

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



TRABAJO DIRIGIDO

**LÍNEA ESTRATÉGICA BASE PARA LA GESTIÓN
DE RECURSOS NATURALES EN EL MUNICIPIO DE VIACHA**

OLIVER ABRAHAM VILLARREAL AGUILAR

La Paz - Bolivia
2006

Universidad Mayor de San Andrés
Facultad De Agronomía
Carrera De Ingeniería Agronómica

**LÍNEA ESTRATÉGICA BASE PARA LA GESTIÓN
DE RECURSOS NATURALES EN EL MUNICIPIO DE VIACHA**

Trabajo Dirigido presentado como requisito
parcial para optar el Título de
Ingeniero Agrónomo

OLIVER ABRAHAM VILLARREAL AGUILAR

Tutores:

Ing. M. Sc. Isidro Callizaya Mamani

.....

Dr. Abul Kalam Kurban

.....

Comité Revisor:

Ing. Agr. Roberto Miranda Casas

.....

Ing. M. Sc. Cristal Taboada Belmonte

.....

Ing. For. Luis Goítia Arze

.....

Aprobada

Decano:

Ing. M. Sc. Jorge Pascuali Cabrera

.....

DEDICATORIA

A mi hermosa mamá Elizabeth

*parum abest quin dicam theologiam poeticam esse de Deo.
neque enim quaero intelligere uf credam, sed credo ut intelligam.*

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a Dios, por la hermosa vida que me obsequio...

Este trabajo no hubiera sido posible sin la valiosa y desinteresada cooperación de muchas personas, un profundo agradecimiento para todos ellos.

A el Ing. M. Sc. Isidro Callizaya, y al Ph. D. Abul Kalam Kurban, Docentes de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) y tutores del presente Trabajo Dirigido.

Al Ing. Roberto Miranda Casas, Docente de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) y miembro del Tribunal Revisor que reviso el Trabajo Dirigido; y quien presto importante colaboración en la parte analítica de la investigación.

A los miembros del Tribunal Revisor, el Ing. Luis Goítia y la Ing. Cristal Taboada por las sugerencias y correcciones realizadas en la elaboración de esta investigación.

Al Lic. Dipl. Ignacio Chirico Moreno, Docente de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), por las observaciones y colaboración efectuadas en la parte metodológica de la investigación.

Al Ing. Ph. D. René Chipana Rivera, Director de Carrera de la Facultad de Agronomía (UMSA), por los ánimos brindados en la realización de este estudio.

A los ingenieros de Instituciones Públicas y Privadas que colaboraron con mi persona al compartir instalaciones, material, experiencias y facilidades en la ejecución de la presente investigación: Prefectura del departamento de La Paz, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación y Gobierno Municipal de Viacha.

Al Ing. Pastor Solíz, al Ing. M. Sc. Paulino Ruiz, Freddy Navia y al Ing. Víctor Chungara, Docentes de la Facultad de Agronomía (UMSA); a los Ingenieros Freddy Ulo y Jorge Córdova, por ofrecermme su apoyo en cada momento.

A mi linda mamá y a mis hermanos Carla (y Camila), Salvador y Vania, por su motivación y valioso apoyo durante la elaboración y edición del Trabajo Dirigido.

A mis tíos la Lic. Carolina Aguilar y el Lic. M. Sc. Constantino Tancara, cuya colaboración y apoyo en la preparación y defensa del Trabajo Dirigido ha sido muy importante.

A mi primo y amigo Germán Tancara Aguilar por contribuir durante todo el proceso de elaboración y redacción del presente estudio.

A mis súper amigas, Marcela Candy, Fátima Aspiazu Marin, Ericka Helguero, Eduarda Llanqui y Elizabeth Laura, por la amistad y confianza brindadas a mi persona.

A Omar Velasco, Marco Vargas, Oscar Chambi. Gracias

A VENANCIO TAZOLA QUISPE, por su apoyo incondicional durante el desarrollo de los trabajos de campo y quién se convirtió en mi colaborador, asesor y revisor en la realización de esta investigación. Mi mayor y más sincero agradecimiento por todo. Gracias "Venom".

Y a mi persona "that damn good"

MUCHAS GRACIAS.

CONTENIDO GENERAL

Pag.

I. SECCIÓN PRELIMINAR

INDICE GENERAL.....	i
INDICE DE CUADROS.....	v
INDICE DE FIGURAS.....	v
ANEXOS.....	vi
RESUMEN.....	vii
SUMMARY.....	viii

II. INTRODUCCIÓN

2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	1
2.1 JUSTIFICACIÓN.....	2
2.2 OBJETIVOS.....	3
2.2.1 Objetivo General.....	3
2.2.2 Objetivos Específicos.....	3

III. SECCIÓN DIAGNÓSTICA

3. MARCO TEÓRICO.....	4
3.1 Recursos Naturales Renovables y Medio Ambiente.....	4
3.2 Desarrollo Sostenible.....	4
3.3 Estrategia Nacional para el Desarrollo Sostenible (ENDS).....	6
3.4 Contexto Boliviano.....	6
3.4.1 Concepto de Desarrollo Sostenible Nacional.....	7
3.4.2 Perfil y Gestión Ambiental en Bolivia.....	7
3.4.3 Pobreza y Medio Ambiente.....	8
3.5 Manejo, Aprovechamiento y Gestión de Recursos Naturales.....	10
3.5.1 El Recuso Suelo.....	12
3.5.1.1 Acceso a la tierra.....	14
3.5.1.2 Aprovechamiento y Gestión de Suelos.....	14
3.5.2 Biodiversidad.....	16
3.5.2.1 La estrategia de Conservación de la Biodiversidad.....	16
3.5.3 Agua.....	18

3.5.3.1	Gestión de Recursos Hídricos en Bolivia.....	18
3.5.3.2	Organización y Derechos al Agua.....	20
3.5.3.3	Contaminación Hídrica en el Municipio de Viacha.....	21
3.5.4	Contaminación de Acuíferos por Lixiviado de Residuos Sólidos.....	22
3.6	Problema Ambiental de Residuos Sólidos en el Municipio de Viacha.....	23
3.6.1	Origen y Fuentes de Contaminación en el Municipio de Viacha.....	25
3.6.2	Consecuencias Ecológicas y a la Salud.....	26
3.7	Localización.....	28
3.7.1	Aspectos geográficos y ubicación.....	28
3.7.2	Descripción biofísica.....	28
3.7.2.1	Clima.....	29
3.7.2.2	Geología, suelos y procesos erosivos.....	29
3.7.2.3	Recursos hídricos.....	31
3.7.2.4	Vegetación.....	32
3.7.2.5	Fauna.....	33
3.7.3	Social e infraestructura.....	33
3.7.3.1	Población.....	34
3.7.3.2	Emigración.....	34
3.7.3.3	Educación.....	35
3.7.3.4	Salud.....	35
3.7.4	Servicios básicos.....	36
3.7.4.1	Agua potable y alcantarillado.....	36
3.7.4.2	Fuentes y usos de energía.....	37
3.7.4.3	Vivienda.....	38
3.7.4.4	Índice de Desarrollo Humano.....	39
3.7.5	Acceso y vías de comunicación.....	39
3.7.6	Aspectos organizativos e institucionales del Municipio.....	40
3.7.7	Aspectos Económico Productivos.....	41
3.7.7.1	Producción agrícola.....	42
3.7.7.2	Producción pecuaria.....	44
3.7.7.3	Destino de la producción.....	46
3.7.7.4	Relación con el mercado.....	47
3.7.7.5	Otros actividades económicas.....	47

3.7.8 Tenencia y Uso Actual de la Tierra.....	48
3.7.9 Problemas de inundaciones en Viacha.....	48
3.7.10 Sociedad Boliviana de Cemento (SOBOCE S.A.).....	50
3.7.10.1 Identificación y evaluación de impactos ambientales.....	50
3.7.10.2 Desempeño Medioambiental.....	51

IV. SECCIÓN PROPOSITIVA

4.1 Descripción metodológica.....	52
4.1.1 Tipo de estudio.....	52
4.1.2 Materiales y equipos.....	54
4.1.3 Metodología.....	54
4.1.3.1 Mapas temáticos.....	55
4.1.3.2 Análisis físico, químico y bacteriológico de pozos.....	55
4.1.3.3 Encuestas.....	56
4.1.3.4 Entrevistas.....	57
4.1.3.5 Observación directa.....	58
4.1.3.6 Mapeos participativos.....	58
4.1.3.7 Unidades de información.....	59
4.1.3.8 Muestreo (Área Urbana).....	59
4.1.4 Tabulación y análisis de la información.....	62
4.2 Problemas de Deterioro Ambiental del Municipio de Viacha.....	64
4.2.1 Problemática Ambiental en el Área Rural de Viacha.....	64
4.2.1.1 Cambios ocurridos en el suelo.....	64
4.2.1.2 Calidad y usos del agua.....	65
4.2.1.3 Fuentes de contaminación.....	66
4.2.2 Problemática Ambiental en el Área Urbana de Viacha.....	67
4.2.2.1 Tipo de contaminación predominante.....	67
4.2.2.2 Importancia del recojo de basura.....	68
4.2.2.3 Necesidad de educación ambiental.....	68
4.2.3 Principales Problemas de Deterioro Ambiental de Viacha.....	69
4.3 Causas y Efectos de Deterioro Ambiental.....	70
4.3.1 Tipos de contaminación.....	70
4.3.2 Rol de la comunidad en la mejora del uso de los Recursos Naturales.....	71

4.3.3 Formas de eliminación de la basura.....	72
4.3.4 Efectos de la acumulación de basura.....	73
4.3.5 Aspectos que influyen en la contaminación.....	73
4.3.6 Papel Municipal.....	74
4.3.7 Aportes de la ciudadanía para disminuir la contaminación.....	75
4.3.8 Relación Causa-Efecto de Deterioro y Contaminación Ambiental en el Municipio de Viacha.....	77
4.4 Grado de Deterioro Ambiental Urbano del Municipio de Viacha.....	78
4.4.1 Grado de Deterioro Ambiental de Cuerpos de Agua.....	78
4.4.2 Grado de Deterioro Ambiental por Residuos Sólidos.....	81
4.5 ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN PROPUESTAS PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL DE VIACHA.....	85
4.5.1 Objetivos de la Línea Estratégica Base.....	85
4.5.2 Instrumentos Programáticos.....	89
4.5.2.1 Instrumentos Programáticos en Manejo y Conservación de Recursos Naturales.....	85
4.5.2.2 Instrumentos Programáticos en Ordenamiento y Saneamiento Básico.....	85
4.5.2.3 Instrumentos Programáticos en Participación Ciudadana, Educación y Difusión Ambiental.....	86
4.5.2.4 Instrumentos Programáticos en Fortalecimiento de la Capacidad Municipal de Gestión Ambiental.....	86
V. SECCIÓN CONCLUSIVA.....	91
VI. RECOMENDACIONES.....	94
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	98
VIII. ANEXOS.....	104

INDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1	Posibles fuentes y causas de alteración de la calidad del agua.....	27
Cuadro 3.2	Especies vegetales más frecuentes y sus usos.....	32
Cuadro 3.3	Distribución de la población en el Municipio de Viacha.....	34
Cuadro 3.4	Índice de Desarrollo Humano.....	39
Cuadro 3.5	Caminos intercomunales de Viacha.....	39
Cuadro 3.6	Instituciones presentes en el Municipio.....	41
Cuadro 3.7	Principales cultivos del Municipio de Viacha.....	43
Cuadro 3.8	Características generales de la ganadería en el Municipio de Viacha.....	45
Cuadro 4.1	Tamaño de la muestra por distritos.....	61
Cuadro 4.2	Número de encuestas por distrito a realizar.....	62
Cuadro 4.3	Causas y Efectos de Deterioro Ambiental.....	77
Cuadro 4.4	Índice de Contaminación para Cuerpos de Agua.....	79
Cuadro 4.4	Componentes contenidos en los residuos sólidos municipales.....	82
Cuadro 4.5	Tabla de asignación de Grados e Índices de Contaminación.....	83

INDICE DE FIGURAS

Figura 4.1	Cambios en el suelo.....	64
Figura 4.2	Calidad y uso del agua.....	65
Figura 4.3	Fuentes de contaminación.....	66
Figura 4.4	Tipos de contaminación predominante.....	67
Figura 4.5	Importancia del recojo de basura.....	68
Figura 4.6	Educación ambiental.....	69
Figura 4.7	Tipos de contaminación.....	70
Figura 4.8	Rol de la comunidad.....	71
Figura 4.9	Eliminación de la basura.....	72
Figura 4.10	Efectos de la acumulación de residuos.....	73
Figura 4.11	Factores contaminantes.....	74
Figura 4.12	Rol Municipal.....	75
Figura 4.13	Aportes de la Ciudadanía.....	76

ANEXOS

Anexo I. Registros Fotográficos.....	104
Fotografía 1. Descarga de efluentes líquidos al río Pallina	
Fotografía 2. Panorama del río Paliina.	
Fotografía 3. Panorámica del río Seco.	
Fotografía 4. Condiciones de manejo de basura en Viacha.	
Fotografía 5. Estación de Muestreo N° 1.	
Fotografía 6. Estación de Muestreo N° 3.	
Fotografía 7. Recolección de Muestras de Agua.	
Fotografía 8. Vista panorámica del Municipio de Viacha.	
Anexo II. Formulario de Encuestas.....	106
Formulario de Encuestas para el Área Rural	
Formulario de Encuestas para el Área Urbana	
Anexo III. Reportes de Laboratorio del SELADIS-UMSA.....	115

RESÚMEN

La Línea Estratégica Base para la Gestión de Recursos Naturales en el Municipio de Viacha; representa una parte fundamental y esencial para construir una nueva cultura de sostenibilidad. Se trata de un instrumento de orientación y planificación cuyo objetivo fundamental es llevar adelante la elaboración del Plan de Acción Ambiental Departamental (PAAD), en concordancia a objetivos planificados en el corto y mediano plazo.

La obtención de datos e información a través de encuestas, entrevistas, mapeos participativos, análisis de agua y la digitalización de mapas temáticos; conteniendo las diferencias geográficas, sociales y económico-productivas a nivel Urbano y Rural dentro del Municipio de Viacha permiten conocer los patrones de conducta de la ciudadanía en general hacia el Medio Ambiente.

Es en este sentido que la Línea Estratégica Base identifica los principales problemas en cuanto al Manejo, Aprovechamiento y Contaminación de los Recursos Naturales siendo los principales: la contaminación de cuerpos de agua, prácticas agrícolas que degeneran en procesos erosivos, uso intensivo de la vegetación, proliferación de residuos sólidos, descarga de efluentes líquidos domésticos e industriales a los ríos, escasa infraestructura y cobertura de servicios básicos, ausencia de un relleno sanitario, y malos hábitos de la población, en general, en detrimento de la calidad ambiental. A su vez, el identificar estos problemas permite realizar un análisis de las diversas relaciones existentes causa-efecto que se presentan especialmente dentro del Municipio, y que inciden especialmente en factores como los bajos niveles de producción agrícola, el progresivo deterioro ambiental principalmente urbano y los bajos niveles de calidad de vida a nivel Municipal.

Finalmente las Estrategias y Líneas de Acción propuestas contemplan dos componentes principales, los cuales se encuentran orientados a los sistemas productivos del Municipio; el primero de ellos orientado a la Gestión Medio Ambiental y el segundo asociado a la Gestión Socio-económica, siendo a su vez estos dos lineamientos presentados en seis fundamentales aspectos los cuales son: 1) Modernización de la Gestión Ambiental; 2) Control de la Calidad Ambiental; 3) Conservación de la Biodiversidad; 4) Conservación de los Suelos; 5) Desarrollo Humano Sostenible y 6) Participación Ciudadana.

SUMMARY

The Strategic Line Base for the Management of Natural Resources in the Municipality of Viacha; it represents one starts off fundamental and essential to construct a new culture of sustainability. Is an instrument of direction and planning whose main target is to take ahead the elaboration of the Plan de Acción Ambiental Departamental (PAAD), in agreement to objectives planned in the short and medium term.

The obtaining of data and information through surveys, interviews, water analysis and the digitalization of thematic maps; containing the geographic, social and economic-productive differences at Urban and Rural level within the Municipality of Viacha they allow to know the patterns conduct of the citizenship in general towards Environment.

The Strategic Line is in this sense that Base identifies the main problems as far as Management, Advantage and Contamination of the Natural Resources being the main ones: the contamination of water bodies, agricultural practices that degenerate in erosive processes, intensive use of the vegetation, proliferation of solid remainders, unloading of domestic and industrial liquid effluents to the rivers, little infrastructure and cover of basic services, absence of a sanitary filling, and bad habits of the population, in general, in damage of the environmental quality. As well, identifying these problems allows making an analysis of the diverse existing relations cause-effect that appear especially within the Municipality, and that they affect factors like the low levels of agricultural production specially, the progressive mainly urban environmental deterioration and the low quality levels of life at Municipal level.

Finally the propose Strategies and Attachment lines contemplate two main components, which are oriented to the productive systems of the Municipality; first of them oriented to associated the Environmental Average Management and second to associated to the Socioeconomic Management, being as well these two lineaments displayed in six fundamental aspects which are: 1) Modernization of the Environmental Management; 2) Control of the Environmental Quality; 3) Conservation of the Biodiversity; 4) Conservation of Grounds; 5) Sustainable Human development and 6) Citizen Participation.

II. INTRODUCCIÓN

2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Los Recursos Naturales se constituyen en fuentes generadoras de riquezas, de beneficios y oportunidades para el Desarrollo Económico y Social de una Comunidad, Municipio, País o Región; en el sentido y bajo la norma de su aprovechamiento racional y planificado que tome en cuenta no solo las necesidades de la población actual.

El Gobierno Municipal de Viacha, como Gobierno Local, carece de instrumentos de planificación para el manejo apropiado de sus recursos naturales, situación que se hace evidente en las deficiencias que presenta el aparato productivo carente de programas sociales y económicos. De igual modo resaltan las deficiencias y el escaso acceso a infraestructura básica y saneamiento, lo que conlleva a que sus habitantes busquen soluciones momentáneas a sus necesidades. Generando una serie de acciones que contribuyen a contaminar el medio ambiente, además de su incidencia socioeconómica y cultural, expresadas en el deterioro de la Calidad de Vida.

Por otra parte, problemas ambientales del Municipio como: a) el deterioro del recurso suelo, b) la deforestación de vegetación, c) la contaminación del agua por desechos sólidos y líquidos (urbanos e industriales), d) contaminación atmosférica (industrial y por el uso de leña), y e) la excesiva proliferación de residuos sólidos que alteran el paisaje urbano generados por una ausencia en el recojo de basura con la consecuente proliferación de vectores y generación de malos olores, etc.

La magnitud de estos problemas con consecuencias medioambientales desfavorables no sólo presenta consecuencias para el Municipio sino también para la Región.

2.1 JUSTIFICACIÓN

Por lo anteriormente mencionado, no sólo se evidencia la falta de conciencia ambiental individual, comunal y gubernamental a nivel Local (falta de políticas de Gestión ambiental); tanto en el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, sino, también en las actividades productivas que se manifiestan como impactos negativos para el medio ambiente y la población.

En este sentido la realización de un documento base, a través de un diagnóstico previo (desarrollado mediante un proceso participativo, tanto a nivel de temas específicos como de aspectos espaciales), el análisis y reflexión, genera lineamientos base para la elaboración e implementación de estrategias en la Gestión de Recursos Naturales en el Municipio de Viacha; presenta grandes beneficios para generar la mejora de la calidad de vida y nivel de vida actual y de las generaciones futuras.

De este modo, se contribuye a un equilibrio ambiental y social, mediante la introducción de mejoras en el uso de los recursos naturales disponibles y la materialización de acciones estabilizadoras de desarrollo socioeconómico. El diseño de mecanismos que mejoren la capacidad de gestión del municipio y la eficiencia de la organización institucional Local, dentro de un enfoque de manejo integrado en el marco de políticas ambientales definiendo prioridades de intervención, teniendo en cuenta sus potencialidades y restricciones, es un instrumento que guíe la actuación en materia de sostenibilidad al Municipio de Viacha.

Así y en este contexto, es un paso importante en el proceso construcción de un Municipio más sostenible y de mejor aprovechamiento de sus recursos naturales. El diseño de una estrategia de acción, inspirada en principios de sostenibilidad basada en una diagnosis de partida, establece los objetivos y metas a alcanzar y definir aquellos actos necesarios para su consecución.

Identificando estos elementos que constituyen una relación crítica entre el medio ambiente y los aspectos globales, podemos considerar como restrictivos para la conservación del medio ambiente y la utilización adecuada de los recursos naturales, y a su vez, incorporar a otros como: la pobreza, los aspectos étnicos, el ordenamiento territorial, la educación ambiental, etc.

Por todas estas consideraciones, nuestros objetivos son:

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 Objetivo General

- Estructurar una Línea Estratégica Base para la Gestión de Recursos Naturales en el Municipio de Viacha.

2.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar los principales problemas de deterioro ambiental en el Municipio de Viacha.
- Evaluar las causas y efectos que generan contaminación ambiental en los Distritos Urbanos del Municipio de Viacha.
- Evaluar el grado de deterioro del medio ambiente urbano a causa de la contaminación de residuos sólidos.

III. SECCIÓN DIAGNÓSTICA

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Recursos Naturales Renovables y Medio Ambiente

Recurso es toda forma de materia o energía necesarias para el funcionamiento de los organismos, las poblaciones y los ecosistemas. Para la humanidad, un recurso corresponde a una forma de materia o energía indispensable para asegurar la satisfacción de las necesidades fisiológicas, socioeconómicas, entre otras; tanto a nivel individual como colectivo (FKA, 1996).

En esta definición subyace la idea de utilidad como inherente a todo recurso. Teniendo en cuenta esta definición, podemos considerar como recursos naturales todos los bienes de la Naturaleza que sean idóneos para satisfacer las necesidades humanas (FKA, 1996).

Esta concepción se amplía según se enriquece el conocimiento humano (una nueva fuente de energía, mineral, etc). De esta manera el concepto de recurso natural incluye una variable espacio - temporal: “un elemento de la naturaleza es un recurso natural sólo si hoy y aquí es utilizado por los seres humanos” (Banco Mundial, 1997).

3.2 Desarrollo Sostenible

El primer intento de definir el desarrollo sostenible, fue realizado por la Estrategia para la Conservación Mundial en 1980: “Para que el desarrollo sea sostenible, deben ser tomados en cuenta los factores sociales, los ecológicos así como los económicos, sobre la base de los recursos vivos y no-vivos, y tomando en cuenta las ventajas y desventajas de las acciones alternativas en el largo y corto plazo” (Valdivia, 2000).

Definición frecuentemente criticada por estar comprometida conceptualmente con la sostenibilidad ecológica más que con el desarrollo sostenible per se. La definición mayormente aceptada es aquella producida en 1987 por la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo (WCED). Conocida como la Comisión Brundtland: Desarrollo Económico y Social, que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras (UNDP, 2005).

En general, todas las definiciones propuestas hasta el presente confluyen en dos componentes principales (FKA, 1996):

- El significado del desarrollo (cuales son los objetivos generales del desarrollo, crecimiento económico, necesidades básicas, derechos, etc.)
- Las condiciones necesarias para la sostenibilidad.

En este contexto, la definición de Desarrollo Sostenible, consensuada entre el Gobierno, la Sociedad Civil y el Sector Privado, es mejor vista como una meta (UNDP, 2005).

“Mas que concentrarse en el crecimiento económico, como un factor aislado, el Desarrollo Sostenible, requiere de la integración de las dimensiones sociales, económicas y medioambientales y de la toma de decisiones corporativas y públicas; dentro de un marco de trabajo gubernamental que asegure la participación y garantice la transparencia de los procesos” (UNDP, 2005).

Es ampliamente consensuado que existen en la actualidad tres pilares fundamentales para el Desarrollo Sostenible (UNDP, 2005):

- Economía: La creación de riqueza y condiciones adecuadas de vida.
- Sociedad: La eliminación de la pobreza y el mejoramiento de la calidad de vida.
- Medio ambiente: La preservación de los recursos naturales para las generaciones futuras.

3.3 Estrategia Nacional para el Desarrollo Sostenible (ENDS)

Está claro que el desarrollo sostenible demanda una concepción de largo plazo, aplicada a temas como la desigualdad económica y la pobreza, la inestabilidad social y la degradación medioambiental. Significa dar la oportunidad a toda la sociedad de participar en las decisiones que afectan sus vidas, generando los instrumentos necesarios para lograr esta participación activa (MDSP/VPEPP, 2000).

Una ENDS deviene en un proceso como tal y no es una estrategia más, sino que la ENDS trata de integrar estas iniciativas para proyectarlas a la Visión de país que queremos. Una definición de la ENDS sería: *“Es un proceso estratégico y participativo de análisis, de debate, de fortalecimiento de capacidades, de planificación y de acción enfocado hacia el desarrollo sostenible”* (MDSP, 2000).

Pese a las dificultades, los procesos de ajuste estructural han experimentado avances durante los últimos quince años. Evolucionando de un paquete de reformas económicas implantadas a nivel nacional hasta convertirse en un instrumento de política económica global (MDSP, 2000).

3.4 Contexto Boliviano

Bolivia desde la implementación del ajuste estructural en 1985, ha tenido un avance sustancial en lo que se refiere al control de la inflación y al manejo de los instrumentos macroeconómicos (MDSP/VMARNDF, 2000).

Sin embargo la operacionalización de las distintas estrategias planteadas en las dimensiones económica, social y ambiental han tenido avances mediatizados y/o contenidos a raíz de la profundización de la pobreza y la contaminación fruto de la actividad económica (MDSP/VMARNDF, 2000).

3.4.1 Concepto de Desarrollo Sostenible Nacional

El ajuste del concepto de desarrollo sostenible fue formulado a partir de la consideración, de que el concepto debía sufrir una evolución continua. Determinada por las necesidades concretas de su aplicación en el proceso de desarrollo sostenible nacional (MDSP, 2000).

