19
2.2.2.3.	Manejo de los desechos sólidos	21
2.2.2.4.	Reciclaje	21
2.2.3.	Normatividad de calidad ambiental y de descarga de efluentes	34
2.2.3.1.	Clasificación	35
2.2.3.2.	Criterios de calidad de aguas de uso agrícola o de riego	36
2.3.	Fundamentación legal	40
2.3.1.	Marco Internacional	40
2.3.1.1.	Agenda 21	41
2.3.1.1.	Objetivos del milenio	42
2.3.2.	Marco Nacional	42
2.3.2.1.	Constitución del Ecuador	42
2.3.2.2.	Principales políticas relacionadas con el sector	43
2.3.2.3.	Políticas, planes y programas del sector	45
2.3.2.4.	Principales actores del sector	47
2.3.2.5.	Análisis del marco jurídico	47
2.3.2.6.	Ley Orgánica de Juntas Parroquiales Rurales	48
2.3.2.7.	Política nacional de agua y saneamiento	48
2.3.2.8.	Programa socio agua y saneamiento rural	50

2.3.2.9. Ley orgánica de Salud.	53
2.3.2.10. Ley de gestión ambiental	54
2.4. Hipótesis	55
2.5. Variables de la investigación	55
2.5.1. Variable independiente	55
2.5.2. Variable dependiente	55
2.6. Operacionalización de las variables	55

### CAPÍTULO III

#### METODOLÓGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Métodos y técnicas utilizados en la investigación	58
3.2. Construcción metodológica del objeto de investigación	59
3.3. Elaboración del marco teórico	60
3.4. Recolección de información empírica	61
3.5. Descripción de la información obtenida	62
3.6. Análisis e interpretación de los resultados	62
3.7. Construcción del informe de la investigación	63

### CAPÍTULO IV

#### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS EN RELACIÓN CON LAS HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

4.1. Enunciado de la hipótesis	64
4.2. Ubicación y descripción de la información empírica pertinente a la hipótesis	64
4.3. Discusión de la información obtenida en relación a la naturaleza de la hipótesis	83
4.3.3. Comprobación / disprobación de la hipótesis	85
4.4. Conclusión parcial	89

## CAPÍTULO V CONCLUSIONES GENERALES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones	90
5.2. Recomendaciones	91

## CAPÍTULO VI PROPUESTA ALTERNATIVA

6.1. Título de la propuesta	92
6.2. Justificación	92
6.3. Fundamentación	92
6.4. Objetivos	93
6.5. Importancia	94
6.6. Ubicación sectorial y física	94
6.7. Factibilidad	94
6.8. Plan de trabajo	95
6.9. Actividades	96
6.9.1. Capacitación	97
6.9.2. Cronograma de actividades	98
6.10. Recursos	98
6.10.1. Recursos administrativos	98
6.10.2. Recursos financieros	99
6.10.3. Recursos técnicos	99
6.11. Impacto	99
6.12. Evaluación	100
BIBLIOGRAFÍA	101
ANEXOS	103

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Tiempo de descomposición de los desechos sólidos.	21
Tabla 2.2. Criterios de calidad admisibles para aguas de uso agrícola	37
Tabla 2.3. Parámetros de los niveles guía de la calidad del agua para riego.	39
Tabla 2.4. Operacionalización de la variable independiente.	56
Tabla 2.5. Operacionalización de la variable dependiente.	57
Tabla 4.1. Variedad de desechos sólidos que se producen en el hogar	64
Tabla 4.2. Cantidad de desechos sólidos que se producen en el hogar	65
Tabla 4.3. Calidad ambiental del almacenamiento de desechos sólidos	65
Tabla 4.4. Frecuencia de evacuación de desechos sólidos en el hogar	67
Tabla 4.5. Calidad ambiental del tipo de transporte de los desechos sólidos en la localidad.	68
Tabla 4.6. Calidad ambiental del método de disposición final de los desechos sólidos.	69
Tabla 4.7. Tipo y cantidad de desechos sólidos	71
Tabla 4.8. Variable independiente-manejo de desechos sólidos	72
Tabla 4.9. Calidad del agua de la acequia Vaquería en relación con los desechos sólidos.	74
Tabla 4.10. Calidad del aire en cuanto a la presencia de malos olores relacionados con los desechos sólidos	75
Tabla 4.11. Calidad del uso del suelo relacionado con los desechos sólidos	76
Tabla 4.12. Salud de la fauna relacionada con los desechos sólidos	77



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1. Variedad de desechos sólidos que se producen en el hogar	65
Figura 4.2. Cantidad de desechos sólidos que se producen en el hogar	66
Figura 4.3. Calidad ambiental del almacenamiento de desechos sólidos	67
Figura 4.4. Frecuencia de evacuación de desechos sólidos en el hogar	68
Figura 4.5. Calidad ambiental del tipo de transporte de los desechos sólidos en la localidad.	69
Figura 4.6. Calidad ambiental del método de disposición final de los desechos sólidos.	70
Figura 4.7. Tipo y cantidad de desechos sólidos	71
Figura 4.8. Variable independiente-manejo de desechos sólidos	73
Figura 4.9. Calidad del agua de la acequia Vaquería en relación con los desechos sólidos.	74
Figura 4.10. Calidad del aire en cuanto a la presencia de Malos olores relacionados con los desechos sólidos	75
Figura 4.11. Calidad del uso del suelo relacionado con los desechos sólidos	76
Figura 4.12. Salud de la fauna relacionada con los desechos sólidos	77
Figura 4.13. Salud humana relacionada con los desechos sólidos	78
Figura 4.14. Calidad del paisaje relacionado con los desechos sólidos	79
Figura 4.15. Variable dependiente: Calidad ambiental de la localidad.	80

## INTRODUCCIÓN

La presente tesis plantea la problemática del manejo de los desechos sólidos en el país y de forma particular en las zonas rurales e indígenas. Se conoce que la producción de desechos sólidos en el Ecuador aumenta día a día, debido al incremento de la población y al consumo de productos elaborados.

La inadecuada disposición de los desechos sólidos en las zonas rurales, específicamente en la parroquia Zumbahua, genera el crecimiento de vectores de enfermedades especialmente en los niños y niñas y deterioro de la calidad ambiental de los sitios en los que se acumulan, ocasionando de forma directa pérdida de áreas productivas y deterioro del paisaje natural.

No fue posible disponer de información relacionada al manejo de desechos sólidos en zonas rurales e indígenas, por ello se presenta información sobre el manejo de desechos sólidos urbanos. Lo antes mencionado fue una razón para continuar con el tema de investigación, ya que aporta con información sobre el manejo de los desechos sólidos en zonas indígenas.

En forma general el trabajo investigativo se estructuró partiendo de la contextualización de la problemática, definiciones teóricas sobre el tema, la metodología de la investigación, una vez levantada la información empírica se expuso el análisis e interpretación de los resultados, para el planteamiento de las conclusiones y recomendaciones.

En base a lo antes expuesto se elaboró una propuesta alternativa de plan de manejo integral comunitario que presenta posibles soluciones a la problemática del manejo de los desechos sólidos en la comunidad Vaquería.

El primer capítulo del informe final de investigación considera el Marco Contextual del estudio, describiéndose aspectos como el estudio y formulación del problema, los objetivos a cumplir, los cambios que se espera producir con el trabajo, así como la hipótesis a verificar. El segundo capítulo (Marco Teórico), aborda principalmente, los fundamentos conceptuales y la teoría que sustenta y explica las variables de investigación y la propuesta, que como lineamiento alternativo, propicia la solución de la problemática investigada.

En el tercer capítulo se discute la metodología de la investigación desarrollada, es decir, los métodos y técnicas empleados, la población y muestra de las que se obtienen los datos, la forma en que se obtendrán dichos datos, así como la manera en que serán discutidos, propiciando la probación o disprobación de la hipótesis de investigación.

El cuarto capítulo está dedicado a la exposición, análisis e interpretación de los resultados obtenidos de la medición de las variables, así como al ejercicio de prueba de hipótesis, para que esta sea aceptada o rechazada. El quinto capítulo se ocupa del establecimiento de conclusiones y las recomendaciones correspondientes, siempre con base en los objetivos específicos del estudio, planteados en el primer capítulo, como ya se indicó.

En el sexto y último capítulo se describe la propuesta que propicia la solución del problema de investigación y que responde, a su vez, al último objetivo específico. Es correcto pensar, que una vez aplicada, se producirá una mejoría significativa de la calidad ambiental de la localidad, particularmente en los índices de salud humana, y calidades ambientales del suelo, del agua y del aire.

# CAPÍTULO I

## MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1. UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

El acelerado crecimiento poblacional a nivel mundial, ha traído consigo una serie de problemas ambientales como la contaminación del aire, de los cursos de agua y del suelo urbano; de afecciones a la salud en especial de los más pobres; creciente producción de desechos sólidos, líquidos y tóxicos, etc.; que en general se concreta en una progresiva y vertiginosa degradación del ambiente de las ciudades y zonas rurales.

Se conoce que la producción de desechos sólidos en el Ecuador aumenta día a día, debido al incremento de la población y al consumo de productos elaborados. Además por las inequidades de acceso a saneamiento básico y calidad de servicios, que se ven reflejadas en:

- Geopolíticas: como desequilibrio entre regiones (la sierra está mejor abastecida que la Costa y la Amazonía)
- Brecha urbano-rural: las ciudades están mejor dotadas de servicios que las áreas rurales
- Económicas: el decil más rico de la población está totalmente cubierto y con la mejor calidad de servicio, mientras que el más pobre está mucho menos cubierto y, en las áreas rurales, con modalidades poco sostenibles de saneamiento mejorado.
- Étnico – culturales: las zonas indígenas están mucho menos cubiertas y el servicio es de menor calidad.

La inadecuada disposición de los desechos sólidos en las zonas rurales, específicamente en la parroquia Zumbahua, donde su población es indígena kichwa hablante, genera el crecimiento de vectores de enfermedades y deterioro de la calidad ambiental de los sitios en los que se acumulan, ocasionando de forma directa, pérdida de áreas productivas y deterioro del paisaje natural.

Desde el punto de vista de la salud pública, se ha determinado que las enfermedades transmitidas por vectores son una proporción importante de los altos índices de morbilidad infantil y mortalidad en general de la población y mayormente en la población indígena.

Un buen manejo de los desechos sólidos, conlleva un buen aprovechamiento de los recursos materiales adquiridos y una buena disposición final, lo que incide en ahorro de recursos económicos individuales y colectivos.

La investigación se desarrolló en la comunidad Vaquería, parroquia Zumbahua, cantón Pujilí de la provincia de Cotopaxi, ubicada al Noroeste de la misma. Sus límites son al Norte comunidad la Cocha Centro, al Sur Saraugsha, al Este Pasobullo y al Oeste Cushca.

## **1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA**

En los últimos años las naciones del mundo industrializado han cuadruplicado su producción de desechos domésticos, incrementándose esta cifra en un 2 o 3% por año. El volumen de producción de desechos es inversamente proporcional al nivel de desarrollo del país que se trate. Diariamente se consume y tira a la basura gran cantidad de productos de corta duración.

El manejo inadecuado de los desechos sólidos es uno de los factores que más produce problemas de contaminación, deteriora el paisaje y pone en riesgo la salud de las personas a nivel mundial. Los residuos sólidos vegetales, los generados por los animales y los provenientes de la actividad humana, han estado presentes en nuestro planeta a lo largo de los siglos; en la actualidad se han convertido en una amenaza para el ambiente, al contaminar el suelo, el aire y la tierra, producto del consumismo de la humanidad.

En el caso del Ecuador, se tiene problemas muy graves causados por los efectos del mal manejo de los desechos sólidos. Estos si no son manejados y tratados correctamente se acumulan y contribuyen fuertemente a la contaminación del ambiente. Grandes cantidades de desechos se encuentran depositados en botaderos, que están concentrados en un espacio limitado.

Actualmente las principales características del sector desechos sólidos en el Ecuador son:

- Insuficientes niveles de cobertura de recolección de desechos sólidos, presencia de desechos peligrosos en el ambiente, ausencia de reciclaje y recuperación, inadecuada disposición final y deficiente calidad en la prestación de los servicios de desechos sólidos, que ocasionan graves problemas en el ambiente y la salud de las personas, afectando con mayor intensidad a los segmentos menos privilegiados económicamente de la población como el sector indígena.
- Limitada coordinación interinstitucional, falta de interrelación entre las áreas de salud, ambiente y vivienda además de falta de recursos económicos.
- Débil y deficiente participación de la población organizada en el manejo de

los desechos y bajo nivel de toma de conciencia de la población frente al tema.

- El manejo de los desechos sólidos no ha sido una prioridad a nivel institucional, lo que se refleja en la falta de un sistema nacional encargado de ofrecer soluciones integrales y acordes a la realidad local.

Esta situación es más complicada en las zonas rurales e indígenas, donde no existe un servicio de recolección de desechos sólidos y débil promoción de la educación ambiental y manejo de desechos sólidos.

En lo que a desechos sólidos se refiere, más del 50% de la población urbana no tiene acceso directo a servicios de recolección formales y eficientes, mientras que en el área rural prácticamente no existe este servicio. Así mismo, sólo el 30% de la basura generada se dispone en buenas condiciones, por lo que el 70% restante se arroja en cuerpos de agua, quebradas, terrenos baldíos y basureros clandestinos.

Esta problemática ha sido priorizada en el Plan Nacional de Desarrollo del Ecuador, incluyendo el objetivo 4: promover un ambiente sano, sustentable y garantizar el acceso seguro al agua, aire y suelo, del cual se desprenden políticas y estrategias que guían la intervención.

Actualmente existen esfuerzos concretos para dar soluciones a la situación del manejo de los desechos sólidos, especialmente de los sectores más relegados de la sociedad, como el sector rural e indígena, pero estos cambios se verán a largo plazo. Ante esta situación, la presente investigación ha permitido proponer un plan de manejo integral acorde a la realidad cultural, social y económica de la localidad.

### 1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El análisis del desarrollo de los niveles de cobertura de los servicios de agua y saneamiento básico en el Ecuador, demuestra que a pesar de los importantes esfuerzos realizados, éstos han resultado insuficientes en cuanto se refiere a la atención a la población, sobre todo rural.

Esta situación representa un tributo adicional para el bienestar de los habitantes no atendidos, por cuanto existe una relación directa entre saneamiento específicamente el manejo de los desechos sólidos y la salud pública. Según el Ministerio de Salud Pública, el 50% de las hospitalizaciones son el resultado de los inadecuados servicios y acciones de saneamiento, siendo la diarrea responsable, anualmente, por mil muertes de niños, la mayoría con menos de 2 años de edad.

Es en las áreas no consolidadas de las grandes ciudades, en los pequeños conglomerados urbanos y en las regiones más pobres en donde se concentran los habitantes que no son atendidos con los servicios de saneamiento.

Por lo general, el nivel de atención en la capital es superior al de las cabeceras provinciales, cabeceras cantonales y comunidades, se comprueba también, una relación directa entre niveles de atención y el tamaño de las ciudades, a mayor crecimiento urbano se presenta un nivel más elevado. También se observa diferencias entre el núcleo y la periferia de las ciudades.<sup>1</sup>

La problemática descrita provoca varias consecuencias con el manejo inadecuado de los desechos sólidos:

---

<sup>1</sup> MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA. (2002). *Política Nacional de Agua y Saneamiento*. Ecuador.

Enfermedades provocadas por vectores sanitarios: Existen varios vectores sanitarios de gran importancia epidemiológica cuya aparición y permanencia pueden estar relacionados en forma directa con la ejecución inadecuada de alguna de las etapas en el manejo de los desechos sólidos.

Contaminación de aguas: La disposición no apropiada de desechos puede provocar la contaminación de los cursos superficiales y subterráneos de agua, además de contaminar la población que habita en estos medios.

Contaminación atmosférica: El material particulado, el ruido y el olor representan las principales causas de contaminación atmosférica.

Contaminación de suelos: Los suelos pueden ser alterados en su estructura debida a la acción de los líquidos percolados dejándolos inutilizada por largos periodos de tiempo.

Problemas paisajísticos y riesgo: La acumulación en lugares no aptos de residuos trae consigo un impacto paisajístico negativo, además de tener en algunos casos asociados un importante riesgo ambiental, pudiéndose producir accidentes, tales como explosiones o derrumbes.

Salud mental: Existen numerosos estudios que confirman el deterioro anímico y mental de las personas directamente afectadas.

Por estas razones el problema de investigación planteado es ¿cómo incide el manejo de los desechos sólidos en la calidad ambiental de la comunidad Vaquería, parroquia Zumbahua de la provincia de Cotopaxi?

#### **1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

El trabajo de investigación vinculado a los desechos sólidos y su incidencia en la calidad ambiental, se circunscribe en la comunidad Vaquería, parroquia Zumbahua de la provincia de Cotopaxi, tomando como referente al manejo inadecuado de los desechos sólidos en el año 2010. (Ver Anexo 4)

La población está compuesta por todas las viviendas dentro del área de la comunidad Vaquería, así como por los jefes y las jefas de hogares. La delimitación temporal para la medición de las variables fue de Agosto a Septiembre de 2010.

La investigación se enmarca dentro los siguientes límites:

Campo:	Saneamiento Ambiental
Área:	Desechos Sólidos
Aspectos:	Manejo de del desechos sólidos

#### **1.5. JUSTIFICACIÓN**

El presente estudio se justifica al responder a la interrogación de por qué y para qué se investiga, a través de utilidades teórica, práctica y metodológica, asociadas al manejo de los desechos sólidos.

Desde el punto de vista teórico, se utilizan modelos para la evaluación del manejo de los desechos sólidos en la comunidad Vaquería.

En cuanto a la utilidad práctica, se puede establecer que los resultados de la

investigación beneficiarán a la población de comunidades aledañas y de la parroquia ya que su situación es similar.

La utilidad metodológica se basa en que los métodos, técnicas, modelos e instrumentos a empleados en el presente trabajo, podrán ser aplicados en otros contextos de espacio, población y tiempo.

La importancia del tema de investigación se basa en el interés personal en el módulo educación ambiental y calidad de vida del ser humano y evaluación de impactos ambientales, dictados en la maestría en Desarrollo y Ambiente.

La factibilidad del estudio en cuanto al apoyo comunitario es positiva, los miembros de la comunidad han participado en las reuniones comunitarias y facilitado la información en los instrumentos.

Así también el apoyo institucional, técnico, humano y financiero de Plan Internacional en las actividades laborales en desarrollo comunitario centrado en la niñez y adolescencia, han permitido el involucramiento en el mejoramiento de las condiciones de vida especialmente de los niños y niñas en zonas indígenas.

## **1.6. CAMBIOS ESPERADOS CON LA INVESTIGACIÓN**

- Determinación del manejo de los desechos sólidos en comunidades rurales e indígenas
- Manejo ambiental adecuado de los desechos sólidos
- Generación de conocimientos en la elaboración de un plan de manejo integral

- Fortalecimiento de la participación de la población en el manejo adecuado de los desechos sólidos.
- Promover la exigibilidad hacia las autoridades locales para la implementación de procesos de capacitación sobre el manejo de los desechos sólidos y calidad ambiental.
- Identificar y cuantificar los tipos de desechos generados.

## **1.7. OBJETIVOS**

### **1.7.1. General**

Evaluar la incidencia del manejo de los desechos sólidos en la calidad ambiental de la comunidad Vaquería, parroquia Zumbahua, provincia de Cotopaxi, año 2010.

### **1.7.2. Específicos**

- Identificar y cuantificar los tipos de desechos generados.
- Determinar la calidad del manejo de los desechos sólidos en la comunidad Vaquería.
- Determinar la calidad ambiental de la comunidad Vaquería, asociada al manejo de los desechos sólidos.
- Elaborar un plan de manejo integral comunitario de los desechos sólidos de la comunidad bajo estudio.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

Los elementos principales de la terminología empleada en el informe de investigación y, que se describe a continuación, se basó en los autores Trejo<sup>2</sup> y Tchobanoglous et al.<sup>3</sup>.

**Basura.** Sinónimo de residuos sólidos municipales y de desechos sólidos.

**Basurero.** Botadero, vertedero o vaciadero.

**Botadero.** Lugar donde se arrojan los residuos a cielo abierto en forma indiscriminada sin recibir ningún tratamiento sanitario. Sinónimo de vertedero, vaciadero o basurero.

**Ciudad pequeña.** Asentamiento humano de aproximadamente 5.000 habitantes o menos que cuenta con un trazo urbano definido.

**Compost.** Material que se genera a partir de la descomposición de los residuos sólidos orgánicos y sirve como mejorador del suelo agrícola, parques y jardines, y recuperación de tierras no-fértiles.

---

<sup>2</sup> TREJO, TREJO R. (2006). Procesamiento de la Basura Urbana. Ed. Trillas, pág. 305-315 2da. Edición, México, D.F.

<sup>3</sup> TCHOBANOGLIOUS, G., THIESEN H. Y VIGIL, S. (2009). Gestión Integral de Residuos Sólidos. Ed. McGraw-Hill, 2<sup>nd</sup>. Edition, pág. 328-352 New York, USA.

**Contenedor.** Recipiente de capacidad variable empleado para el almacenamiento de residuos sólidos.

**Desecho sólido.** Sinónimo de residuos sólidos municipales y de basura.

**Entidad de aseo urbano.** Persona natural o jurídica, pública o privada, encargada o responsable en un municipio de la prestación del servicio de aseo.

