

**MUNICIPIO DE JOYABAJ  
DEPARTAMENTO DE QUICHÉ**

**“ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO”**

**ALINA CARIDAD LÓPEZ SILVESTRE**

**TEMA GENERAL**

**“DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO, POTENCIALIDADES  
PRODUCTIVAS Y PROPUESTAS DE INVERSIÓN”**

**MUNICIPIO DE JOYABAJ  
DEPARTAMENTO DE QUICHÉ**

**TEMA INDIVIDUAL**

**“ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
2009**

2009

(c)

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

JOYABAJ – VOLUMEN 5

2-63-75-AE-2009

Impreso en Guatemala, C.A.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

“ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO”

MUNICIPIO DE JOYABAJ  
DEPARTAMENTO DE QUICHÉ

INFORME INDIVIDUAL

Presentado a la Honorable Junta Directiva y al  
Comité Director  
del  
Ejercicio Profesional Supervisado de  
la Facultad de Ciencias Económicas

por

ALINA CARIDAD LÓPEZ SILVESTRE

previo a conferírsele el título de  
ADMINISTRADORA DE EMPRESAS

en el Grado Académico de  
LICENCIADA

Guatemala, noviembre de 2009

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

<b>Decano:</b>	<b>Lic. José Rolando Secaida Morales</b>
<b>Secretario:</b>	<b>Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales</b>
<b>Vocal Primero:</b>	<b>Lic. Albaro Joel Girón Barahona</b>
<b>Vocal Segundo:</b>	<b>Lic. Mario Leonel Perdomo Salguero</b>
<b>Vocal Tercero:</b>	<b>Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso</b>
<b>Vocal Cuarto:</b>	<b>P.C. Edgar Arnoldo Quiche Chiyal</b>
<b>Vocal Quinto:</b>	<b>P.C. José Antonio Vielmán</b>

**COMITÉ DIRECTOR DEL  
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO**

<b>Decano:</b>	<b>Lic. José Rolando Secaida Morales</b>
<b>Coordinador General:</b>	<b>Lic. Marcelino Tomas Vivar</b>
<b>Director de la Escuela de Economía:</b>	<b>Lic. Antonio Muñoz Saravia.</b>
<b>Director de la Escuela de Auditoría:</b>	<b>Lic. Carlos Humberto Hernández Prado</b>
<b>Director a.i. de la Escuela de Administración:</b>	<b>Licda. Olga Edith Siekavizza Grisolia</b>
<b>Director del IIES:</b>	<b>Lic. Franklin Roberto Valdez Cruz</b>
<b>Jefe del Depto. de PROPEC:</b>	<b>Lic. Hugo Rolando Cuyán Barrera</b>
<b>Delegado Estudiantil Área de Economía.</b>	<b>Emerson Benjamín Rodríguez Alvarado</b>
<b>Delegado Estudiantil Área de Auditoría:</b>	<b>Jorge Roberto Pineda Samayoa</b>
<b>Delegado Estudiantil Área de Administración:</b>	<b>Cristián Estuardo Mayen Batz</b>



**FACULTAD DE  
CIENCIAS ECONOMICAS**

Edificio "S-8"  
Ciudad Universitaria, Zona 12  
Guatemala, Centroamérica

El Infrascrito Secretario de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, **HACE CONSTAR**: Que en sesión celebrada el día 10 de noviembre de 2009, según Acta No. 25-2009 Punto UNICO, inciso 1.2, subinciso 1.2.49 la Junta Directiva de la Facultad conoció y aprobó el Informe Individual del Ejercicio Profesional Supervisado, que con el título de "ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO", municipio de Joyabaj, departamento de Quiché.

Presentó **ALINA CARIDAD LÓPEZ SILVESTRE**

Para su graduación profesional como: **ADMINISTRADORA DE EMPRESAS**

Previo a la aprobación por parte de Junta Directiva de la Facultad, el trabajo citado cumplió el trámite de evaluación correspondiente, de acuerdo al Reglamento vigente del Ejercicio Profesional Supervisado, autorizándose su impresión.

Se extiende la presente, en la ciudad de Guatemala, a trece días del mes de noviembre de dos mil nueve.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES  
SECRETARIO



Smp.

*Imail*  
REVISADO

## **ACTO QUE DEDICO**

- A DIOS:** Gracias Señor por tu infinita bondad y permitirme alcanzar una de mis metas.
- A MIS PADRES:** Antonio López Díaz y Dolores Silvestre, por ser ejemplo de vida a seguir. Gracias por su inmenso amor, por su esfuerzo y apoyo incondicional. Los amo.
- A MI HIJO:** David Antonio, CON TODO MI AMOR, gracias por iluminar mi vida y ser mi mayor motivación para superarme.
- A MIS HERMANOS:** Por ser de los mejores. Gracias por su amor y por estar conmigo en todo momento. Los quiero mucho.
- A MI FAMILIA EN GENERAL:** Con todo mi cariño.
- A MIS AMIGOS Y AMIGAS:** Gracias por su cariño y por estar conmigo en todo momento.

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Página</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>i</b>

### CAPÍTULO I

#### ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DEL MUNICIPIO

1.1	MARCO GENERAL	1
1.1.1	Antecedentes históricos	1
1.1.2	Localización, extensión y colindancias	2
1.1.3	Clima	2
1.2.	DIVISIÓN POLÍTICA –ADMINISTRATIVA	3
1.2.1	División política	3
1.2.2	División administrativa	4
1.3	RECURSOS NATURALES	6
1.3.1	Recursos edáficos	6
1.3.2	Recursos hidrológicos	6
1.3.3	Recursos forestales	7
1.4	POBLACIÓN	8
1.4.1	Población por área urbana y rural	9
1.4.2	Población económicamente activa	10
1.4.3	Índices de pobreza	11
1.5	ESTRUCTURA AGRARIA	13
1.5.1	Tenencia de la tierra	13
1.5.2	Concentración de la tierra	14
1.5.3	Uso actual y potencial de los suelos	15
1.6	SERVICIOS BÁSICOS E INFRAESTRUCTURA	15
1.6.1	Agua	15
1.6.2	Energía eléctrica y alumbrado público	16

1.6.3	Salud	17
1.6.4	Educación	18
1.6.4.1	Analfabetismo	19
1.6.5	Drenajes y letrinas	19
1.6.6	Servicio de extracción de basura	19
1.6.7	Sistema de tratamiento de desechos sólidos y aguas servidas	19
1.6.8	Rastros	20
1.6.9	Cementerios	20
1.6.10	Infraestructura deportiva, cultural y social	20
1.6.11	Medios de comunicación	21
1.7	INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA	21
1.7.1	Silos	21
1.7.2	Centros de acopio	21
1.7.3	Mercados	22
1.7.4	Vías de acceso	22
1.7.5	Puentes	23
1.7.6	Energía eléctrica industrial y comercial	23
1.8	ORGANIZACIÓN SOCIAL Y PRODUCTIVA	23
1.8.1	Organización social	24
1.8.1.1	Organizaciones productivas	24
1.9	ENTIDADES DE APOYO	24
1.10	FLUJO COMERCIAL Y FINANCIERO	25
1.11	TURISMO	26
1.12	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	27

## **CAPÍTULO II**

### **ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES Y AMENAZAS**

2.1	Factores ambientales	29
2.1.1	Sistemas de cultivos	30
2.1.2	Deforestación	30
2.2	Factores Económicos	32
2.3	Factores Sociales	33
2.3.1	Discriminación y maltrato a la mujer	33
2.3.2	Maras	34
2.4	Factor educación	35
2.5	Factor Institucional	36
2.6	Factor de amenaza de tipo social	37
2.6.1	Falta de ordenamiento en el casco urbano	37
2.7	Factor de amenaza de tipo ambiental	38
2.7.1	Uso del agua	39

## **CAPÍTULO III**

### **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

3.1	RIESGOS NATURALES	41
3.1.1	Vientos fuertes	41
3.1.2	Desbordamiento de ríos	42
3.1.3	Ubicación y topografía del Municipio	46
3.2	RIESGOS SOCIONATURALES	47
3.2.1	Contaminación de ríos	47
3.2.2	Incendios forestales	49
3.2.3	Tratamiento de desechos sólidos	50
3.2.4	Tratamiento de aguas servidas	53

3.2.5	Situación de vivienda	54
3.2.6	Situación de puentes	57
3.2.7	Vías de acceso	59
3.2.8	Linchamientos	60
3.3.	<b>RIESGOS ANTRÓPICOS</b>	60
3.3.1	Deslizamiento de laderas	61
3.3.2	Crianza de cerdos	63
3.4	<b>HISTORIAL DE DESASTRES</b>	64
3.4.1	Derrumbes en carreteras	68

## **CAPÍTULO IV PROPUESTAS DE SOLUCIÓN**

4.1	<b>CONFORMACIÓN DE LA COORDINADORA MUNICIPAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES –COMRED-</b>	70
4.1.1	Justificación	71
4.1.1.1	Denominación	71
4.1.2	Planeación	71
4.1.2.1	Visión	72
4.1.2.2	Misión	72
4.1.2.3	Objetivos	72
4.1.2.4	Estrategias	73
4.1.2.5	Marco legal	74
4.1.2.6	Normas internas	74
4.1.2.7	Normas externas	74
4.1.3	Organización	74
4.1.3.1	Estructura Organizacional	75
4.1.3.2	Funciones básicas de la unidad administrativa	76
4.1.4	Integración	80

4.1.4.1	Recursos humanos	80
4.1.4.2	Recursos físicos	80
4.1.4.3	Recursos financieros	80
4.1.5	Dirección	80
4.1.5.1	Motivación	81
4.1.5.2	Comunicación	81
4.1.5.3	Supervisión	81
4.1.6	Control	81
4.2	GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS	82
4.2.1	Misión	82
4.2.2	Visión	82
4.2.3	Organización y administración	83
4.2.4	Evaluación de impacto ambiental	85
4.2.5	Campaña educativa para el manejo de la basura	85
4.2.6	Construcción y manejo de relleno sanitario	86
4.2.6.1	Métodos de relleno sanitario	87
4.2.6.2	Principios básicos de un relleno sanitario	95
4.2.6.3	Ventajas de un relleno sanitario	96
4.2.6.4	Desventajas de un relleno sanitario	97
4.2.6.5	Líquido percolado	98
4.2.6.6	Gases	99
4.2.6.7	Material de cobertura	100
4.2.7	Programa de clausura y post clausura	100
4.2.7.1	Divulgación de la clausura	101
4.2.7.2	Acciones de carácter correctivo	101
4.2.7.3	Post clausura. Uso futuro del relleno sanitario	103
4.3	PROPUESTAS DE SOLUCIÓN A VULNERABILIDADES Y RIESGOS	104
4.3.1	Desbordamiento de ríos	104

4.3.1.1	Estrategias de solución	105
4.3.1.2	Entidades responsables	105
4.3.2	Sismos y terremotos	105
4.3.2.1	Estrategias de solución	106
4.3.2.2	Entidades responsables	107
4.3.3	Derrumbes y deslizamientos	107
4.3.3.1	Estrategias de solución	107
4.3.1.2	Entidades responsables	107
4.3.4	Contaminación de ríos	108
4.3.4.1	Estrategias de solución	108
4.3.4.2	Entidades responsables	108
4.3.5	Incendios forestales	108
4.3.5.1	Estrategias de solución	109
4.3.5.2	Entidades responsables	109
4.3.6	Viviendas Vulnerables	109
4.3.6.1	Estrategias de solución	110
4.3.6.2	Entidades responsables	110
4.3.7	Sistemas de cultivos	110
4.3.7.1	Estrategias de solución	110
4.3.7.2	Entidades responsables	111
4.3.8	Deforestación	111
4.3.8.1	Estrategias de solución	112
4.3.8.2	Entidades responsables	112
4.3.9	Tratamiento de aguas servidas	112
4.3.9.1	Entidades responsables	113
4.4.10	Linchamientos	113
4.3.10.1	Estrategias de solución	114
4.3.10.2	Entidades responsables	114
4.4	<b>MATRIZ DE RIESGOS Y AMENAZAS</b>	<b>114</b>

CONCLUSIONES	118
RECOMENDACIONES	120
ANEXOS	
BIBLIOGRAFÍA	

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
1	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Centros Poblados. Años: 2002 – 2007	3
2	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Población por Edades. Anos: 2002-2007	9
3	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Valor de Producción por Sector Productivo. Año: 2007	27



## ÍNDICE DE GRÁFICAS

No.	Descripción	Página
1	Municipio de Joyabaj – Departamento de Quiché Estructura Organizacional de la Municipalidad. Año: 2007.	5
2	Municipio de Joyabaj – Departamento de Quiché Tipos de suelos. Año: 2007.	7
3	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Población Urbana y Rural. Año: 2007.	10
4	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Población Económicamente Activa Año: 2007.	11
5	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Índices de pobreza, pobreza extrema. Año 2006.	12
6	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Tenencia de la Tierra. Año: 2007.	13
7	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Concentración de la Tierra. Año: 2007.	14
8	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Obtención de Agua. Año: 2007.	16

9 Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché  
Energía Eléctrica y Alumbrado Público. Año: 2007.

17

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
1	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Extracción de leña en Aldea Las Lomas Año: 2007.	32
2	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Pandillas juveniles. Barrio La Libertad Año: 2007.	35
3	Municipio de Joyabaj, departamento de Quiché Congestionamiento vehicular calle principal Cabecera Municipal. Año: 2007	38
4	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Destrucción de Cultivos por Ventarrón. Año: 2007.	42
5	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Desbordamiento de río. Año: 2007.	45
6	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Vista aérea de Cabecera Municipal. Año: 2007.	46
7	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Río El Arco. Año: 2007.	48

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
8	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Basurero Clandestino en río El Arco. Año: 2007.	49
9	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Basurero Municipal Caserío Mucaj. Año: 2007.	51
10	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Basurero clandestino Barrio La Libertad. Año: 2007.	52
11	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Corriente de aguas negras, calle Barrio La Tribuna Año: 2007.	53
12	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Viviendas propensas a derrumbe Barrio La Democracia. Año: 2007.	54
13	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Hotel Central. Calle Principal Cabecera Municipal Año: 2007.	56
14	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Puente de Río Grande Motagua. Año: 2007.	58
15	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Carretera a caserío Panchum. Año: 2007.	59

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
16	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Escuela Oficial caserío Mucaj. Año: 2007.	61
17	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Laderas propensas a derrumbes. Año: 2007.	62
18	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Crianza de cerdos en aldea Estanzuela Año: 2007.	63
19	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Derrumbe en carreteara a Aldea Palibatz	68

## ÍNDICE DE MAPAS

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
1	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Hidrografía. Año: 2007.	44
2	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Trayecto de Falla Geológica del Motagua por Guatemala. Año: 2007.	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
1	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Método de trinchera para construir un relleno sanitario Año: 2007	89
2	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Método de área para construir un relleno sanitario Año: 2007	91
3	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Método de área para rellenar depresiones Año: 2007	93
4	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Combinación de ambos métodos para construir un relleno sanitario. Año: 2007	94

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
1	Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché Matriz de Riesgos. Año: 2007.	115

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>
1	Costos de Reparación de Carreteras en Mal Estado.
2	Programa de ejecución de relleno sanitario.
3	Glosario.
4	Manual Administrativo para la Empresa del Tren de Aseo.
5	Manual de Normas y Procedimientos para la Empresa del Tren de Aseo.

## INTRODUCCIÓN

Consientes de la situación que se vive en Guatemala y como una forma de aportar a las poblaciones más vulnerables, la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través del Ejercicio Profesional Supervisado -EPS-, promueve la participación activa y directa del estudiante con las comunidades, para conocer la realidad del País y luego de realizar estudios pertinentes, hacer propuestas de solución, en función de la problemática que afronten las comunidades objeto de estudio.

Derivado de lo anterior, en el presente informe se presenta el resultado de investigación sobre “Administración de Riesgos”, realizado en el municipio de Joyabaj del departamento de Quiché.

Los desastres devastadores que han ocurrido en los últimos años en el territorio guatemalteco, exigen que la población fortalezca, capacidades para enfrentar posibles situaciones de riesgo, de los cuales el municipio de Joyabaj, no está exento.

Ante éstas circunstancias, la administración de riesgos es un tema elemental en la actualidad y es oportuno que la población fortalezca, capacidades organizativas para el manejo y respuesta ante emergencias.

Con el objetivo de determinar las causas y posibles soluciones de la situación actual, se analizó la situación de riesgo, vulnerabilidad, así como las amenazas de tipo naturales, socionaturales y antrópicas que se encontraron en la población del municipio de Joyabaj.

El desarrollo de la presente investigación, se llevó a cabo en el período del segundo semestre del año 2007 en el municipio de Joyabaj, departamento de Quiché, que abarca una extensión territorial de 304 kilómetros cuadrados, conformado por la Cabecera Municipal, aldeas, caseríos, fincas y parajes.

En el proceso de investigación, se utilizó el método científico, en las fases indagadora, demostrativa y expositiva, así mismo se hizo necesario el uso de herramientas como consultas bibliográficas, observación, entrevistas y elaboración de encuestas. Se utilizaron además instrumentos que permitieron la sustentabilidad de la información, como cuestionarios, análisis de cuadros y gráficas estadísticas.

Como resultado de la investigación, se desarrollan cuatro capítulos, los cuales presentan los contenidos siguientes.

El capítulo I presenta los aspectos generales del Municipio, como marco general, en los que se incluyen los antecedentes históricos, clima, orografía, aspectos culturales, entre otros. Así mismo se presenta la división política y administrativa, un análisis de la situación de los recursos naturales, estructura agraria, población, servicios básicos e infraestructura productiva, con que cuenta el Municipio.

En el capítulo II se desarrolla un análisis de vulnerabilidades desde los factores ambientales, físicos, económicos, sociales, educativos e institucionales.

El capítulo III presenta la identificación de riesgos, desde su clasificación como riesgos naturales, socionaturales y antrópicos. Se presenta además el historial de desastres del el Municipio.

El capítulo IV, se desarrollan propuestas de solución a la problemática ante la situación de riesgo encontrada en el Municipio, las mismas se presentan en orden de importancia.

Se propone la organización comunitaria para la conformación de una Coordinadora para la Reducción de Desastres –COMRED, así mismo la propuesta para implementar un programa de gestión de desechos sólidos, que se considera un aspecto que eleva en gran proporción el nivel de riesgo para la población en general, debido a la alta contaminación que provoca la basura.

Se desarrollan propuestas de solución para cada una de las situaciones analizadas, con posibilidad y urgencia de tomar medidas de prevención, mitigación, preparación, alerta y respuesta ante la ocurrencia de desastres.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones, así como manuales de normas y procedimientos y administrativos; como herramientas para la ejecución del proyecto de Gestión de Desechos Sólidos propuesto.

El presente material se pone a la disposición de la comunidad en general, como una herramienta que contribuya a la búsqueda de soluciones de la problemática que se presenta en el municipio de Joyabaj.

## **CAPÍTULO I**

### **ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DEL MUNICIPIO**

En el presente capítulo se analizan los fenómenos sociales y económicos, la estructura productiva, la situación demográfica y otras variables importantes que permiten diagnosticar los factores que participan activamente en el desarrollo del Municipio de Joyabaj, departamento de Quiché.

#### **1.1 MARCO GENERAL**

Contiene los aspectos más relevantes que se relacionan con el municipio objeto de estudio.

##### **1.1.1 Antecedentes históricos**

Según el libro sagrado de los mayas el Popol Vuh, Xol ab'aj en idioma K'ich'e significa lugar entre piedras. Según otra versión Xoy significa Piedra de Talco"<sup>1</sup>

Los datos históricos relatan que el territorio fue disputado entre los quichés y el señorío de Rabinal, una de las ramas de la confederación del reino Quiché, esta región era un área importante de paso para llegar a la ciudad de Q'amarkaj, capital de los quichés, y era conocida como Xoyabaj.

El cronista Francisco Antonio de Fuentes de Guzmán, anotó en la Recordación Florida, alrededor del año de 1690, que Joyabaj pertenecía al entonces corregimiento de Tecpán Sololá, en el mismo menciona que el pueblo tenía 670 habitantes.

Alrededor de 1800, Joyabaj era curato del partido Sololá con dos pueblos anexos. De sus pobladores unos hablaban quiché otros Kakchiquel, el curato

---

<sup>1</sup> Corporación Municipal 2004-2008. Plan Estratégico Institucional y Participativo de Joyabaj, Pág.9.

contaba con dos iglesias, 11 cofradías 2,063 feligreses un valle y cinco haciendas.

Por el año de 1806, se le conoció con el nombre de Asociación Joyabaj, perteneciente a la Alcaldía Mayor de Sololá. En 1836 estaba adscrito al Quiché para el sistema de Administración de justicia; su cabecera fue elevada a la categoría de Villa por acuerdo Gubernativo del 16 de abril del 1928.

### **1.1.2 Localización, extensión y colindancias**

Joyabaj se localiza a 218 kilómetros de la Ciudad de Guatemala y 54 hacia el oriente de la cabecera departamental, Santa Cruz del Quiché. Se encuentra a una altitud de 1,433 metros sobre el nivel del mar, la extensión territorial de 8,378 kilómetros cuadrados.

Sus colindancias son: al norte con los municipios de Cubulco, departamento de Baja Verapaz; Canillá y Zacualpa del departamento del Quiché; al sur con San Martín Jilotepeque, San José Poaquil, Santa Apolonia y Tecpán, pertenecientes al departamento de Chimaltenango, al este con Granados del departamento de Baja Verapaz y Pachalum del departamento de Quiché; al oeste con Zacualpa, Chiché y Chichicastenango del departamento de Quiché.

### **1.1.3 Clima**

Joyabaj, posee un clima que va de frío a templado, en la parte montañosa del Municipio; con temperaturas mínimas que llegan a dos grados centígrados. En la cabecera municipal y comunidades circundantes el clima es templado, con una temperatura que oscila entre 28 a 30 grados. En relación a las tierras más bajas es cálido y alcanza temperaturas hasta de 35 grados en épocas de verano.

El régimen de lluvias se acentúa en los meses de mayo a octubre, por lo regular son más frecuentes en las tardes o por las noches, y en las mañanas son generalmente claras.

## 1.2 DIVISIÓN POLÍTICA–ADMINISTRATIVA

Comprende la división geográfica del Municipio, así como la forma en que se encuentran organizadas las autoridades responsables de la dirección y administración del mismo.

### 1.2.1 División política

Consiste en la forma de organización y administración territorial, que de conformidad con la Constitución política de la República de Guatemala, ésta será descentralizada.

A continuación se presenta la síntesis entre los censos y el diagnóstico que se realizaron en el trabajo de campo.

**Cuadro 1**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Centros Poblados**  
**Años: 2002 – 2007**

Centro poblado	Censo 2002		Encuesta 2007	
	Cantidad	Población	Cantidad	Población
Pueblo	1	5377	1	5562
Aldea	5	3397	4	3515
Caserío	52	41279	35	42711
Paraje	1	262	57	12634
Fincas	5	2183	4	2259
Hacienda				
Barrios			2	271
<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>52498</b>	<b>103</b>	<b>66952</b>

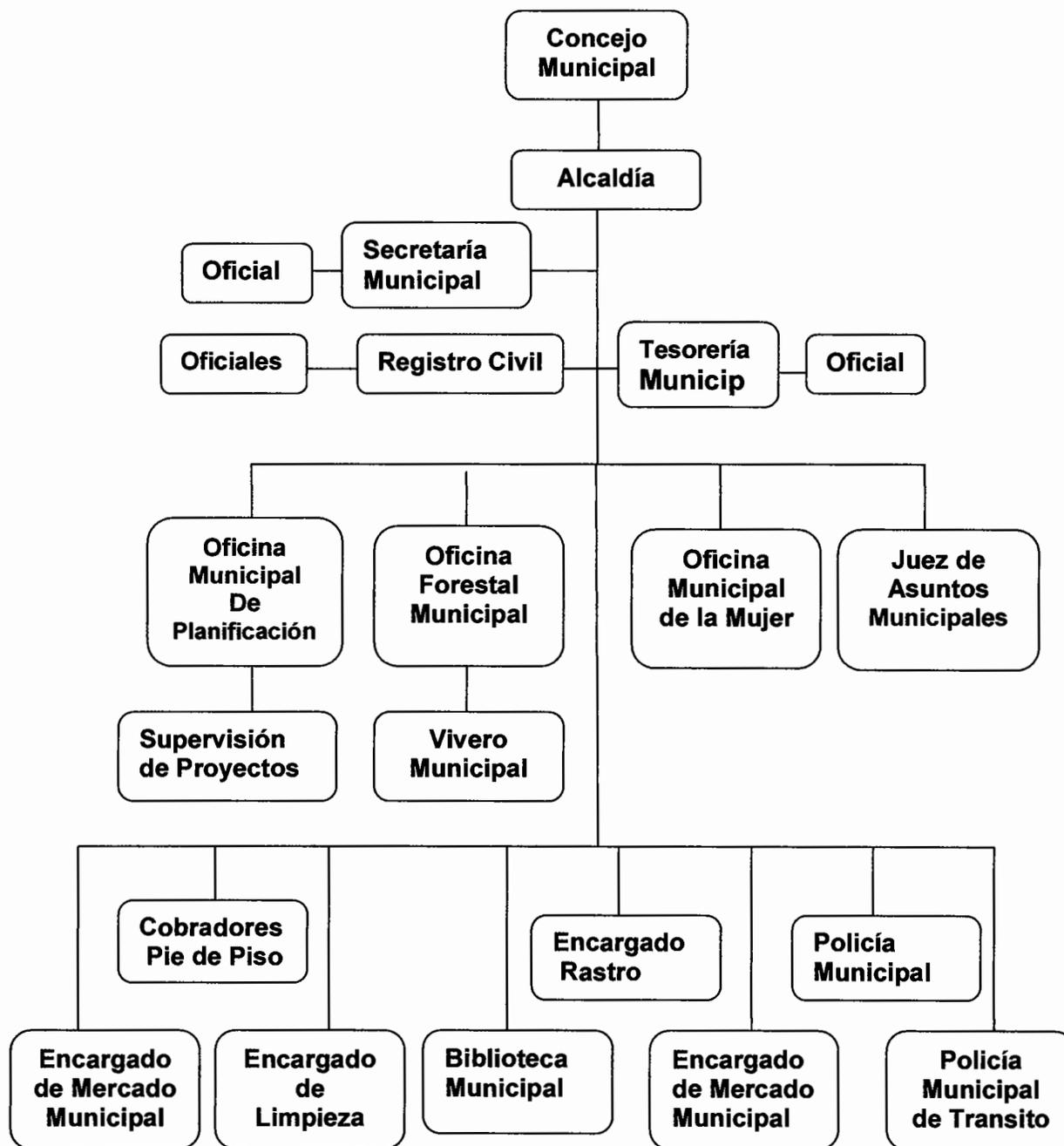
Fuente: Elaboración propia, con base en información del XI Censo de población y VI de Habitación 2002 del Instituto Nacional de Estadística -INE-

Según los datos anteriores, para el año 2002, Joyabaj contaba con 64 comunidades, de ellas predominaba el grupo de caseríos. Según datos de la municipalidad, al año 2007 el Municipio se compone de un pueblo, cuatro aldeas, cuatro fincas, en forma general, y estos se subdividen en caseríos, parajes y barrios.

### **1.2.2 División administrativa**

La división administrativa la constituye la corporación municipal, que dirige el Alcalde, dos síndicos y siete concejales con el apoyo de los empleados y funcionarios públicos como el Secretario y Tesorero municipal y la Oficina municipal de planificación. Con base al trabajo de campo, a continuación se detalla la estructura de la municipalidad:

**Gráfica 1**  
**Municipio de Joyabaj - Departamento de Quiché**  
**Estructura Organizacional de la Municipalidad**  
**Año: 2007**



Fuente: Municipalidad de Joyabaj, Departamento de Quiché, año 2007.

