

# IICA



## DIAGNOSTICO PRELIMINAR DE LAS CUENCAS FRONTERIZAS GUATEMALA- MEXICO

## CUENCAS DE LOS RIOS SUCHIATE, COATAN, CUILCO, SELEGUA Y NENTON





1  
26



**IICA**



**DIAGNOSTICO  
PRELIMINAR DE LAS  
CUENCAS FRONTERIZAS  
GUATEMALA- MEXICO**

**CUENCAS DE LOS RIOS  
SUCHIATE, COATAN,  
CUILCO, SELEGUA Y  
NENTON**

00007445

## CONTENIDO

<b>CONTENIDO</b> .....	<b>ii</b>
<b>INDICE DE CUADROS</b> .....	<b>xiii</b>
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>xiv</b>
<b>INDICE DE ANEXOS</b> .....	<b>xv</b>
<b>I. INTRODUCCION</b> .....	<b>1</b>
1.1. Antecedentes .....	1
1.2. Objetivos del Diagnóstico .....	2
1.3. Alcances y Delimitación del Diagnóstico .....	2
1.3.1. Alcances .....	2
1.3.2. Delimitación del Area de Estudio .....	3
1.4. Metodología Empleada y Actividades Desarrolladas .....	3
1.4.1. Actividades Desarrolladas .....	5
<b>II. CUENCA DEL RIO SUCHIATE</b> .....	<b>8</b>
<b>1. CARACTERISTICAS BIOFISICAS</b> .....	<b>9</b>
1.1. Ubicación y Extensión .....	9
1.2. Geología .....	10
1.3. Fisiografía .....	10
1.3.1. Planicie Costera del Pacifico .....	11
1.3.2. Provincia Volcánica .....	12
1.3.3. Provincia de Pendiente Volcánica Reciente .....	12
1.4. Suelos .....	12
1.5. Capacidad de Uso de la Tierra .....	13
1.6. Clima .....	14
1.7. Recursos Hídricos .....	16
1.7.1. Sistema Hidrográfico .....	16
1.7.2. Hidrología .....	16
1.8. Zonas de Vida .....	17
1.9. Usos de la Tierra .....	19
1.10. Recursos Forestales .....	20
1.11. Areas Protegidas, Flora y Fauna .....	22
<b>2. RECURSOS ECONOMICOS CON POTENCIAL DE EXPLOTACION</b> .....	<b>24</b>
2.1. Recursos Geológico-Mineros .....	24

2.2.	Potencial Hídrico y su Utilización .....	24
2.3.	Recursos Energéticos .....	25
2.4.	Recursos Turísticos .....	26
<b>3.</b>	<b>CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS .....</b>	<b>27</b>
3.1.	Aspectos Humanos .....	27
3.1.1.	Población Existente, Localización y Etnias .....	27
3.1.2.	Indices Sociodemográficos .....	27
3.1.3.	Procesos Migratorios .....	28
3.1.4.	Población Económicamente Activa .....	29
3.2.	Aspectos Agrarios .....	30
3.2.1.	Formas de Tenencia y Distribución de la Tierra .....	31
3.2.2.	Patrones Característicos de Uso de la Tierra, Conflictos y Tendencias .....	31
3.2.3.	Crédito Agropecuario e Incentivos a la Producción .....	33
3.3.	Problemática de la Pobreza y la Pobreza Extrema en el Area .....	34
3.4.	Infraestructura y Servicios Existentes .....	34
3.4.1.	Infraestructura de Transporte y Servicios .....	34
3.4.2.	Infraestructura y Servicios de Eléctricos y de Telecomunicaciones .....	36
3.4.3.	Infraestructura y Servicios de Riego y Drenaje .....	36
3.4.4.	Infraestructura y Servicios de Apoyo a la Producción .....	37
3.4.5.	Infraestructura Social .....	38
3.5.	Actividades Productivas .....	39
3.5.1.	Producción Agrícola .....	39
3.5.2.	Producción Pecuaria/ .....	40
3.5.3.	Producción Forestal .....	41
3.5.4.	Producción Acuícola-Pesquera .....	42
3.5.5.	Producción Industrial .....	43
3.5.6.	Producción Artesanal .....	43
<b>III.</b>	<b>CUENCA DEL RIO COATAN .....</b>	<b>44</b>
1.	CARACTERISTICAS BIOFISICAS .....	45
1.1.	Ubicación y Extensión .....	45
1.2.	Geología .....	45
1.3.	Fisiografía .....	46
1.4.	Suelos .....	47
1.5.	Capacidad de Uso de la Tierra .....	48
1.6.	Clima .....	49
1.7.	Recursos Hídricos .....	50
1.7.1.	Sistema Hidrográfico .....	50
1.7.2.	Hidrología .....	51