**Escombrera.** Área destinada para la eliminación de escombros y restos de demolición no aprovechables (materiales inertes), que pueden ser naturales (por ejemplo, hondonadas o depresiones) o creadas por el hombre (por ejemplo, canteras abandonadas).

**Escombro.** Desecho proveniente de las construcciones y demoliciones de casas, edificios y otro tipo de edificaciones.

**Humus.** Material que se genera mediante la crianza de lombrices, útil para mejorar el suelo agrícola, parques y jardines y recuperación de tierras no fértiles.

**Limpieza pública.** Sinónimo de aseo urbano.

**Lixiviado.** Líquido que percola a través de los residuos sólidos, compuesto por el agua proveniente de precipitaciones pluviales, escorrentías, humedad de la basura y descomposición de la materia orgánica que arrastra materiales disueltos y suspendidos. Sinónimo de percolado.

**Lodo.** Líquido con gran contenido de sólidos en suspensión, proveniente de la mezcla profusa de agua y tierra, por operaciones como el tratamiento de agua, de aguas residuales y otros procesos similares.

**Lombricultura.** Técnica de crianza controlada de lombrices con residuos sólidos orgánicos para producir humus. Producción per cápita de residuos sólidos generalmente expresada en kilogramos por habitante y por día.

**Reciclaje.** Reuso de los residuos sólidos, sean tratados previamente o no.

**Relleno sanitario manual.** Método simple de enterramiento sanitario de los residuos sólidos con el empleo de mano de obra y herramientas simples.

**Residuo sólido.** Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico que no tienen utilidad práctica o valor comercial para la persona o actividad que los produce.

**Residuo sólido inorgánico.** Residuo sólido no putrescible (por ejemplo, vidrio, metal, plástico, etc.).

**Residuo sólido orgánico.** Residuo sólido putrescible (por ejemplo, cáscaras de frutas, estiércol, malezas, etc.).

**Servicio de limpieza pública.** Conjunto de actividades que posibilitan el almacenamiento, barrido, recolección, transporte, reciclaje y disposición final de residuos sólidos de manera apropiada y sostenida en el tiempo.

**Zona rural.** Área donde se establece una población dispersa, sin trazo urbano definido que alberga a menos de 5 000 habitantes.

## 2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.2.1. Calidad Ambiental

Corporación autónoma regional para la defensa de la meseta del Bucaramanga<sup>4</sup>, menciona que:

***La calidad ambiental es uno de los componentes de la calidad de vida en una comunidad, ya que dependiendo del estado de los recursos naturales renovables que la rodean, se recibirán sus invaluable beneficios o en caso contrario, sus efectos se reflejarán en un impacto nocivo para la salud especialmente sobre la niñez y la tercera edad.***

#### 2.2.1.1 Índice de Calidad

Mi Tecnológico<sup>5</sup> dice que el índice de calidad permite asignar un valor a la calidad utilizando un número limitado de parámetros. Tienen la ventaja de ser fáciles de usar y proporcionan una idea rápida e intuitiva de la calidad, pero son arbitrarios y pueden inducir a error debido a su reduccionismo. Si se utilizan otros índices complementarios se tiene una idea más adecuada y completa de la calidad.

#### 2.2.1.2. Índice de Calidad Ambiental

Es una representación numérica que sintetiza información en un período de tiempo. Los índices ambientales son formas directas o indirectas de medir la calidad del ambiente, pueden ser utilizados para determinar la situación actual y

---

<sup>4</sup> CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DEL BUCARAMANGA. (2010). *Calidad Ambiental*. Colombia.

<sup>5</sup> MI TECNOLÓGICO. (2010). *Índices Calidad Ambiental*.

las tendencias en la capacidad del ambiente para sustentar la salud ecológica y humana.

Para determinar la calidad ambiental del ambiente, sus características pertinentes y significativas deben ser medibles y cuantificables a través de indicadores e índices ambientales que permitan una gestión eficiente.

### *2.2.1.3. Indicadores Ambientales*

Los tomadores de decisiones requieren de información oportuna, precisa y fiable acerca del ambiente y el desarrollo sustentable. Los indicadores poseen el potencial de constituir importantes herramientas en la comunicación de la información científica y técnica. Asimismo, pueden facilitar el acceso a dicha información a los diferentes grupos de usuarios, y así transformar la información en acción.

Los indicadores ambientales proporcionan información oportuna, precisa y fiable acerca del ambiente y el desarrollo sustentable a la hora de tomar decisiones. Estos poseen el potencial de constituir importantes herramientas sustentadas científicamente y técnicamente. Además, facilitan el acceso a dicha información a los diferentes grupos de usuarios, permitiendo transformar la información en acción (CIAT – Banco Mundial – PNUMA, citado en Autoridad Nacional del Ambiente, 2000).

La importancia del desarrollo de indicadores radica en tres objetivos ambientales fundamentales que permiten alcanzar el desarrollo sustentable:

- Proteger la salud humana y el bienestar general de la población
- Garantizar el aprovechamiento sustentable de los recursos
- Conservar la integridad de los ecosistemas

La metodología PER (Presión – Estado – Respuesta) identifica tres tipos de indicadores ambientales:

- Indicadores de presiones ambientales causadas por el hombre.
- Indicadores de las condiciones o calidad del ambiente y los recursos naturales.
- Indicadores de las respuestas de la sociedad a las presiones sobre el ambiente.

### **2.2.2. Desechos sólidos**

Torres<sup>6</sup> define a los desechos sólidos como el conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico que no tienen utilidad práctica para la actividad que lo produce, siendo procedente de las actividades domésticas, comerciales, industriales y de todo tipo que se produzcan en una comunidad, con la sola excepción de las excretas humanas.

Además son aquellos materiales no peligrosos, que son descartados por la actividad del ser humano o generados por la naturaleza, y que no teniendo una utilidad inmediata para su actual poseedor, se transforman en indeseables.

---

<sup>6</sup> TORRES, L. M. (2001). *Conservación y Manejo de los Recursos Naturales*. Escuela de Formación Empresarial “Mons. Cándido Rada”. Ecuador.

### 2.2.2.1. *Análisis del sector desechos sólidos en el Ecuador*

De acuerdo al documento de Análisis Sectorial de Residuos Sólidos Ecuador<sup>7</sup>, en diferentes ocasiones, se ha intentado dar solución al problema de los desechos sólidos en el país.

Durante los años setenta, el Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS), adscrito al Ministerio de Salud Pública, tenía la responsabilidad del sector agua potable y saneamiento, dentro del cual se incluía la gestión de los desechos sólidos. El IEOS realizó estudios en este tema en todas las capitales provinciales del país.

Así mismo, durante los años 80, el IEOS trabajó en la implementación de dichos estudios con la colaboración de los municipios. Entre 1989 y 1990, el IEOS realizó la primera encuesta sobre cantidad y calidad de los desechos sólidos.

En los años 90, esta institución trabajó en la expedición normativa del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo referente al recurso suelo, publicado en el Registro Oficial No. 989, del 30 de julio de 1992 y del Reglamento para el Manejo de Residuos Sólidos, publicado en el Registro Oficial No. 991, el 3 de agosto de 1992. Posteriormente, el IEOS dejó de existir nominalmente, pero su personal técnico y todas sus funciones se trasladaron a la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI).

En la década de los 90, el Banco del Estado (BEDE) realizó múltiples estudios de desechos sólidos e iniciativas para la implantación de estudios en cuanto a rutas de recolección y rellenos sanitarios, siendo las más exitosas, las correspondientes al establecimiento de los rellenos sanitarios de Loja y Tiucán.

---

<sup>7</sup> MAE. MSP. MIDUVI. (2002). *Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en el Ecuador*. Ecuador

Entre 1994 y 1999, la Asociación de Municipalidades Ecuatorianas (AME) realizó la implantación de rellenos sanitarios en 10 municipios pequeños y medianos. En este periodo el Municipio de Quito realizó su Plan Maestro y el Municipio de Guayaquil concesionó el servicio de aseo urbano e inauguró el relleno sanitario más grande del país.

En septiembre del 2000, el MIDUVI, a través de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental (SSA), con la colaboración de la Agencia de Cooperación Alemana (GTZ), desarrollo un análisis del marco jurídico e institucional relacionado con el manejo de los desechos en el Ecuador, con el objeto de plantear acciones y estrategias para un reordenamiento del sector.

No obstante los esfuerzos realizados para atender la problemática relativa al mal manejo de los desechos sólidos, como lo señalan las iniciativas antes señaladas, se puede decir que actualmente constituye un problema de alcance nacional, ya que los servicios básicos de aseo urbano en el país, en términos de cobertura, eficiencia y calidad, no han logrado atender a la mayoría de la población en forma satisfactoria, situación que compromete seriamente la salud y el bienestar de la comunidad, afectando con mayor intensidad a los segmentos menos privilegiados económicamente de la población.

Se puede decir por lo tanto, que la falta de infraestructura y la carencia de servicios eficientes para el manejo de los desechos sólidos son el motivo fundamental para que se registren coberturas sumamente deficientes en cuanto a la recolección y a la disposición final de estos desechos. Al respecto, se estima una generación a nivel nacional de 7.423 ton/día de basura, estimándose que se recolecta formalmente el 49% y que se confina convenientemente un 30%.

Estoy plenamente de acuerdo con Castillo (1993), pues la problemática originada por la gestión inadecuada de los desechos sólidos se está agravando en prácticamente todas las ciudades del país. En la mayoría de los municipios el servicio de recolección y disposición de los desechos sólidos es deficiente. Esto da origen a una serie de problemas de salud pública.

La inadecuada disposición de los desechos sólidos es fuente de proliferación de fauna nociva (ratas, cucarachas, moscas, mosquitos, etc.), que puede transmitir enfermedades infecciosas. Los desechos sólidos dispuestos inadecuadamente pueden generar gases, humos y polvos que contribuyen a la contaminación atmosférica. Pueden, también, originar problemas de contaminación de las ñapas acuíferas, por la percolación de sus lixiviados en el subsuelo.

El problema está creciendo, ya que la generación de desechos per-cápita está aumentando, hasta superar un kilogramo por habitante/día en las grandes ciudades.

Por otro lado, no existen suficientes lugares que puedan albergar con seguridad esos residuos.

Producto de una mala gestión de la basura junto con una falta de conciencia ciudadana, se producen problemas como la acumulación de desechos en determinadas zonas o botaderos. Además algunas veces esta basura de los botaderos informales es quemada produciendo problemas de contaminación.

En los últimos años las naciones industrializadas del mundo han cuadruplicado su producción de desechos domésticos, incrementándose esta cifra en un dos o en un tres por ciento por año. El volumen de producción de desechos es

inversamente proporcional al nivel de desarrollo del país que se trate. Diariamente consumimos y tiramos a la basura gran cantidad de productos de corta duración, desde los pañales de bebé hasta el periódico.

Se estima que los envases de los productos representan el 40% de la basura doméstica, siendo nocivos para el ambiente y además encarecen el producto. Una vez puesta la tapa en el cesto de basura, se olvida el problema; a partir de ahí es asunto de los municipios. Estos tienen varias posibilidades: arrojar la basura en vertederos (solución económica pero peligrosa); incinerarla (costosa pero también contaminante); o separarla en plantas de tratamiento para reciclar una parte y convertir en abono los residuos orgánicos. Esta sería una solución mucho más ecológica, pero también más costosa. El destino final de la basura es administrada por el municipio, quien la confina al denominado "Relleno Sanitario".

#### 2.2.2.2. *Clasificación de los desechos sólidos*

Los desechos son desperdicios o sobrantes de las actividades humanas. Según Torres<sup>8</sup>, los desechos sólidos se los puede clasificar en 4 categorías: residuos agropecuarios, industriales, comerciales y domésticos.

Los residuos comerciales y domésticos suelen ser materiales orgánicos e inorgánicos como: papel, vidrio, madera, plásticos, tela, metales, cerámica, caucho, estiércoles, desechos de cocina, restos de frutas y verduras.

Los residuos industriales pueden ser cenizas procedentes de combustibles sólidos, escombros de la demolición de edificios, productos químicos, pintura,

---

<sup>8</sup> TORRES, L. M. (2001). *Conservación y Manejo de los Recursos Naturales*. Escuela de Formación Empresarial "Mons. Cándido Rada". Ecuador.

escorias. Los residuos agrícolas suelen ser residuos como estiércol de animales y restos de cosecha.

También se los puede clasificar de la siguiente forma:

Desechos orgánicos en los que se encuentran todo tipo de materiales que son fáciles de descomponer como: desechos de cocina, restos de frutas y hortalizas, residuos de cosechas, hierba de jardín, malezas y podas de árboles, además de los estiércoles de animales, cáscaras de huevo, huesos, etc.

Desechos Inorgánicos, que incluyen a todas los materiales que no se descomponen fácilmente como el vidrio, el plástico y los metales entre otros materiales producidos para fomentar el consumismo en las personas.

Desechos Inertes, como: tierra, escombros, rocas, restos y materiales utilizados en la construcción; los cuales son depositados en sitios destinados para rellenarlos con estos materiales.

Desechos Peligrosos, son producidos por industrias químicas, básicamente son residuos de plaguicidas, desechos de medicamentos, medicinas caducadas, restos y órganos humanos, pañales, toallas higiénicas, productos radioactivos, pilas, baterías, entre otros. Estos si son mal utilizados o dispuestos finalmente de forma inadecuada pueden provocar epidemias en las personas y en algunos casos pueden causar hasta la muerte.

El tiempo de descomposición de algunos materiales, permiten analizar el daño ambiental que estos producen.

**Tabla 2.1.**

**Tiempo de descomposición de los desechos sólidos.**

<b>MATERIAL</b>	<b>TIEMPO/AÑOS</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>TIEMPO/AÑOS</b>
Espuma flex	Nunca se degrada	Madera	10 años
Botella de vidrio	4000 años	Vaso desechable	7 años
Tetrapack	500 años	chicle	7 años
Botella de plástico	100 – 1000 años	Cigarrillo con filtro	1 año
Pañal desechable	300 años	Papel/ cartón	1 año
Bolsa de plástico	150 años	desechos orgánicos	3 meses
Cuero (zapatos)	40 años	Envoltorio de papel	1 mes
Lata de cerveza	10 años	Cáscara de banana	3 semanas

Fuente: Fundación Natura, 2002.

**2.2.2.3. Manejo de los desechos sólidos<sup>9</sup>**

Es la gestión de los desechos, la recogida, el transporte, tratamiento, reciclado y eliminación de los materiales de desecho. El término generalmente se refiere a los materiales producidos por la actividad humana, y, en general, para reducir sus efectos sobre la salud y el ambiente. La gestión de los desechos es también llevada a cabo para recuperar los propios recursos de dichos desechos. La gestión de los desechos puede implicar tanto estados sólidos, líquidos, gases o sustancias radiactivas, con diferentes métodos y técnicas especializadas para cada uno. Este es el principio de las 3 R - Reducir, Reutilizar y Reciclar.

La reducción del volumen de residuos significa automáticamente la reducción del número de camiones de basura, la reducción de desechos en vertederos o

<sup>9</sup> [www.desechos-solidos.com/manejo-desechos-solidos.html](http://www.desechos-solidos.com/manejo-desechos-solidos.html)

incinerados. La reducción de la generación de los desechos (variedad de materiales reciclables, junto con la elección de los productos con pocos envases). La reutilización de los desechos (por ejemplo, el casco de las botellas). El reciclaje de desechos (tratamiento de materiales: el compostaje, papel reciclado, o la transformación en energía: la energía térmica, etc.)

#### 2.2.2.4. *Reciclaje*

Según Castillo<sup>10</sup>, las dificultades para la eliminación de los desechos domiciliarios e industriales pueden ser superadas con la generalización del concepto de reciclado.

Reciclar significa volver a usar como materia prima elementos utilizados y descartados anteriormente, para producir otros nuevos. Esa tarea permite una sensible disminución de los residuos, a la vez que ahorra enormes cantidades de agua y energía.

En países desarrollados, el proceso se facilita con la recolección selectiva de la basura. El papel, el vidrio y otros materiales son fácilmente reciclables. En cambio, sería conveniente limitar el uso de envases plásticos que no sean los nuevos polímeros auto degradables y de envases de hojalata.

Lo que fundamentalmente deberá existir es un estudio de precios de los desechos con y sin valor agregado, un modelo de gestión propio, y un conjunto de tecnologías apropiadas a la realidad nacional.

A modo de ejemplo y a los efectos de aproximarnos a una alternativa viable al actual "problema de la basura" se enumera que se podría y debería hacer con los desechos:

---

<sup>10</sup> CASTILLO, A. (1993). *Educación Familiar y Ciudadana*. Editorial Obelisco. Caracas. Venezuela.

- Con restos de alimentos: abono orgánico, tierra para plantas, lombricultura y alimentación de cerdos y otros animales.
- Con plásticos: mediante el reciclaje se pueden hacer bolsas, bancos, juegos para parques, postes para campo, baldes, baldosas, balizas, útiles escolares, láminas para carpetas o tarjetas, cerdas para diversos cepillos. Mediante reutilización las botellas se pueden lavar para rellenado, y los vasos descartables pueden utilizarse de maletines.
- Con botellas y bollones de vidrio: reutilización luego de lavados o nuevas botellas y otros productos de vidrio mediante el reciclaje.
- Con envases tetra brick: recuperación del papel o planchas de aglomerado para confección de distintos muebles.
- Con escombros: relleno de terrenos, de caminos, y en general rellenos de construcción.
- Con maderas: diversos muebles, láminas, juguetes o fuente de energía
- Con cajones de madera: juguetes y juegos.
- Con restos de poda y de jardinería: abono o fuente de energía.
- Con papeles y cartones: mediante reciclado otros papeles y cartones.
- Con muebles y electrodomésticos rotos: reparación o recuperación de materiales.
- Con metales en general: mediante el reciclaje se evita usar nueva materia prima a la vez que se ahorra energía. Algunos metales que deben ser recuperados para reciclar son: oro, plata, cobre, bronce, estaño, plomo, aluminio y hierro.
- Con latas de aluminio: mediante el reciclaje se pueden hacer nuevas latas.
- Con latas de acero: se pueden reutilizar como macetas para plantas, o fundir.
- Con tanques y bidones plásticos y de acero: juegos para parques, depósito para clasificación diferenciada de desechos o recipientes de

basura.

- Con trapos y restos de ropa vieja: nuevos tejidos.
- Con huesos de animales: fertilizante y alimento para animales.
- Con neumáticos gastados: juegos de parques, vallas de seguridad y relleno de carreteras.
- Con tubos a gas de mercurio: recuperación del mercurio.

Por otra parte Muñoz<sup>11</sup> expresa que el reciclaje es un proceso que tiene por objeto la recuperación, de forma directa o indirecta, de los componentes que contienen los residuos urbanos. Este sistema de tratamiento debe tender a lograr los objetivos siguientes:

- Conservación o ahorro de energía.
- Conservación o ahorro de recursos naturales.
- Disminución del volumen de residuos que hay que eliminar.
- Protección del ambiente.

Teniendo en cuenta la composición media de nuestros residuos, se puede afirmar que anualmente tiramos a la basura más de 480.000 toneladas de metales, casi un millón de toneladas de vidrio, unos 2 millones y medio de toneladas de papel y cartón y casi 6 millones de toneladas de materia orgánica, cifras que oscilan entre el 40 y el 75% de la producción de dichos materiales.

Pero no sólo se perderán estos recursos, sino que, al no hacer uso de la industria de la recuperación, el consumo de materias primas y energía va en constante aumento con el consiguiente efecto sobre la economía nacional.

Es importante detallar los siguientes aspectos:

---

<sup>11</sup> MUÑOZ, M. B. (2010). *Evaluación Ambiental de la Empresa "Camal Municipal el Carmen", Cantón el Carmen, provincia Manabí. Propuesta Alternativa de Sistema de Gestión Ambiental*. Tesis de Maestría. Manabí. Ecuador.

- Ventajas del Reciclaje

El reciclaje de residuos genera grandes beneficios, porque estos materiales se convierten en nuevas fuentes de materia prima disminuyendo los costos de producción, los altos volúmenes de residuos sólidos que son acumulados cerca a las ciudades, ayudando de esta manera a mitigar los problemas ecológicos. Con el reciclaje también se reduce notablemente la energía utilizada durante los procesos de producción.

El beneficio básico del reciclaje a partir de los residuos sólidos es la alta recuperación de valores económicos y energéticos que han sido utilizados en el proceso primario de elaboración de los productos.

El reciclaje tiene beneficios directos sobre la economía nacional, el servicio de aseo, el ambiente, la industria, el bienestar social y la comunidad.

- Lugares de selección de materiales

La selección de los materiales se puede llevar a cabo en diferentes sitios, de acuerdo al origen de éstos:

- En el punto de origen
- En los lugares comerciales
- En los domicilios
- En los lugares de disposición final
- Durante la recolección

Del lugar de selección de los materiales depende la disminución de los costos

de recuperación y se obtendrán mayores volúmenes y menor calidad de los residuos seleccionados.

#### *2.2.2.5. Reciclaje de algunos desechos*

##### a) Reciclaje del Papel

El reciclaje del papel deja como beneficio la disminución de la tala de árboles. Cuando se reutiliza una tonelada de papel de desecho se deja de talar, aproximadamente veinte árboles del bosque tropical.

Del volumen total de papel y cartón consumido podría deducirse que un 90% del consumo sería recuperable para reutilizarlo en la fabricación de los mismos elementos, sin embargo, su contenido en las basuras solamente es de 15,1% del cual se recupera el 40,8%.