A partir de la definición establecida en la Ley de Medio Ambiente (LMA), que coincide con aquella de la Comisión Brundtland, se avanzó hacia una definición más operativa de desarrollo sostenible (MDSP/VMARNDF, 2000).

En la actualidad, el concepto fue modificado de acuerdo a la conceptualización desarrollada en el PGDES, como: *“Proceso integral sistémico y complejo que tiene por objetivo mejorar la calidad de vida de toda la población a través del desarrollo productivo integral, el desarrollo social con equidad y la participación ciudadana plena, bajo los preceptos de la conservación de la base de recursos naturales y la preservación de la calidad ambiental”* (Ministerio de la Presidencia, 2000).

A las tres dimensiones que tiene la posición clásica del sistema de Naciones Unidas, el concepto boliviano le agrega una cuarta dimensión. Esta es la dimensión política, que tiene que ver con la participación efectiva de la población en los procesos de desarrollo y con la creación de un Estado que sea eficiente. Que represente genuinamente los intereses de los grupos mayoritarios de la población (Ministerio de la Presidencia, 2000).

3.4.2 Perfil y Gestión Ambiental en Bolivia

Bolivia se verá enfrentada en los próximos años a desafíos ambientales significativos, concentrados en las tres principales ciudades del país, según los parámetros regionales, manejables en su mayoría (MDSP/VMARNDF, 2000).

Acontecimientos como el derrame de barriles de crudo en la cuenca del río desaguadero (Febrero 2000) y otros incidentes similares en ecosistemas de los valles interandinos y el chaco, llaman a la reflexión sobre las condiciones de contaminación en las áreas rurales de Bolivia (MDSP/VMARNDF, 2000).

El informe del Banco Mundial incide en la solución de dos problemas básicos en la agenda ambiental del país (Banco Mundial, 1997):

a) **Control de la contaminación:** Bolivia sigue creciendo en su población a tasas por encima del promedio regional. Aspecto a tomar muy en cuenta para solucionar los graves problemas de saneamiento básico y salud. Estos factores asociados a la pobreza son exacerbados por problemas de contaminación tanto en la actividad minera como la industrial, focalizándose en las ciudades, así como en las áreas rurales.

b) **Gestión de Recursos Naturales:** la explotación económica de la riqueza mineral y de los recursos forestales, y la expansión de la producción agrícola y ganadera, presentan serias amenazas al medio ambiente.

La dinámica de los procesos económicos y sociopolíticos del país ha determinado que la inserción y acatamiento de los temas ambientales haya sido totalmente insuficiente para el logro del Desarrollo Sostenible (MDSP/VMARNDF, 2000).

Las principales causas han sido los vacíos en la normativa, carencia y debilidad de la estructura institucional y la escasez de recursos humanos y financieros asignados a través del (MDSP/VMARNDF, 2000).

3.4.3 Pobreza y Medio Ambiente

Los impactos del medio ambiente y la pobreza en Bolivia son similares a los que acontecen en otros países en desarrollo. La concentración de la pobreza se está

efectuando en las periferias de las principales ciudades de Bolivia, donde se han presentado los siguientes problemas (Ministerio de la Presidencia, 2000; MDSP, 2000):

- a) **Saneamiento básico e infraestructura**, el principal contaminante es la excreta humana, la que contamina los ríos de las ciudades, causando graves problemas de salud, por la contaminación del agua y de los alimentos.
- b) **Residuos sólidos municipales**, rellenos sanitarios deficientemente localizados y que no disponen de impermeabilización y recojo de percolados, que contaminan las fuentes de agua.
- c) **Agua de alcantarillado y desagües**, no se cuenta con sistemas adecuados de torrenteras.
- d) **Transporte**, sobre todo en la ciudad de La Paz, la ineficiencia y falta de infraestructura, es el mayor impedimento para incrementar la productividad y el crecimiento económico de las ciudades.
- e) **Uso de energía**, la energía es un insumo clave para el desarrollo urbano y rural, sin embargo en todas las ciudades bolivianas se sigue utilizando combustibles altamente contaminantes.
- f) **Polución del aire**, la contaminación del aire está íntimamente ligada al uso de energía y al aumento del parque automotor en las grandes ciudades. En el sector rural, la práctica del chaqueo origina grandes pérdidas de cobertura boscosa por incendios incontrolados.

Actualmente, Bolivia tiene un desarrollo acelerado, basándose sobre los indicadores de la economía nacional, el cual ocasiona cambios en el uso de la tierra en varias partes del país. Como la distribución del ingreso de sus pobladores no es equitativa, revelando diferencias remarcables entre los ámbitos de ciudad y campo, las zonas rurales registran un fuerte éxodo (UNDP, 2005).

La situación de pobreza crítica en que se encuentra gran parte de la población se encuentra estrechamente ligada, aunque no exclusivamente, al deterioro ambiental (UNDP, 1998).

La mayoría de la población rural no solo tiene una relación íntima con el medio ambiente que la rodea, pero depende en forma directa de estos recursos naturales para su subsistencia (MDSP, 2001).

3.5 Manejo, Aprovechamiento y Gestión de Recursos Naturales

Bolivia cuenta con una reserva abundante de recursos naturales, tanto renovables como no renovables. Bolivia presenta características ecológicas muy diversas relacionadas con una gama amplia de factores geográficos, fisiográficos y climáticos, las cuales constituyen la base de su biodiversidad muy alta (Ribeira, 1992).

La integración de criterios múltiples para el sistema de su clasificación, como la estrecha relación entre clima y vegetación, provee aportes importantes para orientar planes y actividades de conservación y desarrollo (Flores, 2002).

Sin embargo, no se debe perder la vista que este mismo nivel de diversidad también condiciona un riesgo de una gran fragilidad ecológica (Flores, 2002).

La biodiversidad representa un área, que probablemente va a concentrar mucho interés en la economía privada en el futuro. En este sentido merece recordarse, que todavía casi no se dispone de documentación sobre las actividades actuales relacionadas con el aprovechamiento de la biodiversidad (MDSP, 1997).

El impacto de las actividades humanas ha ocasionado profundos cambios en la estructura y composición de los ecosistemas (PNUMA/GEO, 2000).

El desarrollo actual tiende a agotar los recursos naturales y hace necesario encontrar mejores caminos para alcanzar la sostenibilidad. Además, las formas de explotación de los recursos naturales, generalmente una extracción intensiva realizada a corto plazo, representan amenazas serias a la calidad ambiental a mediano plazo (Benavides, 1999).

Basándose en un "enfoque espacial", la conservación y el uso sostenido del potencial de recursos naturales renovables, sólo en las áreas protegidas representa un objetivo decisivo (MDSP/VMARNDF, 2000).

Sin embargo, existen opiniones bastante ambivalentes sobre el sistema de áreas protegidas de Bolivia, sus objetivos, su dimensión espacial y las posibilidades y limitaciones de uso en cada categoría de las áreas protegidas establecidas (MDSP/VMARNDF, 2000).

La incertidumbre sobre el estado legal, sobre requerimientos de manejo y responsabilidades administrativas constituyen un obstáculo alto para realizar cualquier política de protección de espacio y/o de especies (Valdivia, 2000).

Existen elevados niveles de deterioro de los ecosistemas y procesos ecológicos, así mismo de las poblaciones de varias especies de flora y fauna, producto de efectos ambientales acumulativos de centurias. Se ha producido una sostenida degradación y, en algunas regiones la vegetación nativa se ha perdido casi completamente con la fauna (TDPS/PNUD, 2005).

Bolivia es un país que tiene una alta dependencia de sus recursos naturales renovables para su desarrollo. Y es posible pensar, que al menos durante los próximos 50 años, una buena parte de la oferta nacional al mercado global, estará basada en sus recursos naturales renovables (Agreda, 2000).

Recursos naturales renovables que encierran un potencial para el desarrollo de actividades económicas, agropecuarias, forestales, farmacológicas, ecoturismo y prestación de servicios ambientales (Agreda, 2000).

La recuperación y estabilización de las bases productivas surge como una necesidad frente a los problemas de degradación de los recursos naturales que ocurre con mayor magnitud en el altiplano (SEMTA, 2001).

Estos procesos se agravan por la susceptibilidad de los suelos a la erosión, la presión productiva sobre la tierra, el déficit hídrico y el sobrepastoreo, que no permiten la recuperación de la fertilidad natural de los suelos, ni menos la restitución oportuna de la cobertura vegetal (SEMTA, 2001).

Los campos naturales de pastoreo fueron afectados progresivamente en el empobrecimiento de sus suelos, en la diversidad biológica y en la pérdida de capacidad retentiva del agua, debido principalmente a dos factores: la presión del pastoreo sobre las praderas y la erosión de los suelos (Benavidez, 1999).

3.5.1 El Recurso Suelo

La región de América Latina posee las mayores reservas de tierra cultivable del mundo. Pero la degradación de los suelos amenaza buena parte de la tierra cultivada y provoca importantes pérdidas de productividad (PNUMA, 2000).

Al ser el suelo el medio de producción más importante para la producción agrícola, este requiere ser estudiado seriamente para poder ser utilizado en una agricultura sostenible (PNUMA, 2000).

Las diferentes características del suelo son factores principales que deben ser considerados para determinar la aptitud y capacidad del suelo para su uso adecuado (MDSP, 2000).

En zonas semiáridas del Altiplano Norte donde y debido especialmente al clima, material parental y vegetación, se han formado suelos característicos (Orsag, 1992):

- Suelos poco desarrollados que no están bien lavados por las escasas precipitaciones y que presentan problemas de drenaje. Lo que incide en que gran parte de ellos presentan una acumulación de sales en algún lugar de su perfil, limitante para la aplicación del riego.

- Los suelos debido a su origen presentan una marcada heterogeneidad espacial, que podría ser perjudicial para la aplicación del agua en forma adecuada conjuntamente con la excesiva parcelación de las tierras.
- Por otra parte estos suelos (Altiplano Norte) se caracterizan por presentar un bajo contenido de materia orgánica, que imposibilita una actividad microbiana adecuada para la formación del humus.
- Los suelos del Altiplano Norte en general tienen una baja fertilidad natural, y por lo tanto debe considerarse este aspecto en una agricultura intensiva.
- Los suelos situados en las partes más bajas de la meseta, presentan problemas de drenaje y son susceptibles a inundaciones temporales. Mientras que los suelos de pendiente son menos profundos y tienen diferente grado de pedregosidad.

Las condiciones climáticas, la altitud y las características del suelo, así como los efectos causados por el impacto humano varían con tanta amplitud que solamente es posible formular conclusiones generales. Es por esta razón que observando el estado de los ríos es la mejor clave para conocer la salud de las tierras (MDSP/VMARNDF, 2000).

Cuando el ambiente no ha sido perturbado y se encuentra poco alterado, el equilibrio ecológico por fuerzas naturales, la mayoría de los ríos arrastran aguas claras y transparentes. En Bolivia, muchos de los ríos acarrearán una cantidad considerable de materiales en suspensión, originados por la destrucción y disminución de la cobertura vegetal y/o por la roturación que se hace para tareas agrícolas (Agreda, 2000).

A través de la Ley 1715 y su Decreto Reglamentario 24784, se creó el Servicio Nacional de Reforma Agraria. Cuyo objetivo es el de planificar y consolidar el proceso de la Reforma Agraria en el país (MDSP/VMARNDF, 2000).

3.5.1.1 Acceso a la tierra

El principal problema que enfrenta Bolivia en cuanto a la tierra, es fundamentalmente la inequidad en el acceso a la tierra y la inseguridad jurídica (Agreda, 2000).

De acuerdo a los datos suministrados por la Superintendencia Agraria desde el año de 1953, hasta el año de 1992, se han distribuido alrededor de 44,2 millones de has. De las cuales un 53% se habían entregado a un 24% de los beneficiarios, mientras que solo el 47% de las tierras entregadas fueron otorgadas al 76% de campesinos y colonizadores de quienes recibieron tierras (MDSP, 2001).

A este tema se adjunta el hecho de que la mejor tierra (la más productiva) se encuentra en manos de los empresarios agroindustriales, mientras que las tierras bajo control de los campesinos del occidente es cada vez menos productiva y donde se presenta la mayor cantidad de minifundio (MDSP, 2001).

3.5.1.2 Aprovechamiento y Gestión de Suelos

A la reducida riqueza biológica de las regiones altas por factores extremos, se suma el hecho de que al ser la cuna de grandes culturas han sido objeto de un uso de recursos por espacio (usos intensificados) de varias etapas históricas (TDPS, 2005).

Lo anterior significa que la escasa biodiversidad tiene además estrecha correlación con los prolongados e intensos impactos de suelos y recursos en general (MDSMA, 1997).

Los niveles de degradación de suelos y cubierta vegetal son muy elevados en la mayor parte de las zonas. Con una tendencia acrecentada a una progresiva desertificación en toda la región del Altiplano Norte (MDSMA, 1997).

El efecto degradativo de la cubierta vegetal favorece una mayor erosión, una pérdida de hábitat para la vida silvestre. Así como una afectación de los procesos ecológicos esenciales como el mantenimiento de ciclos biogeoquímicos y la retención de aguas superficiales (Zevallos y Quiroga, citado por TDPS, 2005).

Gran parte de la elevada degradación de los ecosistemas tiene su origen en las actividades agrícolas. Un primer embate que intensificó el uso del suelo, se dio con la introducción de instrumentos de labranza y la tracción animal. Al mismo tiempo que se perdía el uso de instrumentos nativos (De Zutter, citado por TDPS, 2005).

Sin embargo los efectos más perniciosos sobre los agroecosistemas se dan debido al incremento de la mecanización en las acciones de preparación de los suelos, lo cual ocasiona por un lado la pérdida de las capas de mayor fertilidad y por otro una subsecuente compactación (De Zutter, citado por TDPS, 2005).

Otro de los factores que ha sido identificado en más de una oportunidad como responsable del derrumbe de los ecosistemas del Altiplano, es la “ovinización” progresiva desde épocas coloniales (MDSMA, 1997).

El sobrepastoreo de los crecientes hatos de ovejas no solo ha determinado una reducción drástica de la cobertura total. Ha determinado en extensas zonas cambios de composición de la vegetación propiciando el avance y proliferación de especies menos palatables (por ejemplo la reducción de coberturas de pastos y el avance de matorrales (TDPS, 2005).

Tanto las presiones agrícolas, como pecuarias sobre los suelos, incrementan la vulnerabilidad de los ecosistemas a la erosión eólica en una región sujeta a constantes e intensos vientos todo el año (MDSP, 2001).

Las divergencias anotadas en el tema de la tierra se presentan en el caso de los bosques entre el MDSP y la Superintendencia Forestal (MDSP/VMARNDF, 2002).

El Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación posee una óptica más conservacionista frente a la Superintendencia que antepone criterios eminentemente productivos (MDSP/VMARNDF, 2002).

3.5.2 Biodiversidad

En el tema de la biodiversidad, podemos ver, que las especies animales y vegetales tienen una duración finita y los cambios en la biodiversidad son por tanto inevitables (PNUMA/GEO, 2000).

La biodiversidad es mucho más alta en los ecosistemas tropicales y de selva húmeda, que aquellos de clima más templado. La diversidad biológica es un **item valorable**, para las generaciones presentes y futuras, así como una importante base para la construcción del Desarrollo Sostenible (UNDP, 2005).

La biodiversidad integra la conservación de una variedad de diferentes especies, variabilidad genética entre individuos entre las distintas especies, y la existencia de una gran variedad de ecosistemas. Los múltiples valores de la biodiversidad y sus implicaciones conducen a constatar que la misma contiene una multidimensionalidad. Misma que plantea muchos retos para aquellos operadores públicos y privados que formulan políticas en esta importante área (PNUMA, 2000).

3.5.2.1 Estrategia de Conservación de la Biodiversidad

En el contexto nacional, el diseño de la Estrategia de Conservación de la Biodiversidad estuvo a cargo de la Dirección de Biodiversidad dependiente del VMARNDF del MDSP.

Esta estrategia, con fines metodológicos, incluye dos pilares centrales intrínsecos a la conservación. La preservación o protección estricta de este patrimonio y el

desarrollo sostenible de productos y los servicios de la biodiversidad, activando sus potenciales productivos y económicos (MDSP/VRNMADF, 2000).

La integración y complementación de estos pilares constituye la base para lograr la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica de Bolivia (MDSP/VRNMADF, 2000).

La consolidación del proceso de la conservación de la diversidad biológica se basa en los siguientes esfuerzos (MDSP/VRNMADF, 2000):

- mitigación de procesos destructivos y restauración de biodiversidad afectada mediante programa priorizado de investigación científica y planes de manejo;
- rescate y documentación del conocimiento tradicional sobre biodiversidad mediante programas de investigación y sistematización de la información; y
- fortalecimiento de instituciones, capacitación, coordinación normativas para asegurar las capacidades locales en la conservación de la biodiversidad.

Sobre el nivel de conocimiento de las especies silvestres en Bolivia, todavía se presentan grandes vacíos en la investigación biológica como para considerarla en un estado de avance y certeza. Sin embargo en los últimos años se ha avanzado sustancialmente como para generar inventarios y bases de datos que consoliden este importante proceso (MDSP/VMARNDF, 2000).

El Altiplano Norte comprende, ecoregiones caracterizadas por sus reducidos niveles de biodiversidad en función a las limitaciones climáticas que las caracterizan (TDPS, 2005).

La escasa biodiversidad implica reducidas oportunidades para la diversificación productiva, y un factor de mayor sensibilidad ante los cambios y menor capacidad de resiliencia por constituir ecosistemas altamente simplificados (Ibish y Mérida, 2003).

Diagnósticos y evaluaciones de la región del Altiplano, han determinado elevados niveles de deterioro de ecosistemas y procesos ecológicos, producto de efectos ambientales acumulativos de centurias. En zonas más pobladas del Altiplano boliviano se ha producido una sostenida degradación y, en algunos casos la vegetación nativa se ha perdido casi completamente juntamente con la fauna (Flores, citado por TDPS, 2005).

3.5.3 Agua

La enorme tarea que encaran los países del Tercer Mundo fue descrita de manera gráfica por Eckholm en 1982. “Agua razonablemente limpia y abundante, dispositivos higiénicos para la eliminación de excrementos y la practica de principios sanitarios”. Todos juntos, fundamentales para una mejor salud; no obstante, mas de la mitad de la población del Tercer Mundo (excluyendo a China) no tiene acceso razonable a un suministro de agua saludable (FKA, 1996).

3.5.3.1 Gestión de Recursos Hídricos en Bolivia

Bolivia es un país que cuenta con grandes recursos hídricos, superficiales y subterráneos, aprovechados en una escala muy pequeña (Montes de Oca, 1989).

Los principales usos del agua son: agua potable, irrigación, industrias e hidropotencial. No se tiene una cuantificación de los volúmenes que se emplean en cada uno de estos rubros, pero se puede indicar, que no hay todavía la infraestructura física para una utilización racional; y en todos los rubros existe déficit (Montes de Oca, 1989).

La necesidad de Bolivia de contar con una norma jurídica que regule los valiosos recursos hídricos que posee, hizo se redacten hasta 30 borradores de anteproyectos de Ley de Aguas. Sucesivamente observados tanto por las diferentes

administraciones gubernamentales y sus distintas ópticas respecto al tema, como por miembros de la sociedad civil (MDSP/VMARNDF, 2000).

En la parte norte del Altiplano, existen una serie de subcuencas que de alguna u otra manera descargan sus aguas al lago Titicaca. La de mayor importancia por su extensión, es la subcuenca hidrogeológica que se denomina subcuenca de Pucarani. Que abarca las poblaciones de Calamarca, Viacha, Laja, Pucarani y Batallas (Montes de Oca, 1989).

En estas subcuencas se encuentran acuíferos confinados de potencial desconocido con presencia de agua subterránea parcialmente salada (Iturri, 1997).

La Subcuenca de Pucarani tiene un área de 2.630 km² y en ella se encuentra una parte de la cordillera Real, morrenas y sedimentos fluviales y lacustres. Los acuíferos existen bajo condiciones artesianas en la parte oeste y freáticas en el este. El movimiento general del agua subterránea es hacia el sudeste (GEOBOL-NNUU BOL/65/52, 1973).

Las fluctuaciones anuales del nivel del agua oscila entre -0,40 a -6,30 m. Los acuíferos se recargan por precipitaciones, escurrimiento de ríos y de manantiales originados en rocas paleozoicas y terciarias. La descarga se lleva a cabo principalmente por evaporación, flujo subterráneo hacia la subcuenca de Catari y el lago Titicaca, y por manantiales existentes en el valle de la ciudad de La Paz (GEOBOL-NNUU BOL/65/52, 1973).

La subcuenca de Pucarani presenta condiciones favorables para la explotación de agua subterránea y se han perforado varios pozos de 80 m de profundidad. El agua de excelente calidad, sirve como fuente de abastecimiento para el agua potable de sus pobladores (GEOBOL-NNUU BOL/65/52, 1973).

Si bien el volumen nos permite apreciar de alguna manera la potencialidad de los recursos hídricos en el Altiplano Norte, es necesario analizar algunos aspectos para sus usos. Así la calidad del agua y aspectos económicos referentes a los costos de explotación y mantenimiento, en razón de que la no consideración de este aspecto puede tener consecuencias sobre la funcionalidad y continuidad de cualquier proyecto (Orsag, 1992).

La cuenca del Altiplano es un sistema endorreico, por lo tanto, el clima y las características geológicas de la región inciden sobre la calidad de las aguas especialmente en lo que se refiere a sus características químicas y físicas (Orsag, 1992).

Se puede aseverar que la calidad de las aguas superficiales con fines de riego en la cuenca, son más aptas en la parte noreste del altiplano. Esta agua al bajar de la cordillera oriental, tiene un menor grado de mineralización por las características geológicas de la zona. Por lo tanto su contenido de cationes y aniones es mucho menor que los ríos que atraviesan la meseta Altiplánica (Orsag, 1992).

La variación estacional de la calidad de las aguas debido a procesos de dilución y concentración que ocurre durante el año, esta influenciada por la época de lluvias, que incide sobre el lavado de las sales acumuladas en la época seca (Orsag, 1992).

Este aspecto debería ser considerado especialmente, cuando se habla de que el riego podría ayudar a adelantar la época de siembra; tomando en cuenta que en los meses de septiembre a noviembre los ríos tienen un menor caudal (Orsag, 1992).

3.5.3.2 Organización y Derechos al Agua

Los derechos al agua están establecidos por fuente, sistema de riego y comunidad. Al interior de la Comunidad el derecho es asignado a la familia o al terreno. Cuando

el sistema es asignado a la familia o la persona, este derecho puede ser utilizado en cualquiera de las parcelas de la familia (MAGDR/DGSR/PRONAR, 2003).

Por el contrario si el ejercicio de este derecho se realiza a través del terreno, el agua es utilizada solamente en el terreno designado. La forma más común de organización, es la llamada organización de base, pudiendo ser la misma de origen sindical u organización originaria. Tal el caso de los Ayllus en los Departamentos de La Paz, Oruro y Potosí y las capitanías en la región del Chaco boliviano (MAGDR/DGSR/PRONAR, 2003).

3.5.3.3 Contaminación Hídrica en el Municipio de Viacha

La contaminación hídrica esta ligada a desechos industriales, aguas residuales de origen urbano, empleo en la agricultura de pesticidas y abonos. Se añade además la contaminación ocasional o permanente debido a los vertidos intermitentes de residuos sólidos como basura (Prefectura de La Paz, 2004).

La ciudad de Viacha es bordeada por el Río Pallina, colector principal de todos los tributarios de aguas residuales domésticas e industriales del área, que cubre el total de la ciudad (Chiqui, 2001).

El elevado grado de contaminación líquida y sólida por basura que presenta a lo largo del río, ocasiona graves daños a la población. Presentándose diferentes enfermedades, debido a la falta de educación ambiental de los pobladores (Chiqui, 2001).

La mayor contaminación se determina por el nivel de DBO y esta es generada por las descargas de origen doméstico principalmente, seguido de las descargas industriales y finalmente por aguas residuales provenientes de la actividad comercial y de servicios (Chiqui, 2001).

Las aguas negras son descargadas a los ríos sin tratamiento a través de un sistema de redes de alcantarillado cloacal, red de aguas puntuales, zanjas o directamente (Vega, 2004)

En el área urbana de la ciudad de Viacha, las aguas fluviales se encuentran severamente contaminadas. La concentración de DBO que indica el grado de polución debido a sustancias orgánicas en la zona urbana, excede las normas bolivianas para cuerpos receptores clase C (Chiqui, 2001).

Gran parte de los tributarios del río Pallina en Viacha se encuentran alterados por la contaminación antrópica, por lo cual el grado de deterioro del río es percibido directamente por la población. En los puentes Colorado e Incachaca es posible denotar la degradación estética del lugar, mal olor y color oscuro particularmente en la estación seca. La proliferación de mosquitos que pueden ser transmisores de enfermedades a los pobladores (Chiqui, 2001)

Las áreas más afectadas por la contaminación hídrica, son las localizadas aguas abajo de la ciudad debido a que esta contaminación afecta también al uso del agua en la parte agrícola y ganadera de la región (Chiqui, 2001)

3.5.4 Contaminación de Acuíferos por Lixiviado de Residuos Sólidos

El lixiviado originado por la biodegradación de los residuos sólidos, presenta una concentración elevada en sus compuestos químicos y biológicos, haciendo de él muy contaminante para el medio ambiente (Cáceres, 1992).

Estudios realizados en relación al control de los sellos de fondo de suelo arcilloso de los rellenos sanitarios, demostraron la migración del lixiviado en distancias considerables. Contaminando los acuíferos, parte de las reservas de agua dulce (Cáceres, 1992).