En la gráfica anterior se puede observar la estructura organizacional que al año 2007 presenta la municipalidad de Joyabaj, conformada por diferentes áreas que prestan servicios públicos a la población.

### **1.3 RECURSOS NATURALES**

Los recursos naturales son “todas las substancias, elementos, objetos o cosas que pertenecen a la naturaleza que pueden ser utilizadas por el ser humano, los animales y las plantas para su subsistencia, o para modificarlas y transformarlas en otras que finalmente se convierten en satisfactores de necesidades”.<sup>2</sup>

Entre los recursos naturales que se hallan en el Municipio se encuentran:

#### **1.3.1 Recursos edáficos**

En el municipio de Joyabaj, “existen varios tipos de suelos pero los más sobresalientes son los siguientes: suelos superficiales de textura mediana, por lo general bien drenados de color pardo café y suelos profundos de textura que varía de pesada a mediana moderadamente bien drenados de color pardo. Son profundos, de textura mediana, por lo general, bien drenados de color pardo, oscila la pendiente de 5% a 12% y de 32% a 45%. El potencial natural es para especies como: frutales, deciduos, papa, hortalizas, maíz, trigo, avena flores y bosques”.<sup>3</sup>

#### **1.3.2 Recursos hidrológicos**

Los recursos hidrológicos del Municipio los constituyen los ríos El Temal, denominado también Río Coyoyá, que se origina en el municipio de Chiché,

---

<sup>2</sup> Universidad de San Carlos de Guatemala, Recursos Naturales, Unidad II. Hoja de Subtemas de Recursos Económicos de Centroamérica, Facultad de Ciencias Económicas. Pag.1.

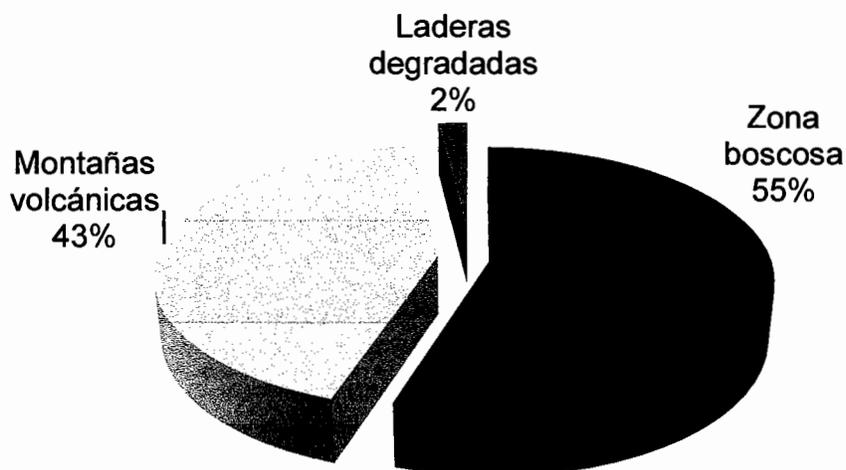
<sup>3</sup> Corporación Municipal 2004-2008. Plan Estratégico Institucional y Participativo de Joyabaj, Pág.17. 32..

desemboca en el Río Grande o Motagua, Río Caquil que nace en las montañas del norte de Joyabaj, Río Arriquín que al aproximarse al casco urbano adquiere el nombre de Río el Arco, Río Pasaguay que se origina en las montañas del norte del Municipio y desemboca en el Río Motagua, Río Pamutz, Río Tzulba, Río Quebrada honda y río Saltan. Existe también el Río Motagua o Río Gande, sirve de límite entre Joyabaj y San Martín Jilotepeque, Chimaltenango.

### 1.3.3 Recursos forestales

Con relación a bosques, en Joyabaj se distinguen dos zonas: Bosque Húmedo Subtropical y Bosque Húmedo Montano bajo Subtropical. Así mismo se puede observar la zona boscosa en la Sierra de Chuacús, montañas volcánicas y laderas degradadas de serpentinita. En la gráfica siguiente se muestra las proporciones con que cuenta cada área.

**Gráfica 2**  
**Municipio de Joyabaj - Departamento de Quiché**  
**Tipos de suelos**  
**Año :2007**



Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

La proporción de la zona boscosa que muestra la gráfica, (55%) es equivalente a 26,399.95 hectáreas, las montañas volcánicas que representan el 43%, equivalen a 19,991.20 hectáreas, y las laderas degradadas de serpentinita tienen una extensión de 571.71 hectáreas, que representan el 2% del Municipio.

Con relación a la flora, se determinó que ésta se compone básicamente de bosques de coníferas como pino hembra, macho, condilillo y las latifoliadas como roble, aliso, sauce aliso, gravilea, zapotillo, casuarina, laurel, mandrón, palo jiote, jacaranda, y en las especies frutales sobresalen: cítricos, granadilla, aguacate, durazno, jocote entre otros.

#### **1.4 POBLACIÓN**

Se presenta a continuación un análisis de los aspectos más relevantes, que caracterizan a la población del Municipio.

El siguiente cuadro muestra la clasificación de la población por rangos de edades, comparativamente con el XI Censo Nacional de población y VI de habitación de 2002 y la proyección para año 2007 del Instituto Nacional de Estadística –INE-.

**Cuadro 2**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Población por Edades**  
**2002-2007**

Rango Edades	Censo 2002		Proyección 2007	
	Población	%	Población	%
0-7	15,935	30.35	20,323	30.35
8-17	14,234	27.11	18,153	27.11
18-40	14,851	28.29	18,940	28.29
41-60	5,177	9.86	6,602	9.86
+ 60	2,300	4.38	2,933	4.38
<b>Total</b>	<b>52,498</b>	<b>100.00</b>	<b>66,952</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia con base en datos del XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación de 2002 y proyecciones de población para el período 2007, del Instituto Nacional de Estadística –INE-.

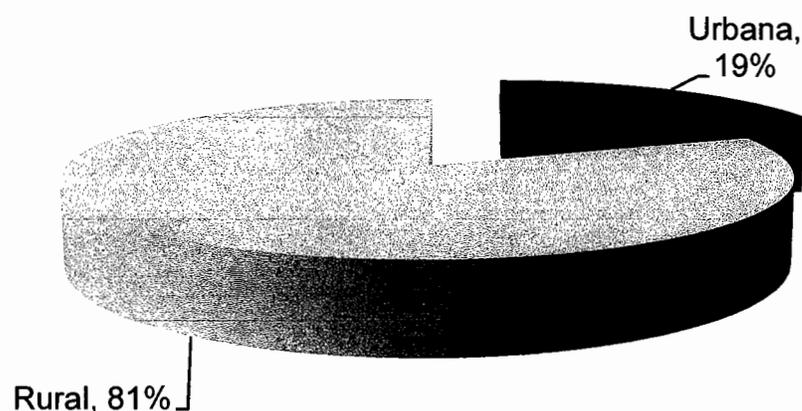
En el cuadro anterior se puede establecer que la distribución de la población se mantiene constante en relación a los datos presentados en el Censo de Población y Habitación del año 2002, y según verificación efectuada en el trabajo de campo, se determinó que el 66% de personas se ubican dentro del rango de ocho a 64 años de edad de la población. Lo anterior revela que el Municipio cuenta con una importante fuerza laboral.

#### **1.4.1 Población por área urbana y rural**

La agrupación de los habitantes en un área determinada, obedece a factores sociales, culturales y económicos.

En la siguiente gráfica se presenta la población total por área urbana y rural del Municipio, de acuerdo a la proyección estimada al año 2007, por el Instituto Nacional de Estadística –INE-..

**Gráfica 3**  
**Municipio de Joyabaj - Departamento de Quiché**  
**Población urbana y rural**  
**Año: 2007**



---

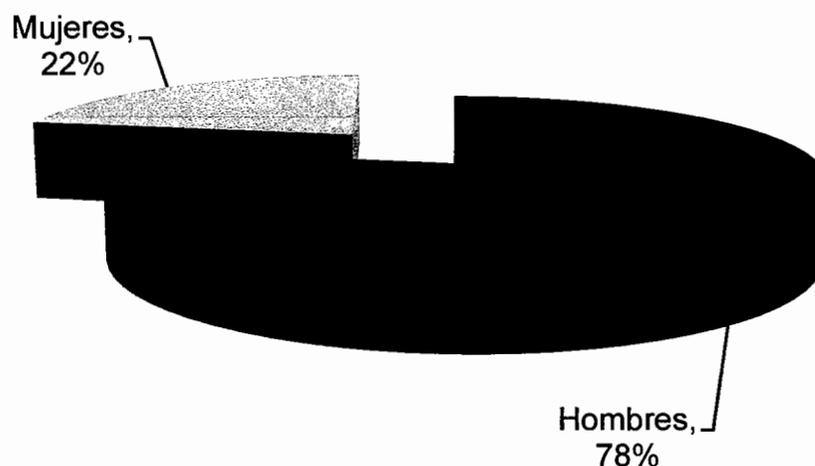
Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

En la gráfica anterior se aprecia que el área rural es donde se agrupa el mayor porcentaje de la población.

#### **1.4.2 Población económicamente activa**

Para estudiar los indicadores y el comportamiento de la población económicamente activa, se presenta la siguiente gráfica comparativa entre hombres y mujeres, según datos del Instituto Nacional de Estadística, proyectados para el año 2007.

**Gráfica 4**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Población Económicamente Activa**  
**Años: 2002 – 2007**



---

Fuente: Elaboración propia, con base en datos del Instituto Nacional de Estadística -INE-, Encuesta Nacional de Condiciones de Vida –ENCOVI- 2006.

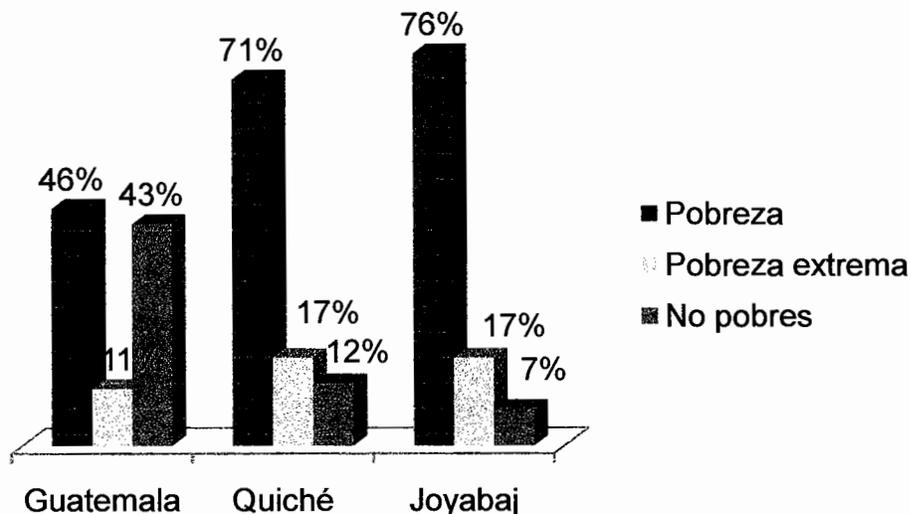
Puede apreciarse claramente que la Población Económicamente Activa, está representada en su mayoría por el sector masculino.

#### **1.4.3 Índices de pobreza**

Según la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida ENCOVI-2006, uno de los departamentos con mayor índice de pobreza es el departamento de Quiché, con el 81.09%, muy superior al promedio nacional, que es del 51%.

En el siguiente cuadro se presentan los índices de pobreza a nivel nacional departamental y del Municipio.

**Gráfica 5**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Índices de Pobreza, Pobreza Extrema**  
**Porcentajes**  
**Año: 2006**



Fuente: Elaboración propia, con base en datos del Instituto Nacional de Estadística -INE-, Encuesta Nacional de Condiciones de Vida –ENCOVI- 2006.

Como muestra la gráfica anterior, la mayoría de la población se encuentra en situación de pobreza con un índice de 76% y en condiciones aún más críticas se encuentra un 17% de la misma y dada sus condiciones, se consideran en extrema pobreza.

Las condiciones del Municipio, son similares a las del Departamento de Quiché, que son poco favorables en comparación a la situación de la República de Guatemala.

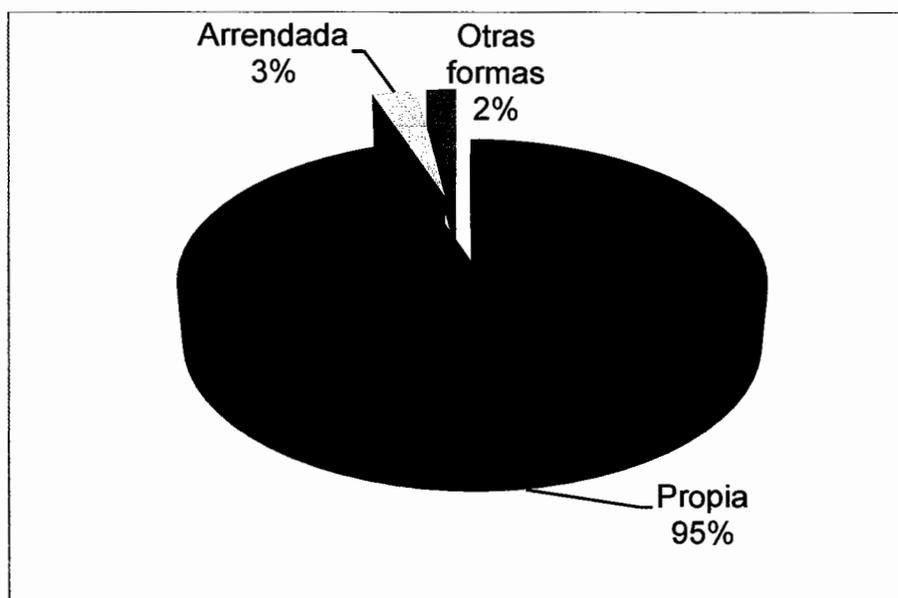
## 1.5 ESTRUCTURA AGRARIA

Para el estudio de la estructura agraria, a continuación se presenta un análisis acerca de la tenencia concentración y uso de la tierra con base a resultados obtenidos en el diagnóstico de trabajo de campo de 2007.

### 1.5.1 Tenencia de la tierra

La situación de la tenencia de la tierra al año 2007 se presenta en la gráfica siguiente:

**Gráfica 6**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Tenencia de la Tierra**  
**Año: 2007**



---

Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

Se observa, que la tenencia de la tierra es en su mayoría propia, con un 95.96% y la tierra en calidad de arrendada y otras formas son poco significativas.

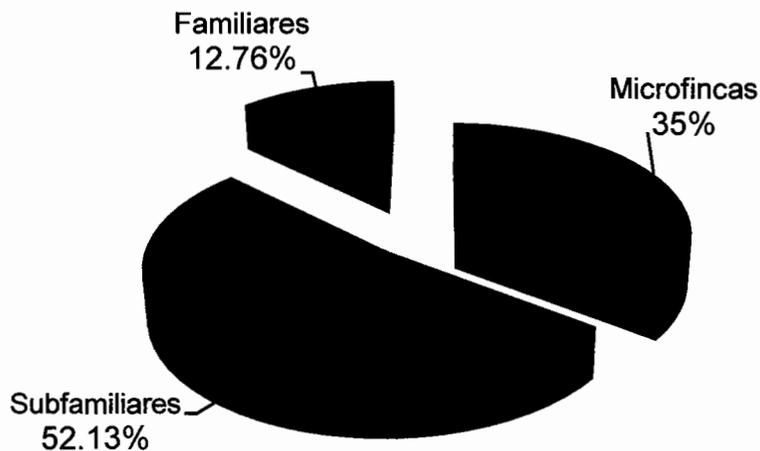
### 1.5.2 Concentración de la tierra

Éste es un elemento importante para evaluar y determinar la distribución del recurso tierra y refleja la situación económica social imperante en el país.

El bajo poder adquisitivo, limita el acceso a la tierra y por lo tanto las extensiones menores a una manzana, clasificadas como microfincas, representan un estrato significativo.

La siguiente gráfica, presenta la situación de la concentración de la tierra al año 2007, según estudio de campo.

**Gráfica 7**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Concentración de la Tierra**  
**Año: 2007**



---

Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

Como muestra la gráfica anterior, al año 2007; la tierra se concentra mayoritariamente en fincas subfamiliares y microfónicas, las fincas familiares, representan una proporción menor.

Lo anterior indica que la mayor parte de la población cuenta con una extensión de tierra no mayor a diez manzanas, si se considera que una microfinca abarca una extensión menor a una manzana y una finca subfamiliar entre una y diez manzanas.

### **1.5.3 Uso actual y potencial de los suelos**

El principal uso de la tierra en el municipio de Joyabaj, es la agricultura de productos como el maíz, frijol, tomate y arveja china; entre otros, se emplea en la actividad pecuaria en la que predomina el engorde de ganado bovino, porcino y avícola.

## **1.6 SERVICIOS BÁSICOS E INFRAESTRUCTURA**

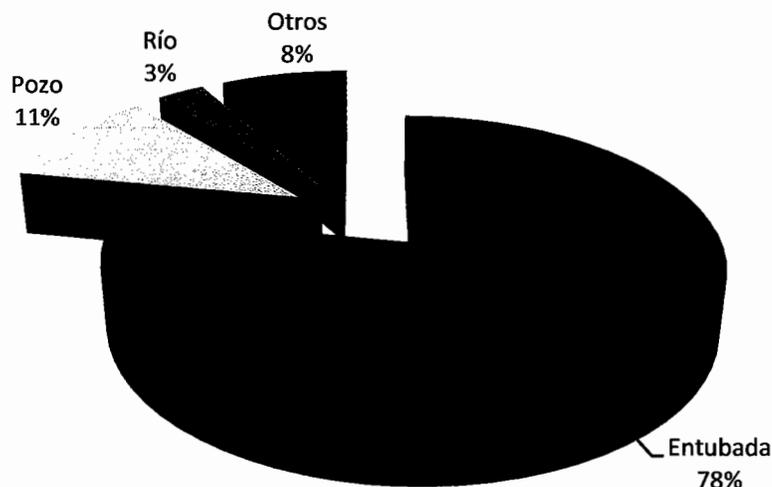
La finalidad global de los servicios sociales es la satisfacción de determinadas necesidades humanas dentro de una comunidad. Entre los servicios básicos, se consideran los siguientes:

### **1.6.1 Agua**

En el área urbana existen dos proyectos de distribución de agua, de ellos uno está administrado por la municipalidad y el otro pertenece a un grupo de vecinos. El abastecimiento del servicio de agua no es suficiente por lo que la distribución del agua se alterna entre barrios a cada dos días.

Con respecto al abastecimiento de agua en el municipio en la gráfica siguiente se presenta la forma de obtención del vital líquido.

**Gráfica 8**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Obtención de Agua**  
**Año: 2007**



---

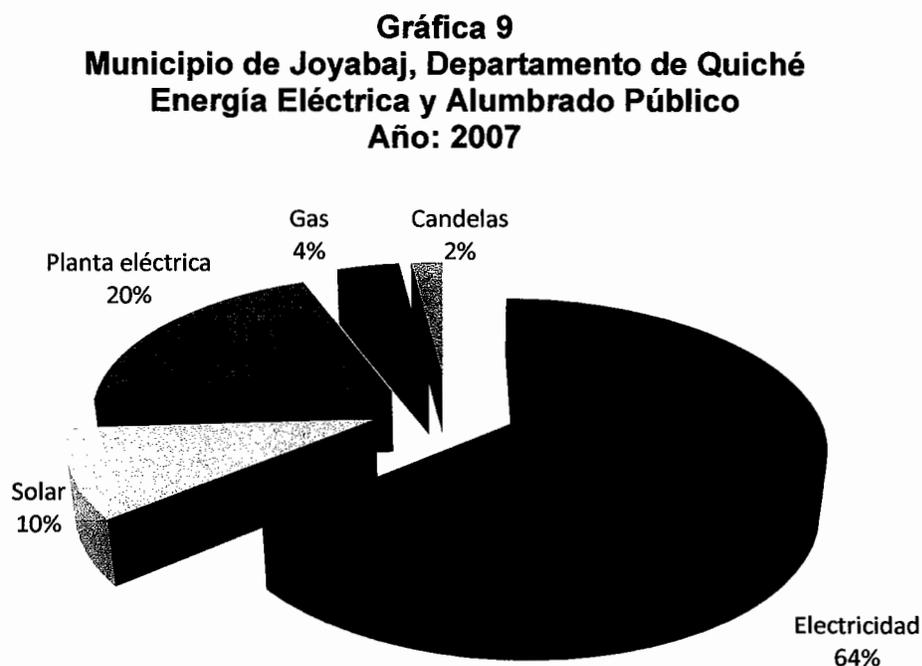
Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

La anterior gráfica muestra que la mayoría de la población obtiene el agua de forma entubada, y en porcentajes menores la obtienen de pozos, ríos y otras formas.

### **1.6.2 Energía eléctrica y alumbrado público**

Actualmente la energía eléctrica es suministrada a través de dos plantas de energía eléctrica ubicadas en los extremos del área urbana. La utilización del alumbrado eléctrico no se ha generalizado en su totalidad en el Municipio, la cobertura actual es aproximadamente del 90%, según lo indicado por la delegación de la Empresa Eléctrica Municipal EEM.

En la gráfica siguiente se presentan las formas de alumbrado en porcentajes utilizadas por la población del Municipio según encuesta realizada.



---

Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

La cobertura del servicio de energía eléctrica es de un 64% para todos los habitantes del Municipio, centralizándose la mayor parte del servicio en el área urbana.

### 1.6.3 Salud

La cobertura en el servicio de salud para los pobladores es brindada por el Hospital Nacional Distrital de Joyabaj, con el apoyo de un puesto de salud y 28 centros de convergencia y se dispone de guardianes de salud quienes son promotores de 16 de estos centros. Existe además, apoyo del gobierno de

Cuba en las siguientes especialidades: Oftalmología, pediatría, ginecobstetricia, cirugías y medicina general.

El 41% de la población del área rural, cuentan con el apoyo de comadronas quienes son capacitadas por personal del hospital. Además existen proyectos como Asociación para el Desarrollo de Quiché -ASODERQ- y programas de salud promovidos por la Asociación para la Ayuda al Tercer Mundo INTERVIDA-.

Existen además, tres puestos de salud ubicados en Estanzuela, Xeabaj y Caquil; de las cuales únicamente se encuentra en función, el puesto de salud ubicado en la aldea de Estanzuela.

En el área urbana prestan sus servicios tres clínicas privadas y un sanatorio; para la venta de medicamentos se registraron 13 farmacias en el área urbana.

#### **1.6.4 Educación**

El sistema de educación está conformado por el sector oficial y el sector privado, se imparten clases en el nivel pre-primario, primario, básico y diversificado.

Para la prestación del servicio, el sector oficial cuenta con aproximadamente 326 maestros y el Programa Nacional de Autogestión Educativa con 300 docentes.

En cuanto a la infraestructura educativa, con base al estudio realizado, se estableció, que el 80% de las instalaciones se encuentran en buenas condiciones debido al apoyo de la Asociación para la Ayuda al Tercer Mundo –

INTERVIDA-, que en los últimos años ha realizado un aporte significativo en el Municipio, con la construcción de aulas.

#### **1.6.4.1 Analfabetismo**

De acuerdo con la información proporcionada por la coordinación municipal del Comité Nacional de Alfabetización CONALFA, en el municipio de Joyabaj, al año 2007 el nivel de analfabetismo disminuyó de un 64% a un 60.51%.

#### **1.6.5 Drenajes y letrinas**

En cuanto a drenajes, se determinó que únicamente dos centros poblados cuentan con servicios de drenaje para la recolección de aguas servidas siendo estas: Laguna Seca y la Cabecera Municipal. Se estableció además que 18% de los hogares encuestados, carecen de cualquier sistema de tratamiento de excretas.

#### **1.6.6 Servicio de extracción de basura**

Únicamente en el casco urbano existe un servicio de extracción de basura, que es prestado por una entidad privada, la que recolecta la basura en los hogares y la deposita en una fosa que se encuentra ubicada en el caserío Mucaj, a escasos tres kilómetros de la cabecera municipal.

Las familias que no cuentan con éste servicio, tiran la basura en terrenos propios o en basureros clandestinos, los cuales han proliferado en el Municipio.

#### **1.6.7 Sistema de tratamiento de desechos sólidos y aguas servidas**

“En el Municipio, no existe ningún tipo de tratamiento para las aguas residuales, pues los drenajes desembocan de forma directa en el río Chiquito, por lo que se ha convertido en un río de aguas negras. La cantidad de sólidos y residuos

orgánicos ha provocado la disminución del oxígeno en el agua, a tal extremo que existe poca vida en dichas aguas<sup>4</sup>.

Con base a la investigación de campo, se determinó que al año 2007 no existen sistemas adecuados de tratamiento de desechos sólidos y aguas servidas ni proyectos que contribuyan a mejorar la situación actual.

#### **1.6.8 Rastros**

Existe un rastro en la cabecera municipal y la administración está a cargo de la municipalidad, el encargado entre sus funciones principales tiene el control de pagos que hacen los destazadores, limpieza y el control de los animales. Las instalaciones cuentan con estructuras adecuadas para la actividad y se cobra un arbitrio de Q 10.00 por cabeza.

#### **1.6.9 Cementerios**

El Municipio cuenta con tres cementerios, en el área rural únicamente 15 comunidades poseen áreas destinadas para cementerio. La infraestructura es determinada por la cantidad que cancelan los pobladores al momento de optar a un predio.

#### **1.6.10 Infraestructura deportiva, cultural y social**

Se identificaron diversas instalaciones deportivas de carácter público y privado, tanto para la práctica del basket ball, como para la práctica del fútbol y papifútbol.

En el área urbana del Municipio se cuenta con un estadio municipal, un campo de fútbol, una cancha privada del turicentro El Oasis y uno más ubicado en el barrio La Libertad. En el área rural se cuenta con campos de fútbol en las

---

<sup>4</sup> Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Delegación de Quiché. Año 2003. Pág. 15.

comunidades de La Cruz de Palibatz, Portuguez, Pachiliph, Xeabaj. En el caserío de Chuaquenún se encuentra con un centro polideportivo con instalaciones en muy buen estado.

#### **1.6.11 Medios de comunicación**

Dentro de los servicios de comunicación se encuentran empresas que brindan servicios de telefonía, entre ellas Telecomunicaciones de Guatemala -TELGUA-, presta el servicio de telefonía domiciliar y telefonía celular las entidades Comunicaciones Celulares -COMCEL-, CLARO a cargo de Telecomunicaciones de Guatemala TELGUA-.

Existen dos empresas que brindan servicio de televisión por cable llamadas Michael y Joyavisión. Entre las estaciones radiales que funcionan son tres: Radio Xoyita, Misión de Fe y Radio Fraternidad.

### **1.7 INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA**

El municipio de Joyabaj presenta características particulares dentro de la infraestructura productiva. Se determinó que los agricultores, utilizan para los cultivos, sistemas y unidades de riego por aspersión y riego por canalización, éstos en muy baja proporción, pues el sistema natural o por lluvia es lo más utilizado.

#### **1.7.1 Silos**

Se estableció que el 51% de la muestra prefiere almacenar los productos agrícolas en toneles. El 33% lo almacena en silos y el 16% utiliza una bodega como lugar de almacenamiento.

### **1.7.2 Centros de acopio**

De acuerdo con la información que se recabó, los productores utilizan los productos agrícolas que cultivan para el autoconsumo, determinándose que el 97% de las personas encuestadas no utilizan centro de acopio, En los casos en que el productor decide vender parte del producto lo hace en la misma localidad donde residen. El 3% de los productores agrícolas indicaron emplear este sistema de recolección de la producción, en comunidades como el Temal y Estanzuela.

### **1.7.3 Mercados**

En el casco urbano existe un mercado el cual se sitúa frente a la Municipalidad, además, existe un edificio de dos niveles, que se ve limitado. Por falta de capacidad los vendedores que no alcanzan espacio para vender dentro del edificio, se colocan en la plaza pública en puestos de venta informales. La mayor afluencia de comercio son los días jueves y domingos llamados días de plaza o de mercado.