Hay artículos de papel y cartón no recuperable debido a la contaminación que presentan como es el caso de papeles higiénicos debido a su total destrucción, papeles aceitados, encerados, estucados, cubiertos con polietileno, capas asfálticas o tratados con aditivos químicos especiales.

Hay artículos de recuperación técnica como es el caso de los archivos, fólderes, pastas de argolla etc., porque tienen doble utilización y se venden para empaques; esta última práctica puede resultar antihigiénica, especialmente cuando se trata de empacar alimentos; también se reutilizan las cajas de cartón corrugado, los cuales se revenden en mercados de segunda. Otros empaques que son llevados a pueblos no regresan a los grandes centros de recolección. Durante el proceso de conversión del papel de desecho en pasta y luego en la

fabricación de papel se pierde aproximadamente el 5 % por fibras rotas, cargas, estucados y otros.

Se pueden mencionar como grandes fuentes de papel de desecho las siguientes: diarios, revistas, guías telefónicas y folletos, cuadernos de escuelas y colegios, desechos de cortones y papeles oscuros, cajas de cartón corrugado, cajas plegadizas de cartón, bolsas de papel, etc., papeles blancos y de colores, de escritura e impresión

Las labores de selección de papel directamente en las industrias y empresas, facilita el reciclaje e incrementan los volúmenes de papel reutilizado como materia prima.

La tasa media de recogida de papel y cartón usado en el país padece de un constante descenso, en contra de lo que ocurre en países con más preocupación por el ambiente como Alemania y Holanda, donde las tasas de recuperación continúan creciendo. Mientras la tasa de utilización, que una de las más altas a nivel mundial, está en constante crecimiento.

La potenciación de la recogida selectiva de papel no sólo ayudaría a cubrir el déficit comercial, sino que además aportaría otra serie de beneficios como son:

- Conservación de recursos forestales: unos 21 millones de toneladas de papel y cartón usados que se recuperaran evitarían cortar unos 300 millones de árboles, que ocuparían medio millón de hectáreas de bosques.
- Ahorro energético: el proceso de fabricación de papel y cartón a partir de fibras celulósicas recuperables supone un ahorro de energía del 70%.
- Ahorro por disminución de basuras: los municipios recogen y eliminan

anualmente una cantidad apreciable de toneladas de papel y cartón contenidas en los desechos sólidos.

- Si el ciudadano hace una selección previa, esta materia prima será aprovechada por la industria papelera al tiempo que los municipios, al tener que recoger y eliminar menor cantidad de basura, reducirían los costos de este servicio.
- Conservación general del ambiente.

#### b) Reciclaje de Plásticos

Los plásticos se dividen en dos clases: resinas termoestables y resinas termoplásticas. Las resinas termoestables se caracterizan porque en su fabricación se producen internamente cambios químicos y como resultado, se obtiene productos que no se pueden volver a fundir. Estos plásticos no son susceptibles de ser reciclados, y son resinas de fenol, formaldehído, urea, poli ésteres etc.

Las resinas termoplásticas se caracterizan porque en su fabricación y transformación no cambian sus propiedades internas y por esto son susceptibles de ser reutilizadas nuevamente como materia prima. Como ejemplo está el polietileno, poli cloruro de vinilo y el poli estireno.

Los residuos plásticos industriales son de dos clases, los recortes y scraps derivados de los procesos industriales estos residuos son homogéneos y fáciles de incluir en el proceso de reciclaje mediante su incorporación a la materia prima virgen.

El segundo tipo de residuos son las mezclas de productos no homogéneas y para su aprovechamiento se requiere de una selección previa. Los residuos

plásticos industriales en cuanto a cantidad representan un valor inferior al compararlos con los residuos plásticos urbanos pero en los procesos de reciclaje son más importantes dada su homogeneidad.

El reciclaje de plástico deja beneficios económicos, ecológicos y el ahorro de materia prima y energía y se reduce la cantidad de combustible utilizado durante el proceso de producción del polímero.

La disminución de costos en materia prima que son significativos incentivan la reutilización de los residuos plásticos en las mismas fábricas o la compra de estos ya procesados.

El reciclaje de plásticos también puede presentar desventajas cuando son sometidos a procesos repetidos, dejando efectos adversos en sus propiedades y limitando la utilización de los artículos.

Hay una disminución en calidad cuando el poli estireno, después de sufrir 20 transformaciones reduce su peso molecular disminuyendo así su resistencia mecánica.

El reciclaje de residuos no homogéneos, por la incompatibilidad entre la mayoría de los plásticos, deja propiedades mecánicas deficientes disminuyendo las propiedades de resistencia a la tracción, alargamiento en la rotura y resistencia al choque de los elementos producidos.

Estas mezclas se pueden mejorar modificando su composición, añadiendo polímetro virgen que mejora sus propiedades; también introduciendo un aditivo que mejore la adhesión entre las fases del polímero, o introduciendo un

componente no plástico.

Se puede decir que la participación de este componente, plástico en los residuos es relativamente importante, aunque en la actualidad puede apreciarse que se ha producido un incremento importante en la fabricación de materiales plásticos.

Un aspecto que ha provocado el aumento en la presencia de este componente en los residuos domiciliarios, es el cambio en la modalidad de recolección y disposición por parte de las familias. Anteriormente se disponían en tachos, cajas o cajones de madera, pero en la actualidad se han reemplazado por bolsas de polietileno.

Se puede apreciar un incremento muy importante, debido a que se han sustituido por plásticos otros materiales para envases como:

- hojalata: por ejemplo aceites comestibles y lubricantes.
- vidrio: lácteos, agua mineral, aceites.
- aluminio: envases de pastas de dientes.
- fibras naturales sustituidas por sintéticas.
- aumento en el consumo de pañales descartables.

También se han registrado aumentos en la producción de acrílico (elementos de dibujo, partes de automotores, etc.); también de poli estireno expandido (embalajes, cajas, artículos electrónicos); juguetes fabricados con materiales plásticos.

Sobre este componente debe prestarse especial atención por la manifiesta

necesidad de reciclaje y en función de la cantidad de residuos domiciliarios que se manipulan en esta ciudad puede ser una importante fuente de ingresos.

### c) Reciclaje de Vidrio

El reciclaje del vidrio se hace posible cuando se selecciona estos materiales, de tal forma que los desechos de vidrio no sean mezclados con otros materiales como clavos, papel, latas y basura en general.

En el proceso de reciclaje del vidrio se adecuan estos materiales seleccionados y se transforman para convertirlos en materia prima utilizada en la manufactura de otros productos que nuevamente entran al proceso de consumo, donde se utilizan y desechan para volver a ser reutilizados.

El reciclaje del vidrio trae beneficios en ahorro de materia prima, por cada tonelada de vidrio usado que se añade a la mezcla se ahorra 1,2 toneladas de materias primas vírgenes, además se incrementa la vida útil de los hornos y se ahorra energía.

También se originan beneficios sociales y económicos para la población que interviene en todos los procesos de recuperación de estos desechos. El reciclado de vidrio doméstico produce al país una serie de beneficios derivados de:

- La no extracción de materias primas, pues por cada tonelada de envases de vidrio usado que se recicla se ahorran 1,2 toneladas de materias primas.
- El menor consumo de energía, que se produce a través de dos conductos

distintos: por la no extracción de materias primas y por la menor temperatura a que han de trabajar los hornos. Se estima que cada tonelada de envases de vidrio usados ahorra 130 kg. de fuel.

- La disminución del volumen de residuos que han de recoger y eliminar los municipios. El costo de recogida y eliminación de una tonelada de basura puede estimarse en una media ponderada de 12 dólares.

Se puede apreciar que, actualmente, el porcentaje de vidrio en los desechos sólidos, es bajo ya que debe tenerse en cuenta que, al igual que para papel, la manipulación previa provoca una reducción en la cantidad de este material que llega al sitio de disposición final.

Por otro lado la sustitución del vidrio por el plástico, en gran cantidad de producto, provoca la poca incidencia del primero, en el total de los desechos sólidos. Es por esto que el plástico, una vez separado, se convierte en un elemento importante para el reciclaje.

#### d) Reciclaje de Chatarra

El sector de la metalmecánica produce grandes volúmenes de desechos de chatarra, los cuales se están reutilizando en estas industrias. Es así como la chatarra de cobre es cotizada en las bolsas de metales de Londres y Nueva York.

El aluminio también es reciclado con la ventaja de que la chatarra reciclada contiene mayores contenidos de estos metales, comparado con los minerales de donde se extrae la materia virgen. El reciclaje disminuye notablemente los costos en materia prima y combustibles utilizados y la presión sobre los recursos naturales.

En promedio, en la chatarra reciclada se recupera el 30% de los metales y es mayor en los metales no ferrosos y el acero. Estos porcentajes reciclados se traducen en ahorros de materia virgen y energía además de los menores costos en la explotación y transporte.

e) Reciclaje de Latas

Se recuperan más por su contenido ferroso, que por su contenido de estaño. Su presencia total en las basuras oscila de 3 a 5% con una recuperación aproximada de 2 – 4%.

f) Residuos orgánicos biodegradables

Los restos de comida, representan un porcentaje muy elevado de la composición de los residuos domiciliarios (78% en base húmeda) y, conjuntamente con los de plazas y mercados constituyen la base principal para el proceso de compostaje, ya sea con base en lombrices como en la acción de bacterias aerobias y/o anaerobias, produciéndose en ambos casos el humus como abono orgánico de excelente calidad técnica y ambiental y por lo tanto, de alto costo.

g) Otros materiales recuperables

Otros materiales como el hueso son fáciles de reciclar; una vez seleccionados son de gran importancia ya que se realizan para producir harina con destino a la fabricación de concentrados. La madera también se recupera en cantidades variables, es utilizada para realizar nuevos productos.

### **2.2.3. Normatividad de calidad ambiental y de descarga de efluentes al agua**

Leiva<sup>12</sup> menciona que, la norma técnica ambiental 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 estos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

La presente norma técnica determina o establece:

- a) Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado.
- b) Los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos.
- c) Métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua.

La norma tiene como objetivo la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo relativo al recurso agua. El propósito principal de la presente norma es proteger la calidad del recurso agua para salvaguardar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general. Las acciones tendientes a preservar, conservar o recuperar la calidad del recurso agua deberán realizarse en los términos de la presente Norma.

---

<sup>12</sup> Leiva, A. (2010). *Usos del Agua y Normativa de Calidad*. Quevedo. Ecuador.

### 2.2.3.1. Clasificación

#### a) Criterios de calidad por usos

- Criterios de calidad para aguas destinadas al consumo humano y uso doméstico, previo a su potabilización.
- Criterios de calidad para la preservación de flora y fauna en aguas dulces frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuarios.
- Criterios de calidad para aguas subterráneas.
- Criterios de calidad para aguas de uso agrícola o de riego.
- Criterios de calidad para aguas de uso pecuario.
- Criterios de calidad para aguas con fines recreativos.
- Criterios de calidad para aguas de uso estético.
- Criterios de calidad para aguas utilizadas para transporte.
- Criterios de calidad para aguas de uso industrial.

#### b) Criterios generales de descarga de efluentes

- Normas generales para descarga de efluentes, tanto al sistema de alcantarillado como a los cuerpos de agua.
- Límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para descarga de efluentes al sistema de alcantarillado.
- Límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para descarga de efluentes a un cuerpo de agua o receptor.

La norma tendrá en cuenta los siguientes usos del agua:

- a) Consumo humano y uso doméstico.
- b) Preservación de Flora y Fauna.
- c) Agrícola.
- d) Pecuario.
- e) Recreativo.
- f) Industrial.
- g) Transporte.
- h) Estético.

#### 2.2.3.2. *Criterios de calidad de aguas de uso agrícola o de riego*

Se entiende por agua de uso agrícola aquella empleada para la irrigación de cultivos y otras actividades conexas o complementarias que establezcan los organismos competentes.

Se prohíbe el uso de aguas servidas para riego, exceptuándose las aguas servidas tratadas y que cumplan con los niveles de calidad establecidos en esta Norma.

Los criterios de calidad admisibles para las aguas destinadas a uso agrícola se presentan a continuación en la Tabla 2.2<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULAS). (2007). Libro VI, Presidencia de la República, Quito, Ecuador.

**Tabla 2.2.**  
**Criterios de calidad admisibles para aguas de uso agrícola.**

<b>Parámetros</b>	<b>Expresado como</b>	<b>Unidad</b>	<b>Límite máximo permisible</b>
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico (total)	As	mg/l	0,1
Bario	Ba	mg/l	1,0
Berilio	Be	mg/l	0,1
Boro (total)	B	mg/l	1,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,01
Carbamatos totales	Concentración total de carbamatos	mg/l	0,1
Cianuro (total)	CN <sup>-</sup>	mg/l	0,2
Cobalto	Co	mg/l	0,05
Cobre	Cu	mg/l	2,0
Cromo hexavalente	Cr <sup>+6</sup>	mg/l	0,1
Fluor	F	mg/l	1,0
Hierro	Fe	mg/l	5,0
Litio	Li	mg/l	2,5
Materia flotante	<i>Visible</i>		<i>Ausencia</i>
Manganeso	Mn	mg/l	0,2
Molibdeno	Mo	mg/l	0,01
Mercurio (total)	Hg	mg/l	0,001
Níquel	Ni	mg/l	0,2
Organofosforados (totales)	Concentración de organofosforados totales.	mg/l	0,1
Organoclorados (totales)	Concentración de organoclorados totales.	mg/l	0,2
Plata	Ag	mg/l	0,05
Potencial de hidrógeno	pH		6-9
Plomo	Pb	mg/l	0,05
Selenio	Se	mg/l	0,02
Sólidos disueltos totales		mg/l	3 000,0
Transparencia de las aguas medidas con el disco secchi.			mínimo 2,0 m
Vanadio	V	mg/l	0,1
Aceites y grasa	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3
Coniformes Totales	NMP/100 ml		1 000
Huevos de parásitos		Huevos por litro	<b>cero</b>
Zinc	Zn	mg/l	2,0

Fuente: TULAS, Ecuador. (2007).

Además de los criterios indicados, la Entidad Ambiental de Control utilizará también las siguientes guías para la interpretación de la calidad del agua para riego y deberá autorizar o no el uso de agua con grado de restricción severo o moderado (Tabla 2.3).

**Tabla 2.3.**

**Parámetros de los niveles guía de la calidad del agua para riego.**

PROBLEMA POTENCIAL	UNIDADES	*GRADO DE RESTRICCIÓN.			
		Ninguno	Ligero	Moderado	Severo
<b>Salinidad (1):</b>					
CE (2)	Milimhos/cm	0,7	0,7	3,0	>3,0
SDT (3)	mg/l	450	450	2000	>2000
<b>Infiltración (4):</b>					
RAS = 0 – 3 y CE		0,7	0,7	0,2	< 0,2
RAS = 3 – 6 y CE		1,2	1,2	0,3	< 0,3
RAS = 6 – 12 y CE		1,9	1,9	0,5	< 0,5
RAS = 12 – 20 y CE		2,9	2,9	1,3	<1,3
RAS = 20 – 40 y CE		5,0	5,0	2,9	<2,9
<b>Toxicidad por ión específico (5):</b>					
<b>- Sodio:</b>					
Irrigación superficial RAS (6)		3,0	3,0	9	> 9,0
Aspersión	meq/l	3,0	3,0		
<b>- Cloruros</b>					
Irrigación superficial	meq/l	4,0	4,0	10,0	>10,0
Aspersión	meq/l	3,0	3,0		
<b>- Boro</b>					
	mg/l	0,7	0,7	3,0	> 3,0
<b>Efectos misceláneos (7):</b>					
- Nitrógeno (N-NO3)	mg/l	5,0	5,0	30,0	>30,0
- Bicarbonato (HCO3)	meq/l	1,5	1,5	8,5	> 8,5
pH	Rango normal				6,5 –8,4

Fuente: TULAS, Ecuador. (2007).

\*Es un grado de limitación, que indica el rango de factibilidad para el uso del agua en riego.

(1) Afecta a la disponibilidad de agua para los cultivos.

(2) Conductividad eléctrica del agua: regadío (1 milimhos/cm = 1000 micromhos/cm).

(3) Sólidos disueltos totales.

(4) Afecta a la tasa de infiltración del agua en el suelo.

(5) Afecta a la sensibilidad de los cultivos. (6) RAS, relación de absorción de sodio ajustada. (7) Afecta a los cultivos susceptibles.

## 2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

El tema de la calidad ambiental y saneamiento están recogidos y claramente señalados a nivel internacional y nacional.

### 2.3.1. Marco Internacional

Andrade<sup>14</sup> expresa que:

***Los dos hitos más importante para el desarrollo ambiental en cuanto a convenciones internacionales son; por un lado, en 1945 que se estableció el Sistema de Naciones Unidas, los países miembros encontraron espacios idóneos para analizar temas ambientales y de desarrollo que deben ser acordados en instrumentos internacionales de carácter vinculante; y por otro lado en 1988 con la reunión de la Comisión Mundial sobre Ambiente y Desarrollo de las Nacionalidades, conocida como Comisión Bruntland, en esta Comisión se visualizaron por primera vez las cuestiones de desarrollo y gestión ambiental, bajo una propuesta que hasta ahora es buscada por los países miembros de las Naciones Unidas, incluido Ecuador: El Desarrollo Sostenible.***

Los tratados internacionales en materia ambiental han sido precedidos por marcos de trabajo que han servido de guía e instrumentos de negociación para la adopción de normas internacionales en la legislación de cada país; los marcos de trabajo más importantes podemos citarlos:

---

<sup>14</sup> ANDRADE, M. (2008). *Estructuras Organizacionales para el Desarrollo Ambiental, Políticas, Legislación, y Auditoría Ambiental*. Azogues. Ecuador.

- La Agenda 21
- La Declaración de La Haya
- La Declaración de Río de Janeiro y Río mas 10
- La Declaración Mundial de Bosques

Las mayores dificultades en cuanto a los tratados internacionales en materia de ambiente es sin duda alguna la insuficiente reacción de los países miembros, obligados a aplicar los compromisos internacionales en la legislación local.

#### 2.3.1.1 *Agenda 21*

El análisis sectorial de desechos sólidos en el Ecuador (2002) expresa que, el Ecuador como un país signatario de la Agenda 21, se comprometió a cumplir con varios principios, de los cuales la legislación vigente omite algunos de éstos. El principio más importante es: programas de manejo de residuos sólidos, relacionados con su reducción, aumento de la reutilización y reciclado, disposición final y tratamientos ecológicamente sustentables y ampliación de la cobertura de los servicios.

Hasta el momento no existe un fuerte cumplimiento sobre lo dispuesto en la Agenda 21. Sin embargo la Ley de Gestión Ambiental establece en su art. 2 los siguientes principios: “La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respeto a las culturas y prácticas tradicionales.”

### 2.3.1.2. *Objetivos del Milenio (ODM)*

Los Objetivos del Milenio<sup>15</sup>, la adopción de la Declaración del Milenio en el año 2000 por 189 estados miembros de la Asamblea General de las Naciones Unidas fue un momento clave para la cooperación global en el siglo XXI. Comprometiendo a los países a una alianza mundial para reducir la extrema pobreza.

La declaración expone los principales desafíos que enfrenta la humanidad en el umbral del nuevo milenio: Las Metas de Desarrollo del Milenio, las cuales deben de ser alcanzadas para el año 2015. El objetivo relacionado al ambiente es: el objetivo 7: Garantizar la sostenibilidad ambiental, donde el saneamiento ambiental y en particular el manejo de los desechos sólidos juegan un papel importante.

### **2.3.2. Marco Nacional**

#### 2.3.2.1. *Constitución del Ecuador*

Con la expedición de la nueva constitución ecuatoriana<sup>16</sup>, se han formulado importantes principios y mandatos que vinculan al ambiente al desarrollo; sin embargo, se mantiene la expectativa respecto al grado de implementación de los mandatos constitucionales en temas claves como aprovechamiento de los recursos renovables y no renovables, así como los denominados “derechos de la naturaleza”.

---

<sup>15</sup> OBJETIVOS DEL MILENIO. (2010).

<sup>16</sup> CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR. (2008).

Constitución del Ecuador (2008) enuncia al Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

#### 2.3.2.2. *Principales Políticas Relacionadas con el Sector*

Concuerdo con el Análisis Sectorial de Desechos Sólidos en el Ecuador<sup>17</sup>, puesto que, dentro del análisis situacional del sector, es fundamental presentar una breve descripción de las principales políticas, que tienen una fuerte interrelación con el sector de los desechos sólidos en el país, ya que deben ser tomadas en cuenta dentro de las propuestas que se formularán para fortalecerlo. A continuación, se presenta un breve resumen de ellas:

- La promoción de la modernización

A partir de la década de los 90 se inicia en el país un proceso de modernización del Estado y de los servicios que presta, fortaleciendo más su rol normativo y regulador y cediendo espacio a la ejecución a través de procesos de descentralización, desconcentración y participación privada y comunitaria en actividades relacionadas con la ejecución y operación de los servicios.

La Ley de Modernización expedida en 1992 busca la racionalización y simplificación de la estructura administrativa y económica del sector público.

---

<sup>17</sup> MAE. MSP. MIDUVI. (2002). *Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en el Ecuador*. Ecuador.

- El apoyo a la descentralización

En materia de descentralización, se ejecuta el Plan Nacional de Descentralización que contempla la transferencia gradual de funciones y recursos del gobierno central a los gobiernos provinciales y municipales.