En Bolivia, no existen estudios completos sobre la contaminación de los acuíferos por los lixiviados, pero es necesaria una evaluación porque la implementación de rellenos sanitarios en nuestro país constituye una solución aconsejable para resolver el problema de la disposición final (Cáceres, 1992).

La interacción existente entre líquidos contaminantes y los suelos, los lixiviados de residuos sólidos pueden alterar la composición química de los suelos y por ello sus propiedades físicas (Cáceres, 1992).

La magnitud de estas alteraciones son difíciles de evaluar, debido a los fenómenos físicos y químicos que ejerce el lixiviado sobre el fondo. En general existen cambios en la estructura de los cristales arcillosos, ocasionando dilataciones en los espacios interbasales (contracciones en casos de pérdida de humedad) que provocarían un aumento de permeabilidad del sello del suelo arcilloso (Cáceres, 1992).

3.6 Problema Ambiental de Residuos Sólidos en el Municipio de Viacha

Los efectos de los residuos sólidos en el ambiente son consideración ya que constituyen el deterioro estético de las ciudades, así como del paisaje natural, tanto urbano como rural (Vargas, 2003).

La degradación del paisaje natural, ocasionado por la basura depositada sin ningún control, va en aumento; es cada vez más común observar tiraderos a cielo abierto o basura amontonada en cualquier lugar (Vargas, 2003).

El efecto ambiental más serio, pero menos conocido, es la contaminación del agua, tanto superficial como subterránea. Por el vertido de basura a los ríos y arroyos así como por el líquido percolado, producto de la descomposición de los residuos sólidos en los tiraderos de basura a cielo abierto (Vargas, 2003).

La descarga de los residuos sólidos a las corrientes de agua incrementa su carga orgánica y disminuyen el oxígeno disuelto, aumentando los nutrientes, con el consecuente desarrollo de algas que dan lugar a la eutrofización; coincide con la muerte de peces, malos olores y deterioro de la belleza natural (Vargas, 2003).

En cuanto a la contaminación del suelo, el deterioro estético de los pueblos y ciudades, con la consecuente devaluación. Tanto de los terrenos donde se localizan los tiraderos como de las áreas vecinas por el abandono y acumulación de basura, es uno de los efectos observados por la población (Vargas, 2003).

La contaminación o envenenamiento del suelo es otra de las pérdidas que traen los tiraderos por las descargas incluso de sustancias tóxicas que son dejadas allí, por la falta de aplicación de medidas de control y contaminación (Vargas, 2003).

En cuanto a la contaminación del aire, los residuos sólidos abandonados en los tiraderos a cielo abierto deterioran la calidad del aire que respiramos. Las quemas y los humos reducen la visibilidad y el polvo que levanta el viento en épocas secas puede llevar microorganismos nocivos a otros lugares. Además de las molestias originadas por los olores desagradables (Vargas, 2003).

El problema de las basuras radica en la carencia de políticas al respecto, a la escasez de sistemas de tratamiento de residuos, a la acumulación de residuos por los inconvenientes de transporte de estos a depósitos finales apropiados y a la falta de educación y conciencia de los habitantes en general (Conde, 2004).

El arrastre de aguas lluvias, que de una u otra manera desembocan en acuíferos; teniendo presente la contaminación. Por emisión de los olores fétidos producidos por las diferentes reacciones químicas de las materias orgánicas en descomposición, lo que conlleva a la proliferación de roedores, moscas y otros insectos (Vega, 2004).

La tasa de crecimiento poblacional del municipio, su dispersión en las áreas rurales y las prácticas culturales y consumos de bienes no biodegradables son factores que contribuyen a la presencia de altos volúmenes de residuos sólidos (Vargas, 2003).

Además de ubicarse el problema en la parte urbana del Municipio, este se expande a través de tiraderos instalados en los áreas rurales. Posibilitando que en aquellas áreas donde no hay posibilidad de botaderos a cielo abierto los desechos vayan a parar a los ríos de la cuenca hídrica (Vargas, 2003).

3.6.1 Origen y Fuentes de Contaminación en el Municipio de Viacha

Se puede citar como fuentes de contaminación a las siguientes: causas naturales y geoquímicas, actividades del hábitat y actividades antropogénicas (Conde, 2004).

Entre los factores que generan contaminación antropogénica y caracterizan una causa industrial están: crecimiento de la producción y el consumo excesivo de energía; crecimiento de la industria; aumento de la contaminación de acuíferos; y crecimiento en la cantidad de basura y desechos que se tiran o/y se descargan (Conde, 2004).

El origen de la contaminación de aguas se divide en fuentes puntuales y difusas: primero si proviene de una fuente específica, identificable y segundo si no se puede reconocer un punto específico (Conde, 2004):

- Descargas de aguas residuales urbanas e industriales.
- Vertederos de residuos sólidos, actividad agropecuaria, operaciones de explotación de minerales, zonas dispersas con fosas sépticas, deposición atmosférica.

La contaminación por sustancias químicas; incluye compuestos orgánicos e inorgánicos. Los inorgánicos son diversos productos disueltos o dispersos en el agua

que proviene de descargas domésticas, agrícolas e industriales donde, de la erosión del suelo. Los principales son cianuros, sulfatos, nitratos y carbonatos (Conde, 2004).

También los desechos ácidos, alcalinos y gases tóxicos disueltos en el agua como los óxidos de azufre, de nitrógeno, amoníaco, cloro y sulfuros de hidrógeno (ácido sulfhídrico). Gran parte de estos son contaminantes son liberados directamente a la atmósfera y bajan arrastrados por la lluvia (Conde, 2004).

Los contaminantes orgánicos también son compuestos disueltos o dispersos en el agua provenientes de desechos domésticos, agrícolas, industriales y de la erosión del suelo. Los contaminantes orgánicos consumen el oxígeno disuelto en el agua y afectan a la vida acuática (Conde, 2004).

3.6.2 Consecuencias Ecológicas y a la Salud

Entre los efectos de la contaminación nocivos para organismos, poblaciones y ecosistemas destacan los siguientes (Conde, 2004):

- Perjuicios a la salud humana (intoxicaciones, enfermedades infecciosas y crónicas, muerte).
- Daños a la flora y fauna (eutrofización, enfermedades y muerte).
- Alteraciones de los ecosistemas (eutrofización, acumulación de compuestos tóxicos persistente, destrucción).
- Molestias estéticas (malos olores y apariencia desagradable).

Las enfermedades más comunes son: Infecciones Respiratorias (IRA's), Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA's). Existiendo un grave problema de infección intestinal por problemas presentes debido a la contaminación ambiental en general e hídrica en particular, pudiendo convertirse en potenciales focos de infección que pueden atacar a la población en general (Conde, 2004).

Cuadro 3.1. Posibles fuentes y causas de alteración de la calidad del agua (Adaptado de “Watershed Protection” US EPA, 1995).

Contaminantes o agentes de estrés	Posibles fuentes
Sedimentos	Cultivos Actividades forestales Pastizales Actividades de construcción, caminos Actividad minera Actividad agrícola y ganadera Actividades que alteran el suelo, cárcavas
Nutrientes y Materia Orgánica	Erosión y escorrentía de áreas fertilizadas Escorrentía urbana, vertidos de residuos Aguas residuales urbana e industrial Fosas sépticas Actividad agrícola y ganadera Cultivos y pastizales donde se esparcen deyecciones animales
	Actividad ganadera Cultivos y pastizales donde se esparcen deyecciones animales Escorrentía urbana Vertidos de aguas residuales urbanas Fosas sépticas
Plaguicidas	Terrenos uso de plaguicidas Escorrentía urbana Flujo con retorno de irrigación
Materiales pesados y otros contaminantes	Vertidos de residuos y aguas residuales urbanas e industriales Actividad minera Geología

3.7 Localización del área de estudio

3.7.1 Aspectos geográficos y ubicación

Viacha, Primera Sección de la Provincia Ingavi, tiene como capital el Centro Urbano de Viacha. Esta ubicada en el Altiplano Norte del departamento de La Paz, geográficamente se halla comprendida entre los 16°32'30''-17°05'35'' de Latitud Austral y entre los 68°07'45'' Longitud Occidental del Meridiano de Greenwich (HM Consult S.R.L. 1998). (Mapa 1)

Los límites seccionales son los siguientes: Al Nor-Oeste limita con Laja (Provincia Los Andes); al Oeste con Jesús de Machaca (Provincia Ingavi); al Sur-Oeste con Comanche (Pacajes); al Sur-Este con Collana (Aroma); al Este con Calamarca (Aroma) y Achocalla (Murillo) y al Nor-Este con El Alto (Murillo). Políticamente Viacha se divide en 64 comunidades agrarias, distribuidas en cantones.

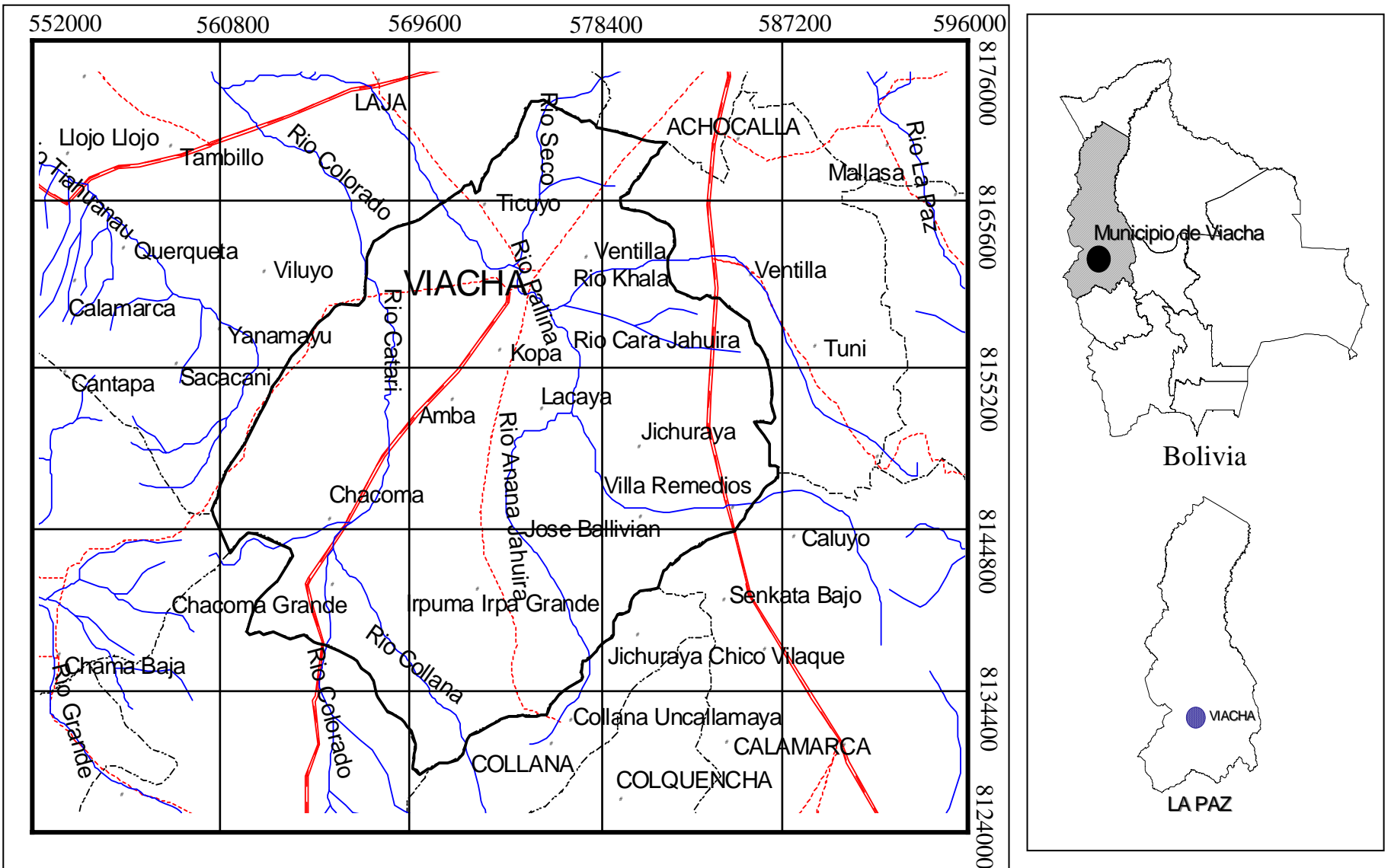
3.7.2 Descripción biofísica

La vegetación de la región esta influenciada por la composición florística de la región. Lo cual permite establecer que pertenece a la región subtropical de tierras altas comprendidas entre el piso sub-alpino, bosque húmedo según Holdrige. La vegetación existente está en función a las características fisiográficas y topográficas del lugar (HM Consult S.R.L 1998).

La topografía es en general ondulada y quebrada, presentando pequeñas terrazas de pendiente suave. La altura hacia el Norte presenta una planicie con variación de pendientes convexas y depresiones hacia el Sur-Oeste. Presenta elevaciones con alturas promedio de 4.600 m.s.n.m., estas elevaciones producen una serie de estribaciones hacia su alrededor (HM Consult S.R.L 1998).

MAPA 1. Localización del Área de Estudio (Municipio de Viacha)

Trabajo Dirigido.- Oliver Abraham Villarreal Aguilar



3.7.2.1 Clima

Pertenece a un clima mesotérmico, con inviernos secos en la parte central, estepa con invierno seco en la parte Sur-Este y tundra en la parte Oeste. Regímenes de lluvias con dos estaciones bien definidas; una lluviosa y otra seca. La temperatura promedio anual es de 7 °C; isoterma que cruza de Norte a Sur de Viacha (HM Consult S.R.L 1998).

La temperatura mínima promedio anual llega a los -2 °C, mientras que la temperatura máxima promedio anual llega a los 17 °C. Se registra una precipitación promedio anual de 500 mm en la región Oeste de Viacha. La precipitación dura de 90 días a 110 días dependiendo de la región siendo mayor en el Norte de Viacha (HM Consult S.R.L 1998).

3.7.2.2 Geología, suelos y procesos erosivos

Respecto a rasgos estructurales, las rocas están orientadas con rumbo NO-SE y buzamiento de los estratos en dirección NE. Mismas que están afectadas por fallas que atraviesan de norte a sur. En cuanto a los procesos geomórficos se hallan en estado agradacional, es decir, el efecto de la degradación se halla en un estado de estabilización (PROMIC, 2005)

El área de Viacha esta constituida principalmente por depósitos cuaternarios aluviales y eólicos. Hay algunos sedimentos terciarios de arenisca roja, arcillas y conglomerados y algún deposito ocasional de arenisca o lutita devónica (Cochrane, 1973).

La estructura de los suelos es bastante sencilla con horizontes poco diferenciados. Con capas superiores de tendencia arenosa, granular y con base arcillosa de estructura compacta por abajo (HM Consult S.R.L 1998).

Los suelos son poco permeables en todo el perfil, químicamente son suelos débilmente lixiviados con una saturación de bases de alta a muy alta, con reacción neutra o muy alcalina (Chiqui, 2001).

Lo que significa que se encuentran suelos salinos con pH próximos a 9, presentan bastante pobreza de elementos esenciales además de la no restitución de los elementos por cultivos realizados. El contenido de la materia orgánica es bajo debido a la formación litológica de los suelos (Chiqui, 2001).

Por otro lado, se han identificado procesos erosivos macro originados en la escorrentía superficial como la erosión laminar, surcos y cárcavas; además de otras originadas en procesos actividades antrópicas descritas a continuación (PROMIC, 2005):

- **Laminar ligera**, ubicada en bofedales, se caracteriza por tener una densa cobertura vegetal compuesta mayormente de pasturas. La pérdida de suelo en estas zonas es muy baja y de ocurrir es en caso de un excesivo sobre pastoreo.
- **Laminar moderada**, situada en laderas, tiene estrecha relación con pastizales densos, se tiene por particularidad la pérdida parcial del horizonte arable y presencia en la superficie de fragmentos de roca debido al escurrimiento superficial.
- **Laminar severa**, ubicada por lo general en crestas de laderas y colinas, en áreas de cobertura vegetal baja o nula, ante todo donde existió intensa presión sobre los recursos, se tiene la pérdida total del horizonte arable y/o incluso del subsuperficial,
- **Surcos ligeros**, ubicada donde existe cobertura vegetal moderadamente densa, sea por agricultura o pastizales, se caracteriza por estar asociada con la erosión laminar ligera, la pérdida del suelo es lenta y gradual.
- **Surcos moderados**, ubicada a la cabecera de cárcavas activas, se debe tener un cuidado particular debido a que de no ser intervenidas podrían llegar a ser parte de cárcavas en ampliación, además de que se practica agrícola a temporal.

- **Surcos severos**, situada mayormente en zonas de yacimientos para la industria tanto cementera como ladrillera, este tipo de erosión es inducida por la extracción de estos materiales.
- **Cárcava inactiva**, situada en cabeceras de cauces, con predominio de vegetación escasa de gramíneas, por sus características edáficas y de pendiente, la pérdida progresiva del suelo ha sido controlada de forma natural.
- **Cárcava activa**, se caracteriza por la amplitud de las cárcavas y el aporte de sedimentos hacia el cauce, así como la presencia de roca muy fragmentada en alguno de sus taludes, presencia de cobertura vegetal muy escasa o nula.
- **Cárcava en ampliación**, caracterizada por procesos erosivos intensos, llamada también erosión retrograda debido a que la ampliación de la cárcava es en sentido opuesto a la pendiente cuesta arriba, se origina por el mal manejo de aguas en la cabecera del cauce; la escasa cobertura vegetal es otro factor que incide.

3.7.2.3 Recursos hídricos

Todos sus ríos, lagos, aguas subterráneas pertenecen a la Cuenca Endorreica, cuenca de drenaje inadecuado, en un sistema de drenaje no integrado (HM Consult S.R.L 1998).

Entre los principales ríos que atraviesan el Municipio de Viacha se encuentran: el Achachicala, el Kusillojahuira, Jachajahuira, Collana, Catari, Pallina, Quelcata y el Colorado; siendo los ríos Pallina y Colorado los principales colectores.

Existen aguas superficiales durante el ciclo hidrológico, y aguas subterráneas en la parte más baja próximo a los ríos que se encuentran a los 5 – 10 metros (Iturri, 1997).

El agua artesiana o subterránea representa un interesante potencial tanto por su calidad como por su volumen disponible 788000 m³/año, aptos para regar entre 53 y

88 hectáreas por año con 12 horas de bombeo diario. Aunque la falta de infraestructura para su aprovechamiento a provocado un abandono de los pozos profundos excavados, estimándose una perdida anual de 145000 m³ (Iturri, 1997).

En el caso de algunos pozos freáticos se ha detectado contaminación bacteriológica lo que restringe su uso solo para el consumo humano (Vega, 2004).

3.7.2.4 Vegetación

La vegetación del Municipio de Viacha corresponde a varios tipos de formación producto de la combinación de características climáticas, pisos altitudinales y el suelo principalmente. De todas las especies existen algunas que se encuentran con mayor frecuencia y en varias zonas del territorio. Destacando en las colinas el chiji acompañado de cactus, mientras que en las planicies; existen varios tipos de tholas (HM Consult S.R.L 1998).

Cuadro 3.2. Especies vegetales más frecuentes y sus usos

Nombre Común	Usos			
	Energía	Construcción	Medicina	Protección
Aliso	X	x	O	X
Yareta	X	O	O	O
Paja brava	X	x	X	X
Wira Wira	O	O	X	O
Yaretilla	O	O	X	O
Airampo	O	O	X	O
Pino de monte	O	X	O	O
Qewiña	X	x	O	X
Churqui	X	x	O	X
Salvia	O	O	x	O
Muña	O	O	x	X
Suncho	O	O	O	X

Energía: leña y carbón; Construcción: vigas, techos, herramientas, utensilios; Medicinal: fiebre, dolor de estómago, tos, mal de altura; Protección: cercos vivos, antierosión.

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas con los comunarios.

Entre los pajonales de mayor importancia esta la paja brava (*Festuca ortophylla*). Los terrenos agrícolas en descanso se caracterizan por el rebrote de hierbas y gramíneas, entre anuales, bianuales y perennes (HM Consult S.R.L 1998).

Todo este tipo de vegetación tiene una participación importante dentro de la vida de los campesinos; a quienes proporciona: combustible, material de construcción, insumos para la medicina tradicional, tintes, alimento para el ganado, etc. Todos estos conocimientos han sido transmitidos de generación en generación, validados por su uso popular.

3.7.2.5 Fauna

Entre la fauna, de la zona se puede citar a la perdiz (*Nothopracta ornata*), pichitanga (*Zonotricha capensis*), lagarto (*Liolaemus multiformis*). Asimismo se halla ganado camélido como la llama (*Glama glama*) y conejo (*Cavea sp.*) (HM Consult S.R.L 1998).

También roedores de los géneros *Octodontomys*, *Ctonomys*, *Abrocoma* y mariposas de los géneros: *Colias*, *Tatochila* e *Ymomea* (Morales, 1990).

La fauna de la región es típica de las regiones andinas, la misma se encuentra alterada, por la intensa actividad antropica con fines agropecuarios, originando cambios en la distribución, abundancia y ecología de la fauna.

3.7.3 Descripción Social e Infraestructura

Viacha presenta los siguientes indicadores sociales: 84% de su población es pobre, tasa de fecundidad de 4,8; tasa de mortalidad infantil 77 por mil; tasa de analfabetismo femenino 18%; el 82% de las viviendas son propias y el 2% alquiladas. La cobertura de los servicios básicos es: 61% energía eléctrica, 55% agua potable y el 43% de alcantarillado sanitario (INE, 2001).

3.7.3.1 Población

Viacha está dividida en cuatro distritos, tres urbanos y uno rural. El área urbana del municipio correspondiente a los Distritos 1, 2 y 7 presenta una población de 29.108 habitantes; mientras que en el área rural correspondiente al Distrito 3 existen 17.084 habitantes. La densidad poblacional del Municipio es de 17,73 hab/km² (INE, 2001).

La población del Municipio de Viacha presenta las siguientes características de distribución:

Cuadro 3.3. Distribución de la población en el Municipio de Viacha

Total	Área			
	Urbana		Rural	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
66.142	14.836	14.272	18.132	18.902

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2001

La media anual de crecimiento urbano en el último periodo intercensal alcanza a 2,84%, superior al crecimiento de la ciudad de La Paz, 1,1%; en tanto que la población en el área rural crece en 1,31% (INE, 2001).

3.7.3.2 Emigración

La emigración en el municipio de Viacha, consiste en la salida de sus pobladores hacia otras zonas. Generalmente por pobladores del área rural del municipio y se realiza bajo dos formas, temporal y definitiva (HM Consult S.R.L. 2001).

La emigración temporal, se produce generalmente entre los meses de mayo a septiembre, aprovechando el tiempo de invierno, donde en el altiplano las actividades agrícolas disminuyen. Retornando a sus comunidades generalmente en épocas de siembra y cosecha. El tiempo de permanencia es variable y los lugares de destino son generalmente las ciudades de La Paz y El Alto (HM Consult S.R.L. 2001).

La migración definitiva de la población del Distrito 3 tiene por causa principal, la falta de dinero a consecuencia de la poca producción agrícola y pecuaria y a factores climáticos, buscando mejores condiciones de vida tanto en el interior del país como en países del exterior (HM Consult S.R.L. 2001).

3.7.3.3 Educación

La Tasa de analfabetismo, en la ciudad de Viacha alcanza al 7,69% y dentro el Municipio alcanza al 14,43%. Prácticamente la población mayor a 15 años es analfabeta dato que supera la tasa de analfabetismo departamental y nacional para áreas urbana y rural 36,9% y 36,5% respectivamente (INE, 2001).

Se debe añadir problemas de una insuficiente infraestructura educativa y el consiguiente equipamiento escolar pese a que en las gestiones de los años anteriores, este municipio ha refaccionado varias escuelas o núcleos escolares en las áreas de su jurisdicción (Dialogo Nacional, 2000).

Con todo, las condiciones en este sector para un desarrollo eficiente presentan todavía grandes limitaciones en todos sus componentes, tanto para la niñez en edad escolar como para las familias campesinas y los mismos profesores.

Viacha cuenta también en la actualidad con facultades técnicas dependientes de la Universidad Mayor de San Andrés como ser la Facultad de Lingüística y la Facultad de Agronomía.

3.7.3.4 Salud

El Municipio en la actualidad cuenta con 22 abastecimientos de salud, 17 dependen del Ministerio de Salud, dos del Seguro Social, dos de ONG's y un Consultorio Privado; la mayoría de los cuales se encuentran el área urbana (Dirección de Salud, Gobierno Municipal de Viacha, 2005).

Los problemas de salud identificados a través de diferentes indicadores demuestran que la salud aún no constituye para el Gobierno Municipal una de las prioridades que deben ser atendidas para elevar el Índice de Desarrollo Humano (IDH) (HM Consult S.R.L 2001).

Lo que demuestra que en Viacha la mayor parte de las personas atiende su salud con medicina tradicional. Mientras que las dependencias del Ministerio de Salud y los privados son menos utilizados a los que habitualmente la población recurre en las últimas circunstancias o realizan consultas paralelas sin dejar de tratarse con la medicina tradicional.

3.7.4 Servicios básicos

3.7.4.1 Agua potable y alcantarillado

El 70,4 por ciento de las viviendas del área rural dispersa de la jurisdicción de Viacha, no recibe agua por cañería para beber y cocinar. Por lo que su principal fuente de abastecimiento de agua son los ríos, lagos, vertientes o acequias (72,4%), o en su defecto de pozos o norias (22,5%) (INE, 2001).

La cobertura de agua potable se estima en la actualidad en 55%, la mancha urbana cuenta con agua potable suministrada por la empresa privada llamada: Administración Autónoma de Agua Potable y Alcantarillado (AADAPAL). Con una cobertura regular en la actualidad (Área Urbana); que se encarga de la captación, tratamiento y suministro de agua potable a toda la ciudad (AADAPAL, 2005).