En el área rural, se localizaron cuatro plazas públicas, ninguna cuenta con edificio para ese fin, éstas se ubican en las comunidades de Las Tres Cruces, Cruz Chich, El Boquerón y Los Cimientos.

### **1.7.4 Vías de acceso**

En Joyabaj se cuenta con cinco líneas terrestres de transporte extraurbano, entre ellos: Transportes Xoyita, Aracely, Quiroa, Esperanza y Pinita. En cuanto al transporte urbano se dispone de moto taxis y microbuses.

La movilización a las comunidades y caseríos dentro del Municipio, consiste en pick-up ofrecido por particulares, así como microbuses y motocicletas.

### **1.7.5 Puentes**

Infraestructura de vital importancia para el desarrollo de las comunidades, ya que permite conectarse de un región a otra y poder movilizarse principalmente en las actividades productivas, así mismo los puentes en Joyabaj son indispensables para el traslado de personas y vehículos de la región. En el municipio se localizaron 15 puentes, de ellos 12 en muy buenas condiciones, uno regular y dos de ellos en malas condiciones los cuales son, puente de Río Grande Motagua o Chipérez y puente Los Encuentros Caquil.

### **1.7.6 Energía eléctrica industrial y comercial**

La energía eléctrica es generada por el Instituto Nacional De Electrificación - INDE-, y comercializada a través de la Empresa Eléctrica Municipal de Joyabaj, responsable del control, mantenimiento y cobro a los usuarios.

La capacidad de energía con la que se cuenta, no es suficiente para cubrir la demanda del servicio, ésta situación causa inestabilidad del mismo pues frecuentemente se dan bajones de energía, lo que provoca que la población únicamente cuente con muy poca iluminación, no así del uso de aparatos eléctricos.

El costo de la tarifa de la energía eléctrica se da de la siguiente forma: de 0 a 100 kilovatios con un costo de Q0.65 por kilovatio, de 100 a 300 kilovatios el precio es Q0.75 y de 300 en adelante Q0.80 por kilovatio.

## **1.8 ORGANIZACIÓN SOCIAL Y PRODUCTIVA**

Comprende las instituciones existentes en el municipio de Joyabaj, con fines de ayuda, bienestar y desarrollo de la comunidad en general.

### **1.8.1 Organización social**

Las organizaciones sociales en el Municipio lo constituyen principalmente los Consejos Comunitarios de Desarrollo -COCODES-, Consejos Municipales de Desarrollo -COMUDES- y Los Comités Pro-Mejoramiento como Comité Pro Construcción de Escuela, Comité Pro Introducción de Energía Eléctrica, Comité Pro Construcción de Puesto de Salud, Comité Pro Prevención del Cólera, entre otros, éstos de carácter temporal. Para el año 2007 el número de organizaciones aumentó en un 36% con relación al 2006, esto obedece principalmente a que los pobladores han notado los beneficios que conlleva estar organizados.

En Joyabaj también existen organizaciones religiosas, entre ellas se encuentra la Iglesia Católica, la Iglesia Evangélica y otras religiones de menor representatividad.

### **1.8.2 Organizaciones productivas**

En el Municipio existen ocho comités agropecuario y forestal y se localizan en las comunidades de; San Antonio Ixoc, El Aguacate, EL Portugués, San Luis la Comunidad, Xepepen, Santa Elena Chichop, El Temal y Xeabaj. Adicionalmente, se estableció que en las comunidades de Xeabaj y Caquil Nueva Esperanza, se dedican al cultivo de hortalizas y en la comunidad de Estanzuela a la producción de arveja china para exportación.

## **1.9 ENTIDADES DE APOYO**

Entre las entidades que prestan apoyo al Municipio, se encuentran las entidades Municipales, Gubernamentales, no Gubernamentales y privadas, cuyo objetivo es brindar apoyo y beneficio a la comunidad.

Como entidad principal de apoyo está la Municipalidad de Joyabaj, responsable de administrar los recursos del Municipio y ejecutar proyectos de desarrollo para el mismo.

Las organizaciones gubernamentales existentes en el Municipio son: La Policía Nacional Civil, Subdelegación del Tribunal Supremo Electoral, Juzgado de Paz Hospital Nacional Distrital de Joyabaj, Ministerio de Educación a través de la Supervisión Educativa, Ministerio Público Fiscalía Municipal de Joyabaj, Programa Nacional de Autogestión Educativa -PRONADE- y La Comisión Nacional de Alfabetismo CONALFA,

Dentro de las organizaciones no gubernamentales se encuentran: Asociación para la ayuda al tercer mundo -INTERVIDA- e ICOS, Instituto de Cooperación Social.

Las Empresas privadas existentes en el Municipio son: Asociación Raíz, Génesis Empresarial, Cooperativa Colua R.L., Cooperativa Integral de Ahorro y Crédito Magisterial Joyabateca Responsabilidad Limitada, Banco de Crédito, Banco G&T Continental, Banco de Desarrollo Rural, Banrural y Credi-Max,

#### **1.10 FLUJO COMERCIAL Y FINANCIERO**

El flujo comercial y financiero del municipio de Joyabaj, se desarrolla principalmente en el casco urbano y en algunas comunidades, a través de la importación y exportación de sus productos.

En cuanto al flujo financiero, se identificaron las siguientes instituciones que prestan servicios de ahorro y crédito, así como de recepción y pago de remesas:

- Banco G & T Continental, S.A.
- Banco de Desarrollo Rural. Banrural
- Banco de Crédito, S.A.
- Credimax (Banco Azteca)
- Asociación para el Desarrollo Raíz
- Fundación Génesis Empresarial
- Cooperativa Colua, R.L.
- Cooperativa Joyabateca, R.L.
- Multi pagos y Servicios Francisco Sánchez

En lo referente a servicios, del flujo comercial se desprenden varias actividades entre ellas; servicios profesionales de Abogado y Notario, peluquerías, servicios funerarios, correos, courier privado, café Internet, entre otros.

### **1.11 TURISMO**

Joyabaj, nombrada en 1931, monumento nacional precolombino, es un Municipio con potencial turístico, cuenta con paisajes naturales, debido a que posee partes altas con vistas hacia la llanura entre los verdes bosques y áreas bajas para practicar alguna actividad deportiva.

Joyabaj cuenta con dos montículos arqueológicos que no han sido explorados, uno de ellos está ubicado en el caserío de Panchum, donde se han encontrado vasijas, estatuillas y ollas, que datan del periodo precolombino, en la actualidad en éste lugar se realizan rituales mayas. El otro centro es denominado Cucul y ambos están registrados en el Instituto de Antropología e Historia.

Existen dos turicentros, uno municipal y otro privado, ambos cuentan con piscina y canchas deportivas, además tienen salón cerrado de cancha de fútbol rápido.

El Municipio cuenta con hoteles, entre los más importantes se mencionan Hotel Hacienda los Panchos, Hotel Central y Hotel Villa Real, existen además diversidad de restaurantes y comedores.

### 1.12 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

Las principales actividades productivas se encuentran en los sectores deagrícolas, pecuario, artesanal e industrial, las cuales forman parte en la economía del Municipio. A continuación, se presenta el cuadro que indica el grado de participación en cada uno de los sectores mencionados.

**Cuadro 3**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Valor de Producción por Sector Productivo**  
**Año: 2007**

No.	Actividad Productiva	Valor (Q)	Participación %
1	Pecuaría	2,431,305	33
2	Agrícola	1,788,790	25
3	Servicios	1,392,680	19
4	Artesanal	951,000	13
5	Industrial	691,700	10
<b>Total</b>		<b>7,255,475</b>	<b>100</b>

Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

Como se muestra en el cuadro anterior la principal actividad productiva del Municipio es la producción pecuaria, la que representa el 33% de la economía. La actividad agrícola tiene una participación del 25%, los servicios del Municipio con un 19%, la actividad artesanal con 13% y por último la industrial con el 10%.

## CAPÍTULO II

### ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES Y AMENAZAS

El análisis de vulnerabilidades y amenazas que se desarrolla en el presente capítulo, es el resultado del estudio realizado en el municipio de Joyabaj del departamento de Quiché.

El concepto de vulnerabilidad se debe analizar de acuerdo con las condiciones particulares de cada comunidad, específicamente frente a cada situación de amenaza en particular; si se considera que ésta es un fenómeno natural o causado por el ser humano, que al no ser precavido, puede poner en peligro a un grupo de personas, a los recursos o al ambiente.

La vulnerabilidad es la incapacidad de resistencia de una comunidad o persona en particular, cuando se presentan fenómenos o desastres debido a una serie de factores ya sean internos o externos.

“Es la condición en virtud de la cual una población o estructura social, económica o infraestructural, queda expuesta o en peligro de resultar afectada por un fenómeno de origen humano o natural llamado amenaza”<sup>5</sup>

La vulnerabilidad está asociada con los factores sociales críticos que propician un mayor impacto del fenómeno natural: viviendas mal construidas, pobreza extrema, deficiencia en las medidas de preparación, entre otras.

---

<sup>5</sup> Iniciativa Centroamericana de Mitigación –CAMI- Desarrollo con Enfoque de Gestión del Riesgo Modulo No. 7 pag.10 año 2006

En el municipio de Joyabaj las vulnerabilidades y amenazas, se centran principalmente en el área rural, que es la región más susceptible debido al bajo nivel de servicios básicos con que cuentan los habitantes.

Las condiciones actuales de vulnerabilidad en el Municipio, son causadas en gran medida por aspectos económicos, sociales y culturales, que limitan el desarrollo del mismo; situación provocada muchas veces por la exclusión social, falta de oportunidades, y altos índices de pobreza.

Al interpretar la vulnerabilidad desde un enfoque multidimensional, se tiene que ésta depende de varios factores, tales como el ambiente, la economía, cultura, factores físicos como la edad de las personas, la salud, las condiciones higiénicas, niveles de desnutrición, así mismo las circunstancias de las viviendas construidas en condiciones precarias o en áreas de alto riesgo, entre otros.

Para un análisis más específico de los factores de vulnerabilidad que afectan a la población del Municipio en estudio, a continuación se desarrollan los aspectos más relevantes.

## **2.1 Factores ambientales**

Estos factores están relacionados con la manera en que una comunidad explota el entorno natural donde se desenvuelve, y que por lo general el medio se va debilitando a medida que la explotación es inadecuada, desmedida e irresponsable.

En Joyabaj, no existe una estructura definida para coordinar actividades que procuren una gestión ambiental dentro de la comunidad.

En la actualidad, la municipalidad no cuenta con un área de gestión ambiental. Al inicio de la gestión municipal actual, se contempló crear un área específica para evaluar el uso y manejo de aguas servidas, manejo de viveros, programas de reforestación y extracción de basura, lo anterior no pudo cumplirse a cabalidad, debido a la falta de personal.

Según información proporcionada por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, en Joyabaj, el 50% de los nacimientos de agua se han secado y otros se han convertido en intermitentes. Lo anterior ha provocado la racionalización del agua y en otros casos las comunidades hacen grandes esfuerzos para transportar el agua de otros municipios y departamentos.

Entre los factores ambientales que hacen vulnerable a los habitantes de la población de Joyabaj se mencionan los siguientes:

### **2.1.1 Sistemas de cultivos**

Existen sistemas de monocultivo en la mayoría de comunidades del Municipio, el principal cultivo es el maíz, y no hay rotación del mismo, lo que provoca desgaste del suelo y los cultivos alcanzan una buena producción sólo al aplicar fertilizantes químicos que como consecuencia, cada vez disminuye la producción, eleva los costos y afecta la economía de los productores. No pueden pasar desapercibidos ante esto los efectos nocivos en la salud de los productores por el contacto con químicos y en la población por el consumo del producto.

### **2.1.2 Deforestación**

La deforestación es un proceso de desaparición de los bosques, esto por lo general es provocado por la tala inmoderada de árboles.

La principal causa de la deforestación en el Municipio, es el consumo de productos del bosque como leña para cocinar, madera para muebles y para la construcción. No existe ningún control por parte de la Municipalidad, ni de ninguna otra entidad del uso y explotación de éstos recursos.

Hasta el año 2006, la municipalidad en coordinación con el Instituto Nacional de Bosques –INAB- y Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-, controlaba la tala de árboles, quienes al otorgar una autorización de la tala, convenían con el interesado sembrar tres árboles más en reposición del árbol talado.

Según información de personeros de las entidades en mención, la falta de recursos, organización y voluntad de las autoridades competentes propicia la situación actual, con una explotación desmedida y sin control de los recursos.

La imagen que se presenta a continuación, muestra la tala inmoderada de árboles que ocurre en la actualidad.

**Imagen 1**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Extracción de leña en Aldea Las Lomas**  
**Año: 2007**



Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

Como se puede observar, la extracción de leña, es una de las actividades que intensifican el nivel de deforestación, esta situación pudo observarse en la mayoría de comunidades del Municipio.

## **2.2 Factores Económicos**

Las condiciones de pobreza que sufre la sociedad de Joyabaj, es latente principalmente en las comunidades del área rural, donde se puede observar carencia de bienes y productos de consumo diario, situación que se evidencia con la viviendas precarias, falta de servicios y en ocasiones desnutrición de los pobladores y con mayor intensidad en mujeres y niños.

Esta situación, ha llevado a los habitantes a buscar cómo mejorar las condiciones de vida y propicia con ello cambios significativos, debido a que existe una gran cantidad de pobladores que son favorecidos con las llamadas remesas familiares que generan mediante los familiares residentes en Estados Unidos y en muchos casos puede observarse que los pobladores, pocas veces logran llevar un control adecuado en la administración del recurso económico con que cuentan.

## **2.3 Factores Sociales**

Existen formas de organización en las comunidades y están a cargo de un alcalde auxiliar o un COCODE; estos alcanzan un liderazgo fuerte dentro de la comunidad, a tal punto que de ellos depende la participación de los pobladores, en cuanto a colaborar para determinados proyectos o toma de decisiones, en situaciones que se presenten; como aceptar o rechazar la cooperación de entidades externas o personas individuales, dentro de la comunidad.

### **2.3.1 Discriminación y maltrato a la mujer**

“Actualmente, las sociedades evidencian tasas diferentes de violación en su seno y la violación constituye una forma común de violencia masculina que no tiene fronteras de clase social o edad, aunque sí está relacionada con los roles sociales. Así, algunos estudios antropológicos han mostrado que aquellas culturas en el mundo, libres de violación o en las que ésta es muy infrecuente coinciden en que el rol de la mujer es muy respetado, pero, en cambio, las sociedades propensas a la violación se caracterizan por su violencia interpersonal, dominación masculina y separación de los roles sexuales.

Podemos considerar que la conducta violenta en el hogar constituye un intento de controlar la relación y es el reflejo de una situación de abuso de poder, por

ello se ejerce por parte de quienes detentan ese poder y la sufren quienes se hallan en una posición más vulnerable<sup>6</sup>.

Los casos de violencia a la mujer en Joyabaj, son diversos, según datos del Ministerio Público del Municipio, en el presente año han atendido 618 casos entre ellos los más frecuentes son lesiones a mujeres, violaciones, abusos deshonestos, amenazas, entre otros.

Los casos presentados al Ministerio público, generalmente no son resueltos en un tiempo prudente y muchas veces quedan sin seguimiento, debido a que los casos son excesivos para ser atendidos por el poco personal con el que cuentan.

Según se investigó, en el Ministerio Público no cuentan con recursos suficientes para realizar la investigación pertinente para darle seguimiento a los casos, pues además de atender al municipio de Joyabaj, tienen dentro de la jurisdicción los municipios de Zucualpa, Chinique y Pachalum.

### **2.3.2 Maras**

La presencia de maras es notoria, aunque en baja intensidad. En el barrio La Libertad, en el lugar denominado La Ceiba se pueden observar pequeños grupos de jóvenes que consumen estupefacientes y tienen actitudes negativas para con los vecinos.

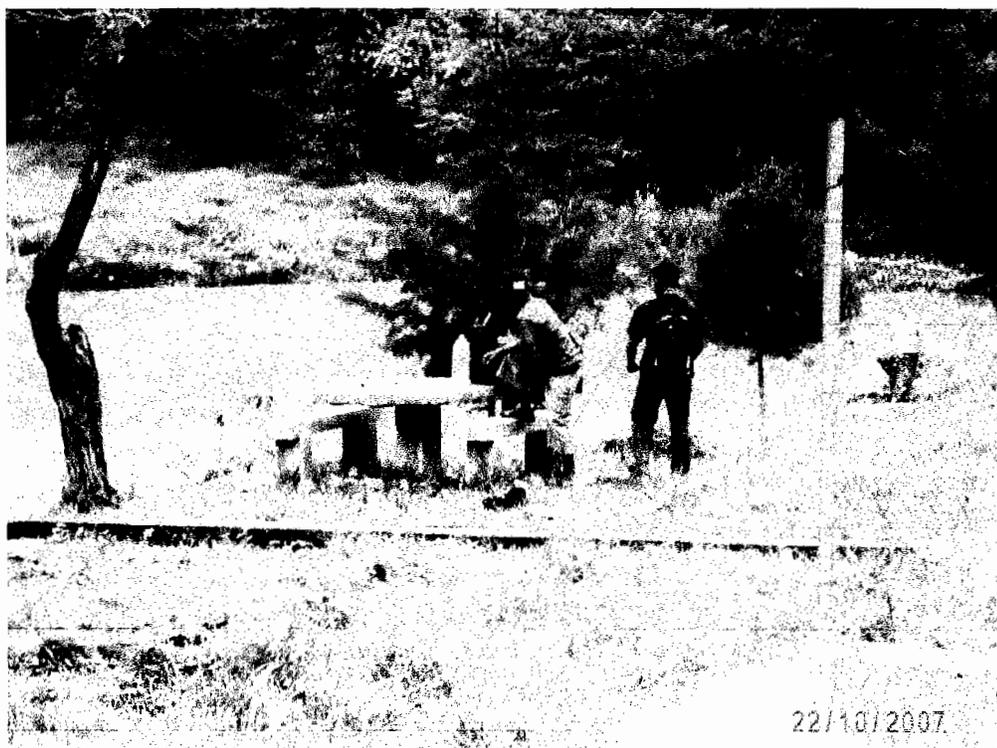
La poca presencia de maras se debe al control que los vecinos han tenido ante estos grupos, mediante la vigilancia que realizan a través de una junta local de seguridad con el apoyo de una agrupación de vecinos voluntarios llamada

---

<sup>6</sup>Pérez VAF. Violencia de género y Misoginia. Disponible en: [red] [www.papelesdelpsicologo.es](http://www.papelesdelpsicologo.es). Consultado el 23 de enero de 2009.

“Guardianes del Vecindario”, que en coordinación con la PNC, realizan patrullas en el poblado, principalmente en las noches.

**Imagen 2**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Pandillas Juveniles, Barrio la Libertad**  
**Año: 2007**



Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

Esta es un área ubicada a orillas del río el Arco, lugar donde se reúnen algunos jóvenes para consumir estupefacientes.

#### **2.4 Factor educación**

El sector educativo, ha sido beneficiado en gran magnitud en los últimos diez años, debido a la presencia de la organización INTERVIDA, que ha contribuido fuertemente en la construcción de edificios escolares y equipamiento de

escuelas con material necesario para el proceso de enseñanza así como, programas de alimentación, capacitación a docentes y a madres de familia en temas como preparación de alimentos, higiene y manejo de basura. Lo anterior es muy evidente en las diferentes comunidades.

Sin embargo la situación actual de analfabetismo es bastante alarmante, pues al presente año, La Comisión Nacional de Alfabetización –CONALFA- reportó un 62% de analfabetismo lo que coloca al municipio de Joyabaj en el segundo lugar a nivel del departamento de Quiché con mayor población analfabeta.

## **2.5 Factor institucional**

“Se refiere a los obstáculos formales que impiden una adecuada adaptación de la comunidad a la realidad cambiante del ambiente y de una estrategia de las instituciones para la gestión del riesgo y para actuar debidamente en caso de desastre”<sup>7</sup>

Este factor de vulnerabilidad se manifiesta ante la falta de instituciones enfocadas a la gestión del riesgo. En la actualidad, según pudo constatarse, los esfuerzos que se hacen a nivel institucional son mínimos y hasta el momento no existe coordinación alguna entre ellas.

Por su parte la organización INTERVIDA, ha iniciado en el presente año un programa de prevención y atención de emergencias, a través de las cuales, realizaron con colaboración de líderes comunitarios un diagnóstico de vulnerabilidades y amenazas en los caseríos Xepepen y Sajchó, esfuerzos que son mínimos con relación a la necesidad de la población.

---

<sup>7</sup> Iniciativa Centroamericana de Mitigación –CAMI- Desarrollo con Enfoque de Gestión del Riesgo Módulo No. 7 pag.12 año 2006

En entrevista con bomberos voluntarios, se constató que no cuentan con un programa de gestión de riesgos, y que la principal función es el traslado de heridos o enfermos al hospital, la coordinación y apoyo por parte de la municipalidad es mínimo.

De acuerdo con información del personal de la Coordinadora Nacional para la Reducción de desastres -CONRED- con sede en el Departamento de Quiché, ésta organización no tiene cobertura en Joyabaj, ni coordina con ninguna institución programas de esta naturaleza. La falta de recursos y de personal no permite la ampliación de la cobertura de dicha institución.

## **2.6 Factor de amenaza de tipo social**

La sociedad puede ser amenazada por actividades que de forma consciente o inconsciente realiza el ser humano y que de no tomar la debida precaución, puede afectar grandemente a un grupo de personas.

### **2.6.1 Falta de ordenamiento en el casco urbano**

En el sector urbano existe amenaza, debido principalmente a la mala administración y ordenamiento en la Cabecera Municipal.

El mercado se encuentra ubicado de manera provisional en el área destinada para el parque y no existe un control adecuado para el manejo de basura del mercado; lo que provoca un alto índice de contaminación ambiental.

La construcción de edificios o viviendas las hacen sin ningún tipo de control de seguridad, ya sea por la ubicación o por el diseño. Los días de mercado se provoca alta congestión vehicular y gran parte de las banquetas son ocupadas por pequeños negocios, que limitan el libre movimiento de los peatones, lo que amenaza a la población ante posibles accidentes vehiculares.

**Imagen 3**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Calle Principal Cabecera Municipal**  
**Año: 2007**



Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

En la calle principal de la Cabecera Municipal, es frecuente el congestionamiento del tránsito vehicular, como muestra la imagen anterior.

## **2.7 Factor de amenaza de tipo ambiental**

En el Municipio se detectaron amenazas de tipo ambiental, pues existe la posibilidad de ocurrencia de eventos que afecten el ambiente y que puede provocar cambios en la estructura.

### **2.7.1 Uso del agua**

De acuerdo con información proporcionada por el MARN, la calidad del agua de consumo familiar, no cumple con la norma microbiológica de COGUANOR para agua potable.

En el casco urbano del Municipio, se cuenta con dos proyectos de agua, uno que es proporcionado por la municipalidad, tiene una cobertura de 2200 familias que equivale a un 84 %. En la actualidad se está iniciando un proyecto de ampliación del agua que beneficiará a la misma cantidad de usuarios, pues el mismo no es para incrementar el número de beneficiarios.

El sistema de tratamiento del agua, es por cloración. Es importante mencionar que el porcentaje de cloración no es suficiente, pues como pudo comprobarse en la visita de campo, el agua recibida en los hogares muy turbia.

En las comunidades del área rural, el sistema de agua que prevalece, es la entubada y no cuenta con ningún sistema de tratamiento.

### CAPÍTULO III

## IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

La identificación de riesgos nos permite establecer los diferentes factores que lo propician, y para ello es importante considerar las características particulares de la comunidad o localidad a estudiar.

“Los escenarios de riesgos son dinámicos, es decir, cambian con el tiempo, ante las nuevas condiciones de la comunidad, debido a la dinámica propia y práctica cotidiana o debido muchas veces a la intervención humana. Los escenarios cambian constantemente y deben ser monitoreados y actualizados de manera permanente.”<sup>8</sup>

Las condiciones de riesgo en que se encuentra la población del municipio de Joyabaj, se muestran en el presente capítulo, según la clasificación en riesgos naturales, socionaturales y antrópicos. A continuación se presentan definiciones de riesgo para mayor comprensión del tema.

“El riesgo es un proceso que antecede al desastre y se dice que una comunidad está en riesgo cuando se encuentra en una situación propensa a un desastre.”<sup>9</sup>

“El riesgo posee un carácter social, es decir que surge del proceso de interacción continua y permanente entre la comunidad y el entorno. En este sentido puede hablarse de un proceso social de configuración del riesgo, determinado por procesos económicos, sociales, políticos y culturales que

---

<sup>8</sup> Iniciativa Centroamericana de Mitigación –CAMI- Planificación de la respuesta Modulo No. 2, pag. 7, año 2006.

<sup>9</sup> Iniciativa Centroamericana de Mitigación –CAMI- Desarrollo con Enfoque de Gestión del Riesgo Modulo No. 7, pág.12, año 2006

contribuyen a la generación del riesgo y determinan los niveles y condiciones de exposición al mismo.”<sup>10</sup>

Dados los antecedentes y la situación actual del Municipio en estudio, en el presente informe se identifican los riesgos naturales, siconaturales y antrópicos más significativos a los que están expuestos los habitantes.

### **3.1 RIESGOS NATURALES**

Los riesgos naturales, que en la actualidad enfrenta el Municipio son diversos, si se considera la situación de los recursos naturales cercanos a los centros poblados, que en algún momento se convierten en amenaza para los habitantes, mediante la ocurrencia de derrumbes, deslizamientos, desbordamiento de ríos y otros que se puedan dar sin la intervención humana.

#### **3.1.1 Vientos fuertes**

La topografía del lugar en áreas con planicies y ubicación en suelos altos, propician ventarrones fuertes que destruyen viviendas y grandes extensiones de cultivos. En la visita de campo realizada, se pudo detectar éste fenómeno en la aldea La Estanzuela y caserío San Rafael Chichop, entre otros.

---

<sup>10</sup> Ibidem pag.39

**Imagen 4**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Destrucción de Cultivos por Ventarrón**  
**Año: 2007**



Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

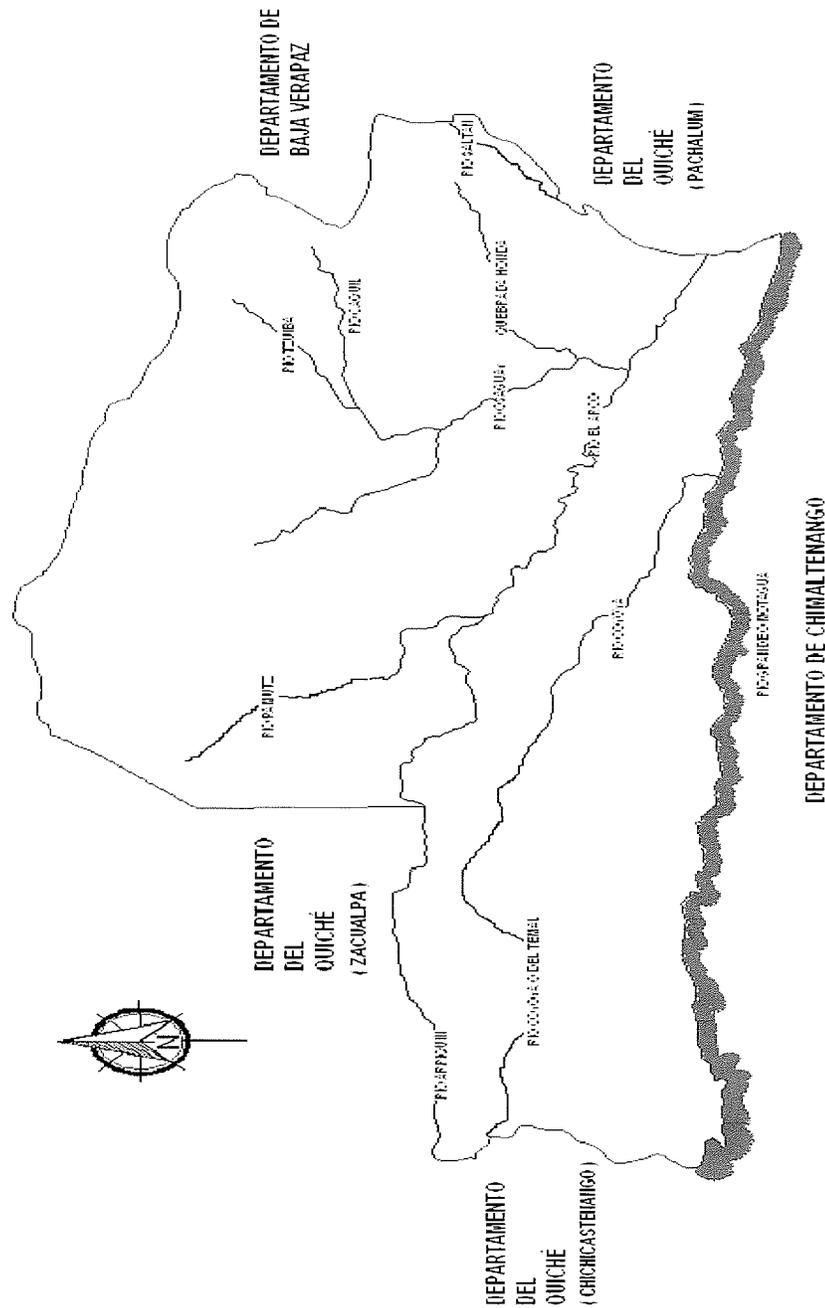
La imagen anterior, presenta la destrucción de cultivo de maíz, en el caserío San Rafael Chichop.