El diseño de este plan se orienta a cambiar el rol y la función de los ministerios de suministrar servicios a establecer normas y políticas, y desarrollar una estrategia coherente para la gradual transferencia de servicios públicos actualmente manejados y suministrados por los ministerios sectoriales a los gobiernos provinciales y municipales.

Esta iniciativa obliga a diseñar una estrategia de descentralización con especial énfasis en el desarrollo de una visión convergente entre ministerios sectoriales, y entre éstos y los gobiernos provinciales y municipales.

La estrategia apunta a que las funciones y recursos sean transferidos a las entidades provinciales y locales y se desarrolle la capacidad institucional para poder manejar y suministrar servicios públicos, así como crear capacidad institucional a nivel sectorial e intersectorial para establecer normas, patrones operativos y procedimientos operacionales.

Los procesos de descentralización iniciados en el país ponen de relieve cada vez más el surgimiento de un rol municipal más protagónico. Aunque, el servicio de limpieza urbana funciona de hecho con carácter descentralizado, al ser manejado de forma autónoma por las municipalidades, por su parte los procesos de transferencia de competencias en materia de gestión ambiental a las municipalidades les permitirán que el manejo de los desechos sólidos sea

abordado desde una perspectiva más integral, que asegure la provisión de un servicio eficiente y de calidad, así como arbitrar las medidas pertinentes para mitigar los impactos que genere su manejo en el ambiente.

#### 2.3.2.3. *Políticas, Planes y Programas del Sector*

Aún cuando existe una serie de políticas, formuladas por algunas de las instancias del sector público involucradas con el sector, éstas no son del todo ejercidas, debido a la falta del sustento institucional correspondiente y del suficiente consenso con otros actores relacionados con el tema.

Además, institucionalmente el sector de los desechos sólidos es débil por la difícil interrelación entre las entidades del Estado ecuatoriano que participan en la gestión para el control de los desechos sólidos, a lo que se suma la incipiente, por no decir inexistente, relación entre aquellas y las instituciones municipales.

Asimismo, la falta de una rectoría no necesariamente oficial sino operativa, para asistir y fortalecer el sector, ha dado por resultado que se dificulte la aplicación de las políticas propuestas, además de favorecer el traslape, duplicación y superposición de funciones y competencias.

Como ejemplo de lo anterior, se puede citar el conjunto de políticas establecidas por el MIDUVI, que se exponen en el Cuadro N° 1, las cuales no se aplican suficientemente en la actualidad debido a que no fueron lo suficientemente debatidas ni difundidas, sobre todo en el ámbito de las municipalidades en su calidad de responsables del servicio.

A continuación se presentan las Políticas Institucionales del MIDUVI<sup>18</sup>:

---

<sup>18</sup> MIDUVI. (1994). Política Nacional de Desarrollo Urbano, Vivienda y Saneamiento Ambiental.

ÁMBITO	POLÍTICAS
PRESTACIÓN DE SERVICIOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los municipios son los responsables de la provisión de agua potable y saneamiento en sectores urbanos y rurales, como de su gestión.</li> <li>• Los municipios y/o Consejos Provinciales prestarán el servicio de agua potable y saneamiento a través de empresas regionales (convenios de mancomunidad).</li> <li>• Observancia de normas técnicas y ordenanzas municipales en la ejecución de obras de agua potable y saneamiento.</li> <li>• Fortalecer y no competir con la actuación de los municipios.</li> <li>• Coordinar y canalizar la cooperación externa e interna de aportes técnicos, financieros y de asesoría.</li> <li>• Transferir funciones y brindar apoyo a los municipios para la gestión de los servicios de saneamiento.</li> <li>• Eficiencia en la provisión y aprovechamiento racional de los consumidores de agua potable y saneamiento.</li> <li>• Manejo óptimo de los recursos y capacidades institucionales, en procura de menor costo de provisión y máxima recuperación de costos en los precios de los servicios.</li> </ul>
ECONÓMICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglamentar la provisión de los servicios basándose en la cantidad, calidad, continuidad y precios del servicio.</li> <li>• Asesorar a las municipalidades estableciendo parámetros en base a los cuales se cobrará tasas y tarifas por la prestación del servicio, en porcentajes que permitan la operación y su mantenimiento.</li> <li>• Reparto equitativo entre los usuarios del costo del servicio mediante la progresividad del precio, basado en consumo y uso económico del agua, evacuación de aguas servidas, generación de residuos y carga contaminante.</li> </ul>
SOCIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No excepción del pago del servicio a ninguna persona, excepto cuerpo de bomberos y sólo en consumo de agua.</li> <li>• Aplicación del régimen de subsidios del Gobierno Nacional.</li> <li>• Elaborar y realizar programas de educación sanitaria, capacitación tecnológica y de desarrollo de la comunidad.</li> <li>• Co-actuación de entidades públicas nacionales, regionales, provinciales, municipales y ONG para protección del ambiente.</li> <li>• Elaboración de políticas municipales para el manejo ambiental, disposición de residuos, protección de fuentes hídricas, prevención y control de contaminación.</li> </ul>
AMBIENTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dictar normas técnicas de tratamiento y manejo de residuos.</li> <li>• Elaborar y ejecutar planes y programas de capacitación y educación comunitaria y suscribir convenios con la empresa pública y privada a fin de controlar y prevenir la contaminación ambiental.</li> </ul>

#### 2.3.2.4. *Principales actores del sector*

Entre los principales actores institucionales que intervienen en el manejo de sistemas de desechos sólidos, se destacan las *municipalidades* a nivel local por ser las responsables de la operación de los servicios de aseo.

En el ámbito nacional, por lo menos en el papel, participan con particular importancia, el *Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda*, en la definición de las políticas para hacer eficientes los servicios; el *Ministerio del Ambiente*, como entidad responsable en regular y dictar los lineamientos para que dichos servicios se realicen en forma ambientalmente compatible y privilegiando el cuidado de los recursos naturales; mientras que el *Ministerio de Salud Pública*, que es la tercera instancia del Estado ecuatoriano en tener responsabilidad directa en la gestión para el manejo de los desechos sólidos, debe fungir como el responsable de dictar las pautas para prever los riesgos ocupacionales y evitar la afectación de la salud pública, a lo largo de las diferentes etapas incluidas en el ciclo del manejo de dichos desechos.

#### 2.3.2.5. *Análisis del marco jurídico*

El marco jurídico del sector comprende un conjunto de normas de carácter general y específico que incluye desde la Constitución Política del Ecuador, las leyes generales y específicas, hasta los reglamentos que bajo decretos ejecutivos, acuerdos ministeriales u ordenanzas regulan la prestación de estos servicios en el nivel municipal.

#### 2.3.2.6. *Ley Orgánica de Juntas Parroquiales Rurales*<sup>19</sup>

En relación con la presente investigación, esta ley establece entre las Obligaciones y derechos de las Juntas Parroquiales, lo siguiente:

- Según lo establece la Ley Orgánica, las Juntas Parroquiales son gobiernos seccionales autónomos tanto en lo administrativo como en lo económico y financiero.
- Entre otras cosas, las Juntas Parroquiales tienen la obligación de gestionar y coordinar con los organismos del Estado la transferencia de recursos económicos, la ejecución de obras y la dotación de servicios básicos en sus respectivas jurisdicciones.
- Cada Junta Parroquial debe elaborar un Plan de Desarrollo Parroquial estructurado con la participación activa de la comunidad.

Es decir, que con base a dicha ley, a nivel parroquial y, descentralizadamente, se propicia un ambiente indispensable para lograr un adelanto armónico, humano y sostenible, lo cual sustenta, sobre todo, la implementación de la propuesta del presente estudio.

#### 2.3.2.7. *Política nacional de agua y saneamiento*

La Política Nacional de Agua y Saneamiento<sup>20</sup> enuncia que, es la oportunidad de rescatar el concepto de saneamiento ambiental, a través de desarrollar en forma articulada, acciones de abastecimiento de agua, alcantarillado sanitario, recolección, tratamiento y disposición adecuada de desechos sólidos, control de la polución ambiental, drenaje, educación sanitaria y control de vectores.

---

<sup>19</sup> REGISTRO OFICIAL. (2000). *Ley Orgánica de Juntas Parroquiales Rurales 2000-29* (193, 27-X-2000). Quito, Ecuador.

<sup>20</sup> POLÍTICA NACIONAL DE AGUA Y SANEAMIENTO. (2002).

En esta perspectiva, la definición de una política de agua y saneamiento se inserta en un concepto más amplio, relacionándolo al desarrollo urbano, la salud y protección de los recursos agua, aire y suelo, requiriéndose el desarrollo de instrumentos institucionales, legales y financieros que viabilicen el planeamiento y la acción del Gobierno.

Con la Política Nacional de Agua y Saneamiento el Gobierno se ubica objetivamente frente al compromiso de rescatar los derechos de la ciudadanía, así como asegurar la equidad en los resultados del conjunto de acciones del Estado Ecuatoriano.

Con la promulgación de las siguientes leyes: Ley de Modernización del Estado y su reglamento, Ley para la Promoción de la Inversión y de la Participación ciudadana -Trole 2- así como la Ley de Régimen Municipal, se abre la posibilidad concreta de la flexibilidad de la estructura de mercado, que incluye el aprovechamiento de las organizaciones existentes del gobierno central y seccionales, así como prevén formas alternativas para la prestación de los servicios, a través de nuevas modalidades de organización y alianzas, lo que incluye a las comunidades y a la iniciativa privada, ampliándose de esta manera una serie de opciones para la gestión de los servicios, con la posibilidad de obtener nuevos recursos financieros de los empresarios privados.

Ante esta expectativa, gana una importancia aún mayor la necesidad de la definición de un marco regulatorio que permita al Estado niveles de Gobierno: central y seccional, ejercer el necesario control sobre la prestación de los servicios, a través de la legislación pertinente a cada nivel del Gobierno, definiendo patrones de calidad de los servicios y del desempeño de sus prestadores, además de tener estructuras administrativas adecuadas.

Con la Política de Agua y Saneamiento, se augura para el sector un nuevo ciclo de organización y acciones del Gobierno, cuyo énfasis recae en la capacidad de articular y regular la prestación de los servicios Públicos, en vez de proveerlos, pues la intención del Gobierno es de actuar, sobre todo, como regulador, coordinador y de promotor de los aspectos relacionados con las Políticas de agua y saneamiento, salud y otras, en vez de asumir funciones ejecutoras como ocurrió en el pasado.

Además es necesario reconocer que el manejo de desechos sólidos, es parte del saneamiento ambiental y por su complejidad y particularidades es necesario considerarlo prioritariamente.

#### 2.3.2.8. *Programa socio agua y saneamiento rural*

El Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda<sup>21</sup>, plantea este Programa al que se ha denominado “Programa Socio Agua y Saneamiento – Rural” (SAySR), se concibe como una intervención que tiene por objeto mejorar la calidad de vida de la población rural, a través de la adopción de nuevos hábitos y prácticas sanitarias, así como del acceso a agua potable y saneamiento adecuado. Contempla los siguientes aspectos:

- Enfoque integral de la gestión de los servicios agua y saneamiento.

El Programa Socio Agua y Saneamiento Rural parte de una concepción de desarrollo humano sostenible, que plantea la simultaneidad de la intervención en los ámbitos técnico, económico-financiero, sociocultural, ambiental, político e institucional para la gestión integral de los servicios de agua y saneamiento.

---

<sup>21</sup> MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA. (2010). *Programa Socio Agua y Saneamiento Rural*. Ecuador.

Esta concepción tiene como centro al ser humano en toda su integralidad, considera sus necesidades materiales e inmateriales, mejora su calidad de vida, facilita su posicionamiento social y promueve el empoderamiento de las personas a través de la potenciación de sus capacidades para ser, hacer y decir por sí mismas.

- Educación Sanitaria y Ambiental

La intervención del Programa en las comunidades rurales arrancará con la Educación Sanitaria y Ambiental que deberá estar planificada con las propias comunidades, considerando sus disponibilidades de tiempo y espacio.

Para la puesta en marcha del componente de Educación Sanitaria y Ambiental, el Programa identificará ejes temáticos claves relacionados con la gestión sostenible de los servicios de agua, saneamiento y residuos sólidos. Desarrollará sus contenidos y diseñará una propuesta metodológica de capacitación diferenciada para los distintos destinatarios:

- OCPS, Organismos Comunitarios de Prestación de Servicios de agua y saneamiento: JAAPS, Comités de Agua, Juntas Parroquiales, etc.
- Comunidades, focalizando su actuación en personas adultas (hombres y mujeres), y clubes juveniles, fortaleciéndolos donde existan o creándolos donde no existan (en muchas comunidades se denominan clubes ecológicos)
- Escuelas rurales donde se trabajará con la comunidad educativa: docentes, padres-madres de familia, y niños/as.
- Estrategia de intervención del programa.

El Programa tiene como meta final atender al 100% de la población rural del país, mediante estrategias diferenciadas para: cabeceras parroquiales rurales, localidades rurales concentradas, localidades rurales dispersas.

- Soluciones alternativas en poblaciones dispersas

En las poblaciones dispersas el SAYS-Rural tendrá dos niveles de intervención:

- a) Familias dispersas: con las cuales diseñará e implementará soluciones adecuadas de agua y saneamiento, acompañadas de un proceso de educación sanitaria y ambiental.

Estas intervenciones se realizarán a través de convenios de cooperación con ONGs y organismos de la cooperación nacional e internacional, con el apoyo y coordinación de las OSGs locales y de las Juntas Parroquiales Rurales.

- b) Escuelas rurales: donde apoyará el adecuado funcionamiento y sostenibilidad de sistemas/soluciones de agua y saneamiento para la escuela y las viviendas de sus alrededores, así como el mejoramiento de las baterías sanitarias escolares en alianza con la Dirección Nacional de Construcciones Escolares (DINCE).

Estas intervenciones también estarán acompañadas de un proceso de educación sanitaria y ambiental con la comunidad educativa (docentes, padres-madres de familia, niños/as) y del fortalecimiento de sus capacidades para operar y mantener adecuadamente el sistema/solución y las baterías sanitarias escolares.

En las comunidades de altura, la intervención en las escuelas rurales estará acompañada de un trabajo de construcción de duchas con agua caliente, mediante la instalación de paneles solares o de una alternativa energética, para el uso de la comunidad educativa. Esta iniciativa será en alianza entre el MIDUVI y el Ministerio de Electricidad.

Para estas intervenciones el SAYS-Rural establecerá un convenio de cooperación con el Ministerio de Educación y buscará actores locales que acompañen y apoyen esta iniciativa.

#### 2.3.2.9. *Ley Orgánica de Salud*

Otro actor es el Ministerio de Salud Pública, con sus competencias y responsabilidad descritas en la Ley Orgánica de Salud<sup>22</sup>:

Art. 97.- La autoridad sanitaria nacional dictará las normas para el manejo de todo tipo de desechos y residuos que afecten la salud humana; normas que serán de cumplimiento obligatorio para las personas naturales y jurídicas.

Art. 98.- La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con las entidades públicas o privadas, promoverá programas y campañas de información y educación para el manejo de desechos y residuos.

Art. 100.- La recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos es responsabilidad de los municipios que la realizarán de acuerdo con las leyes, reglamentos y ordenanzas que se dicten para el efecto, con observancia de las normas de bioseguridad y control determinadas por la autoridad sanitaria nacional. El Estado entregará los recursos necesarios para el cumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

---

<sup>22</sup> MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA. (2008). *Ley Orgánica de Salud*. Ecuador.

### 2.3.2.10. Ley de Gestión Ambiental

Coincido con Andrade<sup>23</sup>, al expresar que, cumpliendo el mandato constitucional de reconocer a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, se dicta la normativa correspondiente a la Ley de Gestión Ambiental, los puntos más importantes son:

- Definir los principios de sujeción de la gestión ambiental, tal como los de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.
- Establecer que la autoridad ambiental nacional será ejercida por el Ministerio del Ambiente y definir su actuación como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.

Concordantemente se le otorgan atribuciones como la de elaborar la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial y los planes seccionales; normas de manejo ambiental y evaluación de impactos ambientales y los respectivos procedimientos generales de aprobación de estudios y planes, por parte de las entidades competentes en esta materia; y tal vez la más importante, coordinar con los organismos competentes para expedir y aplicar normas técnicas, manuales y parámetros generales de protección ambiental, aplicables en el ámbito nacional.

---

<sup>23</sup> ANDRADE, M. (2008). *Estructuras Organizacionales para el Desarrollo Ambiental, Políticas, Legislación, y Auditoría Ambiental*. Azogues. Ecuador.

La ley menciona en el Art 28. Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental a través de los mecanismos que para el efecto se establezca en el reglamento, entre los cuales incluyan consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado.

## **2.4. HIPÓTESIS**

El manejo de los desechos sólidos incide negativamente en la calidad ambiental de la comunidad Vaquería, parroquia Zumbahua, provincia de Cotopaxi.

## **2.5. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.5.1. Variable independiente**

Manejo de los desechos sólidos

### **2.5.2. Variable dependiente**

Calidad ambiental de la localidad.

## **2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

En las Tablas 2.4 y 2.5 se presentan las operacionalizaciones de las variables independiente y dependiente, que facilita la medición de las mismas.

**Tabla 2.4.**  
**Operacionalización de la variable independiente**

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Ítem	Unidad de análisis	Técnica	Instrumento
<b>Independiente:</b> Manejo de los desechos sólidos	Manejo con una visión integral que considera los factores propios de cada localidad para asegurar su sostenibilidad y beneficios.	Generación	Identificación	¿Qué tipo de desechos se producen?	Hogares	Observación y encuesta	Ficha de observación, cuestionario
			Cuantificación	¿Cuál es el peso de los desechos por componente?		Observación y encuesta	
		Almacenamiento	Forma de almacenamiento de los desechos	¿Qué materiales se usa para el almacenamiento?	Hogares	Observación y encuesta	Ficha de observación, cuestionario
			Frecuencia de evacuación de los desechos	¿Cuál es la frecuencia de evacuación de los desechos?			
Transporte	Tipo de transporte de desechos	¿Cómo transportan los desechos sólidos? ¿En qué lo transportan?	Localidad	Observación y encuesta	Ficha de observación, cuestionario		
Disposición final	Método de disposición final	¿Qué método utilizan para la disposición final de los desechos?	Localidad	Observación y encuesta	Ficha de observación, cuestionario		

Elaboración: Mise, M. (2010).

**Tabla 2.5.**  
**Operacionalización de la variable dependiente.**

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Ítem	Unidad de análisis	Técnica	Instrumento
<b>Dependiente:</b> Calidad ambiental	Es uno de los componentes de la calidad de vida en una comunidad, que envuelve un conjunto complejo de componentes que van desde la salud de los individuos hasta el grado de distribución de la renta que perciben, pasando por el uso del tiempo libre o por los aspectos ecológicos y de conservación de su ambiente.	Agua	Calidad	¿Cuál es la calidad del agua?	Muestra de agua, acequia  Localidad	pH OD DQO DBO <sub>5</sub> Metales Pesados Sólidos Totales Encuesta Observación  Encuestas y observación	Técnica analítica de investigación.  Cuestionario, ficha
		Aire	Presencia de malos olores por la descomposición de desechos	¿Existen malos olores en la disposición final de los desechos?	Localidad	Encuesta y Observación	Cuestionario y ficha de observación
		Suelo	Uso del suelo	¿Cuál es el uso actual del suelo?	Localidad	Encuesta y Observación	Cuestionario y ficha de observación
		Salud	Salud de la población  Salud de los animales	¿Existen enfermedades en la población?  ¿Existen enfermedades en la fauna?	Localidad	Encuesta y Observación	Cuestionario y ficha de observación
		Paisaje	Desechos sólidos visibles en el paisaje	¿Se visualiza desechos sólidos en el paisaje?  ¿Qué cantidad de desechos se observa en el paisaje?	Localidad	Encuesta y Observación	Cuestionario y ficha de observación

Elaboración: Mise, M. (2010).

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. MÉTODOS Y TÉCNICAS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN**

La presente investigación pertenece al método científico que parte definiendo una problemática y una teoría explicativa, como base y sustento para la formulación de hipótesis y su posterior demostración, mediante procedimiento empíricos-deductivos que relacionan la teoría con la práctica social y el planteamiento de alternativas.

Método Descriptivo: Se utilizó para indagar la incidencia de las variables medirlas y describirlas, según la realidad de la comunidad Vaquería.

Método Deductivo: El mismo que permitió verificar la información, analizarla, establecer conclusiones, interpretaciones y generalizaciones de los resultados, todo esto, de acuerdo con los instrumentos aplicados en el estudio para la medición de las variables del mismo.

Investigación bibliográfica: Esta investigación se caracteriza por la toma de información escrita, gráfica y audio visual que se toman de archivos o centros de información, que constan en libros, revistas, folletos; teniendo en cuenta la abundante bibliografía que existe actualmente sobre los Residuos Sólidos Urbanos y su correspondiente manejo ambiental.

Las técnicas de investigación son mecanismos encargados de recolectar, sistematizar, procesar y almacenar información y datos para la demostración de la hipótesis, que se aplicó a los jefes/as de hogar de la comunidad Vaquería.

Las técnicas e instrumentos utilizados permitieron recolectar la información para el análisis empírico, el mismo que será confrontado con el marco teórico del proyecto de investigación.