El agua a utilizar proviene de pozos subterráneos situados en la región de Umachúa, cerca de la población. La captación de agua se realiza mediante corcamos de bombeo, luego se almacenan en tanques subterráneos para el respectivo tratamiento; la tarifa es fija y mensual que no varía (AADAPAL, 2005).

Dentro de la población gran parte de los pobladores no cuenta con sistema de agua potable ni red domiciliaria, ni siquiera cuenta con piletas públicas. Los servicios están ausentes siendo en la actualidad el agua que se consume, en algunos distritos netamente extraída de pozos perforados para este fin.

Las fuentes de aprovisionamiento son generalmente del pozos o ríos, en cantidad suficiente como para satisfacer las necesidades de consumo de la mayoría de las comunidades o Distritos. La calidad del agua es en general dulce pero se desconoce o no se especifica su potabilidad.

Esta situación se repite también en la cobertura y medios para eliminación de excretas, que solo alcanza al 28% de la población total que tiene acceso a este tipo de servicio. Por lo que la mayoría de la población se ve obligada a realizar sus necesidades fisiológicas al aire contaminando el ambiente, ríos y otros. Creando condiciones para la proliferación de enfermedades infecto-contagiosas (INE, 2001).

Las comunidades no cuentan con sistemas de eliminación de excretas, letrinas ni pozos sépticos. Por tanto, la mayoría de la población efectúa sus necesidades biológicas en forma dispersa contaminando el medio ambiente y las fuentes de aprovisionamiento de agua potable.

Los sistemas de eliminación de excretas no son adecuados en la mayor parte de las familias, si bien existen baños, letrinas o pozos ciegos que se construyeron junto con el agua potable, muchos no funcionan. El Río Pallina que bordea la ciudad de Viacha, sirve a la población para realizar sus necesidades biológicas que va generando focos de infección en esta zona.

3.7.4.2 Fuentes y usos de energía

La ruta principal asfaltada que conecta la ciudad de La Paz con la ciudad de Viacha, resulta un medio de comunicación de suma importancia para el aprovechamiento

continuo de gas licuado y otros energéticos domiciliarios, proporcionadas de forma continua y segura todo el año (Gobierno Municipal de Viacha, 2003).

En las áreas rurales ocurre lo contrario la deficiente infraestructura vial dificulta el transporte y aprovisionamiento de gas licuado a las familias. Por lo que se ve obligada a recurrir a la leña como principal fuente de energía (la thola, *Parastrephia lepidophylla* y la paja, *Estipa Ichu*). Así el 48% de la población del Municipio de Viacha utiliza este combustible para la preparación de sus alimentos (Gobierno Municipal de Viacha, 2003).

Respecto a la energía eléctrica constituye otra fuente de energía, el uso de este servicio, en el área urbana la mayoría de los domicilios cuentan con dicha energía. En el área rural del Municipio algunas comunidades no cuentan con redes de energía eléctrica. Siendo prioritaria y programada en el Plan Operativo Anual del Municipio con financiamientos externos. (Gobierno Municipal de Viacha, 2003).

3.7.4.3 Vivienda

Predomina un tipo de vivienda que demuestra las malas condiciones en las que vive la población. El 69% de las casas tienen paredes de tapial con barro, el 29% de las viviendas el techo es de paja con barro, y el 97% tiene piso de tierra (INE, 2001).

Es posible deducir que el tipo de vivienda predominante es una que tiene paredes de adobe, techo de paja y piso de tierra y como es natural este tipo de viviendas, constituyen excelentes condiciones para la proliferación de insectos (INE, 2001).

A esto se le suma el escaso número de ambientes por vivienda que revela el hacinamiento en el que viven las familias. Sólo el 75 por ciento de las viviendas tienen dos ambientes, el 12 por ciento tiene tres y el 10 por ciento solo un ambiente (INE, 2001).

3.7.4.4 Índice de Desarrollo Humano (IDH)

Cuadro 3.4. Índice de Desarrollo Humano Municipio de Viacha

Índice	Valor
Esperanza de Vida al nacer	0,646
Alfabetismo 15 y más	0,728
Mediana Escolaridad	0
Ingreso PC Real \$US	267
Ingreso Real PC PPA \$US	871
Índice al consumo (ajustado al PIB per capita)	0,449
I.D.H	0,608

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2001

3.7.5 Acceso y vías de comunicación

El acceso principal a la ciudad de Viacha se realiza mediante carretera a través de la vía troncal La Paz – El Alto – Viacha, que cuenta con un camino totalmente asfaltado y en buenas condiciones, siendo esta uno de los medios carreteros más importantes para el crecimiento poblacional, comercial y turístico de la región.

El otro medio de vinculación para la ciudad de Viacha de importancia lo constituye el tramo Villa Remedios – Viacha para posteriormente conectar con la población de Laja, con una longitud aproximada de 53 kilómetros (HM Consult S.R.L. 2001).

Cuadro 3.5. Caminos intercomunales de Viacha

Principales caminos	Estado
Viacha – Mamani – Pacha vaza	Regular
Viacha – Mamani – Sequechura	Deficiente
Viacha – Chacoma – Irpa Grande	Regular
Viacha – Chuquiñumia – Sequechura – Choquenaira	Deficiente
Chacoma – Irpa Grande – Hilata – San Jorge	Deficiente
Seque Chura – Challa Jauría – Ingavi – Limani	Deficiente

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas a comunarios

La principal ruta internacional que representa la carretera Viacha – Charaña (ruta 107), en actual construcción constituye uno de los polos de Desarrollo Interprovinciales y del departamento, puesto que constituye una vía troncal y con paso obligado a la ciudad de Viacha siendo esta una ciudad intermedia de significación entre la ciudad e La Paz y la República de Chile (Gobierno municipal de Viacha, 2003).

3.7.6 Aspectos organizativos e institucionales del Municipio

Las organizaciones que están establecidas dentro del Municipio son:

- Juntas vecinales en cada zona (área urbana)
- Comunidades originarias con sus autoridades principales: Jiliri Mallku, Sullka Mallcu, Alja Mallku, Yapu Mallku y otros
- Juntas escolares en cada unidad educativa
- Comité Cívico.

Como principales Instituciones públicas y Organizaciones sociales vigentes son las siguientes: el Gobierno Municipal de Viacha, el Honorable Consejo Municipal y Ejecutivo Municipal, la Subprefectura de la Provincia Ingavi, la Escuela Militar de Música Tcnl. Adrián Patiño, el Sindicato de Micro Buses y otros organismos sectoriales de educación y salud.

También se puede mencionar las organizaciones campesinas como las sub-centrales y los sindicatos agrarios que son las máximas autoridades en el Distrito 3.

Existen organizaciones como las asociaciones comunitarias y los comités de vigilancia creados fundamentalmente para efectuar acciones de fiscalización de los actos de los municipios. Las asociaciones comunitarias son representadas actualmente por los sindicatos campesinos quienes deben contar con las personerías jurídicas reconocidas.

Dentro de cada comunidad, el desarrollo de las diversas actividades como son las productivas, económicas, sociales, culturales y organizativas implica una interrelación ya sea con instituciones que tienen presencia en la zona y las mismas comunidades circundantes.

Existen comunidades donde se observa la presencia de instituciones, ya sea organizaciones no gubernamentales, estatales, públicas, religiosas privadas que enmarcan actividades de servicio o apoyando el desarrollo local juntamente con las comunidades.

Cuadro 3.6. Instituciones presentes en el Municipio

INSTITUCIÓN	ACTIVIDADES DESARROLLADAS
Alcaldía Municipal	Proyectos de Desarrollo
UMSA	Carrera Técnica Superior de Agronomía Estación Experimental de Choquenaira
ONG's	Capacitación y asistencia técnica (PROINPA, CIPCA, Ayuda en Acción Bolivia, IRPA TAYCA)
SOBOCE	Proyectos de desarrollo y apoyo

Fuente: Elaboración propia

3.7.7 Aspectos Económico-Productivos

Tanto la agricultura como la ganadería son las actividades económicas que sustentan a las familias del municipio especialmente en el área rural, entre otras alternativas están las actividades comerciales y empleos eventuales. En el área urbana de igual manera existe un predominio de personas que se dedican a la actividad agropecuaria como principal actividad económica. Constituyéndose actividades de importancia la actividad industrial-manufacturera y el comercio

No se tiene una cuantificación ni datos exactos sobre el alcance de la frontera agrícola y pecuaria del sistema de producción del Municipio de Viacha. Se estima una superficie aproximada de 4,8 hectáreas por familia para cultivos y 19,6 hectáreas por familia en promedio para pastoreo (HM Consult S.R.L. 2001).

3.7.7.1 Producción agrícola

La presencia de diversos pisos ecológicos en la región, genera condiciones para que las economías campesinas involucradas en las diferentes comunidades indígenas puedan establecer el manejo en una diversidad de cultivos que se producen (HM Consult S.R.L. 2001).

Se estima que aproximadamente el 54% de las tierras del Municipio son utilizadas en cultivos y pastoreo. El resto no son aprovechadas por la presencia de afloraciones rocosas, suelos salinos y la falta de un cronograma de manejo de praderas nativas (HM Consult S.R.L. 2001).

Como principal cultivo se encuentra la papa con variedades tolerantes a bajas temperaturas, en su mayoría amarga como luki y variedades dulces como el p'íñu. También se cultivan cereales como la cebada, la avena, quinua y kañawa para consumo humano y como forraje y leguminosa, como el haba todas generalmente para el autoconsumo.

Un factor de importancia y preponderancia es el inadecuado manejo de los suelos en zonas donde se siembra temporalmente que propician en algunos casos a la reactivación de procesos erosivos en suelos de textura media y con pendientes inferiores a 10%, o la iniciación de estos procesos en otros casos (HM Consult S.R.L. 2001).

Los agricultores toman la decisión sobre el manejo de sus parcelas de cultivo de acuerdo a su disponibilidad de terreno, cada año más insuficiente. En la rotación de cultivos hay varios aspectos a considerar: la ubicación de las parcelas sea en pampa o en colina, la aptitud del suelo para cultivo, fertilización o no del terreno.

El primer cultivo a implantar generalmente es la papa, posteriormente las leguminosas y por último las gramíneas para luego entrar en un periodo de

descanso. La fertilidad de los suelos disminuye rápidamente debido al poco y en ocasiones inexistente descanso de las parcelas. Los suelos vírgenes o **purumas** no existen en la actualidad.

La incorporación de materia orgánica proviene principalmente del abono de ovinos y vacunos para los cultivos en especial de papa, haba y forrajes.

Cuadro 3.7. Principales cultivos del Municipio de Viacha

PRINCIPALES CULTIVOS	DESTINO DE LA PRODUCCIÓN	PLAGAS Y ENFERMEDADES
Papa	Autoconsumo, mercado y semilla	Gusano blanco, pulgones, ticona, hongos, pudrición, verruga
Haba	Autoconsumo y semilla	Ticona, pulgones verdes, gusanos cortadores, mancha de chocolate
Arveja	Autoconsumo y semilla	Ticona, pulgones verdes, gusanos cortadores, hongos
Cebada	Autoconsumo, mercado y semilla	Roya, tizón y gusanos
Avena	Forraje y semilla	Roya y tizón
Quinua	Autoconsumo y semilla	Mildiu, ticona

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas a comunarios

La presencia de plagas y enfermedades va incrementándose con el transcurso de los años de forma considerable, con la pérdida de cosechas de productos agrícolas siendo uno de los principales problemas. Las plagas de mayor incidencia son el gorgojo de los andes en el cultivo de papa, la mancha de chocolate en el cultivo de haba y el quanaqua que ataca a las panojas del cultivo de quinua.

El empleo de productos químicos para el control de plagas y enfermedades va en aumento por parte de los agricultores. Con el consecuente gasto de dinero en la adquisición de estos productos sobre los que no tienen conocimiento sobre sus usos y/o consecuencias medioambientales y de salud que acarrear los mismos.

La tracción animal con yuntas de toros y vacas se emplea para: la preparación del terreno, el barbecho de los terrenos, las siembras de tubérculos y forrajes. El uso de mano de obra familiar también es importante para tareas como los aporques o deshierbes.

El uso del tractor agrícola se da principalmente para el roturado de terrenos, y cada vez hay una tendencia mayor a su uso limitado principalmente por el costo que este implica.

No existen las condiciones mínimas necesarias para garantizar el funcionamiento y rendimiento de tecnología mecanizada o de agricultura moderna, debido a las condiciones agrícolas de la micro región y el nivel de ingreso promedio de sus comunarios (HM Consult S.R.L. 2001).

La agricultura como práctica corresponde a una clasificación tradicional debido al uso predominante de instrumentos propios del lugar y escaso uso de tecnología mecanizada y/o moderna, insertadas mediante programas productivos desarrollados por instituciones.

3.7.7.2 Producción pecuaria

Es muy importante la producción pecuaria en la racionalidad de las economías campesinas del Municipio, debido a que esta actividad les genera ingresos económicos adicionales. Además de proporcionarles el abastecimiento alimentario necesario, ocasionalmente, en términos proteicos de alto valor nutritivo como leche, carne, huevos y otros (PROMIC, 2005).

La mayoría de las especies son de raza criolla, siendo muy pocos los productores emprendedores que manejan razas mejoradas; siendo en ovinos raza merino y en bovinos las razas holstein para la producción de leche y pardo suizo de doble propósito.

Respecto a la reproducción, las vacas existentes son cruzadas con reproductores seleccionados del mismo hato (Aguirre, A. Barbery, J. 1996).

Actualmente existen instituciones como Ayuda en Acción Bolivia y CIPCA que ejecutan programas de manejo de reproductores a nivel comunal y familiar.

En sanidad animal no se acostumbra a realizar tratamientos preventivos, menos curaciones para las enfermedades frecuentes, debido a la falta de asistencia técnica y la situación económica del productor, a pesar de ello existe la predisponibilidad de contar con dichos servicios.

En el Cuadro 3.8; se presentan las principales características de la actividad ganadera en el Municipio de Viacha.

Cuadro 3.8. Características generales de la ganadería en el Municipio de Viacha

GANADO	ENFERMEDADES	USOS Y BENEFICIOS
Bovino	Fasciola hepática, piojos, fiebre aftosa, diarrea, carbúnculo	Autoconsumo (leche, queso), tracción agrícola, venta
Ovino	Piojos, sarna, diarrea, bocio, muyu muyu	Abonado de parcelas, venta, autoconsumo, lana
Porcino	Triquina, cólera porcina	Venta de animales
Camélido	Sarna, piojo, fasciola hepática	Transporte de carga, carne, cuero, lana
Aves	Parásitos, moquillo	Alimentación familiar y venta

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas a comunarios

Existen prácticas muy limitadas como los baños antiparasitarios y antisárnicos como medida sanitaria mas difundidas y se realizan en abril o en su defecto en noviembre (HM Consult S.R.L. 2001).

La prevalencia de las enfermedades y parásitos internos y externos, son los agentes causantes de las afecciones que padecen los animales. Las enfermedades de mayor incidencia negativa, para los productores son fiebre aftosa, diarrea, timpanismo, mal de altura y mastitis. Existen otras que son de menor frecuencia, aunque todas son de alto riesgo cuando se presentan.

En lo que respecta a la infraestructura pecuaria con la que se cuenta; esta no es adecuada para la explotación ganadera, los ovinos tienen corrales rústicos, que los protegen apenas de las inclemencias de un clima por demás frío en el altiplano.

La infraestructura familiar para la ganadería consiste en corrales construidos con tapial y piedra, su tamaño varía de acuerdo con la cantidad de animales. Algunas veces existen pequeños corrales interconectados con grandes, para separar ovejas en lactancia y sus crías para el ordeño y esquila.

Desde hace muchos años se viene trabajando en busca de mejorar la crianza de ganado bovino, para ello se han trabajado, establos, reservorios de agua, bretes y baños antiparasitarios que son muy necesarios para manejar ganado mejorado genéticamente.

3.7.7.3 Destino de la producción

Como la producción agrícola por familia es reducida, se dificulta mucho que esta sea destinada en mayor porcentaje a su comercialización. Por lo que anualmente del total de la producción esta destinada al autoconsumo, el intercambio y/o venta; siendo el restante de la producción conservada como semilla para la próxima siembra. Este tipo de economías campesinas regionales caen bajo la tipología de subsistentes a infrasubsistentes (HM Consult S.R.L. 2001).

La relación de intercambio de los productores se da principalmente con el mercado local. La comercialización de productos agrícolas, pecuarios, ganado mayor y menor,

derivados de la leche y otros son vendidos a fábricas o en mercados zonales o ferias campesinas que se realizan semanalmente. En estos lugares los productores adquieren otros artículos e insumos domésticos para la producción.

3.7.7.4 Relación con el mercado

Entre las formas de comercialización principalmente se distinguen dos: la primera es la venta de los productos a los rescatistas o camioneros, quienes en sus propias movi­lidades van a las mismas comunidades o domicilio de los agricultores a comprar los productos (en tiempo de escasez). La segunda, es la más frecuente, el agricultor lleva sus productos a los principales centros de comercialización para venderlos sea directamente al consumidor o a los rescatistas.

Uno de los centros de comercialización más importantes son las ferias en los diferentes centros poblados de las provincias aledañas. El mercado con gran potencialidad es el de la ciudad de La Paz y El alto, donde los agricultores venden principalmente papa, trigo y chuño.

3.7.7.5 Otras actividades económicas

Si bien la estructura económica del Municipio es inminentemente agropecuaria, existen también otras actividades económicas que sobresalen, comercio, artesanía, transporte servicios y minería. En el municipio se realiza la explotación de cal y yeso.

Las ferias forman parte del sistema comercial como puntos de intercambio de los productos agrícolas, pecuarios y artesanales y se adquiere productos manufacturados que llevan los comerciantes de la ciudad de La Paz.

La comercialización se realiza por venta directa a intermediarios o por medio del trueque de productos que llevan las familias como papa, chuño y granos, se cambia con pan, azúcar, frutas, arroz y fideo.

3.7.8 Tenencia y Uso actual de la Tierra

Las propiedades no tienen un tamaño uniforme y están distribuidas por el uso. Debido al parcelamiento de tierras cultivadas, se puede indicar que las superficies de estas varían de 5 a 69 hectáreas, con un promedio de 20,05 hectáreas por familia. Además de existir un promedio de 4,8 hectáreas por familia empleadas en cultivos y 19,6 hectáreas por familia en promedio para el pastoreo (HM Consult S.R.L. 1998).

Se observa que solo el 48% de tierras son utilizadas en cultivos y pastoreo, el resto no son aprovechadas por la presencia de afloraciones rocosas, suelos salinos y falta de un plan de manejo de praderas nativas (HM Consult S.R.L. 2001).

La superficie destinada al cultivo es reducida, razón por lo que la ganadería se desarrolla sobre la base de praderas nativas; pero se ha trabajado con la siembra de forrajes introducidos, con la ayuda de ONG´s (PROMIC, 2005)

La principal actividad es la agropecuaria, así los suelos con características de textura y estructura franca, son usados en actividades agrícolas y suelos pesados para la actividad pecuaria.

La mayor parte de los campesinos, poseen títulos ejecutoriales que acreditan su propiedad o también poseen títulos de propiedad por compra o herencia (HM Consult S.R.L. 1998).

3.7.9 Problema de inundaciones en Viacha

A continuación se presenta las repercusiones que tuvieron las inundaciones en Viacha (José Maguiña, Director de Ayuda en Acción Bolivia, 2001):

Se cuenta con datos preliminares, debido a que a medida que suben los niveles de las aguas y continúan las precipitaciones, cada vez son más los afectados. Además

no se tiene acceso a comunidades donde se desconoce cuantitativamente los daños sufridos.

De las comunidades afectadas que se conocen los daños, se ha podido evidenciar pérdidas en cultivos de papa, quinua, cebada y alfalfa, principalmente. Del mismo modo, las inundaciones han provocado la muerte de ganado ovino y vacuno de corta edad o débil como consecuencia de la falta de alimento.

La situación que la población afectada debe enfrentar a raíz de este desastre, causa un serio deterioro en su salud y en sus condiciones de vida. Por tener que afrontar mala alimentación, crisis económica y condiciones precarias de infraestructura habitacional.

Hasta el momento, en el municipio de Viacha se calculan unas pérdidas de 1.731,12 has. de papa, 5.710,50 has. de cebada y 342,50 has. de quinua, de las cuales 1.022,00 has. de papa, 4.785,00 has. de cebada y 201,00 has. de quinua corresponden al área de acción del Proyecto Viacha de Ayuda en Acción Bolivia.

La humedad ambiental se ha incrementado como consecuencia de las inundaciones, lo cual, asociado a las bajas temperaturas, y a la humedad de las precarias construcciones, están ocasionando enfermedades respiratorias que afectan a los grupos más vulnerables.

Los pozos de agua, de donde se abastecía la población rural, han quedado bajo las aguas obligando a los pobladores a consumir agua contaminada con todo tipo de desechos, siendo una fuente de infección ocasionando y diseminando muchas enfermedades.

El municipio, al contar con un sector urbano y otro rural, afectados con inundaciones, se ve limitado de recursos técnicos, logísticos y económicos para atender la emergencia surgida por este desastre. Se pretende organizar la ayuda de los

diferentes sectores para que pueda llegar de manera equitativa a todos los afectados, para ello se tienen programadas reuniones con las diferentes instituciones y autoridades locales.

3.7.10 Sociedad Boliviana de Cemento (SOBOCE)

SOBOCE S.A. como la mayor y principal empresa a nivel Local en el Municipio de Viacha entiende que la gestión medioambiental en el ámbito de la gestión empresarial, es un factor que influye a la imagen corporativa. Tanto como en la calidad del producto, en el costo de comercialización y la competitividad (SOBOCE S.A., 2006).

Debido a las actividades y operaciones, de la empresa se ocasionaron cambios en los hábitats naturales. Por esta razón se decidió realizar programas y actividades para protegerlos y restaurarlos (SOBOCE S.A., 2006).

3.7.10.1 Identificación y evaluación de impactos ambientales

SOBOCE S.A. identifica los aspectos ambientales de las actividades, productos o servicios de la empresa. Con el fin de evaluarlos y determinar aquellos que causan un impacto sobre el medio ambiente y sobre los cuales se toman medidas de mitigación y/o adecuación (SOBOCE S.A., 2006).

Este procedimiento abarca las actividades, productos o servicios de la organización, considerándolos en condiciones normales, anormales y no rutinarias relacionadas con las actividades presentes, pasadas o proyectadas (SOBOCE S.A., 2006).

Los principales impactos identificados son las emisiones de polvo, contaminación atmosférica, además de la contaminación de suelos por el derrame de lubricantes y/o derrame de producto (P-RASIM, 2004).

SOBOCE S.A., cuenta con un sistema de gestión de residuos en todas sus plantas implantados recientemente. La gestión de residuos tiene las siguientes directrices (SOBOCE S.A., 2006):

- a) Minimizar los mismos en origen.
- b) Aplicar las cuatro R's: Reuso, Recirculación, Reciclaje, Recuperación.
- c) Disponer los residuos en lugares adecuados y seguros.

SOBOCE S.A. genera residuos peligrosos sobre los cuales existen distintos destinos y tratamientos. En el caso de la planta de Viacha, los efluentes líquidos son vertidos directamente al río Pallina, con excepción del hierro soluble, neutralizado antes de ser descargado (P-RASIM, 2004; SOBOCE S.A., 2006).

3.7.10.2 Desempeño medioambiental

Como parte de sus esfuerzos de gestión ambiental, SOBOCE S.A. cuenta con licencias ambientales para cada una de sus plantas. Las cuales determinan compromisos con el estado en relación a los impactos ambientales generados por nuestra actividad.

SOBOCE S.A., a través de su Sistema de Gestión Integrado cuenta con un mayor control y/o disminución de impactos ambientales generados. Los procedimientos de control ambiental, controlan entre otros factores el nivel de ruido ambiental, la calidad del aire, la calidad de los suelos, la gestión de sustancias peligrosas y otros (SOBOCE S.A., 2006).

SOBOCE S.A. está trabajando en la implementación de un sistema de gestión integrado, calidad, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional. Dentro de las actividades referidas al medio ambiente podemos destacar: a) Identificación de aspectos ambientales, b) Monitoreos, c) Implementación de medidas preventivas, d) Disminución de emisiones atmosféricas, e) Gestión de residuos, y f) Campañas de concientización ambientales con la comunidad (SOBOCE S.A., 2006).

IV. SECCIÓN PROPOSITIVA

4.1 Descripción metodológica

La metodología del presente estudio está respaldada por las teorías, fundamentos y recomendaciones de Hernández y colaboradores (2003).

4.1.1 Tipo de estudio

Se trató de una investigación descriptiva para determinar el estado actual del Municipio de Viacha vinculado a dimensiones de tipo ambiental. Además de otras variables vinculadas con el desarrollo social, que sirvieron para elaborar la Línea Estratégica Base de Desarrollo conformada por estrategias y líneas de acción. Pudiendo asimismo con la información obtenida, correlacionar dichas variables y analizar causas.

Con base al diagnóstico, la identificación de problemas, y la relación causa-efecto de los mismos, se elaboraron las propuestas estratégicas, políticas, acciones y soluciones priorizadas. La metodología comprendió tres etapas, que se subdividen en actividades:

1. Preparación de la Investigación

- a) Obtención de información secundaria, obtenida mediante la revisión de literatura, en Instituciones Gubernamentales (Ministerios, Prefectura del Departamento de la Paz, Alcaldía de Viacha), no Gubernamentales (TDPS, CIPCA, LIDEMA, SEMTA) e información electrónica. Vinculada principalmente a la temática ambiental y relacionada a aspectos como la salud, educación, economía, producción y pobreza; la cual estableció una situación de partida que permitió identificar y relacionar factores que contribuyen a la conservación, contaminación y degradación de los Recursos Naturales.