### **3.1.2 Desbordamiento de ríos**

Otros riesgos naturales significativos que se detectan en el Municipio, son los provocados por la presencia de ríos muy aproximados a centros poblados como el río Pasaguay, río Chiquitó y río El Arco, de los que se tiene antecedente de desbordamiento y que provocaron pérdidas materiales significativas a los

pobladores. En el siguiente mapa puede observarse la presencia y trayecto de ríos en todo el Municipio.

**Mapa 1**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Hidrografía**  
**Año: 2007**



Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

En el mapa anterior se presenta la ubicación de los ríos que existen en el Municipio, así mismo se identifica el río más importante conocido como Río Grande o Motagua.

En el caserío Rexanep, existe un riachuelo que en los meses de invierno crece a tal magnitud que ocasiona inundación en las viviendas ubicadas en los alrededores.

**Imagen 5**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Desbordamiento de río**  
**Año: 2007**



Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

Como muestra la imagen las viviendas, están muy propensas a inundación por la cercanía al río.

Situaciones similares se observan en el trayecto de este riachuelo, así como en las riveras del río Caquil, en donde se encuentran viviendas muy aledañas al mismo y se observan nuevas construcciones, lo que evidencia la falta de prevención ante desastres.

### 3.1.3 Ubicación y topografía del Municipio

El Municipio es considerado de alto riesgo, debido a la ubicación y topografía del lugar, así como por el paso de la falla geológica del Motagua. Además se localiza en los alrededores áreas quebradas y ríos principalmente en el área del casco urbano como muestra la imagen siguiente.

**Imagen 6**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Vista aérea de Cabecera Municipal**  
**Año: 2007**



Fuente: Imagen captada por Efraín Gómez.

Como se puede observar, el casco urbano de Joyabaj, está rodeado por barrancos y zonas de alta pendiente que propicia el fenómeno de erosión y derrumbes, con mayor impacto en vías de acceso.

### **3.2 RIESGOS SOCIONATURALES**

Éste posee carácter social, pues surge de la intervención e interacción continua y permanente entre la población y el entorno. En la actualidad el crecimiento poblacional y la explotación irracional de los recursos naturales han provocado el incremento de riesgos para la población en general.

En el Municipio de Joyabaj, se presentan factores de riesgo socionaturales que hacen vulnerable a la población cada vez más; éstos se identifican en diversas áreas del Municipio y para el presente estudio se consideran los de mayor impacto.

#### **3.2.1 Contaminación de ríos**

La contaminación de ríos es un fenómeno que se observó, en mayor magnitud en los ríos Chiquito, Motagua, Caquil y río El Arco debido a la cercanía a los centros poblados, pues en los cauces desembocan los desagües tanto de la Cabecera Municipal como de las comunidades que cuentan con sistemas de drenaje.

Según información proporcionada por personeros del departamento de saneamiento ambiental del Hospital Regional de Joyabaj, se han realizado análisis para determinar el grado de contaminación del agua disponible en los hogares del Municipio y los resultados indican altos niveles de contaminación con eses fecales. Es importante mencionar que gran parte de la población utiliza el agua de éstos ríos para el uso cotidiano lo que intensifica la vulnerabilidad en la insalubridad de los habitantes.

Otra práctica que contribuye a la contaminación de ríos, es el mal manejo de basura, se localizaron basureros clandestinos en los alrededores de ríos más cercanos a los centros poblados.

**Imagen 7**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Río El Arco**  
**Año: 2007**



Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

La imagen presentada muestra el río El Arco en condiciones de contaminación, que en diferentes áreas del trayecto desembocan desechos sólidos, la mayoría proveniente de la Cabecera Municipal

**Imagen 8**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Basurero Clandestino en río El Arco**  
**Año: 2007**



Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

En ésta imagen se observa cómo se utiliza el río para depositar basura

### **3.2.2 Incendios forestales**

Los incendios forestales son otro factor que se determinó, ocurre en diferentes puntos del Municipio, dado que es común que los agricultores de la región practiquen las llamadas rozas, en áreas de cultivo, como una práctica y económica forma de limpiar el terreno y prepararlo para una nueva siembra; que al no ser controladas provoca la expansión del fuego en áreas boscosas y con ello incendios forestales.

### 3.2.3 Tratamiento de desechos sólidos

A nivel del Municipio, únicamente en el casco urbano existe un servicio de recolección de basura, el cual cubre un total de 500 usuarios que equivale a un 19 % de la población, éste servicio está a cargo de una empresa particular, que coordina con la municipalidad; utilizan una fosa que según lineamientos del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-, para evitar mayor contaminación deben cubrir con una capa de tierra, lo que la empresa extractora no cumple, debido a falta de espacio y recurso. Lo que realiza para minimizar el mal olor, es cubrir la basura con una escasa porción de cal y fumigan para exterminar las moscas que la basura provoca.

El restante de la población deposita la basura orgánica en terrenos propios para utilizarlos como abono y la basura inorgánica la queman, otro grupo utiliza basureros clandestinos, que pueden verse en orillas de carreteras, lugares que utilizan para depositar la basura, por ser accesibles.

El manejo de la basura en las comunidades del área rural, es similar a la anterior. La basura orgánica la depositan en fosas elaboradas por ellos mismos, para uso posterior como abono. La basura inorgánica la queman.

La imagen siguiente, muestra las condiciones del basurero municipal.

**Imagen 9**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Basurero Municipal Caserío Mucaj**  
**Año: 2007**



Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

En la fotografía se puede apreciar que el relleno sanitario ubicado en el caserío Mucaj, a escasos tres kilómetros de la Cabecera Municipal, en el que no se cuenta con ningún tipo de tratamiento de los desechos sólidos, por lo que el riesgo ante la contaminación y colapso del basurero es muy alto.

Por la cantidad de personas que no hacen uso del tren de aseo, actualmente se encuentran aproximadamente 16 basureros clandestinos dentro del casco urbano, los que causan malos olores, proliferación de moscas, perros callejeros que se alimentan y esparcen la basura en estos lugares.

**Imagen 10**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Basurero clandestino Barrio La Libertad**  
**Año: 2007**



Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

Esta imagen presenta uno de los basureros clandestinos que se ubican a orillas de la carretera que conduce al municipio de Pachalum, justo a la salida del poblado, a escasos dos kilómetros.

En las aldeas, caseríos y parajes, se determinó mediante encuesta realizada que en el 52% de los hogares queman la basura, el 45% tira la basura en terrenos propios o en áreas convertidas en basureros clandestinos y el 3% la entierra.

### 3.2.4 Tratamiento de aguas servidas

Otro factor de riesgo detectado en el Municipio de Joyabaj es la contaminación que provoca la carencia de sistemas de tratamiento de aguas servidas. Es común encontrar las comunidades y el casco urbano, corriente de aguas negras que, estimulan la insalubridad de los habitantes.

**Imagen 11**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Corriente de aguas negras, Barrio La Tribuna**  
**Año: 2007**



Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

Como muestra la imagen, las aguas servidas de los hogares que no cuentan con sistema de drenaje, desembocan en la calle a plena flor de tierra.

### 3.2.5 Situación de viviendas

En la cabecera municipal de Joyabaj, pueden verse diversas construcciones de viviendas en áreas peligrosas, en la periferia se localizaron viviendas construidas en zonas de alto riesgo, por estar a orillas de barrancos o áreas con suelos erosivos como lo presenta la imagen siguiente.

**Imagen 12**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Viviendas propensas a derrumbe, Barrio La Democracia**  
**Año: 2007**



Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

La imagen, muestra viviendas ubicadas en áreas propensas a derrumbes y se observa una vivienda construida sobre un relleno el cual cuenta con tubos para

drenar el exceso de humedad. Estas viviendas están ubicadas en las afueras del barrio La Democracia.

Se detectaron edificios construidos que se consideran de alto riesgo, algunos edificios como el colegio Berea, pues solo cuenta con una puerta de salida, tiene cuatro niveles y atiende a 230 alumnos. Así mismo se observó la construcción de el hotel Villa Real, ubicado en la calle principal, de cuatro niveles, de los cuales tres son más grandes que el primero, el cual no es lo suficientemente sólido para soportar el peso que lleva por encima.

**Imagen 13**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Hotel Central, Calle Principal Cabecera Municipal**  
**Año: 2007**



Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

En la imagen se observa el Hotel Central, ubicado en la calle principal de la cabecera municipal de Joyabaj. Las condiciones de la estructura del primer nivel, no son adecuadas para prestar un buen soporte a los niveles posteriores.

### **3.2.6 Situación de puentes**

Pudo detectarse puentes en mal estado como el de Los Encuentros del río Caquí, que fue afectado por el paso de la tormenta Stan que provocó la pérdida las barandas y parte de las bases.

El puente de río Motagua ubicado a 14 kilómetros de Joyabaj en la carretera que conduce a San Martín Jilotepeque, se encuentra en malas condiciones, el mismo tiene más de 40 años de haberse construido y la estructura es básicamente de metal y cuenta con algunos tablonos sobrepuestos que al ser transitado, provoca fuertes movimientos.

A pocos metros del puente, se encuentra un rótulo con un mensaje de COVIAL, que advierte: "Precaución, puente en mal estado. Carga máxima 15 toneladas", sin embargo durante la visita al lugar se pudo constatar que los transportistas hacen caso omiso de la advertencia, pues consiguen cruzar el puente con transporte de peso arriba de lo establecido.

**Imagen 14**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Puente de Río Grande Motagua**  
**Año: 2007**



Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

La imagen muestra el puente Río Grande Motagua también conocido como puente Chiperez ubicado sobre el río Motagua, en la carretera que conduce de Joyabaj al municipio de San Martín Jilotepeque del departamento de Chimaltenango. Tiene una superestructura combinada de metal y madera que al ser transitado por vehículos de menor peso, provoca fuerte movimiento del mismo. Cabe mencionar que los Bomberos Voluntarios del Municipio, tienen catalogado el lugar como una de las zonas de alto riesgo.

### 3.2.7 Vías de acceso

Mediante el presente estudio se determinó la ocurrencia de derrumbes y deslizamientos en vías de acceso a las diferentes comunidades del Municipio, éste fenómeno se agudiza en la época de invierno, debido a la fuerte intensidad de lluvias que provocan, grietas y hundimientos paralelos al suelo, que obstruyen el paso vehicular.

**Imagen 15**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Carretera a caserío Panchum**  
**Año: 2007**



Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

En la imagen, se pueden observar las condiciones en que se encuentra la carretera que conduce al caserío Panchum, estas condiciones se encuentran en diversas áreas de acceso a las comunidades rurales.

### **3.2.8 Linchamientos**

En el municipio de Joyabaj, son significantes las prácticas de linchamientos en los últimos años, según información de la Policía Nacional ubicada en el Municipio, en el presente año se suscitaron alrededor de seis casos, los que se dieron por estafa, robo y asaltos, éstos han sucedido en las comunidades rurales y la Cabecera Municipal.

Las comunidades en donde se han suscitado estos percances son, la aldea El Temal, Caserío Cruz Chich, Aldea Tunajá, caserío Las Tres Cruces, Caserío San Rafael Chichop y la Cabecera Municipal. Según el Oficial III de la policía municipal, la comunidad no permite el acceso de los elementos de la policía en la comunidad por considerar que puedan obstruir el cumplimiento de lo que llaman, justicia con las propias manos.

Según análisis de la Policía Nacional Civil, la poca credibilidad en los sistemas de justicia, los problemas sociales que causó el conflicto armado interno, el idioma, entre otros; provoca reacciones negativas en contra de desconocidos dentro de las comunidades. Ante esta situación, organismos gubernamentales y no gubernamentales, han realizado campañas de concientización hacia la población, para evitar éstas prácticas nocivas en la sociedad.

### **3.3 RIESGOS ANTRÓPICOS**

La actividad humana mediante la explotación y utilización irracional de recursos naturales, pone en peligro la calidad de vida de los habitantes y los procesos de destrucción del tejido social y del planeta en sí. En Joyabaj, son diversas las situaciones de riesgo de tipo antrópico que se detectan, a continuación se presentan los más significativos.

### 3.3.1 Deslizamientos de laderas

Los deslizamientos de laderas son frecuentes en diferentes áreas, si se considera la topografía quebradiza del lugar, existen abundantes sitios en alto riesgo de derrumbe tanto en vías de acceso, como en la gran cantidad de viviendas construidas en laderas propensas a derrumbes.

Se localizaron en diferentes áreas del Municipio situaciones de alto riesgo tal como se muestra en la imagen siguiente.

**Imagen 16**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Escuela Oficial caserío Mucaj**  
**Año: 2007**



Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

Como se observa en la imagen anterior, la escuela del caserío Mucaj, está ubicada en una ladera a orillas de la carretera sin ningún tipo de protección, lo que agudiza el riesgo a derrumbe.

Existen varias áreas con laderas muy propensas a derrumbes, en las cuales existe el riesgo de obstrucción de carreteras, derrumbe de viviendas, y de áreas de cultivos; lo anterior puede apreciarse en la imagen siguiente.

**Imagen 17**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Laderas propensas a derrumbes**  
**Año: 2007**



Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

### 3.3.2 Crianza de cerdos

Ésta es una práctica muy usual en las diferentes comunidades del Municipio, y se considera una de las fuentes de economía de muchas familias. Resultan preocupantes las condiciones de insalubridad en que se realiza la crianza y/o engorde de los cerdos, pues según se observó en la visita de campo, éstos en diversidad de casos están ubicados muy cercanos a las viviendas y no cuentan con medidas de higiene, como muestra la imagen siguiente.

**Imagen 18**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Crianza de cerdos en aldea Estanzuela**  
**Año: 2007**



Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

Como se observa en la anterior imagen, las condiciones de crianza de los cerdos carecen de salubridad, además de estar muy cerca a las viviendas.

Las condiciones expuestas son foco de contaminación que provocan enfermedades gastrointestinales, casos que son frecuentes en el Municipio según se constató en el estudio de campo que al preguntar cuál es la enfermedad que más padecen en la familia, el 38 % de hogares entrevistados respondieron que son las enfermedades diarreicas.

### **3.4 HISTORIAL DE DESASTRES**

El municipio de Joyabaj, es uno de los municipios que fue altamente afectado por el terremoto ocurrido en el año 1976, uno de los más grandes desastres vividos en Guatemala.

Según reseña histórica en relación a las dificultades que afrontaron las comunidades tras amanecer el cuatro de febrero de 1976, Joyabaj estaba completamente destruido y se reportaron aproximadamente 600 muertos. El daño causado, no fue únicamente en la Cabecera Municipal sino también en las aldeas y caseríos, donde provocó daños materiales.

De acuerdo al estudio de campo, el terremoto causó daños materiales a un 54% de la población, un 33% de pérdidas humanas, un 8% de pérdidas financieras, lo que significa que únicamente 5% resultó sin ningún tipo de daños.

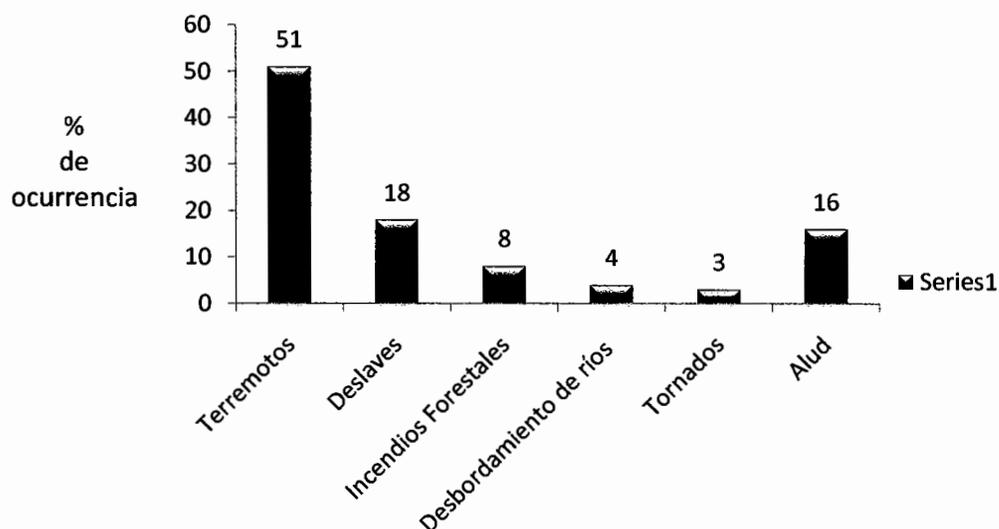
De los edificios importantes en el Municipio, se sufrió la pérdida de la iglesia católica, de diseño colonial y el teatro municipal.

Otro evento importante ocurrido en Joyabaj, fue el conflicto armado interno, éste provocó un efecto de gran intensidad y dejó miles de muertes, desaparecidos,

viudas, huérfanos y desplazados; así como destrucción de bosques y efectos sociales palpables en la actualidad.

Según encuesta realizada, se determinó que los tipos de desastres que han ocurrido en el Municipio, son: El terremoto ocurrido el cuatro de febrero de 1976, deslaves, incendios forestales, desbordamiento de ríos tornados y aludes. Estos casos han ocurrido a excepción del terremoto en los últimos cinco años, y han afectado en las proporciones que muestra la gráfica siguiente.

**Gráfica 9**  
**Municipio de Joyabaj - Departamento de Quiché**  
**Tipos de desastres ocurridos**  
**Año: 2007**



Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

La gráfica muestra que los desastres que más han ocurrido y afectado en el Municipio, son principalmente el terremoto antes mencionado, los deslaves, aludes e incendios forestales en orden de importancia.

Las características del suelo y la ubicación, son otro factor importante para el análisis de riesgos y gestión ambiental en el Municipio, pues según la caracterización del municipio de Joyabaj elaborado por SEGEPLAN, la extensión total del Municipio es de 47,284.34 hectáreas y que de éste total, el 55.83% son sierras, el 42.28% son montañas y un 1.21% representa laderas, que hacen que los suelos sean de vocación forestal y que por factores de crecimiento poblacional, pobreza, expansión de áreas de cultivo, entre otros, aumenta el nivel de riesgo en la comunidad.

Según información de bomberos Voluntarios del Municipio, en los meses de enero a junio del presente año, acaecieron seis sismos, con mayor ocurrencia en la Cabecera Municipal y comunidades aledañas, mismas que se asocian con la presencia de la falla geológica del Motagua, misma que puede observarse en el siguiente mapa.

**Mapa 2**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Trayecto de Falla Geológica del Motagua por Guatemala**  
**Año: 2007**



Fuente: Instituto Nacional de Vulcanología e Hidrometeorología – INSIVUMEH -, Mapa de Amenazaza Sísmica. Disponible en: [red] [www.insivumeh.gob.gt](http://www.insivumeh.gob.gt). Consultado el 03 de febrero de 2008.

La placa tectónica del Caribe abarca un segmento de México, Guatemala, y todo el resto de Centro América. En el mapa anterior se puede observar la falla del Motagua por Guatemala y el paso por el departamento del Quiché; el círculo indica el área específica del municipio de Joyabaj.

### 3.4.1 Derrumbes en carreteras

Es frecuente encontrar áreas de derrumbes en las carreteras del Municipio, principalmente en las que comunican a la Cabecera Municipal con las aldeas, caseríos y parajes. Estas condiciones se incrementan en la temporada de invierno, situación que se asocia a las lluvias fuertes y a la deforestación que existe en el lugar. Las carreteras son de terracería y no cuentan con cunetas ni alcantarillas.

**Imagen 19**  
**Municipio de Joyabaj, departamento de Quiché**  
**Derrumbe en carretera a aldea Palibatz**  
**Año: 2007**



Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

En la imagen anterior, se observa cómo fue afectada la carretera que conduce de la Cabecera Municipal a la aldea Palibatz.

Derivado de lo anterior, la población en general presenta altos índices de vulnerabilidad; tanto en factores sociales, naturales, económicos, culturales y ambientales que, aunado a las amenazas de tipo natural, socio natural y antrópicos que enfrentan; incrementan al mismo tiempo los niveles de riesgo en que se encuentran los habitantes del Municipio.

## **CAPÍTULO IV**

### **PROPUESTAS DE SOLUCIÓN**

Los efectos que han provocado los desastres ocurridos en el Municipio son considerables y la vulnerabilidad y riesgos a que están expuestos los habitantes cada vez son mayores.

La administración de riesgos en la actualidad se desarrolla desde un enfoque para tratar los desastres, que considera lineamientos que coadyuven a la reducción de éstos, mediante la formulación de planeación, organización, dirección y control de actividades orientadas a la gestión de riesgos en las diferentes etapas.

La gestión del riesgo permite atender los problemas que surgen ante emergencias por desastres, a partir de la atención a emergencias y propicia un trabajo permanente de prevención y mitigación.

Por lo anterior en el presente capítulo se desarrollan propuestas de solución, las cuales se presentan en orden de importancia.

#### **4.1 CONFORMACIÓN DE LA COORDINADORA MUNICIPAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES -COMRED-**

La organización de los miembros de la comunidad para el manejo de cualquier plan o actividad de un programa de alerta o manejo de situación eventual, exige que las autoridades del gobierno central, autoridades municipales, entidades de apoyo y población en general, que unan esfuerzos para organizarse y promover el manejo y respuesta ante emergencias; pero sobre todo desarrollar planes de prevención y mitigación de riesgos bajo el enfoque de gestión de riesgos, para preservar la seguridad y calidad de vida de los habitantes.

A continuación, se presenta el proceso que se propone para la conformación de la Coordinadora Municipal para la Reducción de desastres –COMRED–.

#### **4.1.1 Justificación**

Dada la situación geográfica y económica del Municipio, es importante la organización comunitaria, con el fin de mitigar el impacto ante un estado de desastre, minimizar el nivel de riesgo y vulnerabilidad en que se encuentran los habitantes de la localidad.

##### **4.1.1.1 Denominación**

Se propone una Coordinadora Municipal para la Reducción de Desastres - COMRED- integrada por organizaciones públicas, privadas y ciudadanas del orden municipal y cuerpos de socorro del lugar que por sus funciones y competencias tengan o puedan tener en algún momento, relación con las actividades de prevención, mitigación y respuesta ante desastres. Debe ser presidida por el alcalde municipal.

#### **4.1.2 Planeación**

Para establecer una secuencia lógica en el desarrollo de las actividades, a continuación se detallan los elementos necesarios de la planeación.

Al considerar que los colaboradores para la ejecución del proyecto deben estar comprometidos con la organización, es importante dar a conocer la Misión y Visión del proyecto así como los objetivos propuestos, mediante la publicación de los mismos tanto en documentos como trifoleares informativos, así como mediante rótulos que pueden ser colocados en un lugar visible, de la sede de la coordinadora.

A continuación se presenta la visión y misión, propuestas por la secretaría ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres – CONRED-

#### **4.1.2.1 Visión**

### **Visión**

“Construir un sistema que potencie la actitud de nuestro Municipio; en la prevención, mitigación, preparación, respuesta y recuperación en caso de emergencias y desastres que afecten a la población, de tal forma que esta participe en su propio desarrollo en un marco de sostenibilidad”.

#### **4.1.2.2 Misión**

### **Misión**

“Asumir plenamente el compromiso de servir a la sociedad, cumpliendo la función coordinadora que implica convocar a todos, en todo tiempo y en todo lugar, promoviendo la gestión para la reducción de riesgos y la reacción consciente, oportuna y eficaz en caso de emergencias o desastres”.

#### **4.1.2.3 Objetivos**

Es importante definir objetivos precisos para el desarrollo de las actividades necesarias dentro de la coordinadora, los cuales se presentan a continuación.

- **Generales**

- Orientar y establecer una política permanente de prevención, mitigación, preparación y recuperación que permita hacerle frente a los desastres de cualquier naturaleza, que puedan afectar a la comunidad.

- **Específicos**

- Sensibilizar a la autoridad máxima con respecto a la necesidad de organización de la Coordinadora Municipal para la Reducción de Desastres.
- Concientizar a la población en cuanto a la importancia de la organización comunitaria.
- Conformar la Coordinadora Municipal para Reducción de Desastres – COMRED-
- Crear las herramientas necesarias para el buen desarrollo de la Coordinadora Municipal para Reducción de Desastres -COMRED-.

#### **4.1.2.4 Estrategia**

Para la conformación de dicha coordinadora se proponen las estrategias siguientes:

- Plantear la necesidad de organizar la coordinadora municipal con carácter urgente, ante las autoridades ediles.
- Identificar y convocar a las diversas organizaciones que funcionan en el Municipio, para integrar la coordinadora.
- Ofrecer capacitación en temas encaminados al funcionamiento de la COMRED.
- Organizar equipos de planificación enlaces interinstitucionales.
- Conformar comisiones y equipo de prevención y mitigación.
- Elaborar actas de formación de la Coordinadora Municipal para la Reducción de Desastres -COMRED-.

- Notificar a la Coordinadora Departamental para la Reducción de Desastres - CODRED-, con copia a la Coordinadora Regional para la Reducción de Desastres -CORRED- y la Secretaría Ejecutiva de –CONRED-.

#### **4.1.2.5 Marco legal**

La organización de las coordinadoras es un mandato que estipula el Decreto Ley 109-97 que crea a –CONRED- , y se fundamenta en la Constitución de la República específicamente en el Título I Capítulo Único que literalmente dice: “Protección a la persona. El Estado de Guatemala se organiza para proteger a la persona y a la familia; su fin supremo es la protección del bien común.”

#### **4.1.2.6 Normas internas**

Para el buen funcionamiento de las actividades a desarrollar dentro de la coordinadora se deberán establecer lineamientos y reglas que contribuyan al logro de los objetivos propuestos.

#### **4.1.2.7 Normas externas**

La coordinadora desarrollara sus actividades de acuerdo con los lineamientos establecidos por la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres – CONRED- fundamentada en su base legal.

#### **4.1.3 Organización**

Tiene como principal objetivo dirigir y coordinar las actividades administrativas, con el fin de alcanzar sus metas. Para esto es necesario implementar un ente que coordine de forma adecuada las actividades que se programen en la organización.