Las técnicas empleadas en la medición de las variables de investigación fueron:

- La encuesta a los jefes/as de hogares de la comunidad, para la estimación del manejo de los desechos sólidos y calidad ambiental. (Ver Anexo 1).
- De observación in situ para la estimación del manejo de los desechos sólidos y la calidad ambiental de la localidad (Ver Anexo 2).
- Análisis de laboratorio para la medición de la calidad del agua con los principales parámetros indicadores de la contaminación.

Se aplicaron encuestas y fichas de observación al 100% de los hogares.

Es una investigación transversal ya que no se analizará en el tiempo los cambios en las variables, se tomará los datos en un momento dado.

### **3.2. CONSTRUCCIÓN METODOLÓGICA DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN**

La indagación se llevó a efecto en la comunidad Vaquería, donde se realizó una determinación del manejo de los desechos sólidos y la estimación de la calidad ambiental, que en las zonas rurales es un problema que afecta a la población.

Esta situación motivó para identificar el objeto de estudio y formular el presente trabajo de investigación, cuyo objeto fundamental es determinar el manejo de los desechos sólidos y su incidencia en la calidad ambiental de la

comunidad Vaquería, parroquia Zumbahua, provincia de Cotopaxi, año 2010. Para ellos se han realizado las siguientes actividades:

- Socialización del objeto en estudio a los miembros de la comunidad.
- Encuestas a los jefes/as de hogar.
- Aplicación de la ficha de observación a los hogares.
- Análisis químico del agua
- Compilación de las encuestas y fichas de observación.
- Tabulación y análisis de la información.

### **3.3. ELABORACIÓN DEL MARCO TEÓRICO**

Para la elaboración del marco teórico primero se establecieron las categorías de análisis, mediante las cuales se determinó el problema de investigación y los subproblemas derivados. Seguidamente se establecieron las categorías semánticas para formar títulos y subtítulos de marco teórico, lo que facilitó la comprensión del campo problemático. Para ello se estableció el siguiente esquema del marco teórico de investigación:

1. Calidad Ambiental
  - 1.1. Índice de calidad
  - 1.2. Índice de calidad ambiental
  - 1.3. Indicadores ambientales
  
2. Desechos sólidos
  - 2.1. Análisis del sector desechos sólidos en el Ecuador
  - 2.2. Clasificación de los desechos sólidos
  - 2.3. Manejo de los desechos sólidos
  - 2.4. Reciclaje

### 3.4. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN EMPÍRICA

Las técnicas que se utilizaron para la recolección de la información fueron: encuestas aplicadas a los jefes/as de hogar, una ficha de observación de los hogares y un análisis químico del agua. La muestra fue el 100% de la población, esto es 45 hogares, debido a su pequeño tamaño.

Las características del muestreo y de la acequia Vaquería son:

- Longitud de la acequia: 1,00 km.
- Ancho: 0,50 m.
- Profundidad
  - en invierno 0,15 m.
  - en verano 0,05 m.
- Uso del agua: lavado de ropa, riego de cultivos y abrevadero para animales.
- Recorrido: la acequia cruza por el centro de toda la comunidad.

Para la evaluación de la calidad ambiental de las aguas de la acequia ya referida, se consideraron tres puntos de muestreo: aguas arriba de la comunidad, en medio de la comunidad y aguas abajo, a la salida de la comunidad. Los horarios de muestreo fueron 08H00; 13H00 y 18H00 y, en cada uno de estos momentos, se consideraron tres muestras para tres réplicas, promediándose los resultados en cada una de ellas, para los cinco parámetros indicadores de la contaminación considerados: Potencial de Hidrógeno (pH), Oxígeno Disuelto (OD), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Metales Pesados (Plomo, Vanadio, Bario, Cromo) y Sólidos Disueltos Totales (SDT).

Todas las determinaciones se realizaron según las técnicas descritas por APHA<sup>24</sup> (2005) en el Centro de Servicios Técnicos y Transferencia Tecnológica Ambiental, Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Las muestras fueron colectadas en recipientes de vidrio de 500 ml con tapa y colocadas en medio refrigerado a temperatura constante de 4 °C, para su traslado a la ciudad de Riobamba.

### **3.5. DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

La información obtenida fue a través de encuestas, observación directa y análisis químico de agua, el análisis y registro en tablas permitió identificar y cuantificar los tipos de desechos generados, determinar la calidad del manejo de los desechos sólidos y la calidad ambiental de la comunidad Vaquería.

Para la hipótesis general se realizaron seis preguntas para la variable independiente y seis preguntas para la variable dependiente, se aplicó una ficha de observación con el mismo número de ítems y un análisis químico de agua.

### **3.6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

El análisis e interpretación de los resultados se hizo considerando los datos cuantitativos y cualitativos que proyectaron las técnicas y procedimientos de investigación. Se procedió a la depuración y organización de la información, al ingreso de datos al programa Excel utilizando fórmulas y cálculos estadísticos creando una base de datos sobre la cual se realizó diferentes lecturas, análisis y reportes de salida. Los pasos siguientes fueron describir las principales características de los datos obtenidos en el estudio, lo que permitió posteriormente arribar a las conclusiones y elaborar una propuesta

---

<sup>24</sup> APHA, AWWA, JWPCF. (2005). *Métodos Estándar para el Análisis de Agua y Aguas Residuales*. Ed. McGraw – Hill, New York, U.S.A.

alternativa, que permita mejorar el manejo de los desechos sólidos en la comunidad Vaquería.

Los datos obtenidos relativos al análisis del agua de la acequia fueron agrupados en una tabla de incidencia y comparados con los valores estipulados por TULAS, para la correspondiente prueba de hipótesis, la cual se realizó empleando la distribución del “Ji” Cuadrado. El mismo criterio se siguió para la comprobación / disprobación de la parte de la hipótesis asociada a la percepción ciudadana y la observación científica. Esto último está relacionado directamente con la extracción de datos como frecuencias observadas del contexto de los instrumentos aplicados y, a partir de ellas, fueron calculadas las frecuencias esperadas, determinándose el valor del estadígrafo “Ji” Cuadrado, que permitió rechazar la hipótesis nula y por lo tanto, aceptar la de investigación.

### **3.7. CONSTRUCCIÓN DEL INFORME DE LA INVESTIGACIÓN**

La elaboración del informe de investigación constituye la presentación escrita de los resultados alcanzados por medio de la investigación. En el informe se hace referencia a la naturaleza del problema estudiado, los aspectos concretos de la ejecución de la investigación, los resultados obtenidos y la interpretación de los mismos permitieron establecer las conclusiones. En el desarrollo del informe se describe todo el material recogido, estudiado y analizado que es presentado en forma objetiva.

La investigación parte con la contextualización del problema estudiado, los objetivos e hipótesis planteados, la ejecución de la investigación, los resultados obtenidos que permitieron confrontar las hipótesis y la interpretación de los mismos para definir las conclusiones y diseñar los lineamientos propositivos que justifica la viabilidad de la propuesta alternativa planteada.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS EN RELACIÓN CON LAS HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

#### 4.1. ENUNCIADO DE LA HIPÓTESIS

El manejo de los desechos sólidos incide negativamente en la calidad ambiental de la comunidad Vaquería, parroquia Zumbahua, provincia de Cotopaxi.

#### 4.2. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN EMPÍRICA PERTINENTE A LA HIPÓTESIS

##### 4.2.1. Variable independiente: Manejo ambiental de los desechos sólidos

Los resultados de la encuesta dirigida a jefes/as de hogar, se presentan a continuación desde el literal (a) hasta el (f) y, al final, en el literal (g) las mediciones de las cantidades de residuos sólidos in situ.

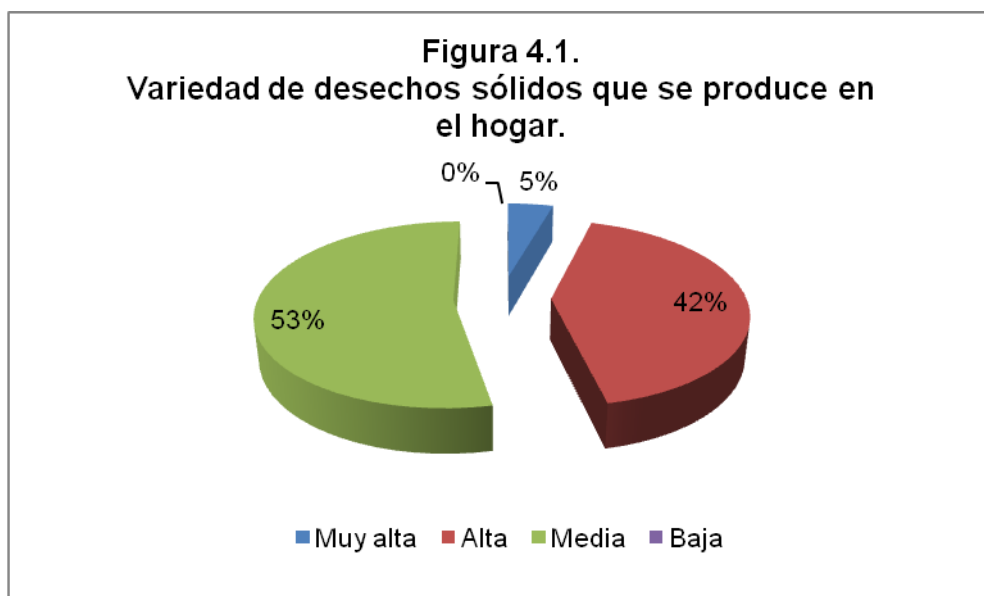
- a) ¿Usted considera que la variedad de desechos sólidos, en cuanto a tipos: orgánicos (de comida), papel, cartón, plásticos, vidrio, etc., es?

**Tabla 4.1.**

**Variedad de desechos sólidos que se produce en el hogar.**

VARIEDAD DE DESECHOS SÓLIDOS	RESULTADOS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy alta	2	4,44
Alta	19	42,22
Media	24	53,33
Baja	0	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Encuesta  
Elaboración: Mise, M. (2010).



Elaboración: Mise, M. (2010).

Según los datos mostrados en la Tabla 4.1 y Figura de igual numeración, se analiza que una mayoría del 53% de las familias encuestadas, representadas por sus jefes, estiman la variedad de desechos sólidos generados en los hogares como media; el 42% de ellas la perciben como alta y; sólo el 5% de las familias la perciben como muy alta. Ninguna de las familias encuestadas considera dicha variedad como baja.

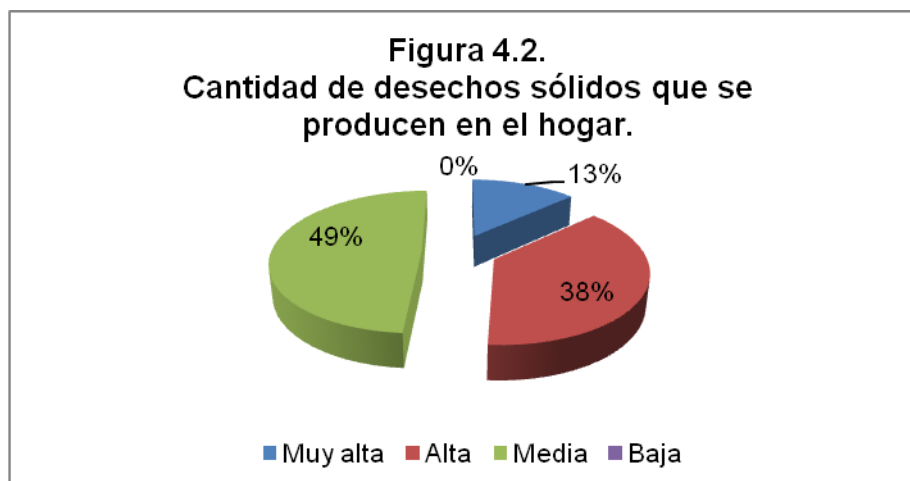
b) ¿Usted considera que la cantidad de desechos sólidos que se producen en el hogar es?

**Tabla 4.2.**

**Cantidad de desechos sólidos que se producen en el hogar.**

CANTIDAD DE DESECHOS SÓLIDOS	RESULTADOS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy alta	6	13,33
Alta	17	37,78
Media	22	48,89
Baja	0	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Encuesta  
Elaboración: Mise, M. (2010).



Elaboración: Mise, M. (2010).

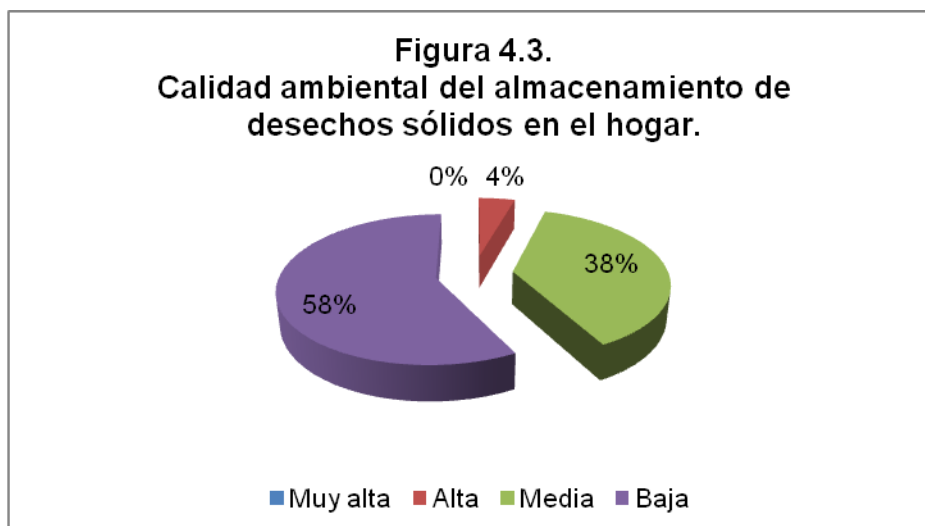
De acuerdo con los datos mostrados en la Tabla 4.2 y Figura de igual numeración, se analiza que una mayoría del 49% de las familias encuestadas, representadas por sus jefes, estiman la cantidad de desechos sólidos generados en los hogares como media; el 38% de ellas la perciben como alta y; sólo el 13% de las familias la perciben como muy alta. Ninguna de las familias encuestadas considera dicha variedad como baja.

- c) ¿Usted considera que la calidad ambiental del almacenamiento, en cuanto a la separación según sus tipos de desechos sólidos que se producen en el hogar es?

**Tabla 4.3.**  
**Calidad ambiental del almacenamiento de desechos sólidos en el hogar.**

CALIDAD AMBIENTAL DEL ALMACENAMIENTO	RESULTADOS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy alta	0	0,00
Alta	2	4,44
Media	17	37,78
Baja	26	57,78
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Encuesta  
Elaboración: Mise, M. (2010).



Elaboración: Mise, M. (2010).

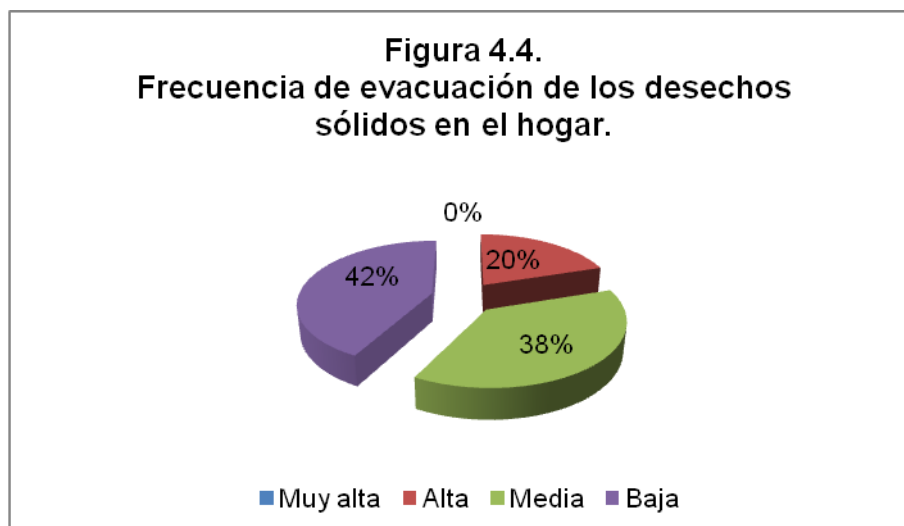
Según los datos mostrados en la Tabla 4.3 y Figura de igual numeración, se analiza que una mayoría del 58% de las familias encuestadas, estiman la calidad ambiental del almacenamiento de desechos sólidos en el hogar como baja; el 38% de ellas la perciben como media y; sólo el 4% de las familias la perciben como alta. Ninguna de las familias encuestadas considera dicha calidad como muy alta.

- d) ¿Usted considera que la frecuencia de evacuación de los desechos sólidos que se producen en el hogar es?

**Tabla 4.4.**  
**Frecuencia de evacuación de los desechos sólidos en el hogar.**

FRECUENCIA DE EVACUACIÓN	RESULTADOS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy alta	0	0,00
Alta	9	20,00
Media	17	37,78
Baja	19	42,22
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Encuesta  
Elaboración: Mise, M. (2010).



Elaboración: Mise, M. (2010).

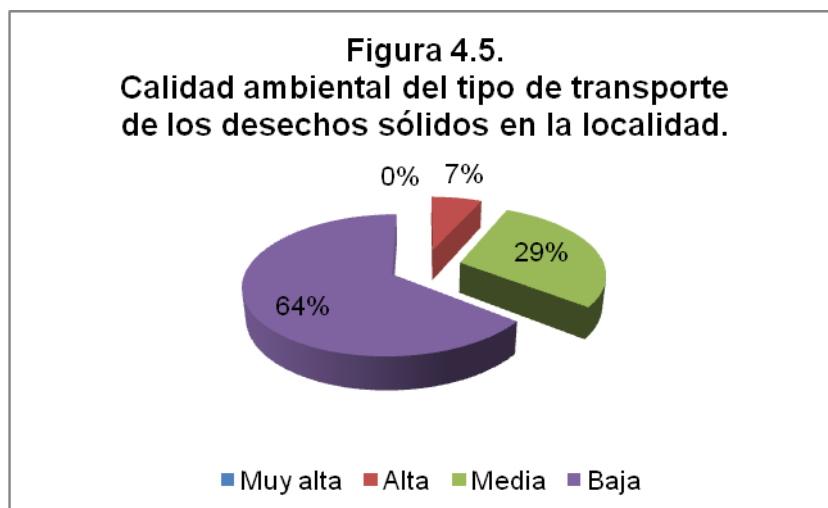
De acuerdo con los datos mostrados en la Tabla 4.4 y Figura de igual numeración, se analiza que una mayoría del 42% de las familias encuestadas, estiman la frecuencia de evacuación de los desechos sólidos de los hogares como baja; el 38% de ellas la perciben como media y; el 20% la perciben como alta. Ninguna de las familias encuestadas considera dicha frecuencia como muy alta.

e) ¿Usted considera que la calidad ambiental del tipo de transporte de los desechos sólidos en la localidad es?

**Tabla 4.5.**  
**Calidad ambiental del tipo de transporte de los desechos sólidos en la localidad.**

CALIDAD TIPO DE TRANSPORTE	RESULTADOS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy buena	0	0,00
Buena	3	6,67
Regular	13	28,89
Mala	29	64,44
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Encuesta  
Elaboración: Mise, M. (2010).



Elaboración: Mise, M. (2010).

Según los datos mostrados en la Tabla 4.5 y Figura de igual numeración, se analiza que una mayoría del 64% de las familias encuestadas, estiman la calidad ambiental del tipo de transporte de los desechos sólidos en la localidad como baja; el 29% de ellas la perciben como media y; sólo el 7% la perciben como alta. Ninguna de las familias encuestadas considera dicha calidad como muy alta. Para la cuantificación de las frecuencias observadas en la prueba de hipótesis se consideró, al tomar los datos, que “Muy buena” equivale a “Muy alta”, “Buena” a “Alta”, “Regular” a “Media” y, “Mala” a “Baja”.

- f) ¿Usted considera que la calidad ambiental de la disposición final de los desechos sólidos es?

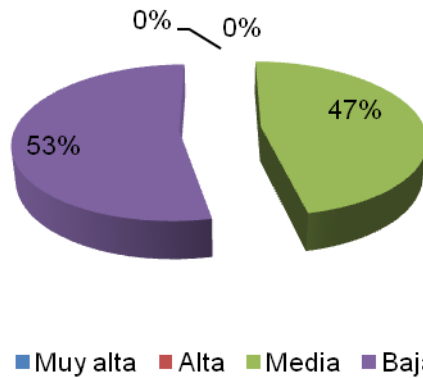
**Tabla 4.6.**  
**Calidad ambiental del método de disposición final de los desechos sólidos.**

CALIDAD MÉTODO DE DISPOSICIÓN FINAL	RESULTADOS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy alta	0	0,00
Alta	0	0,00
Media	21	46,67
Baja	24	53,33
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Encuesta

Elaboración: Mise, M. (2010).

**Tabla 4.6.**  
**Calidad ambiental del método de disposición final de los desechos sólidos.**



Elaboración: Mise, M. (2010).

Según los datos mostrados en la Tabla 4.6 y Figura de igual numeración, se analiza que una mayoría del 53% de las familias encuestadas, estiman la calidad ambiental de la disposición final de los desechos sólidos como baja; el 47% de ellas la perciben como media y; ninguna de las familias encuestadas considera dicha calidad como muy alta o alta.