- b) Obtención, elaboración y digitalización de Mapas Temáticos y unidades de mapeo. El empleo de mapas temáticos preliminares como fuentes de información permitió contar con datos en formato digital de la zona de estudio, los cuales proporcionaron un conocimiento real del espacio físico natural actual de la zona de estudio.
- c) Identificación y delimitación del área de estudio; se delimitaron dos áreas de estudio, una rural y otra urbana, atendiendo a las diferencias político administrativas y socioeconómicas del Municipio.

2. Obtención y levantamiento de información primaria

a) Área Urbana

La cual se llevo a cabo con la realización de diferentes actividades: elaboración y realización de encuestas o cuestionarios y observaciones directas en el lugar. Además del análisis físico, químico y bacteriológico de fuentes subterráneas de agua (pozos).

b) Área Rural

Se realizaron diversas actividades: empleo de cuestionarios, complementadas con entrevistas informales, observaciones directas en el lugar y grupos de enfoque para la elaboración de mapeos y diagramas participativos aplicados al manejo de los Recursos Naturales.

3. Análisis e interpretación de información

Para el análisis de la información se empleo diferentes metodologías que son explicadas y detalladas más adelante.

Los principios estratégicos, manifiestan una alineación y adecuación a Planes y Políticas Nacionales. Los resultados, además, son producto de un ajuste, actualización, priorización y precisión de la información recolectada en la metodología citada para estar conformes con los objetivos planteados.

Los resultados para el diagnóstico ambiental y socio económico resumidos se analizaron aplicando la metodología FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas); la cual sirvió para la construcción del diagnóstico de los Recursos Naturales a nivel Municipal.

4.1.2 Materiales y equipos

- ✦ Formulario de encuesta
- ✦ Cartas topográficas
- ✦ Mapas temáticos formato digital (SHP)
- ✦ Cámara fotográfica
- ✦ Filmadora
- ✦ Libreta de apuntes
- ✦ Mapa de ubicación de los distritos urbanos
- ✦ Envases recolectores para el muestreo
- ✦ Material de escritorio

4.1.3 Metodología

La metodología desarrollo el estudio en espacios analíticos territoriales, los que a su vez permitieron efectuar la evaluación y validación de la configuración espacial local de la zona o área de interés.

Por tal motivo las medidas propuestas se enmarcan con visión de planeación, es decir, considerar todo el entorno para definir y establecer las estrategias y líneas de acción.

Es por eso que en principio se realizaron estudios a nivel general de todo el Municipio para visualizar el estado actual de aprovechamiento, degradación y contaminación de la zona. Todos estos parámetros analizados simultáneamente

permiten elaborar una Línea Estratégica coherente y a la medida de las características del Municipio.

4.1.3.1 Mapas temáticos

Para la elaboración de los estudios y/o mapas temáticos, se definió e identificó aquellas unidades de mapeo que lo conformarían, ello siguiendo un sistema jerárquico – analítico; es decir, se definieron unidades macro o de gran paisaje, para posteriormente definir unidades más pequeñas en función a la variable a desarrollar.

Seguidamente, se estructuraron las leyendas para cada uno de los mapas temáticos requeridos para su modelamiento espacial.

Posteriormente se procedió a digitalizar cada mapa temático, para contar con datos en formato digital del Municipio de Viacha. Tarea que incluyó la elaboración de los mapas temáticos a nivel Municipal.

4.1.3.2 Análisis físico, químico y bacteriológico de pozos

Se asumió como hipótesis la relación existente entre la contaminación hídrica del principal cuerpo de agua circundante en Viacha, el río Pallina, con los afluentes subterráneos y las probables consecuencias que esta relación originaria. Debido a que una práctica importante de acceso al agua es la perforación manual de pozos para su consumo por la falta de cobertura de agua potable y alcantarillado.

Los análisis fueron realizados en los laboratorios del Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnóstico e Investigación en Salud (SELADIS) dependientes de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor de San Andrés.

El muestreo fue realizado personalmente, utilizando métodos recomendados por la American Public Health Association (APHA) y por el Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnóstico e Investigación en Salud (SELADIS).

4.1.3.3 Encuestas

La encuesta es una recopilación de información que se realiza mediante preguntas que miden los diversos indicadores que se han determinado en la operacionalización de los términos del problema o de las variables de la hipótesis (Hernández et al, 2003).

Como instrumento, para llevar a cabo la obtención de información se aplicó la encuesta estructurada, a través de un cuestionario previamente elaborado en función a las variables e indicadores del objetivo de estudio. Se realizaron un conjunto de preguntas abiertas y cerradas con alternativas de respuesta.

Las preguntas cerradas contuvieron categorías o alternativas de respuestas que han sido delimitadas, es decir, se presentó a los sujetos las posibilidades de respuesta y estos debieron circunscribirse a éstas.

En las preguntas cerradas las categorías de respuesta fueron definidas *a priori* y se le presentaron al encuestado, quien debió elegir la opción que describa más adecuadamente su respuesta.

Para la realización del análisis estadístico, se precodificó las alternativas de respuesta de los sujetos a las preguntas del cuestionario, mediante asignación de valores numéricos.

En las preguntas abiertas al no delimitarse de antemano las alternativas de respuesta el número de categorías de respuesta fue elevado. En este caso, se codificaron las principales tendencias de respuesta, una vez conocidas todas las

respuestas de los sujetos a los cuales se les fue aplicado el cuestionario, en una muestra de cuestionarios aplicados.

El procedimiento consistió en hallar patrones generales de respuesta y darles nombres, listar estos patrones y asignarle un valor numérico a cada patrón; de este modo cada patrón constituyó una categoría de respuesta.

Para cerrar las preguntas abiertas se empleo el siguiente procedimiento (Rojas, 2001 mencionado por Hernández, 2003):

- Seleccionar determinado número de cuestionarios mediante un método adecuado de muestreo, asegurando la representatividad de los sujetos investigados.
- Observar la frecuencia con que aparece cada respuesta a la pregunta.
- Elegir las respuestas que se presentan con mayor frecuencia (patrones generales de respuesta).
- Clasificar las respuestas elegidas en temas, aspectos o rubros, de acuerdo con un criterio lógico, cuidando que sean mutuamente excluyentes.
- Darle un nombre o un título a cada tema, aspecto o rubro (patrón general de respuesta).
- Asignarle el código a cada patrón general de respuesta.

4.1.3.4 Entrevistas

Las entrevistas se dividen en estructuradas, semiestructuradas o no estructuradas o abiertas (Hernández et al, 2003).

Las entrevistas empleadas fueron de tipo semiestructurado; la cual contuvo temas e carácter medioambiental y socioeconómico. El propósito de las entrevistas fue el de obtener respuestas sobre el tema de interés en los términos, el lenguaje y la perspectiva del entrevistado (“en sus propias palabras”).

El “experto” fue el entrevistado (jefe de familia, Mallku), por lo que el fue escuchado con atención y cuidado. Siendo de interés principalmente el contenido y la narrativa de cada respuesta.

4.1.3.5 Observación directa

Se trata de una técnica de recolección de datos (denominada también observación de campo, observación directa u observación participante, aunque este último término elimina a la observación no participante) que tiene diversos fines u objetivos (Hernández et al, 2003)

La exploración cualitativa se empleo en la recolección de datos con propósitos exploratorios y para describir ambientes y situaciones.

4.1.3.6 Mapeos participativos

Consistieron, en reuniones de grupos pequeños y medianos, en las cuales se converso en torno a uno o varios temas y se trabajo en relación con las variables, categorías, sucesos o temas objetivos de la investigación.

Se hizo necesario contar con tres versiones; la primera de aprendizaje o enseñanza que sirvió para construir el mapa preliminar, la segunda versión de composición de dos o más versiones diferentes y finalmente la versión final en la cual el mayor número de personas estuvieron de acuerdo.

Si bien cada mapa y diagrama participativo tuvo una diferente metodología dependiendo los objetivos a los que se pretendió llegar, todos tienen pasos similares en su consecución que se pueden resumir en los siguientes:

Paso 1: reunión con un grupo de habitantes (según los objetivos tanto en número como en la clase de información), a quienes se explico el objetivo del ejercicio.

Paso 2: discusión con los participantes, cómo se realizaría el mapa y que temas aparecerían, estableciendo los parámetros y criterios para su evaluación.

Paso 3: elaboración de un mapa base con los principales elementos de referencia como ríos, caminos, etc., sin intervenir mucho en el contenido

Paso 4: presentación del mapa, por los grupos en plenaria y discusión. Elaboración del mapa final con los comentarios de los diferentes participantes.

Paso 5: discusión sobre el uso que se podrá dar al mapa.

4.1.3.7 Unidades de información

La población del área de estudio (Municipio de Viacha), esta comprendida de 66.142 habitantes comprendidas en cuatro distritos, siendo los distritos 1, 2 y 7 pertenecientes al área urbana y el distrito 3 al área rural del Municipio, siendo esta una distribución heterogénea.

Se consideró como unidades de información al vecino (jefe de familia) para el área urbana y para el área rural se empleo una muestra cualitativa variada, para entrevistar a personas clave del Municipio (autoridades comunitarias de origen).

Fue necesario brindar la mayor comodidad al informante por lo que para el área urbana se busco el lugar más apropiado, esto es en su domicilio y aprovechando sus horas libres de descanso. Para el área rural, tanto las entrevistas como las encuestas fueron realizadas en la Sede de la Central Agraria.

4.1.3.8 Muestreo (Área Urbana)

El muestreo siempre y cuando sea representativo, tiene múltiples ventajas de tipo económico y práctico, ya que en lugar de investigar el total de la población, se

investiga una parte de ella. Proporciona los datos en forma más oportuna, eficiente y exacta, debido que al encuestar a toda la población se puede ocasionar fatiga y prácticas que tiendan a distorsionar la información (Munich y Angeles, 1997).

Para lograr conclusiones validas, la muestra debe representar las características de una población definiendo esta como un subconjunto o subgrupo del universo población. Asimismo las muestras probabilísticas son esenciales en los diseños de investigación por encuestas en las que se pretende hacer estimaciones de variables de la población (Hernández et al, 2003)

La estratificación aumenta la precisión de la muestra e implica el uso deliberado de diferentes tamaños de muestras para cada estrato, “a fin de lograr reducir la varianza de cada unidad muestral”, (Kish, 1995 citado por Hernández, 2003).

Cuando el número de elementos que integra cada estrato es diferente, la selección de la muestra debe realizarse de tal manera que el número de elementos de cada estrato sea proporcional al tamaño de este (Múnich y Ángeles, 1997).

El muestreo se realizo mediante el método probabilístico aleatorio dirigido a vecinos de base y autoridades municipales.

La determinación del tamaño de la muestra por la magnitud de la población se realiza con el 10% del total general, con un muestreo estratificado por distritos teniendo en cuenta a los sectores sociales de mayor influencia con respecto a nuestro estudio, basándose en la fórmula de Loetz, (1999):

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q}{E^2 + \frac{Z^2 \times p \times q}{N}}$$

De acuerdo a la fórmula se tendrá:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

z = valor de distribución normal estándar dos colas al 1% = 2,58

p = probabilidad a favor de un evento = 0,5

q = probabilidad en contra de un evento = 0,5

E = error experimental 10% = 0,1

Si en los tres distritos habitan 29108 personas, con un promedio de 5 habitantes

por familia tendremos: $\frac{29108}{5} = 5821.6 \approx 5822$

Extraendo el 10% de la población: $5822 \times 0.10 = 582$ (tamaño de la población)

De acuerdo a la fórmula se tendrá:

N = 582 p = 0.5 q = 0.5 Z = 2.58 E = 0.1

Reemplazando en la fórmula de Loetz tendremos:

$$n = \frac{(2.58)^2 \times 0.5 \times 0.5}{(0.1)^2 + \frac{(2.58)^2 \times 0.5 \times 0.5}{582}} = \frac{1.6641}{0.01 + \frac{1.6641}{582}} = 129$$

n = 129 encuestas

En resumen el cuadro 4.1; nos determina el tamaño de la muestra

Cuadro 4.1. Tamaño de la muestra por distritos.

Distrito	Población total	Número de familias	Nh (10%)
1 (urbano)	11.751	2.350	235
2 (urbano)	9.900	1.980	198
7 (urbano)	7.451	1.490	149

Total Nh = 582

Para el tamaño de la muestra en cada estrato, respecto a la proporción de los pobladores se utiliza la siguiente fórmula (Hernández, 1997):

$$fh = 129 / 582 = 0.22165$$

$$nh = fh * Nh$$

$$nh D1 = 0.22165 \times 235$$

$$nh D2 = 0.22165 \times 198$$

$$nh D7 = 0.22165 \times 149$$

Los resultados del cuadro 4.2; nos indica el número de encuestas a realizar

Cuadro 4.2. Número de encuestas por distrito a realizar

Distrito	Nh	nh
1	235	52
2	199	44
7	149	33

Total nh = 129

4.1.4 Tabulación y análisis de la información

La primera tarea fue la de la configuración del espacio físico – natural del área. Esto implicó una recolección y complementación de información básica a través de visitas y entrevistas en el Municipio de Viacha, además de otras que desarrollan sus actividades en Viacha.

Por otro lado, se hicieron recorridos de campo a fin de evidenciar e identificar los procesos de manejo y aprovechamiento del medio. Complementariamente se busco identificar los problemas principales asociados al Municipio, sus causas y efectos; problemas que repercuten en la pobreza rural.

La validación de campo (Característica Socioeconómica) se convirtió en una tarea útil para complementar y validar la información existente, asimismo sirvió para sistematizar los datos recolectados y la caracterizar el área de estudio.

Este diagnóstico a nivel general permitió resaltar sus alcances y su contenido a partir de las siguientes conclusiones:

- Se tiene definida el área de acción en la cual se concentran las Estrategias y líneas de acción.
- La zona de acción se ubica en el Municipio de Viacha.
- Las medidas propuestas en la zona de acción son con visión de planificación.
- Se realizaron estudios temáticos mínimos que ayudan a caracterizar el Municipio.
- La realización de entrevistas, encuestas y mapeos participativos permitió disponer de una mayor cantidad de datos para identificar problemas y analizar causas y efectos a partir de los cuales se elaboro de la Línea Estratégica base.

Bajo estas características biofísicas traslapadas a las demandas genuinas a partir de una caracterización socioeconómica del Municipio, las Estrategias y Líneas de acción respondieron a las necesidades municipales.

Los resultados son producto de un ajuste, actualización, priorización y precisión de la información recolectada con los objetivos planteados.

Los resultados para el diagnóstico ambiental y socio económico resumidos se analizaron aplicando la metodología FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas); los cuales sirvieron para la construcción del diagnóstico de los Recursos Naturales a nivel Municipal.

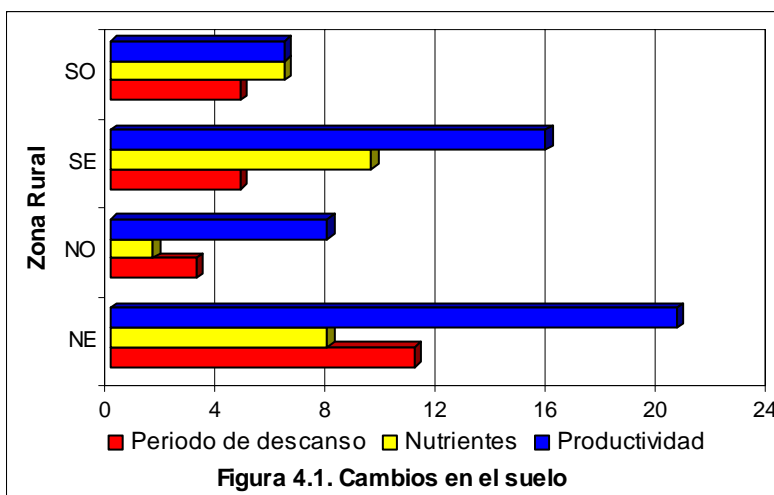
4.2. Problemas de Deterioro Ambiental del Municipio de Viacha

Los problemas de tipo ambiental en el Municipio de Viacha, tanto en el área rural como en el área urbana, si bien se hallan relacionados entre si, responden a las características propias de cada espacio geográfico como: a) población más dispersa en el área rural, b) actividad económico-productiva predominante y c) cobertura de servicios básicos, entre las principales.

4.2.1. Problemática Ambiental en el Área Rural de Viacha

4.2.1.1. Cambios ocurridos en el suelo

La figura 4.1; indica que, en total un 50,78% de las comunidades presenta problemas de baja productividad en sus terrenos, el 25,38%, es decir, 16 comunidades consideran que el principal cambio observado es la deficiencia de nutrientes, por último, otro cambio advertido es la disminución del periodo de descanso de los suelos en un 23,84% de las comunidades.



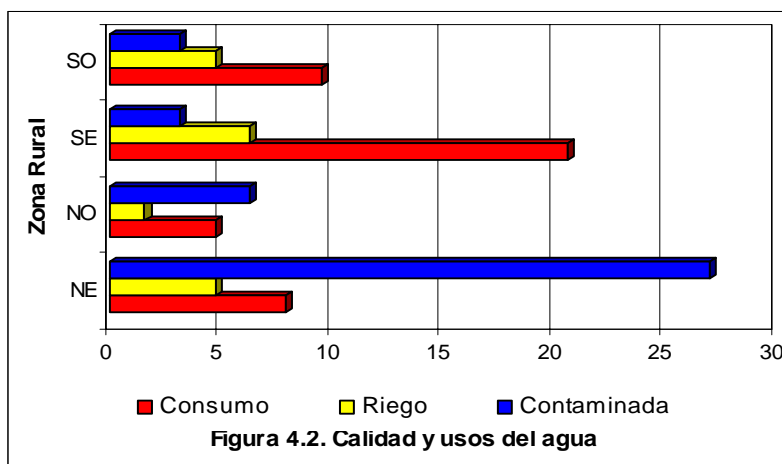
En general, todas las comunidades, correspondientes al distrito tres del Municipio de Viacha, presentan una serie de cambios que afectan la productividad de los suelos; cambios debidos no sólo a las características edafoclimáticas del lugar, también a la pobreza y escasa reposición de elementos esenciales por los cultivos realizados y a

un parcelamiento excesivo de las áreas de cultivo, que degeneran en procesos erosivos.

4.2.1.2. Calidad y usos del agua

Según la figura 4.2; podemos afirmar que se evidencia una alta contaminación de los cuerpos de agua en especial de aquella zona bordeante al río Pallina y sus afluentes. La zona Nor Este es la más perjudicada con un 26,98% de un total de 39,68% en todo el distrito tres que señalan una contaminación de sus fuentes de agua. Es decir, de las 25 comunidades que evidencian procesos de contaminación hídrica, 17 pertenecen a la zona Nor-Este, próximas al centro urbano de Viacha.

Por otro lado cabe mencionar que la zona con mayor uso de agua para consumo humano se concentra en la zona Sur Este con un 20,63% de un total de 42,86% a nivel rural. Mientras que el agua empleada para el riego si bien esta no es permanente, representa un 17,46%, siendo sólo 11 las comunidades representadas en este porcentaje.



Son 26 las comunidades que manifiestan la existencia de contaminación en sus fuentes de agua (ríos, vertientes, pozos), y su aptitud para diferentes usos es restringida, principalmente para el consumo humano. Esta contaminación se debería en principio a la descarga de desechos sólidos y líquidos en los lechos de los ríos

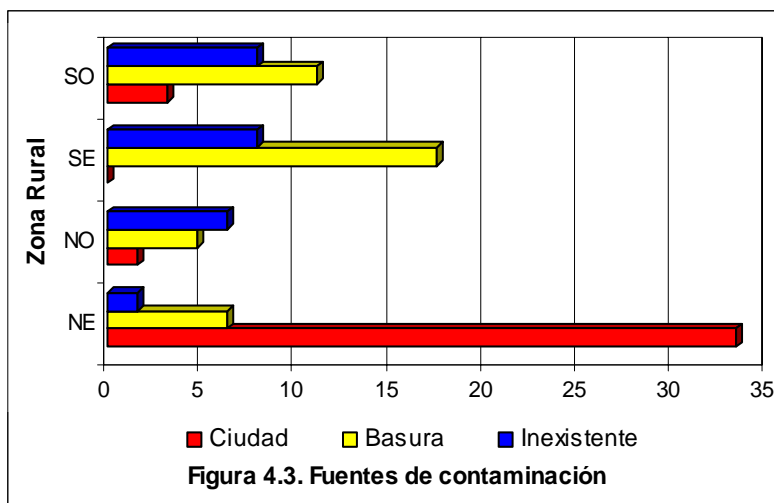
tanto del centro urbano de Viacha como de la contaminación proveniente de la Ciudad de El Alto.

Por otro lado, el número de comunidades que se abastecen de agua para consumo (27 de las 63 comunidades), refleja la poca cobertura de servicios básicos con la que cuenta el municipio, en particular de agua potable.

4.2.1.3. Fuentes de contaminación

Las principales fuentes de contaminación mostradas en la figura 4.3: indican que el 38,11% se debe a centros urbanos próximos (Viacha y El Alto) como las principales fuentes de contaminación en el área rural. Siendo 24 las comunidades afectadas por esta causa. La basura como principal fuente de contaminación representa un 39,68% del total.

Por otra parte, el 23,81% señalaron la inexistencia de contaminación en sus comunidades, 23 de las 63 comunidades señalan que no sufren de contaminación; especialmente en comunidades ubicadas al Sur Este del área de estudio.



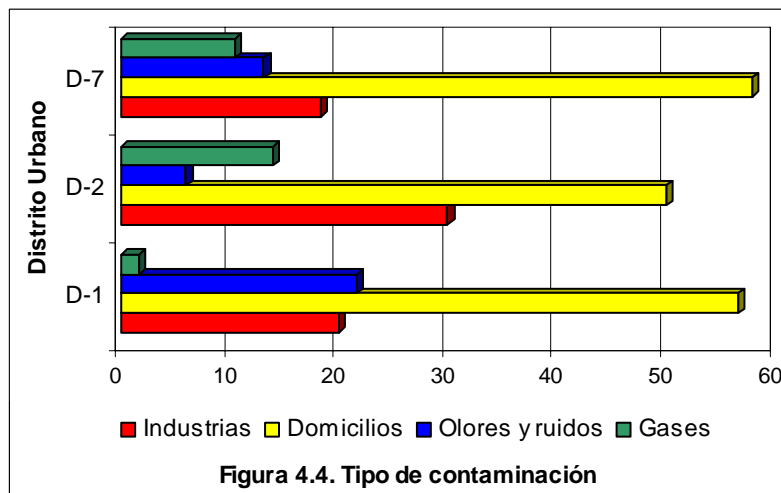
En el área rural se identifican como principales fuentes de contaminación a la generación de basura en las mismas comunidades, que carecen de un depósito final o basurero adecuado; y a la contaminación generada en los centros urbanos, Viacha y

El Alto, y que tiene sus repercusiones, de una u otra manera en aquellas comunidades colindantes a la ciudad, tanto a nivel productivo como a la salud de los comunarios y sus familias.

4.2.2. Problemática Ambiental en el Área Urbana de Viacha

4.2.2.1. Tipo de contaminación predominante

En la figura 4.4; se puede verificar que entre los tipos de contaminación predominantes en el área urbana de Viacha, la generada en y por los domicilios es la más importante, siendo en total que un 54,73% de los vecinos manifestaron al recojo de la basura como un problema creciente.

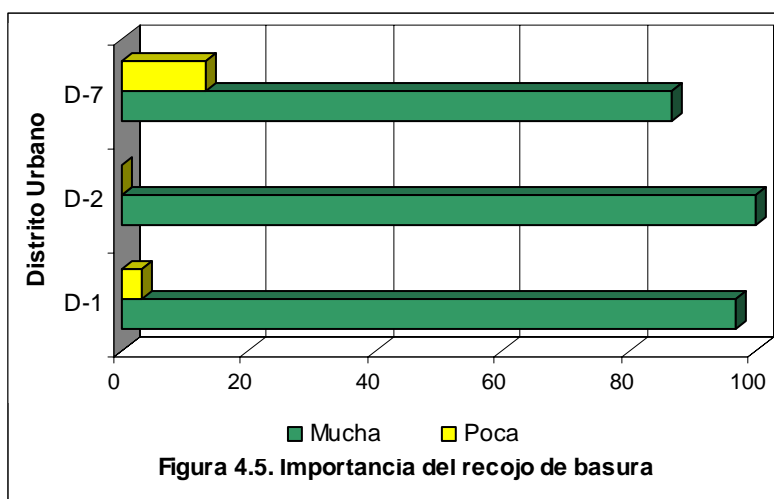


De igual forma se observa que un 22,97% en promedio de los encuestados menciona como principal fuente de contaminación aquella que es producida por las industrias, más abundante y peligrosa; con porcentajes que van del 18,42% en el distrito siete al 30% en el distrito dos

De esta situación se puede afirmar que la generación de basura y la descarga de aguas servidas es un problema creciente, porque va incrementándose en más en lugares y espacios de progresivos al desarrollo comercial como al crecimiento poblacional.

4.2.2.2. Importancia del recojo de basura

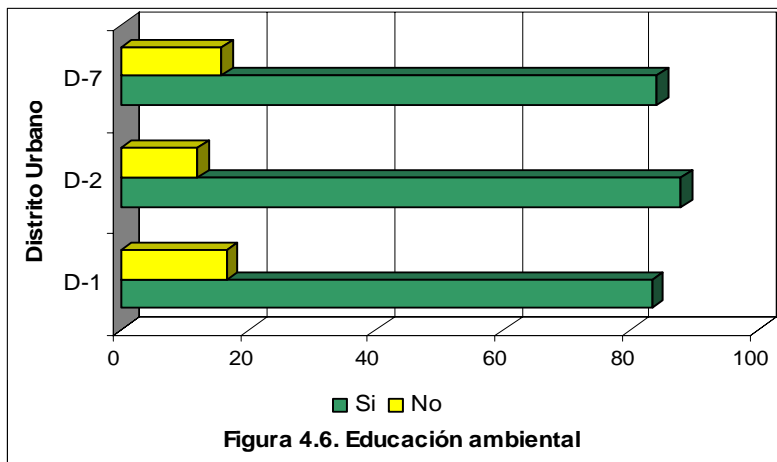
La figura 4.5; señala la importancia que tiene el recojo de basura en la conservación del medio ambiente. Los tres distritos se manifiestan en un 95,27% la importancia que tiene esta labor. El porcentaje que indica de poca importancia a esta actividad se halla en el distrito 7, con un 13,16% de su población.