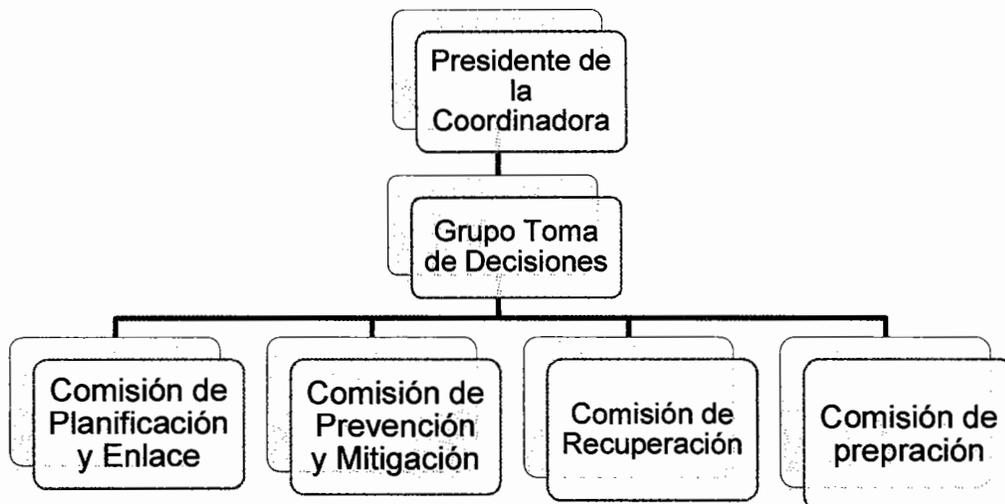
#### **4.1.3.1 Estructura organizacional**

La Coordinadora Municipal tendrá bajo su jurisdicción el Municipio en su totalidad y se conformará con la participación de las organizaciones públicas, privadas y ciudadanas de orden municipal, los bomberos municipales y el hospital regional de Joyabaj. Estas deberán contemplar las actividades de manejo de emergencias.

Los integrantes de los órganos de la Coordinadora Municipal, las comisiones y subcomisiones que se conformen, desempeñarán los cargos de forma ad honorem y no podrán asignarse dietas ni honorarios por el trabajo.

A continuación se detallará la estructura organizacional de la coordinadora en la cual se presentan los niveles jerárquicos lineales de mando.

**Gráfica 10**  
**Municipio de Joyabaj - Departamento de Quiché**  
**Estructura Organizacional**  
**Coordinadora Municipal para la Reducción de Desastres**  
**Año: 2007**



---

Fuente: Elaboración propia, con base a información de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres -CONRED-.

Como muestra la gráfica, ésta coordinadora será presidida por el Alcalde Municipal. Su metodología de trabajo perseguirá la integración, identificación y vinculación entre los sectores y entidades participantes en la Coordinadora Municipal.

#### **4.1.3.2 Funciones básicas de la unidad administrativa**

A continuación se describen las funciones básicas de la Coordinadora Municipal de Desastres -CONRED-.

- **Presidente de la coordinadora**

La presidencia de la coordinadora estará representado por el Alcalde Municipal como la autoridad máxima del Municipio. El presidente de la coordinadora realizará las mismas funciones que el grupo toma de decisiones.

- **Grupo toma de decisiones**

- Coordinar que se organice y capacite a los miembros de las distintas comisiones de la coordinadora.
- Elaborar y presentar a la secretaria ejecutiva de –CONRED- el plan anual de trabajo, el presupuesto de funcionamiento e inversión y gestionar los recursos necesarios para la ejecución del plan.
- Aprobar los planes anuales de trabajo de cada comisión y Coordinar la elaboración de informes anuales de actividades de las comisiones.
- Poner en marcha el plan institucional de respuesta en caso de emergencias y desastres, así mismo proponer el nivel de alerta en caso de emergencia y desastre.
- Informar a la población en el Municipio sobre posibles riesgos así como sobre el estado de situación en caso de emergencias o desastres. dar seguimiento a las declaratorias del alto riesgo que emita el concejo nacional en el Municipio.

- **Comisión de planificación y enlace**

- Establecer relaciones de cooperación con las instituciones públicas y privadas con injerencia en el área.

- Mantener un listado actualizado con nombres de los funcionarios enlaces de la comisiones y convocarlos cuando se requiera.
- Orientar y apoyar en la elaboración de los planes de trabajo de cada comisión.
- Apoyar al grupo toma de decisiones en actividades que realicen con las coordinadoras de otros niveles, facilitar la comunicación entre las comisiones en aspectos de planificación y ejecución de actividades.
- Elaborar los boletines informativos de situación y promover la divulgación de los mismos.
- **Comisión de prevención y mitigación**
  - Monitorear las áreas en riesgo, identificar las amenazas y vulnerabilidades del Municipio y determinar las capacidades y recursos disponibles para el manejo de emergencias.
  - Promover programas de capacitación en temas de prevención y mitigación.
  - Establecer y proponer posibles soluciones ante riesgos identificados.
  - Promover ordenamiento territorial en la jurisdicción y velar por el cumplimiento de normas de construcción.
  - Gestionar estudios necesarios para identificar factores que generan riesgo y desarrollar diagnósticos, para determinar las causas que origina el desastre.

- **Comisión de recuperación**

- Coordinar las acciones de rehabilitación de líneas vitales y reconstrucción de áreas y sectores afectados después de un desastre.
- Priorizar los recursos obtenidos para la recuperación según la necesidad y gravedad de las consecuencias sufridas por el desastre.
- Colaborar con la comisión de prevención y mitigación en la elaboración de análisis de las causas que propiciaron el desastre o la emergencia.
- Promover la participación de la población afectada en los procesos de reconstrucción.
- Elaborar el plan de reconstrucción, que identifica las acciones y recursos necesarios para la realización de la reconstrucción de los sectores afectados en la jurisdicción.

- **Comisión de preparación**

- Realizar inventario de de los medios de comunicación existentes y mantener una estrecha relación con los mismos.
- Establecer los lineamientos de funcionamiento de los medios durante la emergencia.
- Verificar si el equipo disponible para las emergencias se encuentra en buen estado de funcionamiento.
- Implementar y operar sistemas de alerta temprana para las amenazas presentes en la zona, así como la realización de simulacros.

#### **4.1.4 Integración**

A continuación se presentan los recursos humanos, físicos y financieros, necesarios para la puesta en marcha de la coordinadora.

##### **4.1.4.1 Recursos humanos**

Como un factor importante para la organización, se propone la participación del alcalde municipal, representantes de las organizaciones públicas y privadas y ciudadanos de orden municipal, que por sus funciones y competencias tengan o puedan tener relación con las actividades que se desarrollan en las etapas del manejo de desastres.

##### **4.1.4.2 Recursos Físicos**

Para el buen funcionamiento de las actividades programadas por la coordinadora, es necesario contar con instrumentos básicos de trabajo, un local que funcione como Centro de Operación de emergencias, así como equipo de oficina, material documental de apoyo y todo lo necesario para el buen funcionamiento de la coordinadora.

##### **4.1.4.3 Recursos Financieros**

Para iniciar las actividades de la coordinadora será necesario gestionar ante la municipalidad de Joyabaj y entidades relacionadas al tema, el apoyo financiero necesario para la puesta en marcha de la organización.

#### **4.1.5 Dirección**

La dirección de la coordinadora estará a cargo del grupo Toma de Decisiones, presidido por el Alcalde Municipal, quienes tendrán la responsabilidad de alcanzar los objetivos de la coordinadora. Para esto será necesario elementos como: motivación, liderazgo y comunicación los cuales se describen a continuación.

#### **4.1.5.1 Motivación**

Se llevará a cabo por medio de la implementación de talleres de capacitación, visitas a otras coordinadoras para conocer sus experiencias y actividades de convivencia dentro y fuera del Municipio.

#### **4.1.5.2 Comunicación**

En una entidad como la presente, es importante poner énfasis en el tipo de comunicación a utilizar, debido a la naturaleza de la coordinadora; si se considera que los objetivos que se necesitan son de responsabilidad y de beneficio para toda la población.

Por lo anterior será necesario mantener una comunicación de tipo formal tanto vertical como horizontal, principalmente en el grupo toma de decisiones y las comisiones que conformaran; así mismo habrá una comunicación oral y escrita para girar instrucciones, sugerencias, boletines informativos entre otros.

#### **4.1.5.3 Supervisión**

El representante de cada comisión, será el encargado de supervisar la ejecución de los planes de trabajo de las mismas; éstas a la vez estarán bajo la supervisión del Grupo Toma de Decisiones, a quienes se les informará los resultados de dicha supervisión.

#### **4.1.6 Control**

Para garantizar el buen funcionamiento será necesario que cada comisión realice un control constante del equipo con que dispone la coordinadora, de los sistemas de alarmas que se manejen así como de las líneas de comunicación que hayan determinado para alertas. Estas estarán bajo la responsabilidad de los representantes de cada comisión.

## **4.2 GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS**

En el municipio de Joyabaj, resulta esencial la implementación de un plan de gestión ambiental. Las autoridades municipales han hecho algunos esfuerzos para reducir la contaminación ambiental que genera la basura; sin embargo no se ha realizado un plan para un manejo técnico. Por tal razón se plantea la presente propuesta, como parte de la solución a los problemas encontrados en el análisis de la situación de riesgos, que amenazan a la población del Municipio.

### **4.2.1 Visión**

“Ser la empresa líder, ejecutora de los procesos que involucra el tratamiento de desechos sólidos del municipio de Joyabaj , con una prestación de servicio apropiado y responsable”.

### **4.2.3 Misión**

“Somos una entidad comprometida a contribuir para una mejor calidad de vida de la población del municipio de Joyabaj; ofrecer un ambiente sano y libre de contaminantes de desechos sólidos, menos vulnerable; mediante la creación de programas que permitan la participación de la comunidad”.

El servicio de limpieza urbana tiene como principales objetivos, proteger la salud de la población y mantener un ambiente agradable y sano mediante un proceso que involucra la separación, almacenamiento, presentación para su recolección, barrido, transporte, tratamiento y disposición sanitaria final de los residuos sólidos; esta última es imprescindible para el manejo. Las primeras tres actividades son responsabilidad del generador de dichos residuos; las demás son competencia del Municipio o del organismo encargado de la prestación del servicio.

Esta propuesta de gestión se hará efectiva únicamente en la cabecera municipal, como un plan piloto que pueda expandirse posteriormente a todo el Municipio.

La gestión de desechos debe contar con los siguientes componentes:

- Organización y administración
- Evaluación de Impacto Ambiental
- Campaña educativa para el manejo de la basura
- Construcción y manejo de un relleno sanitario
- Programa de clausura y cuidados de post clausura

#### **4.2.3 Organización y administración**

El ente principal para la gestión de desechos sólidos es la Corporación Municipal, a través de la Comisión de Medio Ambiente, quien coordinará con una entidad privada que será la encargada de la recolección, traslado, tratamiento y disposición sanitaria final de los desechos sólidos hacia un relleno sanitario.

Es imprescindible que el relleno sanitario cuente con una adecuada administración si se quiere garantizar que éste sea construido y operado de conformidad con las especificaciones y recomendaciones dadas en el estudio o informe final del proyecto, así como para tener la certeza de que se cumplan los objetivos propuestos.

La administración del relleno sanitario debe considerar las relaciones públicas como un factor prioritario tanto durante la construcción como después de su clausura, ya que la opinión pública juega un papel decisivo en la promoción y divulgación de las bondades de ésta obra de saneamiento básico.

El administrador o responsable de la limpieza pública siempre debe estar al tanto de las operaciones del servicio de aseo urbano y, por supuesto, velar por la calidad del relleno sanitario.

- **Supervisión**

Con el fin de mejorar la calidad del servicio de aseo en el Municipio, se recomienda contratar a un técnico de saneamiento, quien se desempeñará como jefe o supervisor de limpieza. Esta persona se encargará de coordinar tanto las operaciones del relleno sanitario como todo el servicio de limpieza y servirá de interlocutor entre los usuarios, los trabajadores y la administración.

Si el relleno sanitario manual, no cuenta con una buena supervisión para la operación y mantenimiento, ni se le destinan los recursos necesarios, muy pronto puede convertirse en un botadero a cielo abierto.

Es recomendable conservar para el servicio a las personas que hayan recibido capacitación en las distintas actividades de la limpieza urbana, especialmente en la construcción y operación del relleno sanitario; de lo contrario, la falta de capacidad para el desempeño, se traducirá en baja eficiencia y mayores costos.

- **Recursos**

Uno de los problemas administrativos más comunes, es la falta de planificación del abastecimiento de materiales, de lo que depende todo buen trabajo de construcción, operación y mantenimiento de las obras.

De ahí que el administrador tiene que prever los recursos necesarios en el diseño del presupuesto anual para el proyecto. En él se debe incluir el costo de las herramientas, piezas y otros materiales de trabajo que se requieren en el

relleno sanitario, así como un rubro de gastos mínimos para atender situaciones especiales e imprevistos.

- **Salud y seguridad de los trabajadores**

El contacto de los trabajadores del relleno sanitario con los residuos sólidos es una actividad que merece toda la atención del administrador a fin de proteger la salud y seguridad.

Es importante que los empleados tengan los cuidados necesarios, a fin de minimizar el riesgo de daño a su salud, y realizar prácticas como la utilización de guantes para recoger la basura, no trabajar en jornadas excesivamente largas, utilizar ropa adecuada, realizar el aseo personal al terminar la jornada de trabajo, no ingerir alimentos en el lugar de trabajo, entre otros.

#### **4.2.4 Evaluación de impacto ambiental**

Es importante realizar una evaluación del potencial contaminante del lixiviado y del biogás, según el régimen de lluvias, el área expuesta, el tipo de basura húmeda o seca y el nivel freático, uso de las aguas, y otros.

Se tomarán medidas de mitigación de acuerdo con la evaluación, como pueden ser impermeabilizaciones, uso de membranas, cercanía de los sistemas de agua potable, existencia de planta de tratamiento de aguas negras, todo lo cual estará incluido en la Evaluación de Impacto Ambiental, según lo establecido por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

#### **4.2.5 Campaña educativa para el manejo de basura**

La clasificación de la basura y la presentación para la recolección en casas, oficinas y escuelas, es responsabilidad de la población; pero para que esto se haga adecuadamente, es necesario que se impulse una campaña informativa y

educativa para que la población tome conciencia de la importancia del manejo adecuado de la basura. Dicha campaña podrá realizarse a través de:

- Promotores educativos ambientales que impartan charlas informativas y educativas en escuelas, barrios, organizaciones y comunidades.
- Medios escritos como afiches, trifoliales, volantes, entre otros.
- Spots radiales con mensajes alusivos.

El objetivo de la clasificación de la basura, es el aprovechamiento de los desechos orgánicos, para la construcción de aboneras, ya sea por los pobladores o por la empresa que presta el servicio.

#### **4.2.6 Construcción y manejo del relleno sanitario**

Al considerar el tamaño de la población de la cabecera municipal de Joyabaj con 12, 631 habitantes, es recomendable el servicio de un relleno sanitario manual donde se dispongan los residuos, de una manera ambiental y sustentable.

El relleno sanitario manual aunque sea una obra pequeña, no deja de ser un proyecto de ingeniería, en el que gran parte de los problemas futuros se previenen con una buena planificación que va desde la concepción y diseño de la obra, hasta la construcción, operación y clausura.

El Relleno Sanitario es una técnica de eliminación final de los desechos sólidos en el suelo, que no causa molestia ni peligro para la salud y seguridad pública; tampoco perjudica el ambiente durante la operación ni después de terminado el mismo. Esta técnica utiliza principios de ingeniería para confinar la basura en un área lo más pequeña posible, cubriéndola con capas de tierra diariamente y compactándola para reducir el volumen.

Además, prevé los problemas que puedan causar los líquidos y gases producidos en el Relleno, por efecto de la descomposición de la materia orgánica. El Relleno Sanitario es la técnica que mejor se adapta a la región para disponer de manera sanitaria la basura, tanto desde el punto de vista técnico como económico.

#### **4.2.6.1 Métodos de relleno sanitario**

El método de construcción y la operación de un relleno sanitario están determinados principalmente por la topografía del terreno elegido, aunque también dependen de la fuente del material de cobertura y de la profundidad del nivel freático. Existen dos maneras distintas para construir un relleno sanitario, mediante el Método de Trinchera o Zanja o el Método de Área y en algunos casos puede utilizarse la combinación de ambos métodos.

- **Método de trinchera o zanja**

Este método se utiliza en regiones planas y consiste en excavar periódicamente zanjas de dos o tres metros de profundidad, con el apoyo de una retroexcavadora o tractor de oruga. Es de anotar que existen experiencias de excavación de trincheras hasta de 7 m de profundidad para relleno sanitario. La tierra que se extrae, se coloca a un lado de la zanja para utilizarla como material de cobertura. Los desechos sólidos se depositan y acomodan dentro de la trinchera para luego compactarlos y cubrirlos con la tierra.

Se debe tener cuidado en época de lluvias, dado que las aguas pueden inundar las zanjas. Por lo tanto, es necesario construir canales perimetrales para captarlas y desviarlas e incluso proveerlas de drenajes internos. En casos extremos, puede requerirse el bombeo del agua acumulada. Las paredes longitudinales de las zanjas tendrán que ser cortadas de acuerdo con el ángulo de reposo del suelo excavado.

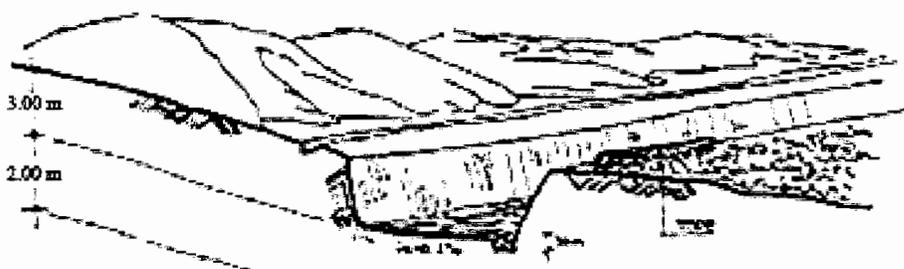
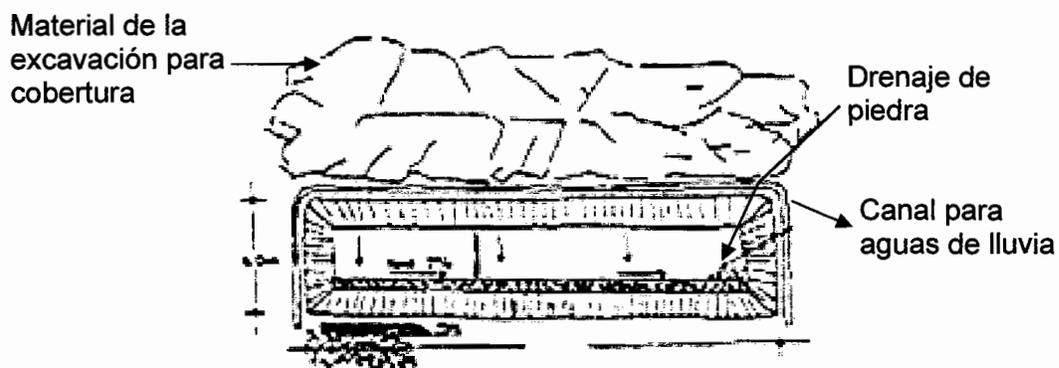
La excavación de zanjas exige condiciones favorables tanto en lo que respecta a la profundidad del nivel freático como al tipo de suelo. Los terrenos con nivel freático alto o muy próximo a la superficie del suelo no son apropiados, por el riesgo de contaminar el acuífero. Los terrenos rocosos tampoco lo son, debido a las dificultades de excavación.

### **Pasos a seguir para la construcción de un Relleno Sanitario, según el Método de Trinchera**

1. Seleccionar el terreno, para lo cual debe considerarse que sea plano y cuidar que no tenga un nivel freático alto o que sea muy rocoso.
2. Excavar el área con una retroexcavadora, hasta alcanzar una profundidad de dos o tres metros aproximadamente.
3. Colocar la tierra extraída a un lado de la zanja, para poder utilizarla como material de cobertura.
4. Construir canales perimetrales y drenajes en la parte interna.
5. Depositar y acomodar los desechos sólidos dentro de la trinchera, para luego compactarlos y cubrirlos con la tierra.

En la siguiente figura, se puede observar el diseño para el método de trinchera en la construcción de un relleno sanitario.

**Figura 1**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Método de trinchera para construir un relleno sanitario**  
**Año: 2007**



---

Fuente: Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios.

Se observa en la figura, la excavación de una zanja construida en un terreno en condiciones favorables según el nivel freático y el suelo. Cuenta con un canal para evitar inundaciones por lluvias y un drenaje de piedras para evitar la acumulación de lixiviados y gases.

- **Método de área**

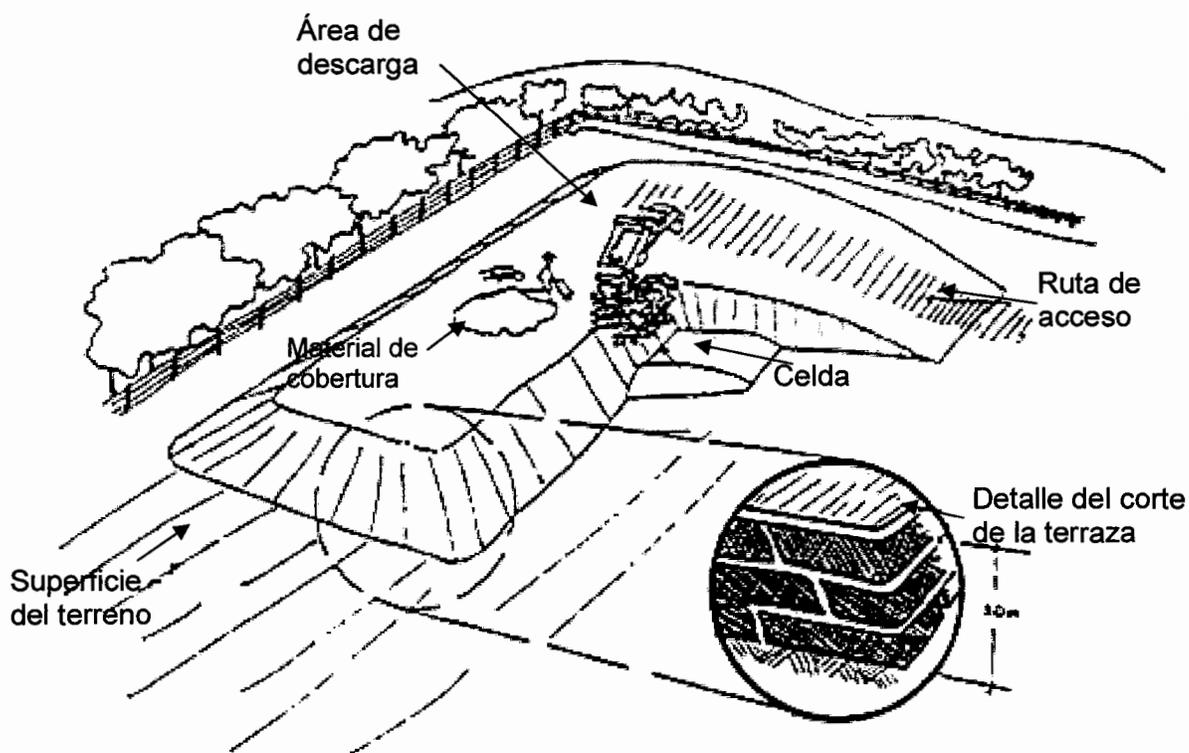
Se utiliza en áreas relativamente planas, donde no es factible excavar fosas o trincheras para enterrar la basura, éstas pueden depositarse directamente sobre el suelo original y elevar el nivel algunos metros. En estos casos, el material de cobertura deberá ser importado de otros sitios o de ser posible, extraído de la capa superficial. En ambas condiciones, las primeras se construyen y establecen una pendiente suave para evitar deslizamientos y lograr una mayor estabilidad a medida que se eleva el relleno. La figura siguiente, muestra los detalles para establecer el método de área.

**Pasos a seguir para la construcción de un Relleno Sanitario, según el Método de Área**

1. Seleccionar el terreno, para lo cual se debe considerar que el área es relativamente plana y verificar que no tenga un nivel freático alto.
2. Limpiar y desmontar el terreno.
3. Cercar el terreno y preferiblemente sembrar árboles al rededor.
4. Construir el acceso, mediante el levantamiento de la superficie central del área.
5. Construir celdas alrededor de la superficie de acceso, para una mejor distribución y compactación de la basura.
6. Preparar el suelo y construir sus respectivos drenajes.
7. Depositar y acomodar los desechos sólidos en el área de descarga, para luego compactarlos y cubrirlos con la tierra, que en este caso es importada.

La figura dos, muestra un ejemplo de cómo puede adaptarse el método de área en un terreno relativamente plano.

**Figura 2**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Método de área para construir un relleno sanitario**  
**Año: 2007**



Fuente: Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitario.

La figura muestra un área relativamente plana, con una superficie elevada, para el acceso y manejo del material de cobertura. En la superficie del terreno se remarcan celdas para una mejor distribución de la basura.

El método de área se adapta también para rellenar terrenos desnivelados de forma natural, llamados también depresiones naturales; o pedregales abandonados con algunos metros de profundidad. El material de cobertura se excava de las laderas del terreno, o en su defecto se debe procurar lo más cerca posible para evitar el encarecimiento de los costos de transporte. La operación

de descarga y construcción de las celdas debe iniciarse desde el fondo hacia arriba.

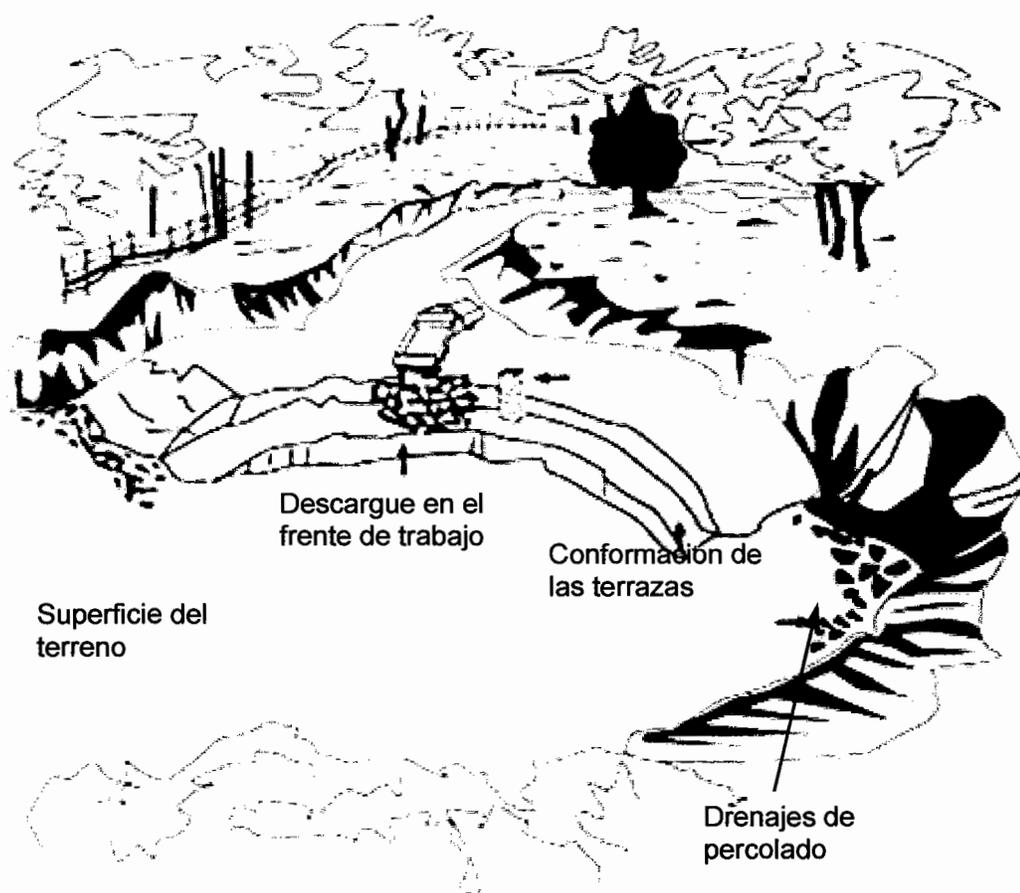
El relleno se construye mediante el apoyo de las celdas en la pendiente natural del terreno, es decir, la basura se vacía en la base del talud, se extiende y se compacta contra él, y se recubre diariamente con una capa de tierra de 0.10 a 0.20 m. de espesor; se continúa la operación y se avanza sobre el terreno, para conservar una pendiente suave de unos 30 grados en el desnivel y de 1 a 2 grados en la superficie.