1.8.	Zonas de Vida .....	51
1.9.	Uso de la Tierra .....	52
1.10.	Recursos Forestales .....	53
1.11.	Áreas Protegidas, Flora y Fauna .....	54
<b>2.</b>	<b>RECURSOS ECONÓMICOS CON POTENCIAL DE EXPLOTACIÓN .....</b>	<b>55</b>
2.1.	Recursos Geológico-Mineros .....	55
2.2.	Potencial Hídrico y su Utilización .....	55
2.3.	Recursos Energéticos .....	56
2.4.	Recursos Turísticos .....	56
<b>3.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS .....</b>	<b>57</b>
3.1.	Aspectos Humanos .....	57
3.1.1.	Población Existente, Localización y Etnias .....	57
3.1.2.	Índices Sociodemográficos .....	58
3.1.3.	Procesos Migratorios .....	59
3.1.4.	Población Económicamente Activa .....	59
3.2.	Aspectos Agrarios .....	60
3.2.1.	Formas de Tenencia y Distribución de la Tierra .....	60
3.2.2.	Patrones Característicos de Uso de la Tierra y sus Conflictos .....	61
3.2.3.	Crédito Agropecuario e Incentivos a la Producción .....	62
3.3.	Problemática de la Pobreza y la Pobreza Extrema en el Área .....	62
3.4.	Infraestructura y Servicios Existentes .....	62
3.4.1.	Infraestructura de Transporte y Servicios .....	62
3.4.2.	Infraestructura y Servicios de Electricidad y Telecomunicaciones .....	63
3.4.3.	Infraestructura y Servicios de Riego .....	63
3.4.4.	Infraestructura y Servicios de Apoyo a la Producción .....	64
3.4.5.	Infraestructura Social .....	65
3.5.	Actividades Productivas .....	65
3.5.1.	Producción Agrícola .....	66
3.5.2.	Producción Pecuaria .....	67
3.5.3.	Producción Forestal .....	67
3.5.4.	Producción Acuícola-Pesquera .....	67
3.5.5.	Producción Industrial .....	68
3.5.6.	Producción Artesanal .....	68
<b>IV.</b>	<b>CUENCA DEL RÍO CUILCO .....</b>	<b>69</b>
<b>1.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS .....</b>	<b>70</b>
1.1.	Ubicación y Extensión .....	70
1.2.	Geología .....	70
1.3.	Fisiografía .....	73



1.4.	Suelos .....	74
1.5.	Capacidad de Uso de la Tierra .....	74
1.6.	Clima .....	75
1.7.	Recursos Hídricos .....	76
1.7.1.	Sistema Hidrográfico .....	76
1.7.2.	Hidrología .....	76
1.8.	Zonas de Vida .....	77
1.9.	Usos de la Tierra .....	78
1.10.	Recursos Forestales .....	79
1.11.	Áreas Protegidas, Flora y Fauna .....	80
2.	RECURSOS ECONÓMICOS CON POTENCIAL DE EXPLOTACIÓN .....	81
2.1.	Recursos Geológico-Mineros .....	81
2.2.	Potencial Hídrico y su Utilización .....	81
2.3.	Recursos Energéticos .....	82
2.4.	Recursos Turísticos .....	83
3.	CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS .....	84
3.1.	Aspectos Humanos .....	84
3.1.1.	Población Existente, Localización y Etnias .....	84
3.1.2.	Índices Sociodemográficos .....	85
3.1.3.	Procesos Migratorios .....	86
3.1.4.	Población Económicamente Activa .....	87
3.2.	Aspectos Agrarios .....	87
3.2.1.	Formas de Tenencia y Distribución de la Tierra .....	87
3.2.2.	Patrones Característicos de Uso de la Tierra y sus Conflictos .....	88
3.2.3.	Crédito Agropecuario e Incentivos a la Producción .....	89
3.3.	Problemática de la Pobreza y la Pobreza Extrema en el Área .....	89
3.4.	Infraestructura y Servicios Existentes .....	89
3.4.1.	Infraestructura de Transporte y Servicios .....	89
3.4.2.	Infraestructura y Servicios de Electricidad y de Telecomunicaciones .....	90
3.4.3.	Infraestructura y Servicios de Riego y Drenaje .....	90
3.4.4.	Infraestructura y Servicios de Apoyo a la Producción .....	91
3.4.5.	Infraestructura Social .....	91
3.5.	Actividades Productivas .....	93
3.5.1.	Producción Agrícola .....	93
3.5.2.	Producción Pecuaria .....	93
3.5.3.	Producción Forestal .....	94
3.5.4.	Producción Acuícola-Pesquera .....	95
3.5.5.	Producción Industrial .....	95
3.5.6.	Producción Artesanal .....	95