La importancia que se le otorga al recojo de basura en la Ciudad de Viacha es considerablemente elevada. Respuesta que no se ve reflejada en la conducta de eliminación de basura de los mismos; ni en la construcción de un depósito Municipal de basura (basurero Municipal) por parte de las autoridades ediles del Municipio de Viacha.

4.2.2.3. Necesidad de educación ambiental

En general todos los distritos se manifiestan sobre la necesidad e importancia que tiene la educación ambiental, como herramienta para disminuir los niveles de contaminación a nivel urbano, según la figura 4.6; con un porcentaje promedio de 85,18%, con rangos que van de un 83% al 88%. El distrito uno es aquel que tiene el porcentaje más alto 16,6% como innecesaria esta actividad.



La Educación Ambiental debe ser impartida no sólo desde el punto de vista de la generación de contaminación (proliferación de basura), también debe contener temática en un manejo apropiado de los recursos naturales (suelo, agua, flora, fauna). Y debe ser promovida en todos los estratos culturales de la población, como propiciadora y gestora de una mejora en la calidad de vida de la población.

4.2.3. Principales Problemas de Deterioro Ambiental de Viacha

Identificar aquellas actividades que originan problemas de tipo ambiental en el Municipio de Viacha están enmarcados en dos áreas: manejo de recursos naturales y contaminación. Estos se originan y provienen de dos fuentes, una externo (proveniente de la Ciudad de El Alto) y otra interna; mismas que se señalan a continuación:

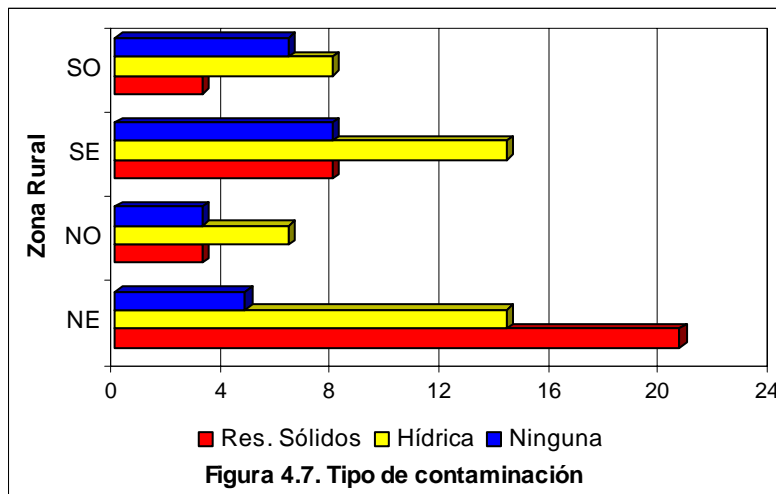
- Contaminación de cuerpos de agua (ríos, vertientes, pozos)
- Generación y proliferación de Residuos Sólidos (basura)
- Descarga de efluentes líquidos domésticos e industriales a los ríos
- Hábitos y conductas en detrimento de la calidad ambiental
- Aprovechamiento irracional e intensivo de la vegetación
- Perdida de la cobertura vegetal
- Incremento de la erosión de los suelos
- Escasa infraestructura de cobertura de servicios básicos
- Falta de un relleno sanitario Municipal

4.3. Causas y Efectos de Deterioro Ambiental

Podemos definir las causas de deterioro ambiental y los efectos que generan estas, tanto al ecosistema como a la salud humana.

4.3.1. Tipos de contaminación

En la figura 4.7; se puede observar como principal tipo de contaminación, la hídrica y la generada por residuos sólidos con porcentajes del 42,86% y 34,92% respectivamente. Siendo aproximadamente un 20,63% del total de la contaminación de residuos sólidos el que se presenta o genera en la zona Nor-Este del área de estudio. La contaminación hídrica se aprecia en 27 de las 63 comunidades. Siendo en su mayoría comunidades de la zona Este del Municipio.



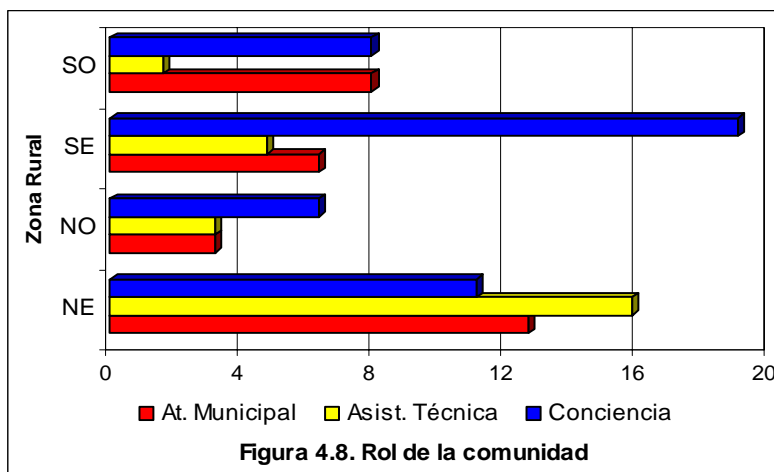
En el área rural se identifican dos tipos de contaminación: la contaminación hídrica y la contaminación por residuos sólidos. Mismas que están relacionadas entre si, debido a que los ríos son empleados como depósitos de basura, ambas repercuten en la calidad de vida de los pobladores.

Además ambos tipos de contaminación presentan dos tipos de origen uno externo (proveniente de la Ciudad de El Alto) y otro interno (malas conductas ambientales a nivel de autoridades locales y población en general).

4.3.2. Rol de la comunidad en la mejora del uso de los Recursos Naturales

En la figura 4.8; se observa que el 44,44% de las comunidades piensa que la educación en materia medioambiental (uso y desecho de recursos utilizados) representa el mejor aporte pueden realizar como población y comunidad para contribuir a la mejora ambiental.

Un 30,16%, cree que una mejor atención Municipal a las necesidades de los pobladores contribuiría para mejorar no sólo las carencias que se tiene, también para aprovechar de mejor manera los recursos disponibles. El 25,4% de las comunidades ve en la asistencia técnica (cursos, talleres) como la solución y una forma de contribuir a la mejora de la calidad medio ambiental desde las comunidades.



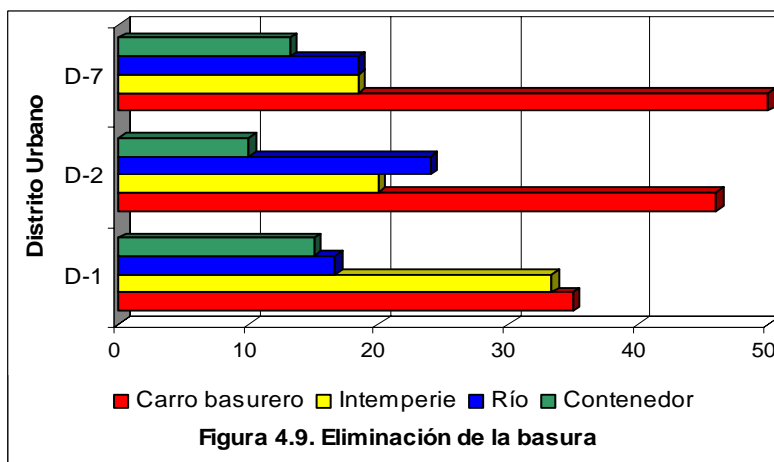
Los recursos naturales de los cuales viven los comunarios, cuenta con normas basadas en sus costumbres donde todos son responsables de la conservación de sus recursos, por lo tanto un sistema integral de Asistencia Municipal (servicios básicos mejorados y de mayor cobertura) y la recuperación de estas prácticas repercutirían en un mejor aprovechamiento y cuidado del Medio Ambiente Local.

Con las leyes actuales y sus normas, que repercuten en el cuidado y manejo de los recursos naturales, confronta estas dos formas de manejo de los recursos.

4.3.3. Formas de eliminación de la basura

En la figura 4.9; se advierte las principales formas que se tiene para eliminar los Residuos Sólidos o basura generada en los hogares.

Un 25% de las personas encuestadas en el área urbana, señalo que estas son arrojados a la intemperie (calles, terrenos baldíos, etc.) y un 19,59% a los ríos (en especial el Río Pallina); lo que en conjunto nos indica que casi un 45% práctica de eliminación de basura inapropiada y que repercute en un aumento de la contaminación en la Ciudad, creando un ambiente estético desagradable.

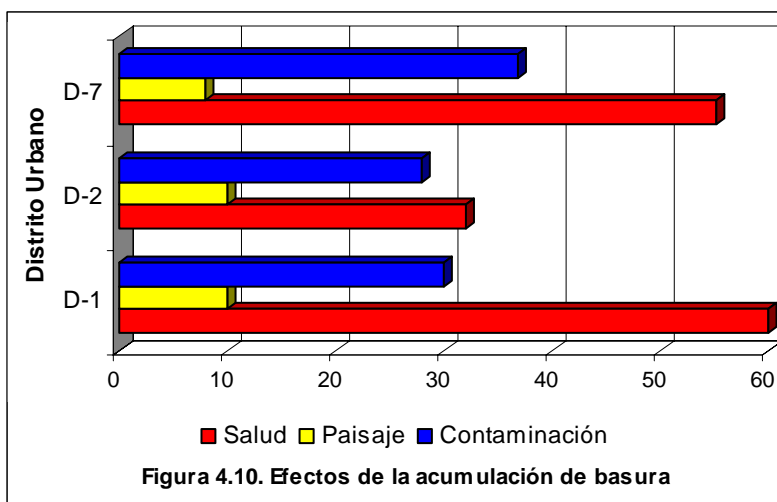


Por otra parte, el restante 55,41% indica como formas de eliminación de la basura los contenedores de basura (12,84%) o depositada en los carros basureros (42,57%). Siendo el distrito siete aquel que mayor uso hace de los camiones recolectores de basura dentro del área urbana del Municipio con un 21,28% del total de los encuestados.

Un alto porcentaje de la población práctica inapropiadas formas de eliminación de la basura que produce, lo que incrementa el grado de contaminación principalmente en los ríos del área urbana, altamente contaminados. La deficiente recolección de basura que se realiza por parte de la Alcaldía Municipal de Viacha acompañada de los malos hábitos de eliminación inciden en factores como la salud y estética natural del Municipio.

4.3.4. Efectos de la acumulación de basura

Dentro de aquellos efectos que produce la acumulación de basura mostrados por la figura 4.10; en promedio, más de la mitad de los encuestados (59,46%), manifiesta que son los causados a la salud especialmente de los sectores vulnerables como niños y ancianos; con rangos que van 55,26 al 62%.



El 31,08% de los vecinos encuestados señalo que el principal efecto es el del aumento de la contaminación del aire, suelo y agua; que de por si ya sufren los efectos de contaminación proveniente de la ciudad de El Alto. El 9,46% cree que el principal efecto que produce la acumulación de basura es el daño al paisaje natural, con la generación de malos olores y paisajes indicadores de la baja calidad de vida de los habitantes de Viacha.

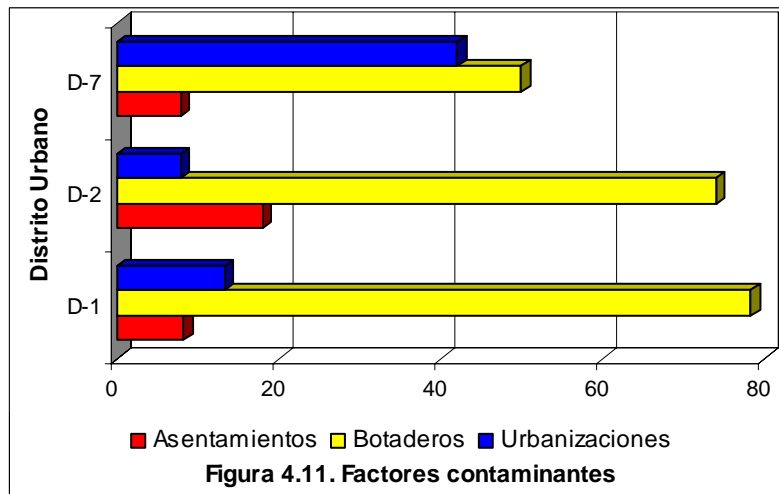
El peor efecto de la acumulación de basura se manifiesta a nivel de perjuicios a la salud humana (intoxicación, enfermedades infecciosas y crónicas), además de la alteración al ecosistema y molestias estéticas que afectan a la población en general.

4.3.5. Aspectos que influyen en la contaminación

Los datos proporcionados por la figura 4.11; señalan que el 69,59% de los encuestados, piensa que los botaderos de basura son los aspectos que mas

contribuyen en la contaminación ambiental de la ciudad, al no ser usados estos o carecer del mantenimiento apropiado por la Alcaldía de Viacha.

En promedio, el 18,92% piensa que son las urbanizaciones sin planificar aquellas que menos contribuyen en reducir la contaminación; con rangos que van del 8% en el distrito dos, al 18% en el distrito uno.



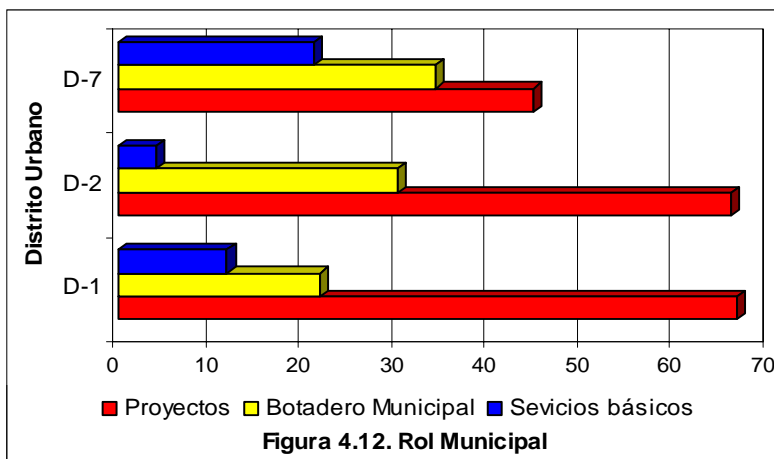
Un 11,49% en promedio municipal de las personas encuestadas señala a los asentamientos de vendedoras, como el factor que produce la mayor cantidad de basura y residuos y por lo tanto es el que tiene mayor influencia en el incremento de la contaminación dentro del centro urbano de la ciudad.

A nivel urbano, se puede apreciar, que los aspectos que más influyen en la contaminación se relacionan a la generación, recolección y deposición final de la basura; lo que refleja nuevamente la mala cobertura a nivel de servicios básicos y la falta de políticas ambientales a nivel Local.

4.3.6. Papel Municipal

La figura 4.12; muestra la percepción que tienen los vecinos sobre el papel y las funciones que debe cumplir el Municipio en materia ambiental.

De acuerdo a esta, en promedio un 60,81% piensa que la mejora de la infraestructura en servicios básicos es la mejor forma para disminuir la contaminación ambiental en el Municipio; con rangos que van del 44,74% en el distrito siete a 66,67% en el distrito uno.



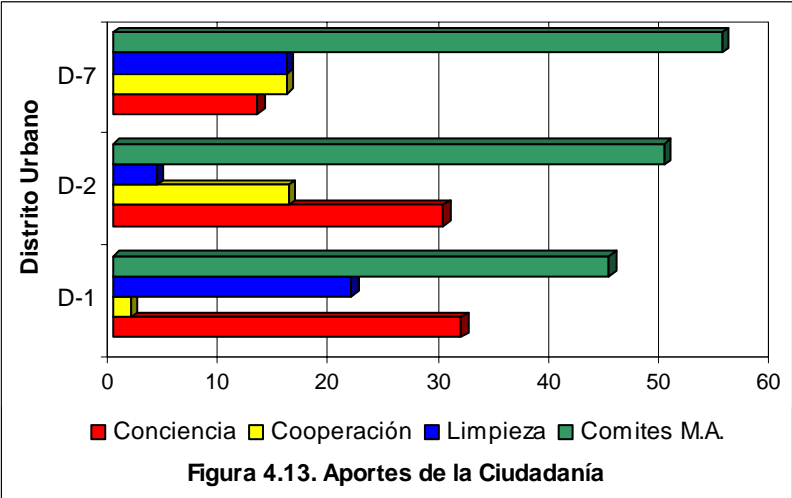
El 34% de los vecinos del distrito siete, y en promedio el 22,70% de toda la población urbana señala a la creación del botadero de basura Municipal como la prioridad de las autoridades del Municipio. Por último el 11,49% de todos los encuestados se manifiesta en el sentido que el rol que debe emprender el Municipio, debe enfocarse en una mayor apertura y ejecución de proyectos de desarrollo (salud, educación, infraestructura, etc.) para el área urbana del Municipio.

El papel de las autoridades Municipales debe priorizar dos aspectos: amplitud y mejora de los servicios básicos y en construcción, previo un análisis, de un botadero Municipal que satisfaga las necesidades ambientales. Los proyectos de desarrollo propuestos dentro del Municipio deben contener un análisis de impacto ambiental, si es necesario, para reducir o mitigar estos impactos sobre el ecosistema.

4.3.7. Aportes de la ciudadanía para disminuir la contaminación

De acuerdo a la figura 4.13; el 49,32% de los vecinos encuestados, consideran que la conformación de Comités Medio Ambientales de control y educación es el mejor aporte de la ciudadanía para controlar la contaminación ambiental del Municipio.

Un 26,35% cree que la toma de conciencia (propiciar las condiciones necesarias a nivel personal y colectivo para reducir la contaminación) es el mayor aporte que se le puede ofrecer para disminuir los problemas de contaminación en el Municipio. El 14,19% se inclina por las campañas de limpieza en sus vecindarios y del río Pallina que es el recolector de la basura tanto de la producida en Viacha como la que llega de la ciudad de El Alto.



Y finalmente el 10,14% en promedio identifica que una mayor relación y cooperación con las autoridades municipales es el aporte que deben hacer los vecinos a su comunidad.

La mejora de la Gestión Ambiental, es una cuestión que implica tanto a autoridades como a población en general, que es una última instancia la que padece los efectos generados por la contaminación en cualquiera de sus formas, para hacerla, eficiente y eficaz en términos de tiempo y logística en todas sus manifestaciones.

4.3.8. Relación Causa-Efecto de Deterioro y Contaminación Ambiental en el Municipio de Viacha

Podemos identificar las siguientes relaciones Causa-Efecto que degeneran principalmente en dos aspectos: Inapropiado Manejo de Recursos Naturales y el Deterioro de la Calidad de Vida (Cuadro 4.3).

Cuadro 4.3. Causas y Efectos de Deterioro Ambiental

Factores edafo-climáticos adversos	Bajos Niveles de Producción Agrícola Contaminación Ambiental	BAJOS NIVELES DE CALIDAD DE VIDA
Suelo cada vez menos fértil		
Erosión de la tierra		
Malos productos por enfermedades y parásitos		
Apoyo técnico insuficiente		
Falta de apoyo económico		
Infraestructura caminera deficiente		
Fuentes de agua para riego contaminadas		
Prácticas agropecuarias rústicas		
Políticas agrarias ineficientes		
Uso de especies vegetales como fuentes de energía, material de construcción		
División y falta de organización		
Escaso acceso a infraestructura básica y saneamiento		
Baja calidad del sistema de servicios básicos		
Urbanizaciones sin planificación		
Descarga de efluentes líquidos domésticos e industriales a los ríos		
Proliferación de basura en los lechos de los ríos		
Falta de un depósito de basura Municipal		
División entre las autoridades de origen y político-administrativas Locales		
Falta de defensivos en los ríos de la región		
Costumbres urbanas inapropiadas (generación y depósito de basura)		
Presencia de Vectores		
Contaminación proveniente de la Ciudad de El Alto		
Conciencia Ambiental Vs. Desarrollo		
Falta de políticas Ambientales Municipales		

4.4. Grado de Deterioro Ambiental Urbano del Municipio de Viacha

La metodología empleada describe gráfica como analíticamente, primero, la calidad de los cuerpos superficiales y de sus afluentes subterráneos mediante la toma de muestras en diferentes puntos de los ríos Pallina y Seco y, segundo, determinar el grado o nivel de deterioro ambiental por la acumulación de residuos sólidos en el Centro Urbano de Viacha.

4.4.1. Grado de Deterioro Ambiental de Cuerpos de Agua

La cuantificación del grado o índice de Contaminación se basó en tres pasos:

- 1) Determinación de la clase a la que pertenece el valor obtenido.

Se identificó dentro de que clase correspondiente a los Valores o Límites Máximos Aceptables en cuerpos receptores, pertenecen los valores encontrados para los parámetros medidos, para cuantificar que parámetros por grupo de contaminantes se encontraban dentro de la Clase A del RMCH.

Se adoptó como criterio de clasificación a los parámetros dentro de los valores establecidos para Cuerpos de Agua Clase A, debido a que, si se cuenta con un río de estas características, se asegura su aprovechamiento para diferentes usos.

- 2) Asignación de un valor de contaminación de cada parámetro evaluado.

Uno (1) para aquellos parámetros que superan el valor de referencia de la Clase A; Cero (0) para aquellos parámetros que se encuentran dentro de la Clase A.

- 3) Determinación del Grado de Contaminación

El Grado de Contaminación Hídrica es igual a la suma de los valores de contaminación asignados para cada parámetro incluido (Cuadro 4.4):

Por lo anterior, es muy importante recalcar, que este índice de contaminación ha sido elaborado con fines descriptivos.

- Índice de Contaminación igual a Siete (7); Cuerpo de agua con Contaminación Muy Alta. La alta presencia de contaminantes de diversos tipos indica una fuerte influencia de los cuerpos de agua subterráneos y en especial superficiales debido a las actividades antrópicas circundantes.

Presumiblemente por una descarga permanente de efluentes sanitarios domiciliarios e industriales.

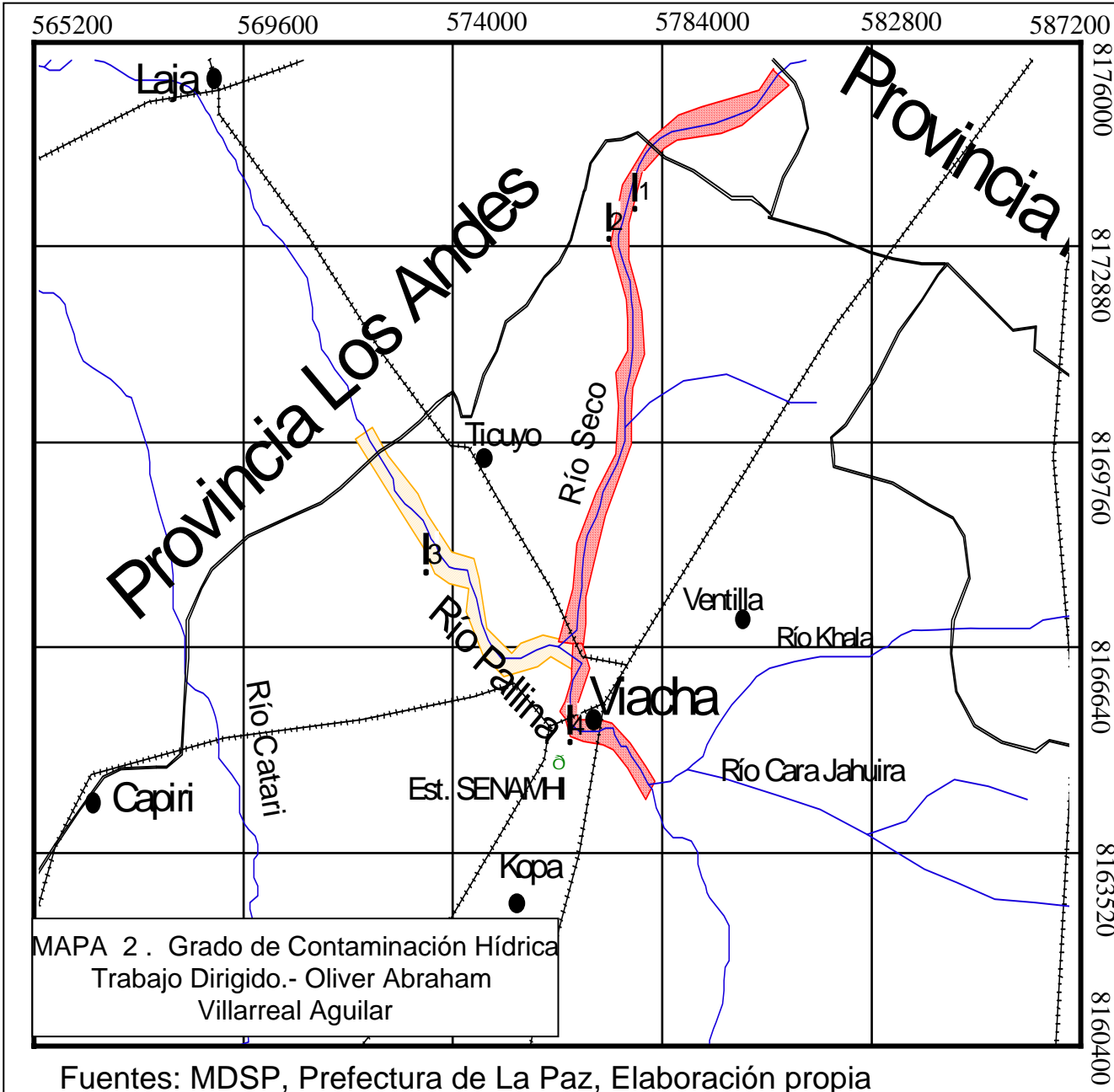
- Índice de Contaminación igual a Cinco (5); Cuerpo de agua con Contaminación Alta. La presencia de parámetros cuyos valores están por encima de los admisibles para Cuerpos de Agua Clase A, indica que las actividades desarrolladas descargan compuestos orgánicos, pero no se desarrollan actividades con compuestos sintéticos sobre el cuerpo de agua. Se presume una descarga permanente de efluentes sanitarios y otros contaminados por compuestos sintéticos no se asocia, directamente, con la descarga de efluentes industriales.