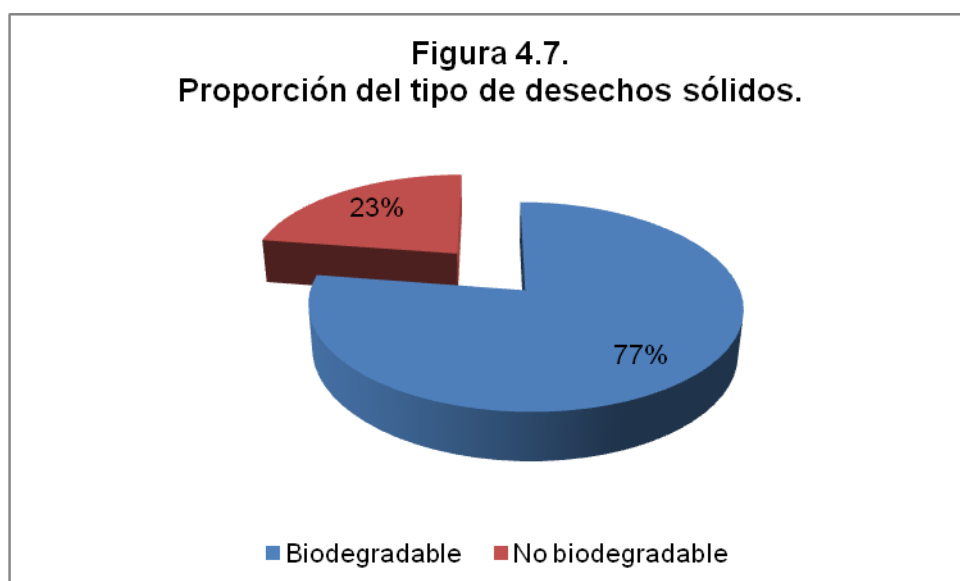
- g) Determinación del tipo y cantidades promedio por semana y por día de desechos sólidos según la observación y mediciones in situ.

**Tabla 4.7.**

**Tipo y cantidad de desechos sólidos (semanas desde la 1 hasta la cuatro, durante los siete días de cada una).**

PROMEDIOS POR DÍA	PESO (kg)	
	BIOD.	NO BIOD
Día 1	40,57	11,72
Día 2	46,24	16,38
Día 3	53,79	15,47
Día 4	51,93	13,88
Día 5	48,16	14,19
Día 6	56,15	17,34
Día 7	52,15	12,73
<b>PROMEDIOS SUBTOTALES</b>	<b>49,87</b>	<b>14,53</b>
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	<b>64,40</b>	

Fuente: Encuesta  
Elaboración: Mise, M. (2010).



Elaboración: Mise, M. (2010).

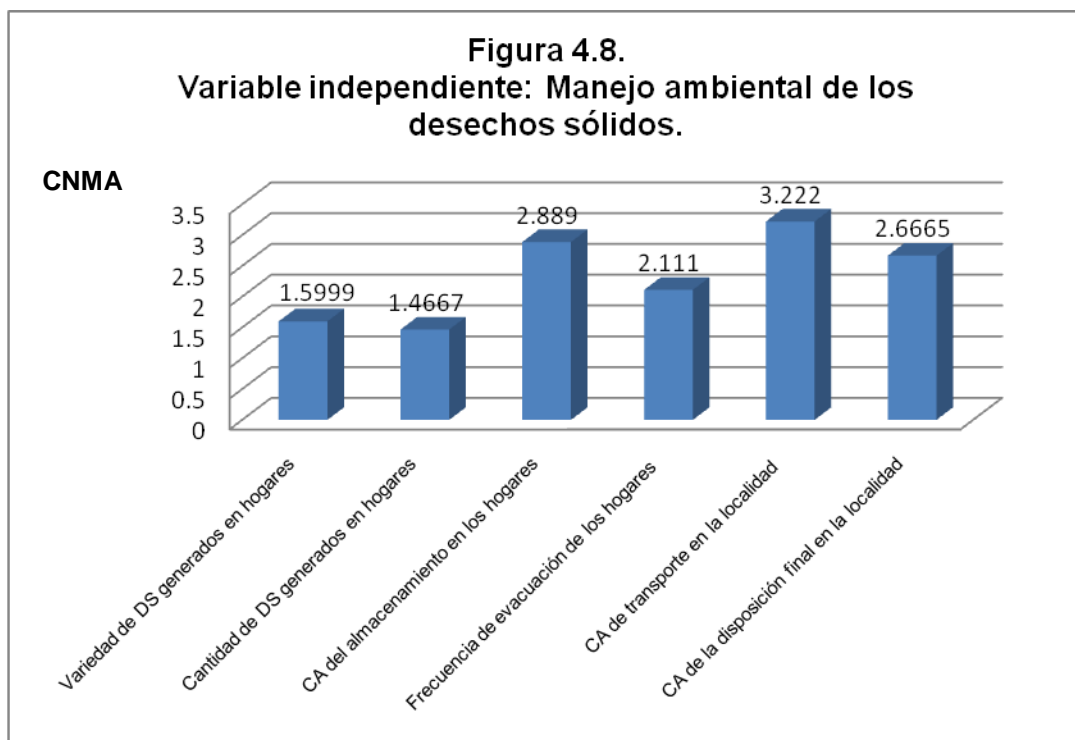
De acuerdo a la Tabla 4.7 y Figura de igual numeración, se observa que los desechos sólidos con mayor presencia en los hogares son los biodegradables, en una cantidad de 50 kg (77%); a diferencia de los desechos no biodegradables que se presentan en menor cantidad solamente 15 kg (23%). El total medido fue de aproximadamente 65 kg.

A continuación se ha elaborado una equivalencia numérica para la evaluación cualitativa seleccionada, según su negatividad, es decir, a mayor negatividad, mayor calificación. Nótese que las dos primeras, “*variedad de desechos sólidos*” y “*cantidad de desechos sólidos*” funcionan inversamente con relación a las tres últimas, “*frecuencia de evacuación*”, “*calidad de transporte*” y “*calidad de la disposición final*”

**Tabla 4.8.**  
**Variable independiente: Manejo de los desechos sólidos.**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN SEGÚN LA PERCEPCIÓN CIUDADANA	CALIFICACIÓN DE LA NEGATIVIDAD	EVALUACIÓN DE LA NEGATIVIDAD
A	Variedad de desechos sólidos generados en hogares	Media (0,5333)	3	1,5999
B	Cantidad de desechos sólidos generados en hogares	Media (0,4889)	3	1,4667
C	Calidad ambiental del almacenamiento en los hogares	Baja (0,5778)	5	2,8890
D	Frecuencia de evacuación de los hogares hacia la disposición final	Baja (0,4222)	5	2,1110
E	Calidad de transporte en la localidad desde los hogares hacia la disposición final	Baja (0,6444)	5	3,2220
F	Calidad de la disposición final en la localidad	Baja (0,5333)	5	2,6665

\* Producto del tanto por uno y la calificación  
Elaborada por: Mise, M. (2010).



Elaboración: Mise, M. (2010).

De acuerdo con la Tabla 4.8 y Figura de igual numeración, se analiza que en los hogares, la negatividad ambiental de la variedad y cantidad de desechos sólidos generados en los hogares es media, que al combinarse con la proporción de familias que estiman esta cualidad, se obtiene un Coeficiente de Negatividad de Manejo Ambiental (CNMA) de 1,60 y 1,47 para estos dos aspectos, respectivamente. Si se tiene en cuenta que el CNMA máximo posible a obtenerse es de  $(1,00 \cdot 5 = 5,00)$ , estos valores se corresponden con el 32 y 29%, para cada uno, que pudieran considerarse bajos.

En cambio, la calidad del transporte en la localidad desde los hogares hacia la disposición final (3,22 de negatividad ambiental, equivalente al 64%), la calidad ambiental del almacenamiento en los hogares (2,89 de negatividad ambiental, equivalente al 58%), la calidad de la disposición final en la localidad (2,67 de negatividad ambiental, equivalente al 53%) y la frecuencia de evacuación de los hogares hacia la disposición final (2,11 de negatividad ambiental, equivalente al 42%), exceden significativamente, a los dos primeros analizados en el párrafo anterior.

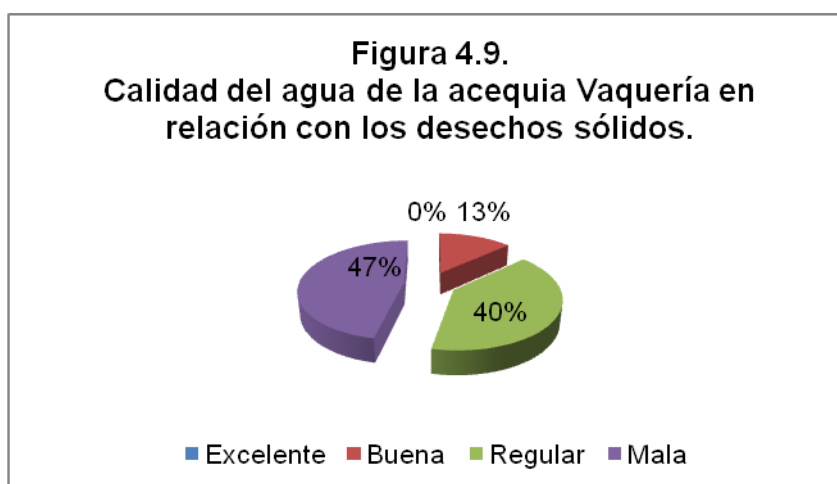
#### 4.2.2. Variable dependiente: Calidad ambiental de la localidad

- h) Usted evalúa la calidad del agua de la acequia Vaquería en relación con los desechos sólidos como?

**Tabla 4.9.**  
**Calidad del agua de la acequia Vaquería en relación con los desechos sólidos.**

CALIDAD DEL AGUA	RESULTADOS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Excelente	0	0,00
Buena	4	13,33
Regular	17	40,00
Mala	24	46,67
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Encuesta  
Elaboración: Mise, M. (2010).



Elaboración: Mise, M. (2010).

Según los datos mostrados en la Tabla 4.9 y Figura de igual numeración, se analiza que una mayoría del 47% de las familias encuestadas evalúa la calidad del agua de la acequia Vaquería, en relación con los desechos sólidos como mala; el 40% la considera como regular; sólo el 13% la evalúa como buena y; ninguna de las familias la considera como excelente.

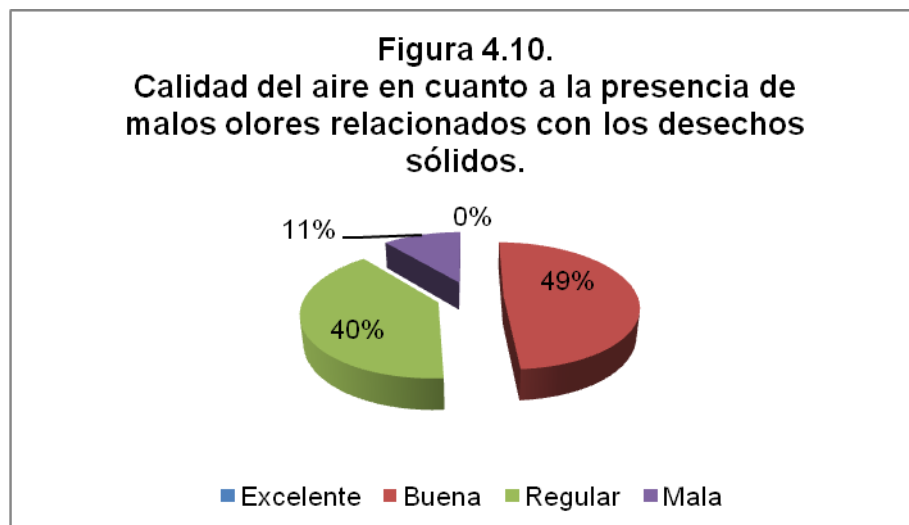
- i) Usted evalúa la calidad del aire en cuanto a la presencia de malos olores relacionados con los desechos sólidos como?

**Tabla 4.10.**

**Calidad del aire en cuanto a la presencia de malos olores relacionados con los desechos sólidos.**

CALIDAD DEL AIRE	RESULTADOS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Excelente	0	0,00
Buena	22	48,89
Regular	17	40,00
Mala	6	11,11
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Encuesta  
Elaboración: Mise, M. (2010).



Elaboración: Mise, M. (2010).

De acuerdo con los datos mostrados en la Tabla 4.10 y Figura de igual numeración, se analiza que una mayoría del 49% de las familias encuestadas evalúa la calidad del aire, en cuanto a la presencia de malos olores relacionados con los desechos sólidos como buena; el 40% de ellas la considera como regular; sólo el 11% la evalúa como mala y; ninguna de las familias considera dicha calidad como excelente.

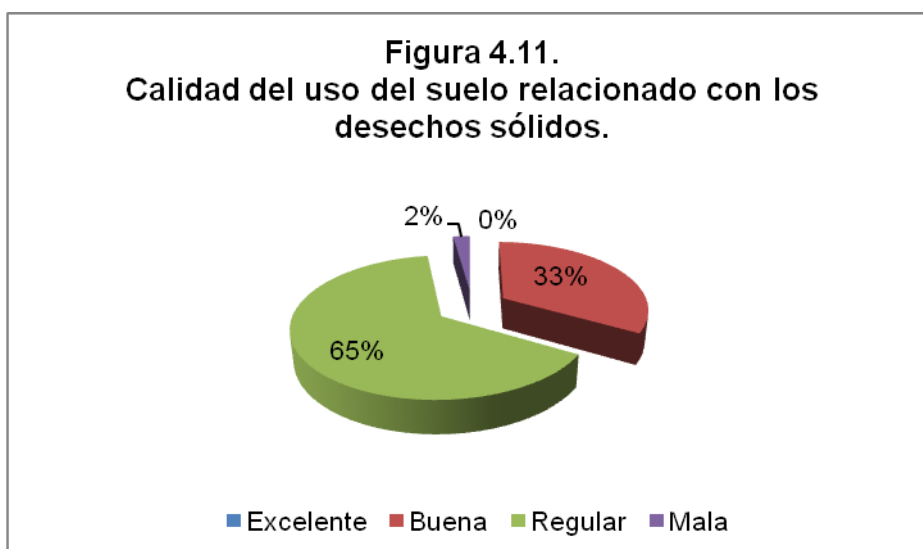
j) Usted evalúa al uso del suelo relacionado con los desechos sólidos como?

**Tabla 4.11.**

**Calidad del uso del suelo relacionado con los desechos sólidos.**

CALIDAD DEL USO DEL SUELO	RESULTADOS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Excelente	0	0,00
Buena	15	33,33
Regular	29	64,44
Mala	1	2,22
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Encuesta  
Elaboración: Mise, M. (2010).



Elaboración: Mise, M. (2010).

Teniendo en cuenta los datos mostrados en la Tabla 4.11 y Figura de igual numeración, se analiza que una mayoría del 65% de las familias encuestadas evalúa la calidad del suelo de la comunidad Vaquería como regular; el 33% de ellas la considera buena; sólo el 2% la evalúa como mala y; ninguna de las familias considera dicha calidad como excelente.

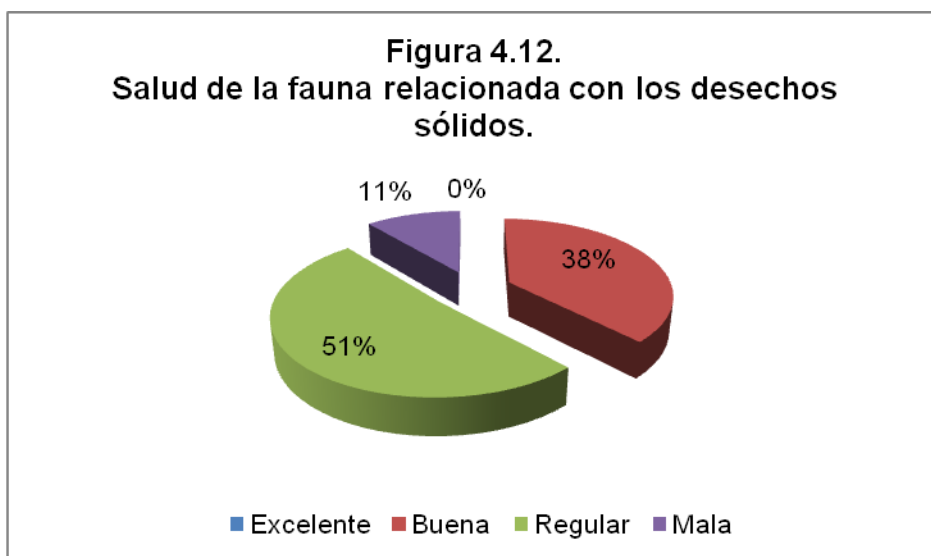
k) Usted evalúa la salud de la fauna relacionada con los desechos sólidos como?

**Tabla 4.12.**

**Salud de la fauna relacionada con los desechos sólidos.**

SALUD DE LA FAUNA	RESULTADOS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Excelente	0	0,00
Buena	17	37,78
Regular	23	51,11
Mala	5	11,11
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Encuesta  
Elaboración: Mise, M. (2010).



Elaboración: Mise, M. (2010).

Considerando los datos mostrados en la Tabla 4.12 y Figura de igual numeración, se analiza que una mayoría del 51% de las familias encuestadas evalúa la salud de la fauna relacionada con los desechos sólidos en la comunidad Vaquería como regular; el 38% de ellas la considera buena; sólo el 11% la evalúa como mala y; ninguna de las familias considera la salud de la fauna asociada al manejo de los desechos sólidos como excelente.

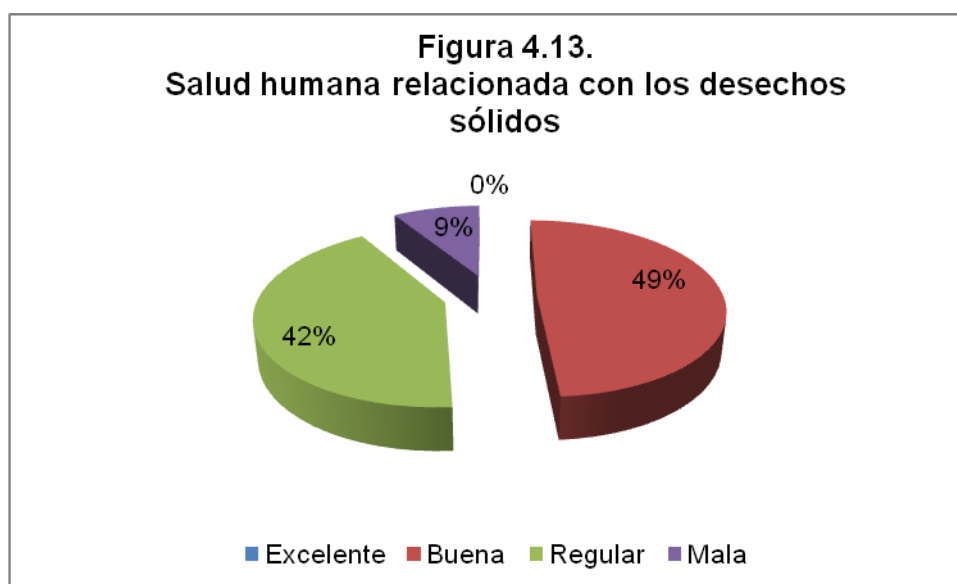
- l) Usted considera la salud de las personas relacionada con los desechos sólidos como?

**Tabla 4.13.**

**Salud humana relacionada con los desechos sólidos.**

SALUD HUMANA	RESULTADOS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Excelente	0	0,00
Buena	22	48,89
Regular	19	42,22
Mala	4	8,89
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Encuesta  
Elaboración: Mise, M. (2010).



Elaboración: Mise, M. (2010).

De acuerdo con los datos mostrados en la Tabla 4.13 y Figura de igual numeración, se analiza que una mayoría del 49% de las familias encuestadas evalúa la salud humana relacionada con los desechos sólidos en la comunidad Vaquería como buena; el 42% de ellas la considera regular; sólo el 9% la evalúa como mala y; ninguna de las familias considera la salud humana asociada al manejo de los desechos sólidos como excelente.

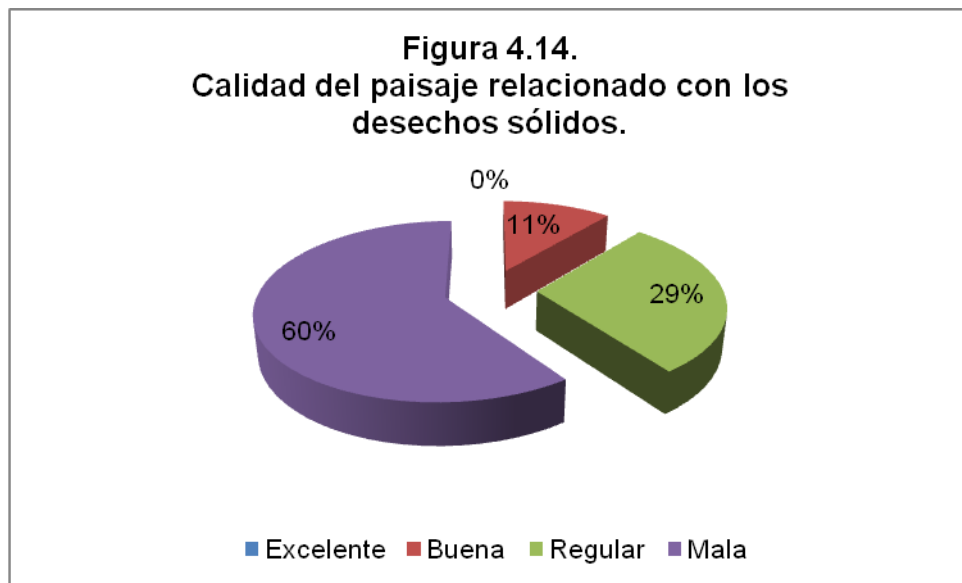
m) Usted considera la calidad del paisaje relacionado con los desechos sólidos como?