<b>V.</b>	<b>CUENCA DEL RIO SELEGUA</b>	<b>97</b>
<b>1.</b>	<b>CARACTERISTICAS BIOFISICAS</b>	<b>98</b>
1.1.	Ubicación y Extensión	98
1.2.	Geología	98
1.3.	Fisiografía	99
1.4.	Suelos	100
1.5.	Capacidad de Uso de la Tierra	101
1.6.	Clima	102
1.7.	Recursos Hídricos	103
1.7.1.	Sistema Hidrográfico	103
1.7.2.	Hidrología	103
1.8.	Zonas de Vida	104
1.9.	Usos de la Tierra	106
1.10.	Recursos Forestales	107
1.11.	Áreas Protegidas, Flora y Fauna	108
<b>2.</b>	<b>RECURSOS ECONOMICOS CON POTENCIAL DE EXPLOTACION</b>	<b>109</b>
2.1.	Recursos Geológico-Mineros	109
2.2.	Potencial Hídrico y su Utilización	110
2.3.	Recursos Energéticos	110
2.4.	Recursos Turísticos	111
<b>3.</b>	<b>CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS</b>	<b>113</b>
3.1.	Aspectos Humanos	113
3.1.1.	Población Existente, Localización y Etnias	113
3.1.2.	Índices Sociodemográficos	114
3.1.3.	Procesos Migratorios	115
3.1.4.	Población Económicamente Activa	115
3.2.	Aspectos Agrarios	116
3.2.1.	Formas de Tenencia y Distribución de la Tierra	116
3.2.2.	Patrones Característicos de Uso de la Tierra, Conflictos y Tendencias	117
3.2.3.	Crédito Agropecuario e Incentivos a la Producción	118
3.3.	Problemática de la Pobreza y la Pobreza Extrema en el Área	119
3.4.	Infraestructura y Servicios Existentes	119
3.4.1.	Infraestructura de Transporte y Servicios	119
3.4.2.	Infraestructura y Servicios de Electricidad y de Telecomunicaciones	120
3.4.3.	Infraestructura y Servicios de Riego y Drenaje	121
3.4.4.	Infraestructura y Servicios de Apoyo a la Producción	122
3.4.5.	Infraestructura Social	123

3.5.	Actividades Productivas .....	126
3.5.1.	Producción Agrícola .....	126
3.5.2.	Producción Pecuaria .....	126
3.5.3.	Producción Forestal .....	127
3.5.4.	Producción Industrial .....	128
3.5.5.	Producción Artesanal .....	128
<b>VI.</b>	<b>CUENCA DEL RIO NENTON .....</b>	<b>129</b>
1.	CARACTERISTICAS BIOFISICAS .....	130
1.1.	Ubicación y Extensión .....	130
1.2.	Geología .....	130
1.3.	Fisiografía .....	131
1.4.	Suelos .....	132
1.5.	Capacidad de Uso de la Tierra .....	134
1.6.	Clima .....	135
1.7.	Recursos Hídricos .....	136
1.7.1.	Sistema Hidrográfico .....	136
1.7.2.	Hidrología .....	138
1.8.	Zonas de Vida .....	140
1.9.	Usos de la Tierra .....	142
1.10.	Recursos Forestales .....	143
1.11.	Areas Protegidas, Flora y Fauna .....	144
2.	RECURSOS ECONOMICOS CON POTENCIAL DE EXPLOTACION .....	145
2.1.	Recursos Geológico-Mineros .....	145
2.2.	Potencial Hídrico y su Utilización .....	145
2.3.	Recursos Energéticos .....	145
2.4.	Recursos Turísticos .....	146
3.	CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS .....	147
3.1.	Aspectos Humanos .....	147
3.1.1.	Población Existente, Localización y Etnias .....	147
3.1.2.	Indices Sociodemográficos .....	148
3.1.3.	Procesos Migratorios .....	149
3.1.4.	Población Económicamente Activa .....	150
3.2.	Aspectos Agrarios .....	151
3.2.1.	Formas de Tenencia y Distribución de la Tierra .....	151
3.2.2.	Patrones Característicos de Uso de la Tierra y sus Conflictos .....	152
3.2.3.	Crédito Agropecuario e Incentivos a la Producción .....	153
3.3.	Problemática de la Pobreza y la Pobreza Extrema en el Area .....	154