Cuadro 4.4. Índice de Contaminación para Cuerpos de Agua

Parámetro	Valor de Contaminación			
	Río Seco		Río Pallina	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
Rec. Aerobios Mesofilos	1	1	1	1
Coliformes Totales	1	1	1	1
Coniformes Termotolerantes	1	1	1	1
Sólidos Totales	1	1	1	1
Carbonatos	1	0	0	1
Cloruros	1	1	0	1
Sulfatos	1	1	1	1
Índice de Contaminación	7	7	5	7

Podemos indicar proveniente de los análisis realizados las siguientes peculiaridades.

Elevado grado de sulfatos presentes (>770 mg/L) superiores no sólo a los valores recomendables (200 mg/L), también a los límites máximos aceptables (LMA=400 mg/L); debido a la presencia de sustancias inorgánicas y minerales, proveniente tanto de los desechos arrojados al río Pallina, como de aquella basura arrastrada por el río Seco de la Ciudad de El Alto. La descarga de efluentes industriales, en esta zona, esta caracterizada por el uso de químicos que descomponen en productos precursores de sulfatos y cloruros.



LA PAZ

Escala 1 : 90000
 Proyección UTM
 Sistema Geodésico
 Mundial WGS 84

Referencias

- Límite Provincial
- Cuerpos de Agua
- Caminos principales
- Puntos de Muestreo

Grado de Contaminación

- Muy Alta
- Alta

Fuentes: MDSP, Prefectura de La Paz, Elaboración propia

Debido a que el control de la calidad sanitaria del agua se realiza a través de un examen bacteriológico para determinar la presencia de microorganismos patógenos, es importante resaltar que los valores de coliformes totales y de coliformes termotolerantes, en todas las muestras analizadas, como indicadores de contaminación biológica, son superiores a los valores de referencia para consumo humano ($<2\text{NMP}/100\text{ml}$) según normas bolivianas NB-512-04.

Valores de esa magnitud pueden provocar las siguientes alteraciones fisiológicas a la salud como: intoxicación cónica, cambios psíquicos, somnolencia, tos, vómitos y otros (MSPS, 2000)

Estos valores, muestran la relación existente y el efecto que generan las aguas superficiales, contaminadas en este caso en particular, con sus afluentes subterráneos, con las subsecuentes secuelas al ecosistema y a la población cuyo consumo de agua proviene de la excavación de pozos, que generalmente, se encuentran a profundidades no mayores a los dos metros.

Por lo anterior, podemos afirmar la siguiente cita: “Las aguas subterráneas no sólo siguen la configuración espacial de las aguas superficiales. Existe además un gado de relación entre la contaminación que sufren los acuíferos proveniente, tanto de los cursos de agua contaminados superficiales, como de los lixiviados provenientes de residuos sólidos biodegradables (Cáceres, 1992).

Lo mencionado por Cáceres anteriormente, se puede observar extraído de los resultados del análisis de agua efectuado, donde claramente se observa la influencia que tienen los cuerpos de agua superficiales contaminados (el río Pallina y Seco) sobre los acuíferos y ríos de la zona en particular.

Además de los efectos sobre la subcuenca de Pucarani y cuenca del Titicaca en general; influyendo negativamente en los cultivos y agricultura desarrollados en sus riveras, en las actividades de pesca y en el consumo de los habitantes carentes de servicios de agua potable.

4.4.2. Grado de Deterioro Ambiental por Residuos Sólidos

Los efectos de los residuos sólidos en el ambiente son de mucha consideración ya que no solo constituyen el deterioro estético de las ciudades, así como del pasaje natural, tanto urbano como rural (Vargas, 2003).

Para determinar y evaluar el grado de deterioro ambiental por residuos sólidos ha consistido en elaborar información de primer orden en base a la recolección y sistematización de datos seleccionados, tanto partir de encuestas sobre el terreno, ubicadas en un plano, como también utilizando otra información de diferentes fuentes (Alcaldía, Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Obras Públicas). Información que se complementa con observaciones *in situ* a los diferentes sectores de la ciudad.

Asimismo, la metodología que se presenta responde a la necesidad de describir gráficamente el grado o nivel de deterioro del ambiente por la acumulación de basura.

a) Agrupación de parámetros de acuerdo a las características y naturaleza de contaminantes, en consideración de los criterios establecidos por Gomes y Ogura (1993).

Cuadro 4.5. Componentes contenidos en los residuos sólidos municipales

TIPOS DE PRODUCTOS	SUSTANCIAS
Residuos Orgánicos	Sobrantes domésticos
Material y Productos sinantrópicos	Pinturas, solventes, pigmentos y barnices
	Pesticidas, insecticidas, repelentes, herbicidas y fertilizantes
	Cera y pulidores, limpiadores, desinfectantes, aromatizantes
Productos para motores Lámparas, baterías, pilas, termómetros	Aceites lubricantes, fluidos para freno, transmisión y baterías
	Mercurio, cadmio, plomo
Farmacéuticos	Remedios y restos medicinales, cosméticos
Latas, botellas y plásticos	Aerosoles, conservas, bebidas, etc.

Fuente: Gomes y Ogura (1993).

b) Determinación de un rango y asignación de un valor de contaminación a cada tipo de productos.

Se identifico rangos que correspondieron a tres valores utilizados según la percepción de las respuestas de los encuestados en temática de residuos sólidos, a los criterios establecidos por la Directiva marco 75/442 del CEE y a disposiciones y normativas de la Ley de Medio Ambiente 1333, relativas a los residuos sólidos:

- Uno (1) elevada presencia y acumulación de basura de todos los grupos de contaminantes y,
- Cero (0) baja presencia y acumulación de basura de todos los grupos de contaminantes.

Por lo anterior, es muy importante recalcar, que este índice de contaminación ha sido elaborado con fines descriptivos.

c) Determinación del Índice de Contaminación. Este índice es igual a la suma de los valores de contaminación asignados para cada grupo o tipo de contaminante, y su descripción es la siguiente:

- Índice de Contaminación Clase Cuatro (Alta-4). Presentan riesgo para la salud pública o al medio ambiente, caracterizándose por tener una o más de las siguientes propiedades: inflamable, corrosividad, reactividad, toxicidad y patogenicidad.
- Índice de Contaminación Clase Tres (Media-3). Pueden tener propiedades como: combustibilidad, biodegradabilidad o solubilidad, sin embargo, no se encuadran como residuos de alto riesgo al no tener constituyente alguno solubilizado en concentración superior al patrón de potabilidad

Los resultados finales del método antes descrito, a los resultados del presente estudio, se muestran a continuación en el cuadro 4.6.

Cuadro 4.6. Tabla de asignación de Grados e Índices de Contaminación

	Grado de Contaminación		
	Distrito 1	Distrito 2	Distrito 7
Tipo de Contaminante			
Residuos orgánicos	1	1	1
Material y productos sinantrópicos	1	1	0
Productos para motores	1	1	0
Farmacéuticos	0	0	1
Plásticos, botellas, bolsas	1	1	1
Índice de Contaminación	4	4	3

La contaminación se evidencia a través de diferentes procesos:

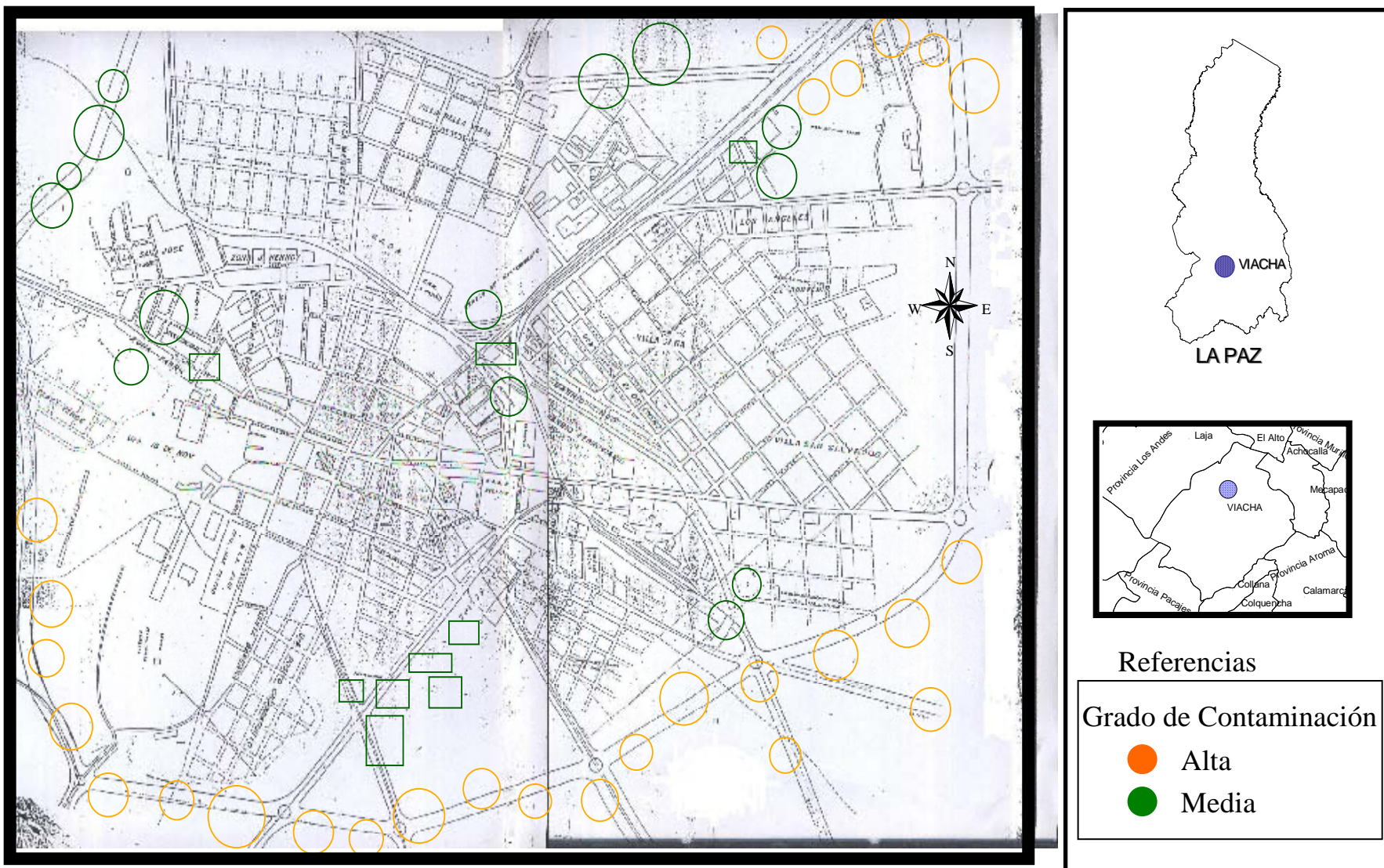
- La crianza de animales domésticos como: gallinas, conejos, ovejas, cerdos en gran parte de los alrededores de Viacha; que significan un ahorro que puede ser utilizado para ciertas emergencias, o con la finalidad de conseguir ingresos económicos adicionales, a través de su comercialización.
- No existen disposiciones municipales que sancionen o prohíban la cría de esta clase de animales.
- Proliferación de insectos y roedores, transmisores de enfermedades.
- La proliferación y acumulación de desechos sólidos, en calles y riveras del río Pallina principalmente.
- Mal estado o inexistencia de recolectores de basura, que se convierten en focos de infección.

El crecimiento poblacional imprevisible influyó notablemente en el aumento de la contaminación medio-ambiental de la ciudad y hasta el momento, no se han dado lineamientos básicos para procurar un control adecuado.

La contaminación por basurales implica aspectos remarcables: la contaminación de el medio ambiente, son focos de infección, son ámbitos frecuentados por roedores y mosquitos, y dan mal aspecto a la ciudad.

MAPA 2. Grado de Contaminación por Residuos Sólidos

Trabajo Dirigido.- Oliver Abraham Villarreal Aguilar



Fuente: Elaboración Propia

4.5 ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN PROPUESTAS PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL DE VIACHA

4.5.1 Objetivos de la Línea Estratégica Base

Lograr que las actividades municipales de Viacha se desarrollen dentro de los principios y valores de Desarrollo Sostenible a través de un sistema de Gestión de Recursos Naturales coordinado y enmarcado dentro de sus características particulares y necesidades dentro de las políticas departamentales y nacionales.

Las Estrategias y Líneas de Acción a nivel Municipal, que se proponen a continuación son producto de la metodología empleada mencionada en la Sección Diagnostico del presente documento.

Base 1. MODERNIZACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Modernización del sistema de gestión ambiental, reconociendo a los actores involucrados; incorporando instrumentos de Gestión Ambiental basadas en la participación ciudadana; promoviendo el acceso a la información y participación ciudadana en la gestión de los recursos naturales mediante el reconocimiento de las organizaciones de base.

❖ Estrategia

- Conformación de comités medio ambientales de Gestión tomando en cuenta las poblaciones afectadas y comunidades afectadas.
- Centralización de la información producida mediante el establecimiento de un Banco de Datos o un Sistema de Información Ambiental.

❖ Líneas de acción

- Evaluación Ambiental sobre niveles de contaminación.
- Incorporación de Instrumentos de Gestión de los Recursos Naturales participativa.
- Promover el derecho a la información medio ambiental.
- Descentralización del sistema de Gestión hacia ámbitos locales.

Base 2. CONTROL DE LA CALIDAD AMBIENTAL

Fomento y control de la calidad ambiental; cuantificación e inventariación de las actividades que contaminan los Recursos Hídricos, Suelo y Aire; permitiendo la creación de instrumentos de gestión socioambiental que permitan la resolución de conflictos ambientales. Manejo sostenible de los desechos sólidos; reducción de la contaminación ambiental urbana.

❖ Estrategia

- Formulación y aprobación de planes de Gestión de Recursos Hídricos en los comités de gestión.
- Capacitación de los actores e instituciones de los distritos priorizados en el manejo sostenible de desechos sólidos.
- Implementación de sistemas de tratamiento de aguas.

❖ Líneas de Acción

- Promover la elaboración de un Plan de Manejo de Recursos Hídricos.
- Promover la implementación de rellenos sanitarios en el Municipio a través de procesos de capacitación y su inclusión en los POA's.
- Promover el diseño y ejecución de un Plan concertado de descontaminación de cuerpos de agua.

Base 3. CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Aprovechamiento sostenible de los Recursos Naturales, compatibilizar la Gestión de los Recursos Naturales departamental y municipal con las Estrategias y Políticas Nacionales de Conservación de la Biodiversidad y con los objetivos de desarrollo sostenible; conservando y valorizando la diversidad biológica y de los Recursos Genéticos del Municipio.

❖ Estrategia

- Establecer programas de conservación y recuperación de especies nativas.
- Organización de foros de diversidad biológica.

❖ Líneas de Acción

- Apoyar los programas de conservación, recuperación y mejoramiento de variedades y especies nativas.

- Impulsar la reforestación de laderas y microcuencas.
- Promoción de la agricultura ecológica.

Base 4. CONSERVACIÓN DE LOS SUELOS

Desarrollar el programa de conservación de suelos, aplicando el Plan de Uso del Suelo; controlando su uso previniendo de esta manera la contaminación de los suelos. Reversión de la tendencia al deterioro del Recurso Suelo; promoviendo la difusión de la agricultura ecológica y elaborando planes de manejo de suelos con la participación y adhesión de las comunidades locales.

❖ Estrategia

- Impulsar la reforestación de laderas, tanto de las microcuencas como de las poblaciones.
- Difusión de técnicas de manejo de suelos.

❖ Líneas de Acción

- Promover la aplicación del Plan de Uso del Suelo departamental y local para definir el aprovechamiento productivo del espacio sin afectar la vulnerabilidad del suelo.
- Apoyar la elaboración de planes locales de manejo del suelo, formulados con la participación de la sociedad.
- Recuperación y repoblamiento de la cobertura vegetal.
- Educación ambiental y concienciación sobre el pastoreo y degradación del suelo.
- Favorecer el desarrollo de las capacidades de las instituciones y de la población para gestionar los suelos de manera sostenible.

Base 5. DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE

Educación, conciencia y cultura ciudadana, introduciendo programas de concientización y educación medioambiental generalizada para potenciar la Gestión de los Recursos Naturales; coordinando campañas de salud y acciones de emergencia en temas de salubridad debido a factores ambientales; disponiendo actividades para el control de los desastres ambientales de los cambios climáticos.

- ❖ Estrategia
 - Introducir en el POA´s proyectos de salud y seguridad alimentaría.
 - Desarrollar sistemas de alerta temprana frente a desastres naturales.
 - Formación de comités de Defensa Civil.
 - Desarrollo de sistemas curriculares con la variable ambiental.
- ❖ Líneas de Acción
 - Apoyar el desarrollo de campañas masivas y periódicas de sensibilización de la población sobre temas ambientales prioritarios.

Base 6. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Participación ciudadana y fortalecimiento institucional para la Gestión Ambiental; institucionalización de los mecanismos de coordinación que permitan roles y competencias de las distintas instancias de Gestión Ambiental tanto con las instituciones públicas; fomento de la participación ciudadana y del fortalecimiento institucional para la Gestión Ambiental.

- ❖ Estrategia
 - Formulación y aprobación de los planes en los comités de gestión ambiental.
 - Generación de compromisos institucionales para su ejecución.
 - Apoyo para financiar los planes.
- ❖ Líneas de Acción
 - Conformación y consolidación de comités de Gestión Ambiental.
 - Establecer la Gestión Ambiental mancomunada a través del fortalecimiento a mancomunidades municipales en temas ambientales.
 - Fomentar la participación ciudadana en la elaboración de los planes de Gestión Ambiental.

4.5.2 Instrumentos Programáticos

A partir de las estrategias y líneas de acción, se pueden extraer instrumentos programáticos, que hacen un ordenamiento de las líneas de acción y están clasificadas de acuerdo a las áreas de interés.

4.5.2.1 Instrumentos Programáticos en Manejo y Conservación de Recursos Naturales

- ❖ Conservación y uso de la biodiversidad y conservación de recursos naturales
- ❖ Ordenamiento territorial basado en el Plan de Uso del Suelo.
- ❖ Plan de Uso del Suelo legalmente establecido.
- ❖ Prevención y reducción de la contaminación de los cuerpos de agua.
- ❖ Manejo de los Recursos con tecnología apropiada.
- ❖ Manejo de suelos y praderas nativas.

4.5.2.2 Instrumentos Programáticos en Ordenamiento y Saneamiento Básico

- ❖ Ordenamiento urbano y rural.
- ❖ Servicios básicos en toda la región.
- ❖ Tratamiento permanente de residuos sólidos y líquidos.
- ❖ Infraestructura Vial y de Transporte adecuada.

4.5.2.3 Instrumentos Programáticos en Participación Ciudadana, Educación y Difusión Ambiental

- ❖ Población con conocimiento en el manejo sostenible de los Recursos Naturales.
- ❖ Educación Ambiental e intercultural generalizada.
- ❖ Difusión de información ambiental.
- ❖ Participación ciudadana en la Gestión Ambiental.
- ❖ Sensibilización y conciencia en el tratamiento de temas ambientales.

4.5.2.4 Instrumentos Programáticos de Fortalecimiento de la Capacidad Municipal de Gestión Ambiental

- ❖ Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos de Agua.
- ❖ Monitoreo de la contaminación por Residuos Sólidos.
- ❖ Sistema Departamental de Evaluación Ambiental.

V. SECCIÓN CONCLUSIVA

Los problemas ambientales se presentan en dos ejes principales; el aprovechamiento de los recursos naturales y el de la contaminación presente (desechos y residuos).

El problema principal se manifiesta en una degradación progresiva de la base productiva de recursos naturales en los agroecosistemas por la creciente necesidad de alimentación y progresiva pérdida de la cultura conservacionista de los campesinos.

Las acciones erosivas de los diferentes fenómenos del lugar junto con las condiciones climáticas y topográficas, forman suelos pedregosos y erosionados, motivo por el cual los niveles de agricultura no llegan a ser los deseados, pues en general son bajos en producción.

Las pérdidas de suelos y la salinización de los mismos, así como el no uso de tecnología más adecuada, se traduce en una pérdida potencial de producción agrícola.

Existe una degradación creciente de las praderas nativas, causada fundamentalmente por el sobrepastoreo que conduce a la pérdida de la variabilidad genética de las especies, pérdida del manejo de los campos de pastoreo por parte de los campesinos.

Son factores para la pérdida de diversidad, la pérdida de hábitat por la introducción de sistemas ganaderos y agrícolas, protección débil de espacios nativos degradados, el corte de madera y pajonales para leña, el aprovechamiento no sustentable de flora y fauna y la contaminación de fuentes de aguas.

Los pozos de agua, de donde se abastece gran parte de la población urbana y rural, son potenciales fuentes de contaminación e infección para la población, debido a la relación existente entre los acuíferos y fuentes de aguas superficiales contaminadas.

Igualmente la alteración de la calidad del agua obliga a costosos tratamientos previos a su uso para el uso doméstico o para uso industrial.

Reducción de los recursos hídricos; no se tiene una cuantificación del aprovechamiento potencial hídrico, en riego, en uso doméstico e industrial, disposición de desechos. El agua no satisface las necesidades vitales de las familias campesinas, la agricultura (a secano) y de la ganadería en general.

Creciente reducción de productividad ganadera; causada por una baja productividad de las praderas nativas, baja productividad de los forrajes cultivados, la prevalencia de enfermedades y la degradación genética del ganado criollo.

El deterioro de los precios reales de los productos agropecuarios, causados por la comercialización de productos sin ningún valor agregado, la falta de organización de los productores para influir en la negociación de los precios y la falta de innovación tecnológica.

La cobertura de servicios de saneamiento al momento, es inferior al 70 % a nivel municipal. La cobertura mencionada es menor si se incluyen aspectos de calidad del servicio. El déficit del servicio de saneamiento en el área rural es aún más alta.

No existen poblaciones que traten sus descargas; en su mayoría las aguas residuales se vierten a las corrientes. Prácticamente no existe tratamiento de aguas residuales en Viacha.

La ciudad no cuenta con un sólo sitio para la disposición de los desechos. Gran cantidad de estos se disponen en diferentes lugares (tiraderos) y cuerpos de agua localizados en los alrededores de la ciudad. Dentro de las causas principales se encuentran la recolección, tratamiento y disposición inadecuada y las costumbres y prácticas de la población.

Los residuos industriales se generan principalmente en la los distritos urbanos, se llevan a los tiraderos o se descarga los efluentes líquidos sin ningún tratamiento ni control.

Las actividades industriales y domésticas normalmente están ubicadas en áreas de influencia urbana municipal y vierten sus aguas residuales, sin tratamiento alguno, a los

colectores sanitarios, pluviales o combinados. Cuando no hay acceso a un sistema de alcantarillado, los efluentes son lanzados sin tratamiento a los cuerpos de agua receptores.

En salud, enfermedades como las gastrointestinales, oculares, infecciones respiratorias agudas (IRA), enfermedades de la piel y parasitarias, tienen relación con el mal manejo de los residuos sólidos.

Los residuos sólidos influyen en el deterioro y degradación del ambiente, entre los principales impactos de los residuos sólidos, se encuentra la generación de ruido, polvo, malos olores y humo, contaminación de aguas superficiales y subterráneas e inutilización de recursos naturales.

Las Estrategias y Líneas de Acción propuestas presentan dos componentes orientados a la Gestión Ambiental y a la Gestión Socio-económica, presentados en seis aspectos considerados fundamentales: 1) Modernización de la Gestión Ambiental; 2) Control de la Calidad Ambiental; 3) Conservación de la Biodiversidad; 4) Conservación de Suelos; 5) Desarrollo Humano Sostenible y 6) Participación Ciudadana.

VI. RECOMENDACIONES

6.1 MANEJO Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Estrategias	Líneas de Acción	Indicadores
1.1 Conservación y uso de la biodiversidad y recursos genéticos del Municipio.	1. Promover la elaboración de un reporte anual del estado de la biodiversidad.	1.1 Elaborar un documento donde se sistematice estudios existentes sobre fauna y flora del Municipio de Viacha, preparado en 6 meses.
		1.2 Realizar un Inventario y diagnóstico participativo de las especies identificadas de flora y fauna con anual del municipio de Viacha en 6 meses.
	2. Fortalecer el control y registro de material genético silvestre.	2.1 Publicación anual de un informe sobre material genético del municipio de Viacha
	3. Promover el desarrollo de las acciones de investigación para determinar el potencial de los recursos genéticos.	3.1 Elaboración de Planes de Recursos genéticos elaborados participativamente con la universidad y comunidades de Viacha en un año.
	4. Fomentar la elaboración de planes de manejo y aprovechamiento de los Recursos Naturales insertados en los PDM's.	4.1 Preparación de Planes de manejo de los recursos naturales elaborados participativamente en 6 meses y aprobados por la Prefectura de La Paz y el Municipio de Viacha.
1.2 Ordenamiento territorial basado en el PLUS.	1. Apoyar las acciones de la implementación del PLUS a nivel Municipal.	1.1 Existencia del PLUS departamental para formular el Plan de Ordenamiento Territorial Municipal de Viacha en un año.
	2. Promover e incentivar la participación de la población en operaciones de consulta y validación de la formulación del PLUS y PLOT.	2.1 Participación de instituciones con información que colaboraran en la formulación del estudio final.
		2.2 Talleres de consulta y validación de la propuesta del PLOT de Viacha presentados en 2 años.
	3. Promover y proponer la normativa y la reglamentación que posibilite la aplicación del PLUS y PLOT.	3.1 Puesta en marcha del PLUS en las principales áreas de producción de Viacha.
		3.2 Proyectos de micro zonificación aprobados y en desarrollo de Viacha elaborados en 1 año.
		4.1 Programas de difusión permanente en Viacha, presentados semestralmente.
1.3 Marco legal publicado, reglamentado y aplicado sobre uso adecuado de Recursos Naturales.	1. Realizar actividades que permitan la elaboración de reglamentos de las leyes vigentes sobre el uso sostenible de los Recursos Naturales.	1.1 Publicación de los Reglamentos aprobados concernientes al Municipio de Viacha.