**Tabla 4.14.**

**Calidad del paisaje relacionado con los desechos sólidos.**

CALIDAD DEL PAISAJE	RESULTADOS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Excelente	0	0,00
Buena	5	11,11
Regular	13	28,89
Mala	27	60,00
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Encuesta  
Elaboración: Mise, M. (2010).



Elaboración: Mise, M. (2010).

De acuerdo con los datos mostrados en la Tabla 4.13 y Figura de igual numeración, se analiza que una mayoría del 60% de las familias encuestadas evalúa la calidad del paisaje relacionado con el manejo de los desechos sólidos en la comunidad Vaquería como mala; el 29% la considera regular; el 11% la evalúa como buena y; ninguna de las familias la considera como excelente.

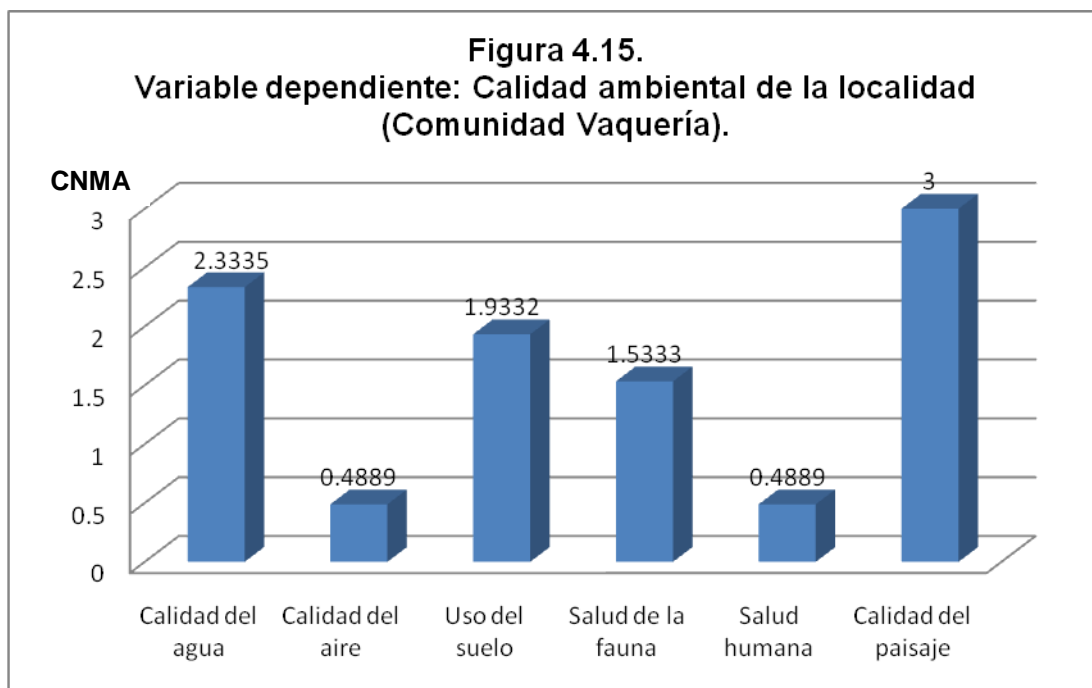
**Tabla 4.15.**

**Variable dependiente: Calidad ambiental de la localidad.**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN SEGÚN LA PERCEPCIÓN CIUDADANA	CALIFICACIÓN DE LA NEGATIVIDAD	EVALUACIÓN DE LA NEGATIVIDAD
A	Calidad del agua de la acequia Vaquería	Mala (0,4667)	5	2,3335
B	Calidad del aire	Buena (0,4889)	1	0,4889
C	Uso del suelo	Regular (0,6444)	3	1,9332
D	Salud de la fauna	Regular (0,5111)	3	1,5333
E	Salud humana	Buena (0,4889)	1	0,4889
F	Calidad del paisaje	Mala (0,6000)	5	3,0000

\* Producto del tanto por uno y la calificación  
Elaboración: Mise, M. (2010).

A continuación se plantea el mismo tipo de análisis que se realizó para la variable independiente, es decir, a través de una equivalencia numérica dirigida a la evaluación cualitativa de la variable dependiente, según su negatividad, es decir, a mayor negatividad, mayor calificación. Nótese que, “calidad de aire” y “salud humana” funcionan inversamente con relación a, “calidad de agua”, “uso del suelo”, “salud de la fauna” y “calidad del paisaje”



Elaboración: Mise, M. (2010).

De acuerdo con la Tabla 4.15 y Figura de igual numeración, se analiza que en los hogares, las negatividades ambientales de la calidad del aire de la acequia y de la salud humana, son altas, que al combinarse con la proporción de familias que estiman esta cualidad, se obtiene un Coeficiente de Negatividad de la Calidad Ambiental (CNCA) de 0,49 para estos dos aspectos, respectivamente. Si se tiene en cuenta que el CNCA máximo posible a obtenerse es de  $(1,00 \cdot 5 = 5,00)$ , estos valores se corresponden con el 10%; considerándose bajos.

De otra parte, la calidad del paisaje (3,00 de negatividad ambiental, equivalente al 60%), la calidad del agua de la acequia Vaquería (2,33 de negatividad ambiental, equivalente al 47%), el uso del suelo (1,93 de negatividad ambiental, equivalente al 39%) y la salud de la fauna (1,53 de negatividad ambiental, equivalente al 47%), el uso del suelo (1,93 de negatividad ambiental, equivalente al 39%), exceden significativamente, a los dos primeros analizados en el párrafo anterior.

n) Resultados de los análisis de calidad del agua de la acequia Vaquería

**Tabla 4.16.**  
**Resultados analíticos de agua.**

PARÁMETROS	MÉTODO / NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LÍMITE PERMISIBLE <sup>1</sup>	INCERTIDUMBRE (k = 2)
pH	PEE/LAB-CESTT A/05 APHA 4500H+	-----	8,31	6-9	± 0,15
Transparencia medida con el disco Secchi	APHA, AWWA, JWPCF	m	0,92	2,00	± 0,10
Sólidos Disueltos Totales*	PEE/LAB-CESTTA III APHA 2540 C	mg/dm <sup>3</sup>	260	3000	-----
Oxígeno Disuelto	PEE/LAB-CESTT A/05 APHA 4510H+	mg/dm <sup>3</sup>	3,70	0,8 (8,2) = 6,56	± 0,05
DQO <sup>2</sup>	PEE/LAB-CESTTAI09 APHA 5220 D	mg/dm <sup>3</sup>	26	-----	± 20
Plomo	PEE/LAB-CESTT A/29 APHA 3030 B, 3111 B	µg/dm <sup>3</sup>	0,07	0,05	± 26
Vanadio	PEE/LAB-CESTT A/30 APHA 3111 B, 3030 B	mg/dm <sup>3</sup>	0,5	0,1	± 21
Bario	PEE/LAB-CESTT A/27 APHA 3030 B, 311 1 D	mg/dm <sup>3</sup>	< 1	1,0	± 16
Cromo	PEE/LAB-CESTT A/28 APHA 3030 B, 3111 B	mg/dm <sup>3</sup>	< 0,3	0,5	± 26
Coliformes Totales	NMP, APHA, AWWA, JWPCF	NMP/100 cm <sup>3</sup>	8 355	5 000	± 25
Coliformes Fecales	NMP, APHA, AWWA, JWPCF	NMP/100 cm <sup>3</sup>	2 158	1000	± 25

<sup>1</sup> Según TULAS.

<sup>2</sup> Se estima una DBO<sub>5</sub> = 16 mg/dm<sup>3</sup> Fuente: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Centro de Servicios Técnicos y Transferencia Tecnológica Ambiental. Facultad de Ciencias.

En la Tabla 4.16 se presentan los resultados de los análisis de laboratorio practicados según el sistema de muestreo realizado en la acequia Vaquería, que suministra agua de uso doméstico (lavado de ropa), agrícola y pecuario. Se analiza lo siguiente:

- El pH es 8,6 y se encuentra dentro del límite permisible.
- La transparencia, 0,92 m; queda 1,08 m por debajo del mínimo permisible (2,0 m).

- Los Sólidos Disueltos Totales se encuentran por debajo del valor máximo normado.
- La concentración de Oxígeno Disuelto ( $3,70 \text{ mg/dm}^3$ ) presenta un déficit de  $2,86 \text{ mg/dm}^3$ , con relación al 80%, que plantea la norma, del valor correspondiente a la saturación a la temperatura promedio del agua ( $15 \text{ }^\circ\text{C}$ ).
- La Demanda Química de Oxígeno es  $26 \text{ mg/dm}^3$  y a partir de ella se estima una Demanda Bioquímica de Oxígeno de 5 días de  $16 \text{ mg/dm}^3$ , lo que implica una calidad ambiental de prácticamente cero (Conesa, 1997)<sup>25</sup>.
- El Plomo ( $0,07 \text{ } \mu\text{g/dm}^3$ ) y Vanadio ( $0,5 \text{ mg/dm}^3$ ), presentan valores de concentraciones superiores a los límites permisibles.
- El Bario ( $< 1 \text{ } \mu\text{g/dm}^3$ ) y Cromo ( $< 0,3 \text{ mg/dm}^3$ ), presentan valores de concentraciones inferiores a los límites permisibles.
- Los Coliformes Totales sobrepasan en un 67% al valor máximo estipulado por la normativa ambiental para aguas de uso agrícola.
- Los Coliformes Fecales sobrepasan en un 116% al valor máximo estipulado por la normativa ambiental para aguas de uso agrícola.

#### **4.3. DISCUSIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA EN RELACIÓN A LA NATURALEZA DE LA HIPÓTESIS**

Los nexos e interrelaciones que dominan el comportamiento del Manejo Ambiental de los Desechos Sólidos determinando este la Calidad Ambiental de la Comunidad Vaquería, están caracterizados por:

- Según el Coeficiente de Negatividad de Manejo Ambiental (CNMA), las actividades del manejo ambiental de los desechos sólidos que más negativamente inciden en la calidad Ambiental de la localidad son, en orden de prioridad, la calidad del transporte en la localidad

---

<sup>25</sup> CONESA, V. (1997). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. Ed.Mundi – Prensa, Madrid, España.

desde los hogares hacia la disposición final, la calidad ambiental del almacenamiento en los hogares, la calidad de la disposición final en la localidad y la frecuencia de evacuación de los hogares hacia la disposición final. Estos elementos deberán ser tenidos en cuenta en el Plan de Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos generados en la Comunidad Vaquería.

- Se estima que entre las principales causas de lo anterior está el hecho de que por el estilo de vida de la Comunidad, prácticamente sólo se producen residuos sólidos biodegradables, como restos de comida y no biodegradables como papel, cartón, plásticos, vidrio y algo de metales. Esto, a su vez, está relacionado con la relativamente pobre situación económica de las familias, que no les permite acceder a muchos productos elaborados que incrementen la cantidad de desechos sólidos, así como a que son desechos de la cocina y las familias consumen los productos que cultivan en sus tierras y los desechos sirven para la alimentación de los animales menores.
- De otra parte, en la zona solamente existe una feria a la semana para adquirir los productos y son muy pocas las tiendas que existen en la comunidad.
- La variedad y cantidad de desechos sólidos generados en los hogares presentan los valores del CNMA menores, lo que implica que no será necesaria una campaña dirigida a reducir la variedad y cantidad de los residuos, aunque, siempre es conveniente prevenir que estos elementos indeseables pero inevitables, se incrementen en la sociedad, por lo que una alusión al efecto, por débil que sea, siempre será necesaria en cualquier Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y Rurales.
- La Calidad Ambiental de la localidad, independientemente de que es función de varios aspectos característicos de la vida de la Comunidad,

se ha demostrado que también es función, en un grado significativo, del Manejo de los Residuos Sólidos que en ella se generan. Según la percepción ciudadana, los recursos paisaje, acequia Vaquería, suelo y fauna, en ese orden son los componentes ambientales más negativamente afectados, lo que implica, en general, una evaluación negativa de la Calidad Ambiental de la localidad, asociada al manejo de los Residuos Sólidos.

- Desde el punto de vista físico, químico y biológico, los parámetros indicadores de la contaminación relativos a la presente investigación, que facturaron cifras ambientalmente problemáticas fueron la Demanda Bioquímica de Oxígeno de 5 días (con base en la medición de la Demanda Química de Oxígeno), la concentración de Oxígeno Disuelto (con base en el 80% de la saturación a la temperatura promedio anual del agua de la acequia bajo estudio), la transparencia, que da una idea aproximada de la turbidez de la corriente, las concentraciones de Plomo y de Bario, las concentraciones de Coliformes Totales y Fecales, fueron testigos del daño producido al ambiente de la Comunidad por los desechos sólidos que en la misma se generan y que no se les brinda un manejo ambientalmente apropiado.
- El Plan de Manejo a diseñar contará con los elementos necesarios y suficientes que propicien la solución de la problemática estudiada, esperándose una respuesta positiva de las Autoridades, Ciudadanos y por lo tanto, del ambiente.

#### **4.3.3. Comprobación / disprobación de la hipótesis**

En cuanto a la percepción ciudadana de los problemas de los Residuos Sólidos y la Calidad Ambiental de la Comunidad Vaquería, la comprobación / disprobación de la hipótesis se realizó con base en la distribución del “Ji” Cuadrado, contrastando en las tablas de frecuencias observadas y

esperadas o calculadas, la relación entre las variables, es decir, entre la causa y el efecto.

a) Hipótesis de investigación

$H_i$  = El manejo ambiental de los desechos sólidos incide negativamente en la calidad ambiental de la comunidad Vaquería, parroquia Zumbahua, provincia de Cotopaxi, año 2010.

b) Hipótesis nula:

$H_0$  = El manejo ambiental de los desechos sólidos no tiene incidencia negativa en la calidad ambiental de la comunidad Vaquería, parroquia Zumbahua, provincia de Cotopaxi, año 2010.

c) Tratamiento, formulación de la regla de decisión y cálculos

Los datos para la formación de la matriz de frecuencias observadas se tomaron de las encuestas individuales, contrastando los seis ítems de la variable independiente con los seis correspondientes a la dependiente. Para el cálculo de  $\chi^2_c$  se utilizó cuadros de doble entrada tabulando ambos tipos de frecuencias.

En las Tablas 4.17 y 4.18 se presentan las frecuencias observadas y esperadas, extraída, la primera de las encuestas individuales como ya se mencionó y, la segunda, del cálculo correspondiente.

**Tabla 4.17.**  
**Matriz de frecuencias observadas.**

VARIABLE DEPENDIENTE		Calidad Ambiental de la localidad				
		Excelente	Buena	Regular	Mala	TOTAL
VARIABLE INDEPENDIENTE		Excelente	Buena	Regular	Mala	TOTAL
<b>Sólidos de los Desechos</b>	Muy alta	0	4	12	5	21
	Alta	0	6	20	7	33
	Media	0	33	28	10	71
	Baja	0	37	63	45	145
	<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>80</b>	<b>123</b>	<b>67</b>	<b>270</b>

Elaboración: Mise, M. (2010).

**Tabla 4.18.**  
**Matriz de frecuencias esperadas.**

VARIABLE DEPENDIENTE		Calidad Ambiental de la localidad				
		Excelente	Buena	Regular	Mala	TOTAL
VARIABLE INDEPENDIENTE		Excelente	Buena	Regular	Mala	TOTAL
<b>Sólidos de los Desechos</b>	Muy alta	0	6,22	9,57	5,21	<b>21</b>
	Alta	0	9,78	15,03	8,19	<b>33</b>
	Media	0	21,04	32,34	19,85	<b>71</b>
	Baja	0	42,96	66,06	35,98	<b>145</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>80</b>	<b>123</b>	<b>67</b>	<b>270</b>

Elaboración: Mise, M. (2010).

En la Tabla 4.19 se presentan los valores intermedios y finales correspondientes al cálculo del “Ji” Cuadrado.

**Tabla 4.19.**  
**Cálculo del “Ji” Cuadrado.**

CELDA	$f_o$	$f_e$	$\left(\frac{f_o - f_e}{f_e}\right)$	$(f_o - f_e)^2$	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
Manejo Ambiental de los Desechos Sólidos con muy alta calidad / Calidad Ambiental de la localidad excelente.	0	0	-2,22	4,93	0,79
Manejo Ambiental de los Desechos Sólidos con muy alta calidad / Calidad Ambiental de la localidad buena.	4	6,22	2,43	5,90	0,62
Manejo Ambiental de los Desechos Sólidos con muy alta calidad / Calidad Ambiental de la localidad regular.	12	9,57	-0,21	0,04	0,01
Manejo Ambiental de los Desechos Sólidos con muy alta calidad / Calidad Ambiental de la localidad mala.	5	5,21	0,00	0,00	0,00
Manejo Ambiental de los Desechos Sólidos con alta calidad / Calidad Ambiental de la localidad excelente.	0	0	-3,78	14,29	1,46
Manejo Ambiental de los Desechos Sólidos con alta calidad / Calidad Ambiental de la localidad buena.	6	9,78	4,97	24,70	1,64
Manejo Ambiental de los Desechos Sólidos con alta calidad / Calidad Ambiental de la localidad regular.	20	15,03	-1,19	1,42	0,17
Manejo Ambiental de los Desechos Sólidos con alta calidad / Calidad Ambiental de la localidad mala.	7	8,19	0,00	0,00	0,00
Manejo Ambiental de los Desechos Sólidos con media calidad / Calidad Ambiental de la localidad excelente.	0	0	11,96	143,04	6,80
Manejo Ambiental de los Desechos Sólidos con media calidad / Calidad Ambiental de la localidad buena.	33	21,04	-4,34	18,84	0,58
Manejo Ambiental de los Desechos Sólidos con media calidad / Calidad Ambiental de la localidad regular.	28	32,34	-9,85	97,02	4,89
Manejo Ambiental de los Desechos Sólidos con media calidad / Calidad Ambiental de la localidad mala.	10	19,85	0,00	0,00	0,00
Manejo Ambiental de los Desechos Sólidos con baja calidad / Calidad Ambiental de la localidad excelente.	0	0	-5,96	35,52	0,83
Manejo Ambiental de los Desechos Sólidos con baja calidad / Calidad Ambiental de la localidad buena.	37	42,96	-3,06	9,36	0,14
Manejo Ambiental de los Desechos Sólidos con baja calidad / Calidad Ambiental de la localidad regular.	63	66,06	9,02	81,36	2,26
Manejo Ambiental de los Desechos Sólidos con baja calidad / Calidad Ambiental de la localidad mala.	45	35,98	-2,22	4,93	0,79
<b>TOTAL</b>					<b>20,19</b>

Elaboración: Mise, M. (2010).

d) Comparación entre el  $X^2$  calculado y el tabulado

$X^2_{0,025; 9} = 19,00$  (tabulado para 9 grados de libertad: 3 x 3)

$X^2 = 20,19$  (calculado)

$X^2_c > X^2_{0,025; 9}$  (20,19 > 19,00)

Por tanto, se rechaza  $H_0$  habiendo, con un 97,50% de confianza, diferencias significativas entre los conjuntos de frecuencias observadas y las esperadas, de manera que se verifica la hipótesis de investigación, rechazándose la nula y, *“El manejo de los desechos sólidos incide negativamente en la calidad ambiental de la comunidad Vaquería, parroquia Zumbahua, provincia de Cotopaxi, año 2010”*.

#### **4.4. CONCLUSIÓN PARCIAL**

Por los resultados obtenidos se concluye en la hipótesis general la importancia que tiene el manejo de los desechos sólidos en la situación de la calidad ambiental.

La variedad, la cantidad de desechos sólidos y la calidad del almacenamiento de los mismos afectan a la calidad ambiental en forma media. A diferencia de la calidad del transporte y calidad del método de disposición final de los desechos sólidos que afectan en mayor grado a los factores de la calidad ambiental.