### **Pasos a seguir para la construcción de un Relleno Sanitario, según el Método de Área para rellenar depresiones**

1. Seleccionar el terreno, para lo cual se debe considerar que el área es relativamente plana y verificar que no tenga un nivel freático alto.
2. Cercar el terreno y preferiblemente sembrar árboles al rededor.
3. Construir el acceso, de acuerdo con las condiciones del área.
4. Construir celdas alrededor de la superficie, éstas apoyadas en la pendiente natural del terreno.
5. Preparar el suelo y construir sus respectivos drenajes.
6. Depositar y acomodar los desechos sólidos en el área de descargue, para luego compactarlos y cubrirlos con la tierra, que en este caso puede excavar de las laderas y de ser necesario importarla.

La figura siguiente es un modelo más, de cómo puede trabajarse el método de área, para rellenar depresiones naturales.

**Figura 3**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Método de área para rellenar depresiones**  
**Año: 2007**



---

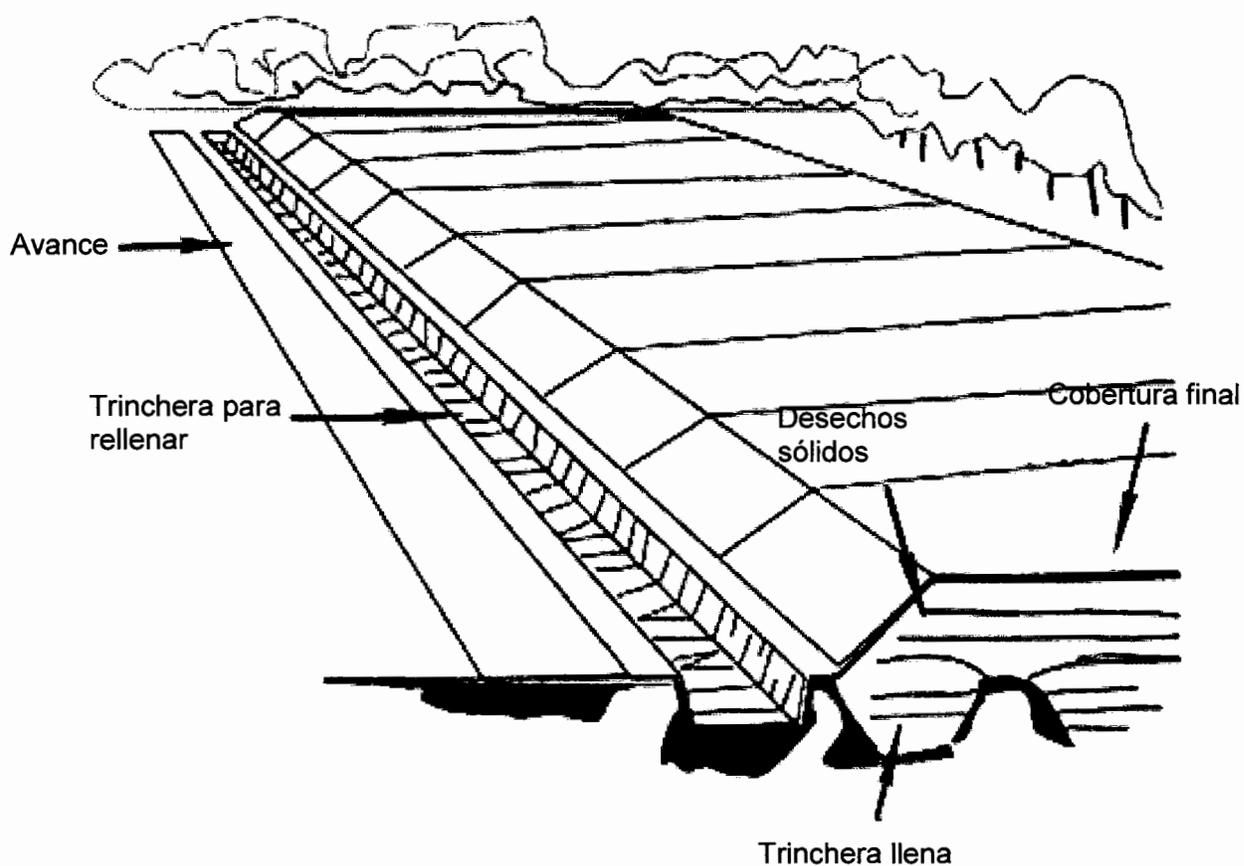
Fuente: Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios.

Como muestra la figura, el espacio utilizado para el relleno sanitario, tiene un área con depresión para rellenar con la basura, la cual se compacta a demás de cubrirse con una capa de tierra.

- **Combinación de ambos métodos**

Es necesario mencionar que, dado que estos dos métodos de construcción de un Relleno Sanitario tienen técnicas similares de operación, pueden combinarse para lograr un mejor aprovechamiento del terreno del material de cobertura y rendimientos en la operación, según muestra la figura cuatro.

**Figura 4**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Combinación de ambos métodos para construir un relleno sanitario**  
**Año: 2007**



Fuente: Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitario.

#### **4.2.6.2 Principios básicos de un relleno sanitario**

Se considera oportuno resaltar algunos principios básicos:

- Supervisión constante, mientras se vacía, recubre la basura y compacta la celda, para conservar el relleno en óptimas condiciones. Esto implica tener una persona responsable de su operación y mantenimiento.
- La altura de la celda es otro factor importante a tener en cuenta; para el relleno sanitario manual, se recomienda una altura entre 1.0 m a 1.5 m para disminuir los problemas de hundimientos y lograr mayor estabilidad.
- Es fundamental el cubrimiento diario, con una capa de 0.10 a 0.20 m de tierra o material similar.
- La compactación de los desechos sólidos es preferible en capas de 0.20 a 0.30 m y finalmente cuando se cubre con tierra toda la celda. De este factor depende en buena parte el éxito del trabajo diario, para alcanzar a largo plazo una mayor densidad y vida útil del sitio. Una regla sencilla indica que, alcanzar una mayor densidad, resulta mucho mejor desde el punto de vista económico y ambiental.
- Desviar aguas de escorrentía para evitar en lo posible su ingreso al relleno sanitario.
- Control y drenaje de percolados y gases para mantener las mejores condiciones de operación y proteger el ambiente.
- El cubrimiento final de unos 0.40 a 0.60 m de espesor, se efectúa al seguir la misma metodología que para la cobertura diaria; además, debe realizarse de

forma tal que sostenga vegetación, para lograr una mejor integración al paisaje natural.

#### **4.2.6.3 Ventajas de un relleno sanitario**

El relleno sanitario, como método de disposición final de los desechos sólidos, es sin lugar a dudas la alternativa más conveniente para el Municipio, sin embargo es esencial asignar recursos financieros y técnicos adecuados para el diseño, construcción, operación y mantenimiento.

- La inversión inicial de capital es inferior a la que se necesita para implantar cualquiera de los métodos de tratamiento: incineración o compostación.
- Bajos costos de operación y mantenimiento.
- Un relleno sanitario es un Método completo y definitivo, dada su capacidad para recibir todo tipo de desechos sólidos, sin los problemas de cenizas de la incineración y de la materia no susceptible de descomposición en la compostación.
- Generar empleo de mano de obra no calificada, disponible en abundancia en el Municipio.
- Recuperar terrenos que hayan sido considerados improductivos o marginales, para convertirlos en áreas útiles para la construcción de un parque, área recreativa, campo deportivo, etc.

En el caso de Joyabaj, se dispone de un terreno ubicado en el caserío Raxanep, ubicado a dos kilómetros de la cabecera municipal, con un área de cuatro manzanas aproximadamente y acceso disponible.

- Un relleno sanitario puede comenzar a funcionar en corto tiempo como método de eliminación.
- Se considera flexible, ya que no precisa de instalaciones permanentes y fijas, y también debido a que está apto para recibir mayores cantidades adicionales de desechos con poco incremento de personal.

#### **4.2.6.4 Desventajas de un relleno sanitario**

Un relleno sanitario tiene desventajas, dentro de las cuales se consideran las más importantes.

- La adquisición del terreno constituye la primera barrera para la construcción de un relleno sanitario, debido a la oposición que se suscita por parte del público, ocasionada en general por factores como la falta de conocimiento sobre la técnica del relleno sanitario, asociar el término relleno sanitario al de un botadero de basuras a cielo abierto y la evidente desconfianza mostrada hacia las administraciones locales.
- El rápido proceso de urbanización que encarece el costo de los pocos terrenos disponibles, debiéndose ubicar el relleno sanitario en sitios alejados de las rutas de recolección, lo cual aumenta los costos de transporte y la supervisión constante.
- Existe alto riesgo de transformarlo en botadero a cielo abierto por la carencia de voluntad política de las administraciones municipales, ya que se muestran renuentes a invertir los fondos necesarios para su correcta operación y mantenimiento.

- Se puede presentar una eventual contaminación de aguas subterráneas y superficiales cercanas, si no se toman las debidas precauciones. De ahí la importancia de la construcción previa de un sistema de drenaje.

#### **4.2.6.5 Líquido percolado**

La descomposición o putrefacción natural de la basura, produce un líquido maloliente de color negro, conocido como lixiviado o percolado, muy parecido a las aguas residuales domésticas o aguas servidas, pero mucho más concentrado.

De otro lado, las aguas de lluvias que atraviesan las capas de basura, aumentan el volumen en una proporción mucho mayor que la que produce la misma humedad de los desechos; de ahí la importancia de interceptar y desviar las aguas de escorrentía y pequeños hilos de agua antes del inicio de la operación, puesto que si el volumen de este líquido aumenta demasiado, puede causar no sólo problemas en la operación del relleno, sino también contaminar las corrientes de agua, nacimientos y pozos vecinos.

Para proteger las aguas superficiales y subterráneas, se deben tomar las siguientes medidas:

- Verificar que las aguas subterráneas y superficiales cercanas no estén siendo utilizadas para el consumo humano o animal.
- Establecer una altura mínima de uno a dos metros entre la parte inferior del relleno y el nivel de agua subterránea.
- Tratar de contar con un suelo arcilloso o en su defecto impermeabilizar la parte inferior mediante una capa de arcilla de 0.30 - 0.60 m.

- Interceptar, canalizar y desviar el escurrimiento superficial y los pequeños hilos de agua, a fin de reducir el volumen del líquido percolado, y de mantener en buenas condiciones la operación del relleno.
- Construir un sistema de drenaje para posibilitar la recolección del líquido percolado y facilitar su posterior tratamiento en caso necesario.
- Cubrir con una capa de tierra final de unos 0.40 a 0.60 m, compactar y sembrar las áreas del relleno que hayan sido terminadas con pasto o grama para disminuir la infiltración de aguas de lluvias.

#### **4.2.6.6 Gases**

Un relleno sanitario no es otra cosa que un digestor anaeróbico en el que, debido a la descomposición natural o putrefacción de los desechos sólidos, no sólo se producen líquidos, sino también gases y otros compuestos.

El gas metano reviste el mayor interés porque, a pesar de ser inodoro, es inflamable y explosivo, por lo que existe peligro de explosiones. Por lo tanto, es necesario llevar a cabo un adecuado control de la generación y evacuación de estos gases.

Este control se puede lograr, por medio de un sistema de drenaje vertical en piedra, colocado en diferentes puntos del relleno sanitario, para que éstos sean evacuados a la atmósfera. Como el gas metano es combustible, se puede quemar simplemente encendiendo fuego en la salida del drenaje, una vez concluido el relleno sanitario.

También se puede aprovechar este gas como energía en el empleo de una pequeña cocina para calentar alimentos o como lámpara para iluminar el terreno.

#### **4.2.6.7 Material de cobertura**

Una de las diferencias fundamentales entre un relleno sanitario y un botadero a cielo abierto es la utilización de material de cobertura para separar adecuadamente las basuras del ambiente exterior y confinarlas al final de cada jornada diaria.

El cubrimiento diario de los desechos sólidos con tierra es de vital importancia para el éxito del relleno sanitario, debido a que cumple las siguientes funciones:

- Prevenir la presencia y proliferación de moscas.
- Impedir la entrada y proliferación de roedores.
- Evitar incendios y presencia de humos
- Minimizar los malos olores
- Disminuir la entrada del agua de lluvias a la basura
- Orientar los gases hacia las chimeneas para evacuarlos del relleno sanitario.
- Dar una apariencia estética aceptable al relleno sanitario
- Servir como base para las vías de acceso internas.
- Permitir el crecimiento de vegetación

#### **4.2.7 Programa de clausura y post clausura**

Por lo general, la clausura del botadero municipal es ignorada en la planificación del relleno sanitario. Sin embargo, para que tenga éxito hay que cerrar el botadero municipal que en la actualidad utiliza la empresa encargada del tren de aseo del Municipio, así como los demás sitios donde se abandona informalmente la basura.

#### **4.2.7.1 Divulgación de la clausura**

Se debe informar tanto a la autoridad ambiental y de salud, así como a la población en general, especialmente a los vecinos del lugar, sobre la clausura del botadero y el inicio de las operaciones del relleno sanitario. En estos casos, conviene hacer pública la clausura de los botaderos e informar que ya no se permitirá la disposición de basura en esos lugares.

También conviene divulgar las sanciones que se aplicarán a quienes infrinjan las normas y regulaciones establecidas y dictadas al respecto.

#### **4.2.7.2 Acciones de carácter correctivo**

Con el fin de proteger la salud humana, las molestias ocasionadas y reducir el impacto ambiental por causa de los residuos sólidos y sus subproductos en la población vecina, un pequeño plan de clausura de los botaderos debe contener al menos una lista de acciones de carácter correctivo, el diseño final de la configuración del botadero y la especificación de las obras, el equipo y el personal requeridos, un cronograma de trabajo y los costos estimados.

A continuación se presentan las principales acciones que pueden ser ejecutadas por los trabajadores del municipio u otras personas contratadas:

- Levantar una cerca para limitar el acceso de personas extrañas que puedan seguir llevando al lugar sus residuos sólidos e impedir el ingreso de animales.
- Colocar un cartel, letrero o avisos donde se informe a la población que el basurero está clausurado y se indique la localización del nuevo sitio para la disposición de los residuos sólidos.

- Recoger los materiales ligeros que se encuentren dispersos en los alrededores y colocarlos en la masa de basura.
- Realizar un programa de exterminio de roedores y artrópodos, para lo cual se solicitará la asesoría de las autoridades de salud y saneamiento ambiental. Si esta etapa no se lleva a cabo, es posible que la fauna nociva emigre a las viviendas vecinas al no disponer ya de guarida y alimento.
- Nivelar y compactar tanto la superficie como los taludes del botadero antes de descargar la tierra de cobertura. Para los terraplenes de basura deberá procurarse una pendiente de 3:1 ó 4:1 (horizontal:vertical) .
- En ocasiones será necesario brindarle contención a la masa de los residuos sólidos desde la base de los taludes de los terraplenes de basura. Esto se consigue mediante un muro de gaviones o con la construcción de un pequeño terraplén de tierra compactada. Es importante asegurarse que quede bien anclado al suelo a fin de evitar derrumbes.
- En los casos en que se justifique, excavar algunos pozos de 0,20 a 0,50 metros y llenarlos con piedras para que puedan funcionar como drenajes de gases. En lo posible, estos espacios tendrán la profundidad del terraplén de basura existente.
- Asimismo, excavar en la parte inferior de los terraplenes una zanja longitudinal al pie del talud y extenderla unos cuantos metros, a fin de almacenar el lixiviado generado y permitir así su evaporación en los periodos secos mientras se estabiliza la masa de residuos.

- Sembrar pasto o grama con el propósito de darle una mejor apariencia al sitio, disminuir la formación de lixiviados y evitar la erosión. Esta actividad tiene un efecto demostrativo para la población, porque podrá apreciar el lento final del botadero de basura.

#### **4.2.7.3 Post clausura. Uso futuro del relleno sanitario clausurado**

Deben realizarse diseños durables de la cobertura final y reforestar con especies nativas, especialmente pastos y arbustos de raíces cortas, para evitar la erosión y sedimentación a largo plazo, las obras civiles se demolerán y enterrarán y se nivelará el suelo para la posterior reforestación. El uso final del área ocupada será única y exclusivamente para áreas verdes de recreación.

El programa de ejecución para la presente propuesta, se da a conocer en la sección de anexos.

### **4.3 PROPUESTAS DE SOLUCIÓN A VULNERABILIDADES Y RIESGOS**

Para el desarrollo de las presentes propuestas, es importante la sensibilización tanto de autoridades del Municipio, entidades públicas y privadas como de la población en sí; quienes deberán involucrarse en la ejecución de las actividades necesarias para minimizar los niveles de vulnerabilidad y riesgo en que se encuentra el área objeto de estudio.

Luego del análisis de vulnerabilidades presentado en el capítulo II y la identificación de riesgos presentados en el capítulo III del presente documento, se presentan algunas propuestas de solución que contribuyan a minimizar el impacto de los mismos.

#### **4.3.1 Desbordamiento de ríos**

La causa de los desbordamientos de ríos y arroyos, son principalmente por el excedente de agua, y que de una manera brusca aumenta en un cauce, provocado por fuertes lluvias que dan lugar a elevaciones del nivel del agua, lo que provoca efectos negativos que ponen en peligro la vida humana, daños a la fauna, vías de comunicación, áreas productivas y por ende la economía.

Los causes de los ríos no siempre están inalterados, esto es producto de factores como deslizamientos de terrenos, arrastre de sólidos, acumulación de sedimentos, puentes que se construyen para vedarlos, la deforestación, entre otros. No puede aislarse a éste problema, la construcción de viviendas en la rivera de los ríos, que resultan ser las primeras y mayor afectadas.

Todos estos factores son claramente observables y por consiguiente se pueden prever, aunque no son tan fáciles de controlar. La ocupación de las llanuras de inundación por parte del hombre en su continuo intento de beneficiarse del máximo aprovechamiento de los recursos naturales y establecerse cerca de

ellos, ha sido determinante y colabora en el aumento de la gravedad del fenómeno.

#### **4.3.1.1 Estrategias de solución**

- La cubierta vegetal cumple una función importante en casos de desbordamiento de ríos, pues evita el impacto directo de las gotas de lluvia sobre el terreno e impide la erosión del suelo al mismo tiempo contribuye a la absorción del agua y disminuye la velocidad y cantidad de agua que corre por la superficie y contribuye con la disminución de residuos sólidos que afectan las causes de los ríos.

Por lo anterior es importante promover programas de reforestación principalmente en riveras de ríos que contribuyan a mejorar éstas condiciones.

- Es recomendable ante ésta situación, que las autoridades municipales promuevan leyes que regulen la construcción de viviendas en las riveras de ríos, y responsabilizarse de su cumplimiento.
- Canalizar recursos para la construcción de diques en áreas expuestas a inundación o desbordamiento de ríos.

#### **4.3.1.2 Entidades responsables**

- Municipalidad de Joyabaj, a través de la oficina Técnica Forestal.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, a través de de la oficina Municipal de Medio Ambiente.

#### **4.3.2 Sismos y terremotos**

“Terremoto o sismo es la liberación súbita de energía elástica acumulada en el subsuelo que se refleja en un movimiento brusco de la tierra, de ahí su raíz

latina *Terrae motus*. Esto se debe a la fricción continua que se produce por el deslizamiento de la docena de placas continentales de aproximadamente 70 kms de espesor que, flotando sobre enormes masas de magma (astenosfera), componen la corteza terrestre..

Estas placas en movimiento entablan entre sí un juego de presiones y distensiones que van generando una acumulación de energía elástica sobre un determinado volumen de roca que acaba fracturándose. Tras la fractura, esa energía elástica se libera y toneladas de roca y tierra se desplazan en todas las direcciones, hasta que de nuevo encuentra un nuevo punto de equilibrio y el movimiento cesa<sup>20</sup>

Como se analizó en el capítulo anterior, Joyabaj es un lugar propenso a sismos y con el antecedente de destrucción devastadora que provocó el terremoto del año 1976, es importante que la población esté preparada, para enfrentar éstas situaciones, por lo que es importante que la comunidad esté organizada.

#### **4.3.2.1 Estrategias de solución**

- Es importante que las autoridades municipales promuevan la organización de una Coordinadora Municipal para la Reducción de Desastres –COMRED- en la que se involucre a los sectores institucionales así como la comunidad en general.
- Que se promuevan programas de educación y capacitación en el tema de desastre dirigida a organizaciones y población en general, coordinados con el MINEDUC, para impartir desde los centros educativos.

---

<sup>20</sup> Aparicio Florido, José Antonio. Guías de Riesgos. Disponible en: [red], [www.proteccioncivilandalucia.org](http://www.proteccioncivilandalucia.org). Consultado el 6 de febrero de 2009.

#### **4.3.2.2 Entidades responsables**

- Municipalidad de Joyabaj, mediante la comisión de Ambiente.
- Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastre –COMRED-
- Bomberos Municipales de Joyabaj.
- Ministerio de Salud Pública
- Ministerio de Educación.

#### **4.3.3 Derrumbes y deslizamientos**

Los derrumbes, son desplazamientos violentos de grandes masas de tierra y rocas que se producen por la excesiva humedad que producen las abundantes lluvias y la fuerte pendiente de los suelos.

Estos fenómenos se producen en el Municipio, con frecuencia, principalmente en carreteras rurales, y provocan por lo general obstrucción del paso de transporte en general.

##### **4.3.3.1 Estrategias de solución**

- Promover proyectos de conservación de suelos en áreas propensas a derrumbes, como barreras naturales para evitar erosión e inestabilidad de laderas, construir cunetas en las carreteras.
- Desarrollar planes de ordenamiento territorial con el fin de delimitar áreas de influencia de las amenazas.

##### **4.3.3.2 Entidades responsables**

- Municipalidad de Joyabaj, mediante la comisión de Urbanización y Territorialidad.
- Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastre –COMRED-
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
- Ministerio de Educación

#### **4.3.4 Contaminación de ríos**

La contaminación de ríos en el municipio de Joyabaj es producto de las actividades humanas, pues depositan de forma directa los desechos que producen por medio de sistemas de drenajes que desembocan directamente a los ríos, además de depositar basura no biodegradable en los mismos.

##### **4.3.4.1 Estrategias de solución**

- Promover la unificación de esfuerzos para desarrollar programas que conduzcan a un mejor control del manejo de los desechos contaminantes.
- Mantener vigilancia y control en la aplicación de normas de salud pública.

##### **4.3.4.2 Entidades responsables**

- Departamento de Saneamiento Ambiental, del hospital Regional de Joyabaj,
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
- Gobierno municipal

#### **4.3.5 Incendios forestales**

Un incendio forestal es un tipo de incendio caracterizado por producirse y desarrollarse principalmente en zonas naturales con vegetación abundante.

Si bien existen incendios forestales producidos por causas naturales, como la caída de rayos, el origen de la gran mayoría de ellos se debe a la acción del hombre. Sea por imprudencias o intencional, el ser humano es causa directa o indirecta de ésta situación.

La propagación del fuego depende de las condiciones atmosféricas, de la topografía del lugar en el que se produzca así como de la vegetación presente en el mismo.

#### **4.3.5.1 Estrategias de solución**

- Promover programas de prevención y combate de incendios forestales.
- Unificar esfuerzos de las entidades de apoyo existentes en el Municipio.
- Promover campañas de sensibilización, ante la población, principalmente en épocas de rosas

#### **4.3.5.2 Entidades responsables**

- Municipalidad de Joyabaj mediante la Comisión de Ambiente
- Bomberos Municipales
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
- Ministerio de Agricultura
- Ministerio de Educación

#### **4.3.6 Viviendas Vulnerables**

Estas viviendas poseen características comunes en las estructuras, tales como el encontrarse ubicadas en laderas y muchas de ellas construidas con materiales variados tales como adobe, madera, cartón, lámina, material de desecho, block y en algunos casos ladrillo y cemento, viviendas diseñadas por el propietario o un albañil.

Se propone brindar facilidades para que los propietarios remodelen y aseguren sus viviendas brindándoles acceso a créditos o subsidios para adquirir materiales y una vivienda mínima habitable y especialmente promover políticas de empleo para que la población genere ingresos que les permita mejorar su nivel de vida, mediante las siguientes estrategias de solución.

##### **4.3.6.1 Estrategias de solución**

- Establecer sistemas de crédito para la reconstrucción de viviendas, infraestructura y la actividad productiva.

- Crear políticas y legislación tendientes a planificar el desarrollo y construcción de nuevas viviendas en el Municipio.
- Promover programas de ubicación y reubicación de asentamientos humanos hacia zonas de menor peligro.

#### **4.3.6.2 Entidades responsables**

- Municipalidad de Joyabaj mediante la Comisión de Urbanización y Territorialidad.
- Ministerio de Gobernación

#### **4.3.7 Sistemas de cultivos**

La expansión agrícola a áreas de vocación forestal, es un factor que limita la producción de los cultivos, que generalmente es de maíz y frijol. Las características del suelo que no son idóneas para su cultivo, propicia la utilización de altos niveles de químicos para lograr una buena cosecha, situación que está bastante arraigada en Joyabaj.

##### **4.3.7.1 Estrategias de solución**

Es necesario adoptar nuevas tecnologías para el éxito de la agricultura en la región, para nuevas y variadas posibilidades de rotación de cultivos, para lo cual se proponen las siguientes estrategias:

- Promover programas de manejo sostenible del suelo para la recuperación de nutrientes y protección del mismo contra la erosión a fin de recuperar su productividad.
- Promover la aplicación de tecnologías, conocimientos técnicos tradicionales y locales como una de las formas de evitar la degradación de las tierras y otros recursos.

- Evitar actividades que provoquen la erosión o la modificación de sus características topográficas.
- Deben llevarse a cabo prácticas de conservación y recuperación de los suelos por parte de los que realicen actividades agrícolas, pecuarias, forestales, mineras, urbanistas, de infraestructura u otras que afecten o puedan afectar negativamente sus condiciones.

#### **4.3.7.2 Entidades responsables**

- Ministerio de Agricultura
- Municipalidad de Joyabaj
- Organizaciones no Gubernamentales –ONGS- que tengan objetivos enfocados a los cultivos.

#### **4.3.8 Deforestación**

La deforestación es el proceso de desaparición de los bosques o masas forestales, fundamentalmente causada por la actividad humana. Está directamente causada por la acción del hombre sobre la naturaleza, principalmente debido a las talas realizadas por los pobladores, para la extracción de leña y madera para la construcción así como la expansión de áreas de cultivo.

La práctica de extracción de los recursos forestales, no es únicamente en el Municipio; es un problema generalizado que en la actualidad existen diversos fenómenos estrechamente ligados a la deforestación.

#### **4.3.8.1 Estrategias de solución**

- En la actualidad existen diversas organizaciones nacionales como internacionales que prestan apoyo a programas de reforestación, lo que debe aprovecharse para canalizar asistencia a proyectos que beneficien al Municipio.
- Regular la tala inmoderada de árboles, con seguimiento responsable, por parte de la entidad municipal, mediante proyectos que involucren a líderes comunitarios y comunidad en general.
- Adoptar prácticas energéticas que alienten el manejo sostenible de las tierras arboladas o el reemplazo de la leña por otras fuentes de energía.
- Utilizar las tierras de acuerdo con su vocación agrícola y capacidad productiva, integrar técnicas de conservación de suelo y disminuir el uso de agroquímicos inorgánicos.
- Elaborar e implementar planes de acción de lucha contra la deforestación, fundamentados en las necesidades y prioridades de las comunidades afectadas.