		1.2 Realizar los talleres necesarios para analizar temas importantes de leyes de interés.
	2. Propiciar y facilitar la revisión de la normativa vigente sobre el uso sostenible de los recursos naturales para presentar propuestas de correcciones en los casos necesarios.	2.1 Realizar procesos de revisión y elaboración de propuestas de correcciones de normas legales vigentes en el Municipio de Viacha.
1.4 Prevención y reducción de la contaminación de agua.	1. Identificación de cuerpos de agua contaminados y susceptibles a contaminación.	1.1 Listado, mapas, etc.; que indiquen los cuerpos de agua mas expuestos de Viacha cada 6 meses.
	2. Promover estudios sobre contaminación de agua e implementar recomendaciones.	2.1 Estudios realizados de acuerdo a las necesidades del Municipio elaborados anualmente.
		2.2 Velar por el cumplimiento del dispositivo legal, para evitar la contaminación de cuerpos de agua.
	3. Propiciar la elaboración de un plan de monitoreo de calidad de agua.	3.1 Registro anual de los niveles de contaminación de los cuerpos de agua d Viacha.
	4. Realizar estudios de los recursos hidrológicos para determinar el grado de contaminación y su efecto en la población.	4.1 Registro anual de los cuerpos de agua y de los recursos hidrobiológicos en Viacha.
1.5 Manejo de Recursos con tecnología adecuada.	1. Diagnosticar el conocimiento local, las prácticas de manejo y aprovechamiento integral para los principales productos locales.	1.1 Prospección semestral de productos para manejo sostenible del municipio de Viacha.
		1.2 Diagnóstico sobre el conocimiento local de prácticas de manejo de recursos naturales de Viacha elaborado anualmente.
	2. Introducción de nuevas tecnologías y contribuir al mejoramiento de las técnicas existentes para el procesamiento de los principales productos locales.	2.1 Manuales de aplicación de tecnologías mejoradas para productos de la zona de Viacha elaborados semestralmente.
	3. Establecer criterios de selección de tecnologías adecuadas.	3.1 Manual de criterio de selección de tecnologías adecuadas por recurso en Viacha preparado en 6 meses.
1.6 Manejo de Suelos y cobertura nativa.	1. Promover el uso del suelo según el PLUS y PLOT.	1.1 Los suelos y praderas nativas son usados según reglamento.
	2. Impulsar la forestación.	2.1 Plantaciones logradas para tal fin.
	3. Impulsar estudios sobre las posibilidades comerciales de especies nativas.	3.1 Fomentar estudios participativos según la necesidad del Municipio de Viacha anualmente
	4. Promover la aplicación adecuada de técnicas para el manejo sostenible de praderas nativas	4.1 Certificación de un buen manejo de técnicas en Viacha anualmente

6.2 ORDENAMIENTO Y SANEAMIENTO BÁSICO

Estrategias	Líneas de Acción	Indicadores
2.1 Ordenamiento Urbano y Rural.	1. Elaborar e implementar Planes Directores de Ordenamiento urbano.	1.1 Propuestas elaboradas participativamente sobre planes de Ordenamiento Territorial de Viacha anualmente.
2.2 Servicios básicos en toda la región.	1. Promover la mejora de la infraestructura de servicios básicos rurales y urbanos.	1.1 Incremento de la cobertura de servicio del Municipio de Viacha.
	2. Incentivar la formulación y ejecución de proyectos y programas de servicios básicos.	2.1 Formulación de proyectos integrales en centros poblados de forma anual.
2.3 Tratamiento permanente de los residuos sólidos y líquidos.	1. Promover el establecimiento de programas de recolección, clasificación y reciclaje de residuos sólidos.	1.1 Incentivar la formación de empresas esquiladoras y clasificadoras de residuos sólidos.
	2. Promover el establecimiento de rellenos sanitarios y plantas de tratamiento de aguas servidas.	2.1 Incentivar la construcción del relleno sanitario y una planta de tratamiento de aguas servidas.
	3. Capacitar a la población en el manejo de residuos sólidos.	3.1 Incremento de vecinos capacitados en el manejo de residuos sólidos
	4. Promover el establecimiento de campañas vecinales de limpieza y conservación de calles, canales pluviales y caminos vecinales.	Campañas semestrales de limpieza pública.
2.4 Infraestructura vial y de transporte adecuada.	1. Apoyar la elaboración de proyectos de articulación espacial que aseguren una adecuada transitabilidad de personas y productos.	1.1 Proyectos ejecutados de acuerdo a la necesidad del Municipio.

6.3 FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD LOCAL DE GESTIÓN AMBIENTAL

Estrategias	Líneas de Acción	Indicadores
4.1 Aplicación del Plan de Acción Ambiental Municipal.	1. Programación seguimiento y monitoreo del Plan de acción Ambiental Municipal	1.1 Elaboración de informes semestrales referentes al PAAM.
4.2 Sistema Local de información ambiental.	1. Incentivar la creación, operación y mantenimiento del Sistema Local de información ambiental.	1.1 Elaboración de informes anuales en base a datos actualizados del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación.
4.3 Monitoreo de la contaminación por residuos sólidos.	1. Control de la incidencia ambiental de los residuos sólidos urbanos.	1.1 Elaboración de informes anuales.
4.4 Monitoreo de la calidad de los cuerpos de agua.	1. Control de la calidad de aguas para consumo humano en poblaciones.	1.1 Elaboración de informes anuales.
4.5 Sistema de evaluación ambiental y Sistema de control de Calidad ambiental.	1. Incentivar la creación de Sistema de evaluación ambiental y Sistema de control de Calidad ambiental.	1.1 Elaboración de informes anuales en base a datos actualizados del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Aguirre, A; Barbery, J. 1996. Problemas de la Economía Campesina. La Paz, BO, CEDLA. p. 75.
2. Agreda, L. 2000. Desarrollo Sostenible, pobreza y tierra. La Paz, BO, Superintendencia Agraria. p. 13, 56, 57.
3. Álvarez, D. 2000. Agenda Estratégica de Concertación. Bolivia, BID. P. 60, 62.
4. Banco Mundial. 1997. Aspectos de Gestión Ambiental: consolidando resultados pasados y garantizando su sostenibilidad en el futuro. La Paz, BO, Documento N° 16760-BO. World Bank, US. p. 23-27.
5. Benavidez, G. 1999. Gestión concertada de recursos y desarrollo local. Lima, PE, CICDA-RURALTER. p. 110, 126.
6. Cáceres, Juan. 1992. Contaminación de acuíferos por lixiviado de residuos sólidos urbanos: Caso ciudad de La Paz. Primer seminario Nacional sobre Recursos Hídricos y Medio Ambiente. Cochabamba, BO, USAID. p. 211, 212.
7. Chiqui, R. 2001. Evaluación del río Pallina, en relación a su calidad de agua en la zona urbana de Viacha. Tesis de Postgrado. La Paz, BO, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, UMSA. p. 7, 8, 74, 75.
8. Cochrane, T. 1973. Potencial Agrícola del uso de la tierra de Bolivia. La Paz, BO, Don Bosco. p. 43.
9. Conde, G. 2004. Curso sobre Gestión ambiental y mantenimiento de la calidad de los recursos hídricos del lago Titicaca. La Paz, BO, MDSP. p. 63, 64.
10. Diálogo Nacional. 2000. Prueba Piloto de la Mesa Municipal del Diálogo Nacional Bolivia Productiva: Indicadores Sociales y Económicos. Viacha, BO, s.e. p. 6.
11. FKA (Fundación Konrad Adenauer, GE). 1996. Ambiente y Recursos Naturales. Bolivia. p. 25, 44, 56, 57.

12. Flores, A. 2002 Conservación de suelos. Ed. Rev. Perú, SERNAP. p .145.
13. GEOBOL (Geología de Bolivia, BO) / NNUU (Naciones Unidas, US). 1973. Estudio de aguas subterráneas en el Altiplano Norte de La Paz y Oruro. Informe Inédito. La Paz, BO, NNUU. p. 500.
14. Gobierno Municipal de Viacha. 2003. Proyecto Puente Vehicular Río Pallina. Viacha, BO. p.15-18.
15. Gómez, L; Ogura. 1993. Residuos Sólidos. Managua, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. 47 p. (Serie Ambiente y Ecología)
16. Hernández, R; Fernández, C; Baptista P. 2003. Metodología de la Investigación. 3 ed. México D.F; McGraw Hill. p. 705.
17. H.M. Consult S.R.L. 1998. Plan de Desarrollo Municipal. Viacha, BO. p. 600.
18. H.M. CONSULT S.R.L. 2001. Informe Taller "Visión Estratégica Municipal". Proyecto de Desarrollo de Comunidades Rurales, Regional La Paz. La Paz, BO. p. 75-77, 140.
19. Ibish; Merida. 2003. Biodiversidad y Medio Ambiente. México D.F. MX, Trillas. p. 66
20. INE (Instituto Nacional de Estadística, BO). 2001. Censo Nacional de Población y Vivienda. La Paz: resultados departamentales. La Paz, BO. p. 242.
21. Iturri, L. 1997. Evaluación de la disponibilidad y aprovechamiento de los recursos hídricos en la comunidad de Choquenaira (subcuenca Pallina, La Paz). Tesis Lic. Ing. Agr. La Paz, BO, Facultad de Agronomía, UMSA. p. 8, 137.
22. Loetz. 1999. Metodología Estadística para determinar el tamaño de muestra. La Paz, BO. Facultad de Medicina. Pp. 178.
23. MAGDR (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, BO); DGSR; PRONAR (Programa Nacional de Riego, BO). 2003. Inventario Nacional de Sistemas de Riego. Cochabamba, BO. p. 68.

24. MDSMA (Ministerio de Desarrollo Sostenible, Dirección de Medio Ambiente, BO). 2003. Plan General de Desarrollo Económico y Social de la República: El cambio para todos. La Paz, BO. p. 350.
25. MDSP (Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, BO). 1997. La gestión ambiental, un nuevo rol para el municipio. La Paz, BO. p. 56, 58.
26. _____. 2000. Estrategia concertada de la sostenibilidad medioambiental en Bolivia, Documento de Trabajo. La Paz, BO. p. 13, 55.
27. _____. 2001. Análisis de implementación de las Estrategias de Desarrollo Sostenible en Bolivia. La Paz, BO. p. 122, 124, 126.
28. _____; VMARNDF (Viceministerio de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Desarrollo Forestal, Dirección de Biodiversidad, BO). 2000a. Bases para el diseño de la Estrategia Nacional de Conservación y uso sostenible de la Biodiversidad y Plan de Acción, Memoria, Pando y Memoria, Potosí. Pando, BO. p. 12, 13.
29. _____. 2000b. Diagnóstico de la situación actual y propuestas de estrategias para la conservación y uso sostenible de la Biodiversidad de Bolivia. La Paz, BO. p. 16, 99, 100, 101, 189.
30. _____. 2000c. Estrategia Nacional de Implementación de la Convención Marco de las NN.UU. sobre el Cambio Climático-ENI. La Paz, BO.
31. _____; VPEPP (Dirección de Participación Popular, Unidad de Planificación Participativa, BO). 2000. Guía de Planificación Participativa en Áreas Rurales. La Paz, BO. p. 36, 50.
32. MEDMIN-COSUDE. 2005. Modelo Guía para la Elaboración de Planes de Acción Ambiental (PAAM) destinado a la Gestión Ambiental Local. La Paz, BO. p.1-4.
33. Ministerio de la Presidencia, Viceministerio de Coordinación Gubernamental. Dirección General de Coordinación con la Administración Nacional. 2000. Sistema de Seguimiento y Evaluación del Proceso de Descentralización; Sector Medio Ambiente. La Paz, BO. p. 265, 266, 267.


34. MSPS (Ministerio de Salud y Previsión Social, BO). 2000. Política y Estrategias de Desarrollo de los Recursos Humanos en Salud. La Paz, BO. p. 91.
35. Montes de Oca, I. (1989). Geografía y Recursos Naturales de Bolivia. La Paz, BO. p. 79-85.
36. Moreira. O. 1998. Inventario de fuentes de emisiones y efluentes industriales en la ciudad de El Alto. La Paz, BO, OPS. p. 78.
37. Munich, R; Ángeles, A. 1997. Manual práctico de estadística aplicada a las Ciencias Sociales. Barcelona, ES, Ariel. p. 35, 36.
38. Orsag, V. 1992. Altiplano: Agricultura, Riego y Medio Ambiente. Primer seminario Nacional sobre Recursos Hídricos y Medio Ambiente. Cochabamba, BO, USAID. p. 4, 5, 6.
39. Plan de Desarrollo Municipal Viacha. (1998). Proyecto de Desarrollo de Comunidades Rurales. Viacha, BO. s.p.
40. PNUMA / GEO. 2000. América Latina y el Caribe. Costa Rica. p. 26.
41. PNUMA. 2000. Perspectivas del Medio Ambiente en America Latina. México, MX. Pp. 49.
42. P-RASIM; GMV (Gobierno Municipal de Viacha, BO). 2004. Registro Ambiental Industrial. Viacha, Bo. p. 85.
43. Prefectura del Departamento de La Paz. 2005. Estudio Ambiental Contaminación Bahía de Cohana Lago Titicaca. La Paz, BO. p. 5-10.
44. Prefectura del Departamento de La Paz. 2005. Lineamientos para elaborar el Plan de Acción Ambiental departamental, La Paz. La Paz, BO. p. 105,107.
45. PROMIC (Programa Manejo Integral de Cuencas, BO); VIPFE (Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo, BO); BTC. 2005. Diagnóstico para la

- Identificación de Proyectos Factibles: Cuenca Pallina-Municipio de Viacha. La Paz, BO. p. 10, 28.
46. Ribeira, O. 1992. Biodiversidad Ecológica y su Dimensión Ambiental. Sao Paulo, BR, WRI. p. 117.
 47. SEMTA (Servicios Múltiples de Tecnologías Apropriadas, BO). 2001. Sistematización de experiencias en gestión campesina de recursos naturales, agricultura y desarrollo rural sostenible. La Paz, BO. p. 105, 96.
 48. SOBOCE S.A.; BO. 2006. Responsabilidad Social Empresarial (en línea). La Paz, BO. Consultado 10 feb. 2006. Disponible en <http://www.soboce.com/websoboce/html/mambiente.htm>.
 49. Soliz, H. 2004? Aspectos generales sobre la contaminación en la sección boliviana de la cuenca del lago Titicaca. La Paz, BO, s.e. p. 67, 99.
 50. TDPS (Autoridad Binacional Autónoma del Sistema Hídrico TDPS, PE-BO) / PNUD (Agencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo, US). 2005. Plan Estratégico de Conservación de la Biodiversidad del sistema hídrico Lago Titicaca – Río Desaguadero – Lago Poopó – Salar de Coipasa. La Paz, BO. p. 66-86.
 51. UNDP (Agencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo, US). 2005. Attacking Poverty, While Improving the Enviroment. New York, US. p. 18 – 20.
 52. Valdivia, R. 2000. Desarrollo Sostenible, reto del siglo XXI. México, MX. Limusa. p. 70, 75.
 53. Vargas, M. 2003. Gestión Integral de residuos sólidos para la ciudad de Viacha. Tesis de Lic. Ing. Agr. La Paz, BO, Facultad de Ingeniería, UMSA. p. 8 – 10.
 54. Vega, L. 2004. Evaluación de las condiciones tróficas en la bahia de Aygachi del Lago Titicaca (al final de la época seca). Tesis Mag. Sc. La Paz, BO, Carrera de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, UMSA. p. 6, 7.

ANEXOS

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Fotografía N°	1	
Fecha:	12/09/2005	
Descarga de efluente líquidos domiciliarios al río Pallina. Al fondo el Centro urbano de Viacha.		

Fotografía N°	2	
Fecha:	12/09/2005	
Panorama del río Pallina. Visto aguas abajo del puente Colorado; al fondo el Centro Urbano de Viacha.		

Fotografía N°	3	
Fecha:	12/09/2005	
Panorámica del río Seco. Visto aguas abajo.		


Fotografía N°	4	
Fecha:	12/09/2005	
Vista de las condiciones de manejo de basura en el Centro Urbano de Viacha.		

REGISTRO FOTOGRÁFICO


Fotografía N°	5
Fecha:	12/09/2005
Estación de Muestreo N° 1. Recolección de muestras; Pozo en el Río Seco.	



Fotografía N°	6
Fecha:	12/09/2005
Estación de Muestreo N° 3. Recolección de muestras; pozo en el río Pallina.	



Fotografía N°	7
Fecha:	12/09/2005
Muestras de agua. Listas para su posterior análisis físico, químico y bacteriológico.	



Fotografía N°	8
Fecha:	12/09/2005
Vista panorámica del Municipio de Viacha. Tomada desde la Comunidad de Chpquenaira.	



ENCUESTA – DISTRITO URBANO

Distrito:

Villa/Zona:

Nombre:

I. SOCIALES

1. ¿Cuántas personas componen su familia?

Familia	Padre	Madre	N° de miembros		
			Hombre	Mujer	Total

2. ¿Cuál es la estructura social con la que cuenta el barrio o villa y cuál es el grado de organización de las mismas?

Tipo de organización	SI	NO	Grado de organización		
			No se han definido	Poco definidas	Muy bien definidas
Sindicatos					
Asociaciones					
Cooperativas					
Clubes de madres					
Clubes deportivos					
Otros					

3. La atención que recibe tu zona o villa es:

Muy buena Regular Mala

4. En tu zona o villa hay nuevos asentamientos, sabes si son clandestinos

SI NO

II. FISIOGRAFÍA

5. Del siguiente cuadro sólo marque lo que más predomina en tu zona o villa:

Pendiente	Topografía plana		Topografía inclinada	
Hay ríos	SI		NO	
Hay posibilidad de desastres	SI		NO	
Tipo de suelo	Arcilloso		Arenoso	
Otro				

III. INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

6. Con que servicios (básicos), señalados a continuación cuentan en su zona o villa:

Servicios básicos	SI	NO	A determinar
Agua potable			
Alcantarillado			
Energía eléctrica			
Recojo de basura			
Teléfono			

7. ¿En tu zona o villa hay calles, avenidas aptas para el transporte público?

SI NO

8. ¿Existen vectores como ratas, ratones, moscas o mosquitos en tu zona o villa?

SI NO

9. ¿Cuántas unidades de Salud o lugares donde se acude en caso de enfermedades existen en tu zona o villa?

Descripción	Existencia		Cuantos
	SI	NO	
Hospitales			
Clínicas			
Postas Sanitarias			
Naturistas			
Otros			

IV. CALIDAD AMBIENTAL

10. De los contaminantes mencionados a continuación, cuáles predominan en tu zona o villa:

Contaminante	SI	NO	A determinar
Emisiones gaseosas			
Olores			
Ruido y vibraciones			
Aguas industriales			
Basura industrial			
Basura domicilio			

11. Según usted, las enfermedades son ocasionadas por los desechos sólidos y líquidos botados por los vecinos e industrias.

SI NO

12. ¿Existen en tu zona o villa contenedores o botaderos de basura y cuántos?

SI NO

13. El servicio de recojo de basura de tu zona o villa es:

Servicio de Recojo de Basura	SI	NO
Diario		
Dos veces por semana		
Tres veces por semana		
No existe		

14. ¿Los desechos sólidos y/o líquidos producidos por las empresas son llevados a un río? (marque sólo si observa dicha actividad).

SI NO

15. ¿Cuál es la forma de eliminar la basura que usted tiene?

Forma de Eliminación	SI	NO
Al carro basurero		
Al contenedor		
A la intemperie		
Al río		
Otro		

16. ¿Le gustaría conocer, como volver a utilizar los desechos sólidos y líquidos?

SI NO

17. El agua que usted utiliza es de:

FUENTE DE AGUA	SI	NO
Pileta pública		
Agua a domicilio		
Manantial		
Río		
Pozo		
Otro		

18. Las aguas utilizadas en su domicilio, son eliminadas en:

DEPOSICIÓN FINAL DEL AGUA DOMICILIARÍA	SI	NO	A Determinar
Cauce natural o río			
Alcantarillado			
Calle			
Fosa séptica			

19. ¿Los ríos que atraviesan por tu barrio o villa en que situación se encuentran?

Situación de los ríos	SI	NO
Embovedado		
Canalizado		
Contaminado por basura		
Contaminado por industrias		
Presencia de lavadores de autos		
Otros		

20. ¿Cuántas industrias existen en tu barrio y existe algún tipo de conflicto con ellas?

Industria	SI	NO	Relación
Caleras			
Cerámica			
Panaderías			
Metal mecánicas			
Curtiembres			
Otros			

21. Según su criterio cual de los siguientes aspectos señalados a continuación afecta más sobre la salud:

Asentamiento de vendedoras desordenado	SI		NO	
Botaderos de basura	SI		NO	
Urbanización desordenada	SI		NO	
Otros	SI		NO	

V. DECISIONES

22. ¿Le gustaría que el GMV a través realice actividades educativas, capacitación, comunicación, planes, proyectos, etc, sobre temas medioambientales?

SI NO

23. En caso afirmativo ¿Qué tema urgente le interesaría que se trate en su zona?

Educación ambiental sobre desechos sólidos	SI		NO	
Educación ambiental sobre manejo de recursos naturales	SI		NO	
Educación de saneamiento básico	SI		NO	
Otros	Si		NO	

24. En caso negativo ¿Cómo solucionaría los problemas identificados en su zona a través de quienes?

ONG´s	SI		NO	
Organismos nacionales	SI		NO	
Organismos internacionales	SI		NO	
Otros	SI		NO	

25. ¿Usted cree la necesidad de hacer conocer la normativa ambiental al poblador común de las ciudad de Viacha?

SI NO

26. ¿Usted cree la necesidad de una educación ambiental sobre la normativa ambiental vigente en nuestro país y de sus leyes?

SI NO

27. ¿Cuál cree usted que debería ser el papel del Municipio en asuntos de contaminación y manejo de recursos naturales?

28. ¿Según usted como puede aportar su barrio o villa un mejor uso de los recursos naturales y disminución de la contaminación ambiental?

ENCUESTA – DISTRITO URBANO

Distrito:

Villa/Zona:

Nombre:

1. La atención que recibe tu zona o villa es:

Muy buena Regular Mala

2. Con que servicios (básicos), señalados a continuación cuentan en su zona o villa:

Servicios básicos	SI	NO
Agua potable		
Alcantarillado		
Energía eléctrica		
Recojo de basura		
Teléfono		

3. ¿Cuáles es la forma que tiene de eliminar su basura?

Forma de Eliminación	
Al carro basurero	
Al contenedor	
A la intemperie	
Al río	

4. De los contaminantes mencionados a continuación, cuáles predominan en tu zona o villa:

Contaminante	
Emisiones gaseosas	
Olores	
Ruido y vibraciones	
Basura industrial	
Basura domicilio	

5. Las aguas utilizadas en su domicilio, son eliminadas en:

Deposición final del agua domiciliaría	
Cauce natural o río	
Alcantarillado	
Calle	
Fosa séptica	

6. ¿ Cuáles cree que son los efectos de la acumulación de la basura?

EFFECTOS BASURA	
Salud	
Paisaje	
Contaminación	

7. ¿ Cuáles cree que son los aspectos que más influyen en la contaminación del Municipio?

Asentamiento de vendedoras desordenado	
Botaderos de basura	
Urbanización desordenada	

8. ¿ Que importancia tiene para usted el recojo de basura?

Mucha Poca

9. ¿Existen vectores como ratas, ratones, moscas o mosquitos en tu zona o villa?

SI NO

10.¿Cree necesaria a la educación ambiental para disminuir la contaminación ambiental?

SI NO

11. ¿Cuál piensa usted que debería ser el papel de la Alcaldía en temas de contaminación ambiental?

Mejora de los Servicios Básicos	
Construcción botadero Municipal	
Proyectos de Desarrollo	

12. ¿Cuáles piensa usted que son los aportes de mayor beneficio que puede hacer para disminuir la contaminación ambiental en su Municipio?

Toma de conciencia	
Cooperación con el Municipio	
Campañas de Limpieza	
Comites Medio Ambientales	

13. ¿Le gustaría que el GMV a través realice actividades educativas, capacitación, comunicación, planes, proyectos, etc, sobre temas medioambientales?

SI NO

14. En caso afirmativo ¿Qué tema urgente le interesaría que se trate en su zona?

Educación sobre desechos sólidos	SI		NO	
Educación ambiental sobre manejo de recursos naturales	SI		NO	
Educación de saneamiento básico	SI		NO	
Otros	Si		NO	

15. En caso negativo ¿Cómo solucionaría los problemas identificados en su zona a través de quienes?

ONG´s	SI		NO	
Organismos nacionales	SI		NO	
Organismos internacionales	SI		NO	
Otros	SI		NO	