Los factores de la calidad ambiental que mayor afectación presentan es la calidad del agua, uso del suelo, calidad de la salud de la fauna y calidad del paisaje, que tienen relación directa con la baja calidad del método de disposición final de los desechos sólidos.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES GENERALES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

- Los desechos sólidos identificados en los hogares son los biodegradables (49,87 kg) como desechos de cocina, restos de frutas y hortalizas, residuos de cosechas, hierba, malezas, podas de árboles, cáscaras de huevo, huesos, etc., y los no biodegradables (14,53 kg) que incluyen a todas los materiales que no se descomponen fácilmente como el papel, cartón, vidrio, plástico y algunos metales entre otros materiales, producidos para fomentar el consumismo en las personas.
- La Calidad del Manejo de los Desechos Sólidos en la comunidad Vaquería, de acuerdo con los valores del Coeficiente de Negatividad de Manejo Ambiental, las actividades del manejo ambiental de los desechos sólidos que más negativamente inciden en la Calidad Ambiental de la localidad son, las calidades ambientales del transporte en la localidad desde los hogares hacia la disposición final, del almacenamiento en los hogares, de la disposición final en la localidad y la frecuencia de evacuación de los hogares hacia la disposición final.
- La Calidad Ambiental de la localidad, es función, significativamente, de la Calidad del Manejo de los Residuos Sólidos que en ella se generan. los recursos paisaje, acequia Vaquería, suelo y fauna, en ese orden son los componentes ambientales más negativamente afectados por el manejo de los residuos sólidos, según la percepción ciudadana

- Física, química y biológicamente, los parámetros indicadores de la contaminación que presentan cifras características implicativas de negatividades ambientales fueron la Demanda Bioquímica de Oxígeno de 5 días (con base en la medición de la Demanda Química de Oxígeno), la concentración de Oxígeno Disuelto (con base en el 80% de la saturación a la temperatura promedio anual del agua de la acequia bajo estudio), la transparencia, el Plomo, el Bario, los Coliformes Totales y Fecales.
- Se elaboró un Plan de Manejo Integral Comunitario de los desechos sólidos para la comunidad Vaquería.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- Que los dirigentes y maestros/as en coordinación con la organización de segundo grado y la junta parroquial, gestionen el financiamiento del proyecto ante las instituciones gubernamentales y no gubernamentales e impulsen proyectos tendientes a mejorar la calidad ambiental de la comunidad.
- Que el centro educativo Dolores Cacuango impulse la estrategia de escuelas promotoras de la salud, con su componente de manejo de desechos sólidos con los niños y niñas que son el presente y futuro de la comunidad Vaquería.
- Que la comunidad Vaquería, con apoyo de Plan Internacional formule y ejecute proyectos de tratamiento de desechos biodegradables y no biodegradables en base a un proceso de educación ambiental.
- Que se implemente la Propuesta de la presente investigación.

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA ALTERNATIVA**

#### **6.1. TÍTULO DE LA PROPUESTA**

“PLAN DE MANEJO INTEGRAL COMUNITARIO DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD VAQUERÍA, PARROQUIA ZUMBAHUA, PROVINCIA DE COTOPAXI”

#### **6.2. JUSTIFICACIÓN**

En este trabajo de investigación se ha logrado establecer la importancia que tiene el manejo apropiado de los desechos sólidos en su relación con la calidad ambiental de la localidad de Vaquería, cantón Pujilí, provincia Cotopaxi. Se ha demostrado que dicha calidad ambiental deja bastante que desear, lo que va en detrimento de las condiciones de vida de adultos, niño(a)s y anciano(a)s, particularmente, estas dos últimas poblaciones que son las más vulnerables por obvias razones.

Con la implementación de esta propuesta mejorarían las condiciones de vida de la población considerada en el estudio, al elaborar y proponer la implementación del Plan de Manejo Integral Comunitario de Desechos Sólidos.

#### **6.3. FUNDAMENTACIÓN**

El acelerado crecimiento poblacional a nivel nacional, ha traído consigo una serie de problemas ambientales como la contaminación del aire, de los cursos de agua y del suelo urbano y rural; de afecciones a la salud en especial de los más pobres; creciente producción de desechos sólidos, líquidos y tóxicos, etc.; que en general se concreta en una progresiva y vertiginosa degradación del ambiente de las ciudades y de sus áreas de influencia.

El manejo inadecuado de los desechos sólidos es uno de los factores que más produce problemas de contaminación, deteriora el paisaje y pone en riesgo la salud de las personas. Los desechos sólidos vegetales, los generados por los animales y los provenientes de la actividad humana, han estado presentes en nuestro planeta a lo largo de los siglos; en la actualidad se han convertido en una amenaza para el ambiente, al contaminar el suelo, el aire y la tierra, producto del consumismo.

En todo el país, existen muy graves problemas causados por los efectos del mal manejo de los desechos sólidos. Estos si no son manejados y tratados correctamente, se acumulan y contribuyen fuertemente a la contaminación del ambiente. Hay depositadas grandes cantidades de desechos en botaderos que están concentradas en un espacio limitado.

Toda actividad humana genera desechos directa e indirectamente. Como responsables de la generación de desechos deberíamos incentivar su manejo y tratamiento adecuado ya que todas las personas tenemos el derecho de vivir en un ambiente saludable.

## **6.4. OBJETIVOS**

### **6.4.1. Objetivo general**

Elaborar un plan de manejo integral para contribuir al mejoramiento de la calidad ambiental de la comunidad Vaquería.

### **6.4.2. Objetivos específicos**

- Elaborar un plan de capacitación en técnicas básicas relacionadas con el manejo adecuado y el reciclaje de los desechos sólidos.

- Proponer procesos de reciclaje para mejorar la calidad ambiental de la comunidad.

## **6.5. IMPORTANCIA**

La importancia de esta propuesta radica en el hecho que el manejo y tratamiento de desechos sólidos en las ciudades pequeñas y poblados rurales e indígenas se debe realizar con una visión integral que considere los factores propios de la localidad para asegurar su sostenibilidad y beneficios.

Está estructurada tomando como base los resultados de la presente investigación, donde el manejo de los desechos sólidos en las zonas rurales e indígenas es un tema poco priorizado, esto produce que la situación de la calidad ambiental se vea afectada por la falta de capacitación en estos temas relevantes y de igual manera la falta de utilización de técnicas básicas relacionadas con el manejo adecuado y el reciclaje de los desechos sólidos.

## **6.6. UBICACIÓN SECTORIAL Y FÍSICA**

El lugar donde se llevara a cabo la propuesta alternativa será en la comunidad Vaquería de la parroquia Zumbahua, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi.

## **6.7. FACTIBILIDAD**

Esta propuesta es factible porque Vaquería es una comunidad que se dedica mayoritariamente a las actividades agropecuarias, sus familias son organizadas y trabajadoras, el trabajo en minga o colectivo son los que predominan en la comunidad, por medio de lo cual han conseguido algunos logros importantes, es así que disponen de servicios de educación, sistema de agua, electrificación y más obras de infraestructura.

Sus líderes y dirigentes desde hace mas de 10 años han venido gestionando y administrando recursos apoyados por las instituciones públicas y privadas y lo han hecho eficientemente.

Plan Internacional ha venido brindando capacitación, asesoría técnica y administrativa financiera para el manejo de proyectos de desarrollo, impulsando varios procesos de capacitación en el área educativa e implementado procesos de investigación agrícola participativa, por lo que la factibilidad de la propuesta desde el punto de visto técnico, social y económico es viable.

## **6.8. PLAN DE TRABAJO**

Al momento de la presentación del proyecto por parte del técnico de Plan Internacional a la comunidad, se establecerán acuerdos y compromisos, así como las metas a cumplir, sin embargo existen cuatro acciones generales de las cuales se compone el plan de manejo integral comunitario de desechos sólidos que son:

- a) Presentación de la propuesta, negociación y elaboración de documentos técnicos y administrativos que permitan la aprobación y el financiamiento posterior de la propuesta, que se lo hará en los cuatro primeros meses.
  
- b) Capacitación en técnicas básicas relacionadas con el manejo adecuado y el reciclaje de los desechos sólidos, el mismo que estará organizado en 3 módulos de capacitación para la implementación de la propuesta, se lo hará durante los primeros doce meses de implementación de la propuesta.

- c) Selección, adquisición de insumos e implementación de lombriceras en las viviendas de las 45 familias de la comunidad, esta acción se llevará a cabo desde el quinto mes en adelante.
- d) Seguimiento y asistencia técnica en toda la etapa de la implementación de la propuesta.

A todo lo anteriormente anotado se incluirá una evaluación intermedia y final (sexto y décimo segundo mes).

## **6.9. ACTIVIDADES**

- Presentación del proyecto, por parte de la comunidad de Vaquería a Plan Internacional u otras entidades de apoyo, con el objeto de obtener el financiamiento.
- Negociación de contrapartes entre la entidad financiera y la comunidad y establecimiento de un plan de trabajo.
- Capacitación en técnicas básicas relacionadas con el manejo adecuado y el reciclaje de los desechos sólidos y de la gestión del proyecto, a las familias y al comité coordinador del proyecto.
- Adquisición de insumos y materiales para la implementación de las lombriceras.
- Seguimiento y asistencia técnica, tanto en los aspectos técnicos como de los procesos administrativos y financieros del proyecto.
- Evaluación intermedia y final del proyecto, para identificar las debilidades y fortalezas, las mismas que permitirán una mejor gestión del mismo.

### **6.9.1. Capacitación**

La capacitación en técnicas básicas relacionadas con el manejo adecuado y el reciclaje de los desechos sólidos constara de 3 etapas con diferentes temática, dicha capacitación se impartirá en coordinación con la escuela Dolores Cacuango a las familias mediante la realización de talleres y prácticas con los participantes.

#### **Módulo # 1.**

TEMA. Desechos sólidos:

- Definición de desechos sólidos
- Importancia de un manejo adecuado de los desechos sólidos
- Actividades generadoras de desechos sólidos
- Tipos de desechos sólidos
- Efectos de la inadecuada gestión de los desechos sólidos

#### **Módulo # 2.**

TEMA. Manejo adecuado de los desechos sólidos:

- Separación selectiva de los desechos sólidos en la fuente
- Como disminuir la presencia de desechos sólidos
- Tratamiento de los desechos orgánicos: compost y lombricultura
- Etapas del manejo, disposición final y métodos de eliminación de desechos sólidos

#### **Módulo # 3.**

TEMA. Reciclaje

- Importancia del reciclaje
- Procesos y obstáculos para el reciclaje
- Materiales a reciclar

## 6.9.2. Cronograma de actividades

**TABLA 6.1.**  
**Cronograma.**

ACTIVIDAD	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Presentación del proyecto	X											
Negociación	X											
Documentos técnicos				X								
Desembolso				X								
Selección y adquisición de insumos					X	X						
Capacitación.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Seguimiento.			X			X			X			X
Evaluación.						X						X

Elaboración: Mise, M. (2010).

## 6.10. RECURSOS

### 6.10.1. Recursos administrativos

La administración del proyecto estará a cargo de un comité coordinador, compuesto por un presidente/a, un vicepresidente/a, un tesorero/a, un secretario/a y un comité de apoyo en vigilancia y compras.

Antes de la ejecución del proyecto se iniciará con una capacitación en manejo y administración de proyectos y contabilidad.

### 6.10.2. Recursos financieros

**TABLA 6.2.**  
**Costos de asesoramiento técnico y compras de insumos.**

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
Presentación del proyecto.	Días	1	45	45
Negociación.	Días	1	45	45
Adquisición de insumos y materiales	Varios	45	35	1575
Capacitación (alimentación y materiales)	Días	12	55	660
Seguimiento.	Días	4	25	100
Evaluación.	Días	2	30	60
<b>TOTAL</b>				<b>2485</b>

**Nota:** El costo se calcula para implementar 45 lombriceras

Elaboración: Mise, M. (2010).

### 6.10.3. Recursos técnicos

Para la ejecución de las diferentes actividades del presente proyecto, la comunidad contará con el apoyo técnico de un Ingeniero Agrónomo, quien será el responsable de la asesoría técnica.

## 6.11. IMPACTO

Con la implementación de este proyecto, el mismo que apunta a mejorar la calidad ambiental de la comunidad Vaquería de la Parroquia Zumbahua, se busca disminuir la afectación a los factores de la calidad ambiental específicamente a la calidad de agua, uso del suelo, salud de la fauna y

calidad del paisaje, donde las familias mediante una buena capacitación en la temática y una asesoría técnica oportuna estarán motivados a cuidar la naturaleza.

Al implementar un tratamiento a los desechos orgánicos como lombricultura y procesos de reciclaje se disminuirá la cantidad de desechos sólidos en la fuente y la calidad del método de disposición final de los mismos, además el humus que se producirá será incorporado al suelo en la siembra de los productos locales, mejorando la fertilidad y cambio del uso de suelo.

## **6.12. EVALUACIÓN**

Como en todo proyecto se llevará adelante un seguimiento y monitoreo continuo de las actividades y procesos que se van implementando; las evaluaciones trimestrales a medio término y final del proyecto tendrán especial importancia en el presente proyecto.

El técnico/a responsable mantendrá un seguimiento financiero junto con el comité coordinador presentará liquidaciones periódicas de los fondos a la institución financiera y rendición de cuentas tanto operativa como financiera a la comunidad por parte del comité coordinador del proyecto.

## BIBLIOGRAFÍA

ANDRADE, M. (2008). *Estructuras Organizacionales para el Desarrollo Ambiental, Políticas, Legislación, y Auditoría Ambiental*. Azogues. Ecuador.

ANDRADE, M. (2008). *Estructuras Organizacionales para el Desarrollo Ambiental, Políticas, Legislación, y Auditoría Ambiental*. Azogues. Ecuador.

CASTILLO, A. (1993). *Educación Familiar y Ciudadana*. Editorial Obelisco. Caracas. Venezuela.

CONESA, V. (1997). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. Ed.Mundi – Prensa, Madrid, España.

CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR. (2008).

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DEL BUCARAMANGA. (2010). *Calidad Ambiental*. Colombia.

MAE. MSP. MIDUVI. (2002). *Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en el Ecuador*. Ecuador

MAE. MSP. MIDUVI. (2002). *Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en el Ecuador*. Ecuador.

MI TECNOLÓGICO. (2010). *Índices Calidad Ambiental*.

MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA. (2002). *Política Nacional de Agua y Saneamiento*. Ecuador.

MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA. (2010). *Programa Socio Agua y Saneamiento Rural*. Ecuador.

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA. (2008). *Ley Orgánica de Salud*. Ecuador.

MUÑOZ, M. B. (2010). *Evaluación Ambiental de la Empresa “Camal Municipal el Carmen”, Cantón el Carmen, provincia Manabí. Propuesta Alternativa de Sistema de Gestión Ambiental*. Tesis de Maestría. Manabí. Ecuador.

LEIVA, A. (2010). *Usos de Agua y Normativa de Calidad*. Quevedo. Ecuador.

OBJETIVOS DEL MILENIO. (2010).

POLÍTICA NACIONAL DE AGUA Y SANEAMIENTO. (2002).

TREJO, TREJO R. (2006). *Procesamiento de la Basura Urbana*. Ed. Trillas, pág. 305-315 2da. Edición, México, D.F.

TCHOBANOGLIOUS, G., THIESEN H. Y VIGIL, S. (2009). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Ed. McGraw-Hill, 2<sup>nd</sup>. Edition, pág. 328-352 New York, USA.

TORRES, L. M. (2001). *Conservación y Manejo de los Recursos Naturales*. Escuela de Formación Empresarial “Mons. Cándido Rada”. Ecuador.

TORRES, L. M. (2001). *Conservación y Manejo de los Recursos Naturales*. Escuela de Formación Empresarial “Mons. Cándido Rada”. Ecuador.

[www.desechos-solidos.com/manejo-desechos-solidos.html](http://www.desechos-solidos.com/manejo-desechos-solidos.html)

# ANEXOS

**ANEXO 1**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**MAESTRÍA EN DESARROLLO Y AMBIENTE**

FICHA DE ENCUESTA PARA CONOCER COMO INCIDE EL MANEJO DE  
LOS DESECHOS SÓLIDOS EN LA CALIDAD AMBIENTAL DE LA  
COMUNIDAD VAQUERÍA

Para jefes/as de hogar

Distinguido jefe o jefa de hogar:

La presente tiene por objeto solicitar su apoyo para contestar las siguientes preguntas de la encuesta, su participación contribuirá a determinar el manejo de los desechos sólidos y su incidencia en la calidad ambiental.

**DATOS INFORMATIVOS:**

Nombre:

.....

Cantón: ..... Provincia: ..... Comunidad: .....

Edad: .....

Sexo: (M) (F)

Número de personas en el hogar: .....

**OBJETIVO:** Determinar cómo incide el manejo de los desechos sólidos en la calidad ambiental de la comunidad Vaquería.

**INSTRUCCIONES:**

- Lea detenidamente las preguntas para que proporcione la respuesta más adecuada.
- Marque con una X dentro del paréntesis la respuesta que usted considere más adecuada.

### **VARIABLE INDEPENDIENTE**

**1. ¿Usted considera que la variedad de desechos sólidos que se produce en el hogar es?:**

Muy alta ( )

Alta ( )

Media ( )

Baja ( )

**2. ¿Usted considera que la cantidad de desechos sólidos que se producen en el hogar es?:**

Muy alta ( )

Alta ( )

Media ( )

Baja ( )

**o) ¿Usted considera que la calidad ambiental del almacenamiento, en cuanto a la separación según sus tipos de desechos sólidos que se producen en el hogar es?**

Muy alta ( )

Alta ( )

Media ( )

Baja ( )

**3. ¿Usted considera que la frecuencia de evacuación de los desechos sólidos que se producen en el hogar es?:**

Muy alta ( )

Alta ( )

Media ( )

Baja ( )

**4. ¿Usted considera que la calidad ambiental del tipo de transporte de los desechos sólidos que se producen en el hogar es?:**

Muy alta ( )

Alta ( )

Media ( )

Baja ( )

**5. ¿Usted considera que la calidad del método de disposición final de los desechos sólidos es?:**

Muy alta ( )

Alta ( )

Media ( )

Baja ( )

**VARIABLE DEPENDIENTE**

**6. ¿Usted evalúa la calidad de agua de la acequia Vaquería relacionada con los desechos sólidos como?:**

Excelente ( )

Buena ( )

Regular ( )

Mala ( )

**7. ¿Usted considera la calidad del aire en cuanto a la presencia de malos olores relacionados con los desechos sólidos como?:**

Excelente ( )

Buena ( )

Regular ( )

Mala ( )

**8. ¿Usted considera al uso del suelo relacionado con los desechos sólidos como?:**

Excelente ( )

Buena ( )

Regular ( )

Mala ( )

**9. ¿Usted considera la calidad de la salud de la fauna relacionada con los desechos sólidos como?:**

Excelente ( )

Buena ( )

Regular ( )

Mala ( )

**10. ¿Usted considera la calidad de la salud de las personas relacionada con los desechos sólidos como?:**

Excelente ( )

Buena ( )

Regular ( )

Mala ( )

**11. ¿Usted considera la calidad del paisaje relacionado con los desechos sólidos como?:**

Excelente ( )

Buena ( )

Regular ( )

Mala ( )

GRACIAS POR SU CONTRIBUCIÓN

Latacunga, Julio de 2010.

**ANEXO 2**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**MAESTRÍA EN DESARROLLO Y AMBIENTE**

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA COMUNIDAD VAQUERÍA, PARROQUIA  
ZUMBAHUA

**DATOS INFORMATIVOS:**

Provincia:..... Cantón:..... Comunidad: .....

**OBJETIVO:** observar y registrar el manejo de los desechos sólidos y la calidad ambiental de la comunidad Vaquería.

**VARIABLE INDEPENDIENTE**

**1. La variedad de desechos sólidos que se producen en los hogares de la comunidad es:**

- Muy alta ( )
- Alta ( )
- Media ( )
- Baja ( )

**2. La cantidad de desechos sólidos que se producen en el hogar es:**

- Muy alta ( )
- Alta ( )
- Media ( )
- Baja ( )

**3. La calidad de almacenamiento de los desechos sólidos es:**

- Muy alta ( )
- Alta ( )
- Media ( )
- Baja ( )

**4. La frecuencia de evacuación de los desechos sólidos es:**

- Muy alta ( )
- Alta ( )
- Media ( )
- Baja ( )

**5. La calidad del tipo de transporte de los desechos sólidos es:**

- Muy alta ( )
- Alta ( )
- Media ( )
- Baja ( )

**6. El método de disposición final de los desechos sólidos es:**

- Muy alta ( )
- Alta ( )
- Media ( )
- Baja ( )

**VARIABLE DEPENDIENTE**

**7. La calidad de agua de la acequia Vaquería relacionada con los desechos sólidos es:**

- Excelente ( )
- Buena ( )
- Regular ( )
- Mala ( )

**8. La calidad del aire en cuanto a la presencia de malos olores relacionados con los desechos sólidos es:**

- Excelente ( )
- Buena ( )
- Regular ( )
- Mala ( )

**9. El uso del suelo relacionado con los desechos sólidos es:**

- Excelente ( )
- Buena ( )
- Regular ( )
- Mala ( )

**10. La calidad de la salud de la fauna relacionada con los desechos sólidos es:**

- Excelente ( )
- Buena ( )
- Regular ( )
- Mala ( )

**11. La calidad de la salud de las personas relacionada con los desechos sólidos es:**

- Excelente ( )
- Buena ( )
- Regular ( )
- Mala ( )

**12. La calidad del paisaje relacionado con los desechos sólidos es:**

- Excelente ( )
- Buena ( )
- Regular ( )
- Mala ( )

Latacunga, Julio de 2010.

**ANEXO 3**  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**MAESTRÍA EN DESARROLLO Y AMBIENTE**

FICHA DE OBSERVACIÓN A HOGARES PARA DETERMINAR EL TIPO Y  
 CANTIDAD DE DESECHOS SÓLIDOS

**DATOS INFORMATIVOS:**

Nombre del jefe/a de hogar:.....

Provincia:..... Cantón:..... Comunidad: .....

Casa #: .....

Número de personas en el hogar: .....

**OBJETIVO:** Observar, identificar y cuantificar el tipo y la cantidad de  
 desechos sólidos producidos en los hogares de la comunidad Vaquería

Semana N°: 1

DÍA	FECHA	PESO (Kg)	
		BIOD.	NO BIOD
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

Semana N°: 2

DÍA	FECHA	PESO (Kg)	
		BIOD.	NO BIOD
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

Semana N°: 3

DÍA	FECHA	PESO (Kg)	
		BIOD.	NO BIOD
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

Semana N°: 4

DÍA	FECHA	PESO (Kg)	
		BIOD.	NO BIOD
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