#### **4.3.8.2 Entidades responsables**

- Instituto Nacional de Bosques –INAB–
- Municipalidad de Joyabaj mediante la oficina Técnica Forestal
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
- Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación
- Organizaciones no Gubernamentales afines al tema
- Población en General

#### **4.3.9 Tratamiento de aguas servidas**

El término agua negra, más comúnmente utilizado en plural, aguas negras, define un tipo de agua que está contaminado con sustancias fecales y orina, procedentes de vertidos orgánicos humanos o animales. Su importancia es tal que requiere sistemas de canalización, tratamiento y desalojo. Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación.

Toda agua servida o residual debe ser tratada tanto para proteger la salud de la comunidad como para preservar el ambiente. Antes de tratar cualquier agua servida es importante conocer su composición. Esto es lo que se llama caracterización del agua. Permite conocer qué elementos químicos y biológicos están presentes y da la información necesaria para que los ingenieros expertos en tratamiento de aguas puedan diseñar una planta apropiada al agua servida que se está produciendo. Para realizar éstos proyectos, es necesario contar con los esfuerzos de la municipalidad, para canalizar apoyo económico y técnico.

Una Planta de tratamiento de Aguas Servidas debe tener como propósito eliminar toda contaminación química y bacteriológica del agua que pueda ser nociva para los seres humanos, la flora y la fauna de manera que el agua sea dispuesta en el ambiente en forma segura. El proceso, además, debe ser optimizado de manera que la planta no produzca olores ofensivos hacia la comunidad en la cual está inserta. Una planta de aguas servidas bien operada debe eliminar al menos un 90% de la materia orgánica y de los microorganismos patógenos presentes en ella.

#### **4.3.9.1 Entidades responsables**

- Municipalidad de Joyabaj
- Ministerio de Ambiente y Recursos naturales
- Ministerio de Salud Pública
- Comités Comunitarios de Desarrollo –COCODES-

#### **4.3.10 Linchamientos**

El linchamiento es la ejecución sin proceso por parte de una multitud de un sospechoso, éste se puede producir sin que finalmente se produzca la muerte del linchado.

Los linchamientos por lo general se producen por motivos sociológicos, por la conmoción que puede sufrir una comunidad, derivado de un delito concreto.

La sociedad de Joyabaj, ha experimentado linchamientos, en diferentes comunidades, por lo que es necesario promover programas de concientización hacia la comunidad.

#### **4.3.10.1 Estrategias de solución**

- Promover campañas de sensibilización para evitar los linchamientos.
- Promover programas enfocados a los derechos humanos.
- Impulsar campañas educativas enfocadas a temas sobre equidad de género, convivencia familiar, entre otros.

#### **4.3.10.2 Entidades responsables**

- Ministerio Público
- Juzgado de Paz
- Entidades relacionadas con los derechos humanos

### **MATRIZ DE RIESGOS Y AMENAZAS**

Se presentan en el siguiente cuadro los riesgos y amenazas más significativas manifestadas en el municipio de Joyabaj la causa, el pronóstico, los responsables de enfrentarlas y el costo estimado en que se incurre para corregir o minimizar la situación de riesgo. Los costos planteados en la presente matriz, se detallan para cada uno de los casos en la sección de anexos, en los números uno, dos y tres.

**Tabla 1**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Matriz de Riesgos**  
**Año: 2007**

<b>Riesgos</b>	<b>Causa</b>	<b>Pronóstico</b>	<b>Responsable</b>	<b>Costo</b>
Accidentes Vehiculares.	Puente en mal estado.	Pérdidas humanas y económicas.	Gobierno central y municipal.	Q. 163,560.00 Para reconstrucción de tres puentes.
Contaminación de ríos.	Ausencia de sistemas de tratamiento de aguas servidas.	Proliferación de Enfermedades Bacteriológicas.	Población en general y municipalidad de Joyabaj.	Q. 1,500,000.00 por planta de tratamiento de aguas
Contaminación con aguas negras y grises.	Falta de sistemas de drenajes y disposición de excretas.	Proliferación de enfermedades.	Autoridades municipales, Ministerio de Salud y población en general.	Q. 500,000.00 Por kilómetro lineal de drenaje y alcantarillado.
Inadecuado manejo de basura.	Ausencia de sistemas de tratamiento de desechos sólidos.	Proliferación de plagas, enfermedades, y contaminación ambiental.	Autoridades municipales, Ministerio de salud y población en general.	Q. 1,000,000.00 Para un relleno sanitario.

Continúa

Continuación Tabla 1

Riesgos	Causa	Pronóstico	Responsable	Costo
Tornados y ventarrones.	Fuerzas naturales.	Destrucción de cultivos y viviendas.	Causa netamente natural.	Incalculable.
Deslizamientos	Mal estado de vías de accesos.	Accidentes vehiculares, pérdidas humanas y económicas.	Municipalidad de Joyabaj y Gobierno central.	Q. 230,000.00 Por Kilómetro
Y deslizamientos en carreteras.	Viviendas construidas en zonas propensas derrumbes.	Pérdidas humanas, de viviendas y recursos materiales.	Municipalidad de Joyabaj, propietarios de viviendas.	Q. 1,100.00 por metro cúbico de muro de contención.
Derrumbes de construcción.	Falta de ordenamiento vial, y ventas callejeras.	Pérdidas humanas y materiales.	Autoridades municipales, organizaciones de apoyo y población en general	Q. 150,000.00 por estudio e implementación de ordeanamiento vial.
Pandillas Juveniles.	Situación económica, Desintegración familiar.	Delincuencia, Pérdida de valores, desorden social.	Autoridades municipales, educativas, padres de familia.	Con el apoyo de la PNC y la Junta Local de Seguridad del Municipio, no es necesario invertir.

Continúa

Continuación Tabla 1

Riesgos	Causa	Pronóstico	Responsable	Costo
Ocurrencia de sismos o terremotos.	Condiciones geológicas.	Daños materiales, humanos y económicos.	Entidades gubernamentales y organizaciones de la comunidad.	Si coordina Municipalidad y CONRED, no es necesario invertir.
Deforestación.	Situación económica y falta de concientización de la comunidad.	Desequilibrio ambiental.	Pérdidas materiales, humanas y económicas.	Con legislación interna de la Municipalidad, no es necesario invertir.
Incendios forestales.	Falta de concientización de la comunidad.	Destrucción de suelos, pérdida cultivos, flora y fauna.	Gobierno Central, municipal y comunidad general.	No es necesario invertir. Se pueden aprovechar los recursos del MARN Y MAGA.
Inundaciones.	La proximidad de viviendas a los ríos, y fuerzas naturales.	Pérdidas materiales, humanas y económicas.	Comunidad general, Municipalidad de Joyabaj.	Para, estos eventos de tipo natural, únicamente la municipalidad puede controlar la construcción de viviendas aledañas a

Fuente: Investigación de campo. Grupo EPS., segundo semestre 2007.

## CONCLUSIONES

Como resultado del presente informe de Administración de Riesgos, en el municipio de Joyabaj, del departamento de Quiché, se presentan las conclusiones siguientes:

1. La situación socioeconómica de los habitantes del Municipio se encuentra por debajo de la línea de pobreza extrema, y en su mayoría se encuentran en pobreza general, se considera que los ingresos que obtienen no les permiten cubrir las necesidades básicas.
2. Los recursos naturales que posee el Municipio han disminuido en los últimos años, especialmente los ríos. En su caudal han sufrido los efectos de la contaminación, por lo que las aguas no pueden ser utilizadas en ninguna actividad; los bosques son afectados por la tala de árboles para obtener leña; y los suelos han perdido nutrientes.
3. Los servicios básicos e infraestructura disponibles a la población del Municipio, son insuficientes; lo que obstaculiza el desarrollo del Municipio.
4. Son pocos los esfuerzos que se han hecho en función de la prevención de riesgos. Actualmente no existe organización alguna, que encamine esfuerzos para la prevención de desastres.
5. Los factores que inciden ante la situación de riesgos y vulnerabilidad de la población, son el crecimiento poblacional, la explotación desmedida de los recursos naturales, así como la falta de recursos para realizar programas enfocados a la reducción de riesgos.

6. Una de las causas más importantes de los riesgos y vulnerabilidades en que se encuentra la población es la falta de un buen sistema de manejo de desechos sólidos, situación que se encuentra en todo el Municipio y provoca altos niveles de contaminación ambiental.

## RECOMENDACIONES

Luego de considerar las conclusiones del presente estudio, a continuación se presentan las recomendaciones siguientes.

1. A las autoridades municipales, gobierno central, entidades de apoyo y población en general, considerar y priorizar el desarrollo de proyectos de carácter social y productivos, encaminados a mejorar la calidad de vida de la población.
2. Es recomendable que la nueva Corporación Municipal promueva proyectos que coadyuven a restablecer la pérdida de recursos naturales, por medio de programas de reforestación, que eviten la tala inmoderada de los árboles, así como promover la rotación de cultivos y aplicación de abonos orgánicos, con el fin de que los suelos recuperen los nutrientes perdidos.
3. A Las autoridades de gobierno central, municipales y entidades de apoyo, priorizar dentro de sus planes de inversión social el fortalecimiento e implementación de proyectos de infraestructura que contribuyan a mejorar la situación actual.
4. Se recomienda que la comunidad se organice y que unifique esfuerzos con las entidades de apoyo existentes en el Municipio, para la conformación de Coordinadoras Municipal y Locales para la reducción de Desastres –COMRED- y –COLRED-.
5. Al gobierno central, corporación municipal de Joyabaj y entidades de apoyo, promover programas de gestión ambiental, que coadyuven a la prevención del deterioro y pérdida de los recursos naturales.

6. A la corporación municipal, priorizar la ejecución del proyecto de Gestión de Desechos Sólidos, con la implementación de un relleno sanitario, propuesto en el presente trabajo, así como los manuales de organización y de normas y procedimientos para la empresa de tren de aseo.

# **ANEXOS**

**Anexo 1**  
**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Costos de Reparación de Carreteras en Mal Estado**  
**Año: 2007**

**Rehabilitación de caminos rurales (terracería)**

<b>RENGLÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE RENGLONES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>
1	Conformación	mt	Q 16.00
2	Reposición capa de balasto	m3	Q 99.00
3	Cuneta	ml	Q 102.50
4	Empedrado	m2	Q 133.00
5	Alcantarillado de 30"	ml	Q 750.00
6	Alcantarillado de 48"	ml	Q 1,150.00
7	Alcantarillado de 60"	ml	Q 2,100.00
8	Mampostería	m3	Q 890.00
9	Señal Metálica Identificadora de Proyecto	Unidad	Q 2,500.00
10	Señales de tránsito de metal indicadora	Unidad	Q 900.00
11	Excavación no Clasificada	m3	Q 24.00
12	Badem	m3	Q 900.00
13	Relleno Estructural	m3	Q 30.00

Fuente: Investigación de campo Grupo EPS., segundo semestre 2007.

El costo promedio por kilómetro con estos renglones es aproximadamente de **Q230,000.00** con un ancho de carretera también promedio de 4.5 metros. El costo total se determina según la longitud de la carretera a rehabilitar. Al realizar una validación de las carreteras con estos renglones, quedarían completamente rehabilitadas.

**PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE RELLENO SANITARIO  
EN MUNICIPIO DE JOYABAJ DEL DEPARTAMENTO DE QUICHÉ**

TIEMPO ACTIVIDAD	ENE				FEB				MAR				ABR				MAY				JUN				JUL				AGO				SEP				OCT				NOV				DIC			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Identificar el terreno																																																
Realizar estudios de impacto ambiental																																																
Legalización del terreno																																																
Preparación y circulación del terreno																																																
Construcción de zanja, acceso y drenajes																																																
Instalación del personal																																																
Identificación del área																																																
Clausura de basureros clandestinos																																																
Recolección, traslado, depósito y compactación de los desechos sólidos .																																																
Recubrimiento de los desechos sólidos.																																																

**NOTA:** La clausura del relleno se realizará al estar cubierta toda la superficie disponible para rellenar; lo que dependerá del tamaño de la zanja o depresión del terreno; así como de la cantidad de usuarios que se atiendan.

# **GLOSARIO**

## GLOSARIO

### A

#### **Aguas de escorrentía o escurrimiento**

Aguas que no penetran en el suelo, o que lo hacen lentamente y que corren sobre la superficie del terreno después de la lluvia.

#### **Aguas residuales**

Aguas que se producen como resultado de actividades industriales, agrícolas o urbanas. Tales aguas portan sustancias o materiales indeseables de muy distinta naturaleza, según su origen (compuestos orgánicos, metales, microorganismos) lo que plantea el problema de los vertidos y su tratamiento.

#### **Alerta**

Es el tiempo previo al posible impacto de un evento adverso sobre una población o un sistema determinado.

#### **Alud**

La palabra alud proviene del vocablo vasco elurte que significa "gran masa de tierra que se derrumba".

#### **Ambiente**

Conjunto de elementos y fenómenos como clima, suelo, otros organismos, que condicionan la vida, el crecimiento y la actividad de los organismos vivos.

#### **Amenaza**

Es un fenómeno o proceso natural o causado por el ser humano, que puede

poner en peligro a un grupo de personas, sus cosas y su ambiente, cuando no son precavidas.

### **Anaerobio**

Relativo a la ausencia de oxígeno libre. Requerimiento de ausencia de aire o de oxígeno para la degradación de la materia orgánica.

### **Áreas Verdes**

Porción de territorio ocupado por vegetación generalmente localizada en los espacios urbanos y utilizados como lugar de esparcimiento y recreo por los habitantes que las circundan.

## **B**

### **Bacterias**

Microorganismos unicelulares procariontes, que se multiplican por división simple. Por su forma se clasifican en esféricas (cocos y micrococos), en bastoncillos (bacilos) y en espirales (espirilos). Muchas son heterótrofas, responsables de la putrefacción de la materia orgánica y de las fermentaciones. Otras son autótrofas fotosintésicas o quimiosintéticas. Pueden ser de vida libre, simbióticas o patógenas responsables de enfermedades en el hombre y otros seres vivos.

### **Basura**

Se entiende por basura todo residuo sólido o semisólido —con excepción de excretas de origen humano o animal— que carece de valor para el que la genera o para su inmediato poseedor. Están comprendidos en la misma definición los desechos, cenizas, elementos de barrido de calles, residuos industriales, de

hospitales y de mercados, entre otros. Es sinónimo de desechos o residuos sólidos.

**Biodegradable.**

Dicho de la materia orgánica, cualidad de ser metabolizada por medios biológicos.

**Biodiversidad**

Diversidad de seres vivos en un ecosistema. La diversidad mide la riqueza en especies mediante un índice que refleja la relación entre el número de individuos de cada especie y el número total de individuos de todas las especies presentes. Existen varios índices de diversidad, pero tienden a preferirse los basados en la teoría de la información, cuyo valor puede expresarse en bits.

**Bosque.**

Comunidad vegetal, predominantemente de árboles u otra vegetación leñosa, que ocupa una gran extensión de tierra.

**C**

**Calidad de vida**

Implica una apertura del deseo y las aspiraciones que van más allá de la satisfacción de las “necesidades básicas”, es decir, nutrición, salud, vivienda, vestido, educación, empleo y participación. Está conectada con la calidad del ambiente que permitan lograr un desarrollo equilibrado y sostenido, y también con las formas de participación, cooperación, solidaridad, identidad y realización. Constituye un “concepto” central de los objetivos que persigue la gestión ambiental del desarrollo.

### **Cauce**

Canal por el que circula el agua de una corriente. En el cauce de un río se distinguen el fondo y las paredes. En las avenidas, el agua puede rebasar el cauce y ocupar el lecho de inundación.

### **Ciclo del agua**

La circulación del agua en la naturaleza. En este sistema la energía solar y la fuerza de la gravedad permiten mantener las masas de agua en movimiento entre la litósfera, el mar y la atmósfera.

### **Clima**

Estado medio de las condiciones atmosféricas de una región. Los principales elementos del clima son la temperatura, las precipitaciones, la humedad y la insolación, entre otros, cuya variación estacional es fundamental para la clasificación de los climas.

### **Compactación**

Acción de presionar cualquier material para reducir los vacíos existentes en él. El propósito de la compactación en el relleno sanitario es disminuir el volumen que ocuparán los RSM a fin de lograr una mayor estabilidad y vida útil.

### **Compostaje**

Transformación de la basura en abono. Para ello la fracción orgánica de los residuos sólidos se somete a una fermentación microbiana controlada para obtener un humus artificial o compost utilizable como abono agrícola.

### **Coníferas**

Orden de plantas que producen conos, en el que se incluyen casi todas las Gimnospermas actuales. La mayor parte son árboles altos, perennes y hojas

aciculares. Son característicos de las regiones templadas y forman los bosques principales de las zonas frías. Producen madera, resinas, tintes y trementina.

### **Contaminación**

Desechos producidos por el hombre, o por la naturaleza, que rebajan la calidad del ambiente.

### **Cuenca**

El área desde la cual el agua desagua en un estanque, un lago o un arroyo.

### **Cultura de prevención**

Actitud proactiva, de todos y todas los integrantes de las familias, escuelas y comunidades, para emprender acciones de prevención; independientemente de que exista o no un desastre inminente.

## **D**

### **Decantador**

Dispositivo usado para separar por gravedad las partículas en suspensión en una masa de agua. Se usa en el proceso de depuración de aguas.

### **Degradable**

Dicho de determinadas sustancias o compuestos, cualidad de descomponerse gradualmente mediante medios físicos, químicos o biológicos.

### **Densidad de población**

Es el cociente entre la población total de una determinada entidad territorial y su superficie. Generalmente se expresa en habitantes/kilómetro cuadrado.

### **Desarrollo sostenible**

Es una forma de desarrollo que satisface las necesidades del presente sin poner en peligro a las generaciones futuras, es decir, que la naturaleza no se convierta en una amenaza para los seres humanos, ni estos se conviertan en una amenaza para la naturaleza

### **Desastre**

Un desastre es el resultado del impacto de una amenaza en la comunidad. Los efectos de un desastre dependen del grado de vulnerabilidad de una comunidad a determinada amenaza, o de su capacidad de resistencia.

### **Deforestación**

Es la pérdida de la cubierta vegetal o tala de un bosque que elimina, especialmente en las áreas con marcadas pendientes, la capa más externa que provee a las plantas de nutrientes.

### **Desechos**

Se aplica a todo producto residual, proveniente de la industria, la agricultura, el hogar, el comercio.

### **Deslizamiento**

Piedras, tierra y vegetación que se deslizan rápida o lentamente cuesta abajo porque el suelo no es lo suficientemente firme. Se puede dar un deslizamiento cuando llueve mucho, o cuando hay terremotos o erupciones volcánicas.

### **Diseño**

Trazo o delineación de una obra o figura. Se aplica el término al proyecto básico de la obra.

**Disposición final.** Depósito definitivo de los RSM en un sitio en condiciones adecuadas para evitar daños a los ecosistemas.

## **E**

### **Emergencia**

Alteraciones en las personas, la economía, los sistemas sociales y el medio ambiente, causadas por sucesos materiales o generados por la actividad humana, cuyas acciones de respuesta pueden ser manejadas con los recursos localmente disponibles.

### **Emisiones**

Liberación de contaminantes (partículas sólidas, líquidas o gases) al medio, procedentes de una fuente productora. El nivel de emisión de una fuente se mide por las cantidades emitidas por unidad de tiempo (aquí en toneladas/año). En el caso de las emisiones acústicas se miden características del ruido como la intensidad.

### **Epicentro**

Punto de la superficie situado en la vertical del foco o hipocentro.

### **Erosión**

Es el desgaste continuo de la tierra por las lluvias fuertes, los vientos y la mala utilización de los suelos.

### **Escorrentía**

Movimiento superficial de aguas continentales no encauzadas a favor de la pendiente. La forma de movimiento del agua puede ser laminar, turbulenta o de arroyada.

## **F**

### **Factibilidad**

A la opinión técnica respecto a la posibilidad de llevar a cabo una actividad determinada.

### **Factor de Riesgo**

Elemento que contribuye a producir daño o enfermedad.

### **Fenómeno natural**

Es cualquier manifestación, acontecimiento, hecho o suceso derivado de la naturaleza.

### **Fenómeno hidrometeorológico**

Calamidad que se genera por la acción violenta de los agentes atmosféricos, tales como: huracanes, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías y las ondas cálidas y gélidas.

### **Fertilizante**

Sustancia que se añade a los suelos agrícolas para mejorar el rendimiento de los cultivos y la calidad de la producción. Existen fertilizantes orgánicos, como el estiércol o el compost, y fertilizantes inorgánicos o minerales, que se utilizan para suministrar al suelo nitrógeno, potasio y calcio en forma de sales.

### **Fitosanitarios**

Sustancias que se añaden a los cultivos agrícolas para tratar enfermedades de las plantas, modificar su fisiología, eliminar especies de plantas competidoras o parásitas o especies animales dañinas.

## **G**

### **Gestión del riesgo**

Capacidad que desarrolla una comunidad para manejar debidamente su relación con las amenazas, de manera que los riesgos no necesariamente se conviertan en desastres.

### **Gestión de residuos sólidos urbanos**

El conjunto de actividades encaminadas a dar a los mismos el destino más adecuado y de acuerdo con sus características, para la protección de la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, transporte, tratamiento y eliminación o las de transformación necesarias para su reutilización, su recuperación o reciclaje.

## **H**

### **Hábitat**

Localidad y ambiente en que vive un organismo. Ej.: un estanque, una playa, litoral, costa, etc. En este sentido es sinónimo de "medio".

### **Herbicidas**

Plaguicidas utilizados en agricultura para eliminar plantas indeseables. Como otros plaguicidas, su uso puede producir problemas ambientales por toxicidad o acumulación a través de las redes tróficas.

## **Huracán**

Son fuertes vientos que se originan en el mar y que giran en grandes círculos a modo de torbellino, y que vienen acompañados de lluvias. Se les llama también ciclones y tifones.

## **Impacto ambiental**

Alteración del medio ambiente debido a la intervención humana. En la actualidad determinadas actuaciones requieren la elaboración previa de un estudio sobre su impacto ambiental

## **Incendio**

Fenómeno que se presenta cuando uno o varios materiales combustibles son consumidos en forma incontrolada por el fuego.

## **Incendios forestales**

Fuego sin control que destruye selvas, bosques y vegetación en general, así como especies animales. Estos incendios pueden salirse de control y extenderse muy fácilmente sobre extensas áreas. Dependiendo del tipo de vegetación o material que esté quemándose, se les llama incendios forestales, de arbustos de pastizales.

## **Incineración**

Transformación de un material en un residuo sólido (cenizas), gas y calor por combustión en una atmósfera de oxígeno. Se utiliza en el tratamiento de residuos (plantas de incineración).

## **Intensidad**

Parámetro que indica el efecto de las sacudidas en un lugar afectado por las

mismas.

### **Inundación**

Es la presencia de grandes cantidades de agua, en general provocadas p.or fuertes lluvias y que el suelo no puede absorber.

### **Impacto**

Efectos en el medio ambiente y en obras hechas por el hombre, a causa de un desastre.

### **Inorgánicos**

Cuerpos desprovistos de vida, no organizados, como por ejemplo, los minerales.

## **L**

### **Lixiviado**

Extracción de sustancias solubles de un material sólido, por agua que circula sobre él o a través de él. Este mecanismo produce en determinados casos la contaminación de los suelos o las aguas subterráneas.

### **Lombricultura**

Consiste en la crianza y el manejo de lombrices en condiciones de cautiverio. Su finalidad primordial es obtener el producto de sus excretas, comúnmente llamado humus y las lombrices propiamente dicha como fuente de proteína.

## **M**

### **Magnitud**

Parámetro ideado por Richter que indica el tamaño y la energía liberada por el terremoto en forma de honda.

### **Manejo de residuos sólidos**

Conjunto de operaciones de recolección, transporte, almacenamiento, reciclaje, tratamiento o disposición final de los mismos.

### **Material de cobertura**

Capa superficial de tierra en cada celda que tiene como finalidad aislar los residuos del ambiente externo, controlar infiltraciones y la presencia de fauna nociva.

### **Mitigación**

Es el conjunto de medidas para disminuir o eliminar el impacto de las amenazas naturales mediante la reducción de la vulnerabilidad del contexto social, funcional o físico.

### **Monitoreo**

Muestreo y serie de mediciones para determinar los cambios de niveles o concentraciones de contaminantes en un período y sitio determinados. En sentido restringido, es el examen periódico de los niveles de contaminación, para cumplir con la normatividad o para evaluar la efectividad de un control.

### **Monocultivo.**

Cultivo de la tierra mediante un sólo producto o planta como el maíz, el algodón o el café.

## **P**

### **Percolación**

Circulación vertical del agua en el suelo a través de la zona de infiltración.

### **Plan de prevención de desastres**

Instrumento familiar, escolar o comunitario, que recoge, actividades y responsabilidades planificadas y organizadas de prevención, mitigación y respuesta, ante un desastre determinado.

### **Planta de compostaje**

Instalación en la que se obtiene compost a partir de basura. Para ello se tratan los residuos separando primero los sólidos (metales y cristal), y con la fracción orgánica restante se obtiene un material que se altera bioquímicamente por microorganismos para obtener un producto orgánico (compost) utilizable como abono agrícola.

### **Población**

En ecología, conjunto de individuos de la misma especie que se encuentra en un hábitat determinado y funciona como comunidad reproductiva. En ecología humana y demografía, conjunto de personas en una unidad geográfica, territorial, administrativa, política, urbana o rural. Generalmente número de habitantes de un área.

### **Prevención**

Consiste en la eliminación o reducción de la presencia de eventos naturales que pueden construir un peligro para el ser humano.

## **R**

### **Rayos**

Descarga con relámpago que salta de una nube al suelo. Sigue una trayectoria irregular y con frecuencia ramificada hacia el suelo desde un canal principal bien definido

### **Reciclaje**

Proceso mediante el cual ciertos materiales de la basura se separan, recogen, clasifican y almacenan, a fin de reincorporarlos al ciclo productivo como materia prima.

### **Reconstrucción**

Se refieren al proceso de recuperación a mediano y largo plazo de los elementos, componentes y estructuras afectadas por el desastre.

### **Recursos renovables**

Recursos que se regeneran por procesos naturales, por lo que su utilización no implica una disminución irreversible si la tasa de consumo no supera a la tasa de formación. Son recursos renovables el oxígeno, los productos agrícolas y forestales y los recursos hídricos.

### **Relleno sanitario**

La obra de infraestructura que aplica métodos de ingeniería para la disposición final de los residuos sólidos, ubicada en sitios adecuados al ordenamiento ecológico y territorial mediante el cual los residuos sólidos se esparcen y compactan al menor volumen práctico posible y se cubren con material natural o sintético para prevenir o reducir la liberación de contaminantes al ambiente,

procesos de combustión no controlada, la generación de malos olores, la proliferación de fauna nociva y demás problemas ambientales y sanitarios.

### **Residuo inorgánico**

Todo residuo sólido que no tenga características de residuo orgánico y que pueda ser susceptible a un proceso de valorización para su reutilización y reciclaje, tales como vidrio, papel, cartón, plásticos, laminados de materiales reciclables, aluminio y metales no peligrosos y demás no considerados como de manejo especial.

### **Residuo orgánico**

Todo residuo sólido biodegradable

### **Residuos sólidos urbanos**

Residuos sólidos originados por la actividad urbana. Incluyen residuos biosanitarios, domésticos, entre ellos basura, y de actividades del sector servicios.

### **Riesgo**

Es la probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre, con graves consecuencias económicas, sociales y ambientales.

### **Riesgo ambiental**

La probabilidad de que las personas físicas o morales, a través de sus actividades, procesos o accidentes durante los mismos, afecten adversamente a los ecosistemas, o el bienestar, integridad y salud de la población.

## **S**

### **Saneamiento**

Acción y efecto de sanear. Conjunto de técnicas, servicios, dispositivos y piezas destinado a favorecer las condiciones higiénicas en un edificio o comunidad.

### **Sequía**

Período de tiempo durante el cual una zona de la tierra padece por falta de lluvia, causando daños graves al suelo, a los cultivos, y hasta a las personas, provocándoles la muerte en algunas ocasiones.

### **Simulacro**

Imitación fingida que se hace de una cosa, como si fuera cierta y verdadera.

### **Sistema**

Es un conjunto de cosas que ordenadamente relacionadas entre sí contribuyen a determinado objeto.

### **Suelo**

Es un sistema vivo en el que habitan bacterias y otros micro-organismos. El suelo es un complejo bioquímico que provee alimentos y otras sustancias básicas para el normal funcionamiento de muchos organismos. Según Arturo Eichler el suelo es “**la placenta de la naturaleza**”, ya que directa o indirectamente sostiene la vida de plantas, animales y seres humanos.

## T

### **Talud**

Inclinación de un dique, terraplén o desmonte.

### **Terraplén**

Macizo de tierra con que se rellena un hueco o que se levanta para hacer una defensa, un camino u otra obra semejante.

### **Terremoto**

La palabra terremoto proviene del latín terra, que significa "tierra" y motus, que significa "movimiento". Fuertes movimientos de la corteza terrestre que se originan desde el interior de la tierra y que pueden causar muchos daños.

### **Tornado**

Es un fenómeno meteorológico que consiste en un torbellino violento de aire, que gira sobre sí mismo y que se extiende desde la superficie terrestre hacia el nivel de las nubes, donde se insertan y se disipan.

### **Usuario**

Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, ya sea como propietario del inmueble en donde este se presta, o como receptor directo de dicho servicio.

## V

### **Vectores**

Son los agentes que transportan algo de un lugar a otro.

**Vertedero**

Lugar donde se depositan residuos de origen urbano o industrial. Puede tratarse únicamente de una acumulación incontrolada, con los consiguientes riesgos de incendio, sanitarios y ambientales, o de una instalación o vertedero controlado donde los residuos reciben algún tipo de tratamiento o almacenamiento.

**Vivero**

Terreno e instalaciones dedicadas a la germinación y crecimiento de plantas destinadas a utilización posterior en plantaciones y repoblaciones forestales.

**Vulnerabilidad**

Es la incapacidad de resistencia de las personas y comunidades cuando se presenta un fenómeno amenazante, o la incapacidad para reponerse después de que ha ocurrido un desastre.

**Z****Zanja de absorción**

Son canales tabicados, a intervalos regulares, constituidos en vertientes con inclinaciones mayores al 15%, hechos a través de la pendiente y son diseñados para retener el agua de precipitación convertida en escurrimiento antes de que adquiera velocidad suficiente para arrastrar las partículas más finas del suelo. No modifican la pendiente del terreno, pero sí la longitud efectiva de la pendiente, al seccionar el espacio de escurrimiento total en varias porciones. Son adecuadas para regiones de escasa precipitación, dado que el agua de precipitación retenida en ellas posteriormente se infiltra.

**MANUAL DE  
ORGANIZACIÓN  
PARA  
EMPRESA DE  
TREN DE ASEO**

**MUNICIPIO DE JOYABAJ  
DEPARTAMENTO DE QUICHÉ**

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>i</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>1</b>
<b>CAMPO DE APLICACIÓN</b>	<b>1</b>
<b>MISIÓN</b>	<b>2</b>
<b>VISION</b>	<b>2</b>
<b>ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL</b>	<b>2</b>
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE PUESTO DE SUPERVISOR TÉCNICO DE SANEAMIENTO</b>	<b>4</b>
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE PUESTO DE PILOTO RECOLECTOR DE BASURA</b>	<b>6</b>
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE PUESTO DE ENCARGADO DE PROCESAMIENTO DE DESECHOS INORGÁNICOS</b>	<b>8</b>

## **INTRODUCCION**

El presente manual, tiene como propósito fundamental, proporcionar a la municipalidad del municipio de Joyabaj, información necesaria sobre las funciones y atribuciones de las personas encargadas del proyecto de gestión de desechos sólidos del Municipio.

Con el presente manual se pretende que la puesta en marcha del proyecto, se realice de una forma coordinada, para seguir los lineamientos necesarios de forma adecuada y alcanzar con ello el logro de los objetivos así como darle el seguimiento apropiado.

## **OBJETIVOS**

Con la implementación del presente manual, se espera alcanzar los siguientes objetivos.

- Proporcionar a los participantes del proyecto de gestión de desechos sólidos, información oportuna para el desempeño adecuado de sus funciones.
- Determinar las funciones y atribuciones de los colaboradores del proyecto.
- Contribuir y motivar a la población y autoridades del Municipio, para que se involucren en la gestión de desechos sólidos.
- Propiciar un trabajo técnico, ordenado y constante, en el desarrollo de la gestión de desechos sólidos.

## **CAMPO DE APLICACIÓN**

El campo de aplicación del proyecto propuesto, será la cabecera municipal, sin dejar de considerar la expansión del mismo, a largo plazo.

Se considera involucrar a la localidad, pues con la mecánica de divulgación que se ha propuesto, se espera alcanzar a corto plazo la participación de la población en general del casco urbano.

Según información de la municipalidad de Joyabaj, se están realizando gestiones para disponer de un área para la construcción del relleno sanitario manual propuesto, que se encuentra ubicado a una distancia aproximada de cinco kilómetros de la cabecera municipal, y con distancia considerable de

centros poblados, lo que hace del área un lugar propicio para su implementación.

### **VISIÓN**

“Ser la empresa líder, ejecutora de los procesos que involucra el tratamiento de desechos sólidos del municipio de Joyabaj, con una prestación de servicio apropiado y responsable”.

### **MISION**

“Somos una entidad comprometida a contribuir para una mejor calidad de vida de la población del municipio de Joyabaj y ofrecer un ambiente sano y libre de contaminantes de desechos sólidos, menos vulnerable; con la participación de la comunidad”.

### **ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**

La estructura organizacional tiene la finalidad de establecer los papeles que han de desarrollar los miembros de la organización encargada de la gestión de desechos sólidos, para trabajar en forma conjunta y alcanzar con ello el logro de sus objetivos.

El organigrama que se propone para dicha entidad es el siguiente.

**Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché**  
**Empresa de tren de aseo**  
**Organigrama Funcional**  
**Año: 2007**



Fuente: Elaboración propia con base a investigación de campo.

La empresa de tren de aseo, contará con un administrador general, quien a su vez, contará con un supervisor técnico de saneamiento, para velar por el cumplimiento de los procesos adecuados del proyecto por parte del piloto recolector, el encargado de procesamientos de desechos inorgánicos y el encargado de procesamiento de los desechos orgánicos.

**Manual de Organización  
 Empresa de Tren de Aseo  
 Municipio de Joyabaj, departamento del Quiché**

**DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE PUESTOS**

**I. IDENTIFICACIÓN**

Título del Puesto:	Supervisor Técnico de Saneamiento
Jefe Inmediato Superior:	Administrador
Subalterno:	Piloto recolector
	Encargado de procesamiento de desechos orgánicos
	Encargado de procesamiento de desechos inorgánicos

**II DESCRIPCIÓN**

**Naturaleza:**

La actividad principal consiste en velar por el cumplimiento de las actividades planificadas y evaluar la eficiencia del servicio, a medida que la administración aplique medidas correctivas de ser necesarias.

**Atribuciones:**

- Dar las instrucciones y distribuir adecuadamente las tareas asignadas sobre la base de la programación definida por la administración, para cada una de las actividades del servicio.
- Velar por la eficiencia y calidad del servicio y planificar el establecimiento y mantenimiento de materiales, herramientas y equipos necesarios
- Aplicar los controles del caso tanto en la recolección y el transporte como en el propio relleno sanitario
- informar periódicamente a la administración sobre el desarrollo de las actividades y anomalías que se presenten.

**III RELACIONES DE TRABAJO**

Por el puesto que desempeña, deberá mantener una estrecha relación con la administración de la empresa, así como con el representante de la comisión de Medio Ambiente de la municipalidad de Joyabaj

**IV RESPONSABILIDAD**

- Presentar ante el administrador de la empresa planes de trabajo.
- Presentar ante el administrador informes de la evolución del desarrollo de los planes de trabajo estipulados.
- Velar por el cumplimiento adecuado de los lineamientos estipulados para el funcionamiento del tren de aseo.
- Velar por el máximo aprovechamiento de los recursos materiales y humanos.

**V REQUISIOS MÍNIMOS EXIGIDOS**

- Tener nivel de escolaridad en educación media
- Contar con conocimientos de gestión ambiental
- Experiencia en manejo de personal
- Tener experiencia en cargo similar
- Disponibilidad para trabajo en equipo.

## Manual de Organización

Empresa de Tren de Aseo

Municipio de Joyabaj, departamento del Quiché

### DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE PUESTOS

#### I. IDENTIFICACIÓN

Título del Puesto: Piloto Recolector  
 Jefe Inmediato Superior: Supervisor Técnico de Saneamiento  
 Subalterno:

#### II DESCRIPCIÓN

##### Naturaleza:

La actividad principal consiste en recolectar la basura de forma programada en los hogares a los que se presta el servicio, así como velar por el cumplimiento de la clasificación y trasladar los residuos a las áreas correspondientes.

##### Atribuciones:

- Llevar información a los usuarios del servicio, del programa y el proceso de recolección.
- Desarrollar una calendarización de visitas a los usuarios.
- Velar por el buen funcionamiento del medio de transporte utilizado en el proceso de recolección.
- Realizar los cobros correspondientes, por la prestación del servicio, llevando un control adecuado de los ingresos.
- Suspender el servicio a los hogares que incumplan con la cuota de pago.
- Verificar la adecuada clasificación de la basura, por parte de los usuarios.
- Promover la inserción de nuevos usuarios.

#### III RELACIONES DE TRABAJO

Por el puesto que desempeña, deberá mantener una estrecha relación con el supervisor técnico de saneamiento, con los encargados del manejo de los desechos orgánicos e inorgánicos y con el administrador de la empresa. Así mismo es importante una buena relación con los usuarios del servicio.

#### **IV RESPONSABILIDAD**

- Entregar al administrador la cantidad de dinero recolectado mediante los pagos realizados por los usuarios, el mismo día de recibido, así como el reporte con los respectivos comprobantes de pago.
- Cumplir con los requisitos de ley para optar al cargo de piloto de transporte pesado.
- Verificar el buen estado del camión y realizar los servicios necesarios, para asegurar el buen funcionamiento.
- Cumplir con los horarios establecidos, así como con la calendarización de trabajo.
- Presentar ante el administrador informes de la evolución del desarrollo de los planes de trabajo estipulados.
- Velar por el máximo aprovechamiento de los recursos materiales y humanos.

#### **V REQUISIOS MÍNIMOS EXIGIDOS**

- Tener nivel de escolaridad mínimo de primaria completa.
- Contar con licencia de conducir transporte pesado.
- Experiencia en conducción de transporte pesado, mínimo dos años.
- Tener experiencia en cargo similar.
- Disponibilidad para trabajo en equipo.
- Buenas relaciones interpersonales.

## Manual de Organización

Empresa de Tren de Aseo

Municipio de Joyabaj, departamento del Quiché

### DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE PUESTOS

#### I. IDENTIFICACIÓN

Título del Puesto: Encargado de procesamiento de desechos inorgánicos  
 Jefe Inmediato Superior: Supervisor Técnico de Saneamiento  
 Subalterno:

#### II DESCRIPCIÓN

##### Naturaleza:

La actividad principal para éste cargo, consiste en la recepción de la basura, distribuirla en el área del relleno, compactarla, cubrir la basura acumulada con las proporciones de tierra en la proporción y tiempo necesario. Así mismo debe mantener el control del buen funcionamiento de las instalaciones de la planta.

##### Atribuciones:

- Distribuir de forma adecuada y compactar los desechos inorgánicos en el área que corresponde del relleno.
- Cubrir la basura acumulada con tierra según lineamientos del relleno sanitario.
- Velar por el buen funcionamiento de las instalaciones de la planta.
- Realizar las prácticas necesarias para combatir roedores, moscas y otros.
- Verificar constantemente el buen funcionamiento de los sistemas de evacuación de lixiviados.

#### III RELACIONES DE TRABAJO

Por el puesto que desempeña, deberá mantener una estrecha relación con el supervisor técnico de saneamiento, con el piloto recolector y con el administrador de la empresa.

Es importante que los encargados del relleno, mantengan controles de salud, en

el hospital regional de Joyabaj.

#### **IV RESPONSABILIDAD**

- Velar por el cumplimiento de los lineamientos de seguridad de la planta, para evitar accidentes lamentables.
- Cumplir con las normas de seguridad de los empleados, a fin de minimizar los riesgos a los que están expuestos, por el contacto con los desechos.
- Cumplir con los horarios de trabajo establecidos,
- Presentar ante el administrador informes de la evolución del desarrollo de los planes de trabajo estipulados.
- Velar por el máximo aprovechamiento de los recursos materiales y humanos.

#### **V REQUISIOS MÍNIMOS EXIGIDOS**

- Tener nivel de escolaridad mínimo de primaria completa.
- Responsabilidad en el cumplimiento de sus labores.
- Tener conocimiento del manejo de desechos sólidos.
- Disponibilidad para trabajo en equipo.
- Buenas relaciones interpersonales.



**MANUAL DE NORMAS  
Y PROCEDIMIENTOS  
PARA  
EMPRESA DE  
TREN DE ASEO**

**MUNICIPIO DE JOYABAJ  
DEPARTAMENTO DE QUICHÉ**

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>i</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>1</b>
<b>CAMPO DE APLICACIÓN</b>	<b>1</b>
<b>NORMAS DE APLICACIÓN GENERAL</b>	<b>1</b>
<b>SIGNIFICADO DE LA SIMBOLOGÍA</b>	<b>1</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE SUPERVISIÓN TÉCNICA DE SANEAMIENTO</b>	<b>4</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DESECHOS INORGÁNICOS</b>	<b>7</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS DEL MANEJO DE DESECHOS INORGÁNICOS</b>	<b>10</b>

## **INTRODUCCIÓN**

El presente manual de procedimientos está dirigido a los colaboradores de la empresa propuesta para el tren de aseo y contiene la descripción de actividades que deben seguirse en la realización de las funciones de la unidad de supervisión técnica de saneamiento, del área de transporte y traslado de residuos y de la unidad de procesamiento de los desechos sólidos de tipo orgánico e inorgánico.

El propósito de éste material, es contribuir con la empresa encargada del tren de aseo, al proveer los procedimientos adecuados para el desarrollo de las actividades del proyecto, con el fin de alcanzar el logro de sus objetivos y así llevar beneficio a la población del municipio de Joyabaj.

## **OBJETIVOS**

- Determinar los procesos que conlleva las diferentes actividades de las unidades que integran la empresa privada de tren de aseo.
- Proveer a la organización de un documento que permita a los colaboradores desarrollar sus responsabilidades.
- Instituir los procedimientos que indiquen las diferentes responsabilidades de cada integrante de la empresa.
- Contribuir con el fortalecimiento de la organización de la empresa.

## **CAMPO DE APLICACIÓN**

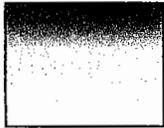
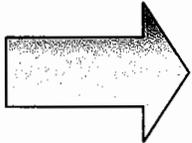
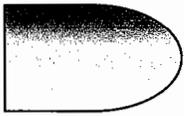
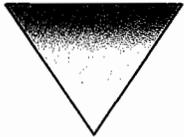
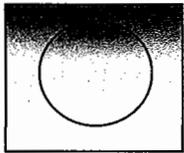
El campo de aplicación del presente manual es básicamente para la empresa privada del tren de aseo, que se propone trabajar en coordinación con la comisión de Medio Ambiente de la municipalidad del municipio de Joyabaj.

## **NORMAS DE APLICACIÓN GENERAL**

Son los lineamientos que se proponen seguir para encaminar de forma adecuada las funciones de los colaboradores de la empresa.

## **SIGNIFICADO DE LA SIMBOLOGÍA**

La Simbología presenta en forma gráfica el flujo y el número de operaciones de un proceso o procedimiento para el buen desempeño de las funciones de la persona involucrada en la organización. La simbología utilizada en los manuales que se presentan a continuación, es la propuesta por el código ASME (American Symbol Mechanical Engineering).

SIMBOLOGIA	SIGNIFICADO
	<p>Operación. Indica el principio del flujo y/o actividad. Es acción indica una actividad de unidad administrativa o persona que recibe instrucción.</p>
	<p>Inspección. Describe las funciones que desempeñan las personas involucradas en el procedimiento de control e inspección.</p>
	<p>Transporte. Representa un movimiento de lugar físico, se utiliza, al momento de haber un procedimiento de traslado.</p>
	<p>Retraso. Indica un punto dentro del flujo del proceso en donde se debe esperar el movimiento entre los demás componentes.</p>
	<p>Archivo. Indica que se guarda un documento en forma temporal o permanente.</p>
	<p>Actividades combinadas. Representa una combinación de actividades en el flujo.</p>

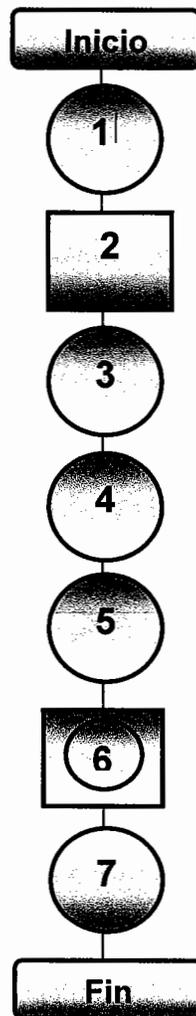
## **DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS**

Se presenta a continuación la descripción de los procesos que se requieren para el área de supervisión técnica de saneamiento, así mismo el procedimiento para el desarrollo adecuado de las actividades de las áreas de recolección y traslado de desechos inorgánicos y manejo de los mismos.

EMPRESA DEL TREN DE ASEO MUNICIPIO DE JOYABAJ, DEPARTAMENTO DE QUICHE		
<b>PROCEDIMIENTO No. 1</b>	<b>No. De Pasos: 7</b>	
<b>NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO</b>	Planificar, supervisar y evaluar las actividades del área de supervisión	
<b>INICIA:</b> Supervisor Técnico de saneamiento	<b>FINALIZA:</b> Supervisor Técnico de Saneamiento	
<p><b>Objetivos:</b></p> <p>Supervisar y asegurar un proceso adecuado en el desarrollo de las actividades de las unidades técnicas de saneamiento.</p> <p><b>Normas:</b></p> <p>El supervisor de saneamiento debe poseer conocimientos técnicos del manejo de desechos sólidos.</p> <p>Deberá someterse a programas de capacitación, a fin de mantener actualización en los procesos.</p> <p>Deberá realizar evaluación constante de los avances del proyecto y estar sujeto a evaluación de desempeño, por parte de su superior.</p>		
<b>Responsable</b>	<b>Pasos</b>	<b>Actividades</b>
Supervisor Técnico de saneamiento	1	Desarrollar plan de trabajo de forma mensual.
	2	Realizar visitas a las diferentes unidades de trabajo.
	3	Llevar un control de las actividades que deben realizarse diariamente por cada una de las unidades de técnicas

	4	Coordinar actividades entre las unidades técnicas existentes.
	5	Realizar la evaluación de desempeño de los colaboradores de la empresa.
	6	Realizar propuestas de retroalimentación, y medidas de corrección.
	7	Presentar informe al Administrador.

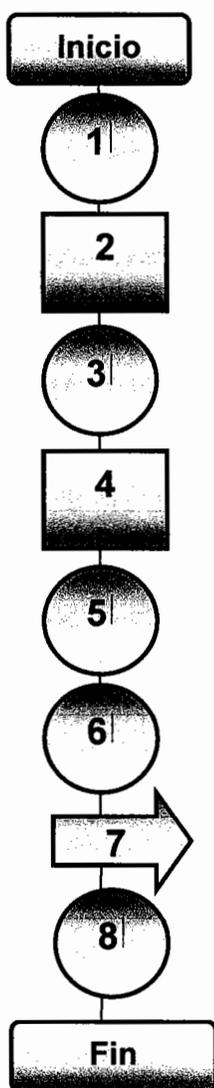
<b>PROCEDIMIENTO No. 1</b>	<b>No. De Pasos: 7</b>
<b>NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO</b>	Planificar, supervisar y evaluar las actividades del área de supervisión.
<b>INICIA:</b> Supervisor Técnico de saneamiento.	<b>FINALIZA:</b> Supervisor Técnico de saneamiento.

**FLUJOGRAMA DEL PROCESO**

<b>EMPRESA DEL TREN DE ASEO MUNICIPIO DE JOYABAJ, DEPARTAMENTO DE QUICHE PLANTA DE RATAMIENTO DE DESECHOS SÓLIDOS</b>		
<b>PROCEDIMIENTO No. 2</b>	<b>No. De Pasos: 8</b>	
<b>NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO</b>	Recolectar y trasladar los desechos sólidos a la planta de tratamiento	
<b>INICIA:</b> Piloto y recolector de basura	<b>FINALIZA:</b> Piloto y recolector de basura	
<p><b>Objetivos:</b></p> <p>Desarrollar los procesos adecuados de recolección y traslado de desechos sólidos desde las viviendas de los usuarios del servicio, hasta el relleno sanitario.</p> <p><b>Normas:</b></p> <p>El piloto recolector debe mantener en orden y cumplir con los requerimientos para un piloto profesional. Mantener actualizado el programa de recolección.</p> <p>Mantener un trato de respeto y cordialidad con los usuarios.</p> <p>Velar por la adecuada práctica de clasificación de la basura, por parte de los usuarios.</p>		
<b>Responsable</b>	<b>Pasos</b>	<b>Actividades</b>
Piloto y recolector de basura	1	Organizar programa de recolección de basura.
	2	Revisar que las unidades de transporte, se encuentren en condiciones óptimas.
	3	Realizar el recorrido de recolección de basura

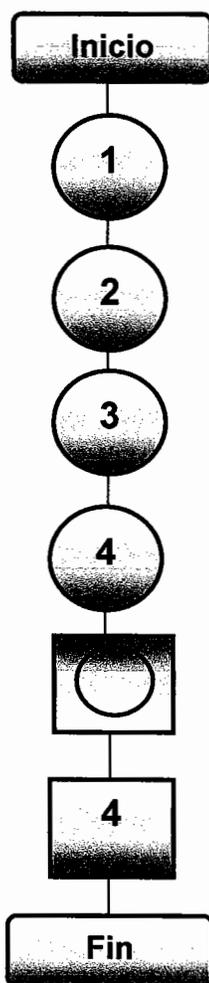
	4	Revisar si la clasificación de la basura es adecuada y recoger la que corresponde, según la programación, para recoger basura orgánica o inorgánica.
	5	Realizar el cobro de la cuota de pago mensual
	6	Depositar la basura en el camión.
	7	Traslado de basura al relleno sanitario.
	8	Realizar reporte de cobros para la administración.

<b>PROCEDIMIENTO No. 2</b>	<b>No. De Pasos: 8</b>
<b>NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO</b>	Planificar, supervisar y evaluar las actividades del área de supervisión
<b>INICIA:</b> Supervisor Técnico de saneamiento	<b>FINALIZA:</b> Supervisor Técnico de saneamiento

**FLUJOGRAMA DEL PROCESO**

	4	Cubrir la basura compactada con una capa de tierra, según las cantidades estipuladas
	5	Fumigar y aplicar veneno para el combate de insectos y roedores.
	6	Verificar el correcto funcionamiento de los sistemas de drenaje de lixiviados y gases.

<b>PROCEDIMIENTO No. 3</b>	<b>No. De Pasos: 6</b>
<b>NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO</b>	Manejo de desechos sólidos inorgánicos
<b>INICIA:</b> Piloto y recolector de basura	<b>FINALIZA:</b> Encargado de procesamiento de desechos inorgánicos

**FLUJOGRAMA DEL PROCESO**

## BIBLIOGRAFIA

1. APARICIO FLORIDO, JOSÉ ANTONIO. Guías de Riesgos. Disponible en: [red], [www.proteccioncivilandalucia.org](http://www.proteccioncivilandalucia.org). Consultado el 6 de febrero de 2009.
2. ARENAS A, FERNANDEZ, Definición de Integración. Disponible en: [red], [www.sistemas.itlp.edu.mx](http://www.sistemas.itlp.edu.mx). Consultado el 6 de febrero de 2009.
3. COMISIÓN NACIONAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS. Ciclo de los desastres. Disponible en: [red]. [www.cne.gob.mx](http://www.cne.gob.mx). Consultado el 6 de febrero de 2009.
4. DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL Y EMERGENCIAS, Gestión de riesgos. Disponible en: [red] [www.google.com/search](http://www.google.com/search) Consultado el 5 de febrero de 2009.
4. DIRECTORIO ELECTRÓNICO DE GUATEMALA, historia de Guatemala, terremoto 1976. Disponible en:[red] [www.deguate.com/](http://www.deguate.com/) . Consultado el 3 de febrero de 2009.
5. INICIATIVA CENTROAMERICANA DE MITIGACIÓN- CAMI-. Desarrollo con Enfoque de Gestión del Riesgo. Módulo No. 7.año 2006. 48p.
6. INICIATIVA CENTROAMERICANA DE MITIGACIÓN –CAMI- Planificación de la respuesta. Módulo No. 2. Año 2006. 46p.
7. JARAMILLO, JORGE Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, Organización Panamericana de la Salud, año 2002. 78p.

8. KONRAD ADENAUER, STIFTUNG. Fundación Centroamericana de Desarrollo, FUNCEDE. Diagnóstico y Plan de Desarrollo del Municipio de Joyabaj, Departamento de Quiché. Guatemala. Año:1995.
9. MAGA- INSIVUMEH- CONRED. Programa de reducción de desastres naturales. Estimación de amenazas Inducidas por Fenómenos Hidrometereológicos de la República de Guatemala. Año: 2003. 56p.
10. MONOGRAFÍAS, Deforestación. [en red]. Consultado el 28 de enero de 2009. Disponible en:  
[www.monografias.com/trabajos14/deforestacion/deforestacion.shtml](http://www.monografias.com/trabajos14/deforestacion/deforestacion.shtml)
11. MONOGRAFÍAS. Los desastres. Disponible en: [red]  
[www.monografias.com/trabajos12/](http://www.monografias.com/trabajos12/). Consultado el 16 de enero de 2009.
12. MONOGRAFÍAS. Plan de manejo de desechos sólidos, en la gestión ambiental empresarial. Disponible en: [red].  
[www.monografias.com/trabajos19](http://www.monografias.com/trabajos19). Consultado el 23 de enero de 2009.
13. NACIONES UNIDAS Informe sobre la situación social en el mundo, Vulnerabilidad Social: Fuentes y desafíos. Año: 2003.152p.
14. ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS. Manual para el Diseño e Implementación de un Sistema de Unidad de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Alerta Temprana de Inundaciones en Cuencas Menores. Año: 2003.
15. PÉREZ VAF. Violencia de género y Misoginia. Disponible en: [red].  
[www.papelesdelpsicologo.es](http://www.papelesdelpsicologo.es). Consultado el 23 de enero de 2009.

16. SAPAG CHAIN, NASSIR Y SAPAG CHAIN, Reinaldo. Preparación y Evaluación de Proyectos. Editorial McGraw-Hill Interamericana. México. Año: 2003. 408 p.
17. WIPWDIA, ENCICLOPEDIA LIBRE. Aguas servidas. Disponible en: [red]. [wikipedia.org/wiki/Aguaservidas](http://wikipedia.org/wiki/Aguaservidas). Consultado el 18 de octubre de 2007.
18. WIKIPEDIA, ENCICLOPEDIA LIBRE. Incendio forestal. Disponible en: [red] [www.wikipedia.org/wiki/Contrafuego](http://www.wikipedia.org/wiki/Contrafuego). Consultado el 14 de octubre de 2007.