3.4.	<b>Infraestructura y Servicios Existentes</b>	154
3.4.1.	Infraestructura de Transporte y Servicios	154
3.4.2.	Infraestructura y Servicios de Eléctricos y de Telecomunicaciones	156
3.4.3.	Infraestructura y Servicios de Riego	156
3.4.4.	Infraestructura y Servicios de Apoyo a la Producción	157
3.4.5.	Infraestructura Social	157
3.5.	<b>Actividades Productivas</b>	158
3.5.1.	Producción Agrícola	159
3.5.2.	Producción Pecuaria	160
3.5.3.	Producción Forestal	161
3.5.4.	Producción Acuícola-Pesquera	161
3.5.5.	Producción Industrial	162
3.5.6.	Producción Artesanal	162
<b>VII.</b>	<b>ORDENAMIENTO TERRITORIAL</b>	163
7.1.	Estructura Urbana	163
7.2.	Estructura Rural	164
7.3.	Unidades de Manejo Ambiental	165
<b>VIII.</b>	<b>PROGRAMAS Y PROYECTOS DE DESARROLLO</b>	167
<b>IX.</b>	<b>SINTESIS EL DIAGNOSTICO</b>	168
<b>X.</b>	<b>POSIBLES AREAS DE PROYECTOS</b>	171
10.1.	Proyectos para la Inversión Privada	171
10.2.	Proyectos de Inversión Pública	171
10.3.	Programas y Proyectos de Asistencia Técnica y Servicios Públicos	172
10.4.	Programas y Proyectos para el Reasentamiento y la Integración Productiva	172
10.5.	Estudios Básicos Requeridos	173
	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	175
	<b>ANEXOS</b>	177

### INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1	Características y cobertura espacial de los municipios dentro de la Cuenca del Río Suchiate, Guatemala	.....
Cuadro 1.2	Zonificación y area de Acción de la Cuenca del Río Suchiate, Guatemala	.....
Cuadro 1.3	Formaciones geológicas y sus características, Cuenca del Río Suchiate, Guatemala	....
Cuadro 1.4	Provincias fisiográficas Cuenca del Río Suchiate, Guatemala	.....
Cuadro 1.5	Unidades taxonómicas de suelos, Cuenca del Río Suchiate, Guatemala	.....

<b>Cuadro 1.6</b>	<b>Capacidad de uso de la tierra en la Cuenca del Río Suchiate, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 1.7</b>	<b>Climas identificados en la Cuenca del Río Suchiate, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 1.8</b>	<b>Zonas climáticas identificadas en la Cuenca del Río Suchiate, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 1.9</b>	<b>Caudales medios y mínimos según estaciones de control, en el Cuenca del Río Suchiate, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 1.10</b>	<b>Zonas de vida, Cuenca del Río Suchiate, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 1.11</b>	<b>Cobertura y uso actual de la tierra en la Cuenca del Río Suchiate, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 1.12</b>	<b>Cobertura forestal existente en la Cuenca del Río Suchiate, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 1.13</b>	<b>Especies latifoliadas existentes en la Cuenca del Río Suchiate, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 1.14</b>	<b>Especies de coníferas identificadas en la Cuenca del Río Suchiate, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 1.15</b>	<b>Energía hidráulica recuperable económicamente (en MW) hasta el año 2000, por proyecto, Cuenca del Río Shuchiate, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 1.16</b>	<b>Balance energético (en %), en la Cuenca del Río Suchiate, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 1.17</b>	<b>Características sociodemográficas y de servicios de los municipios que integran la Cuenca del Río Suchiate, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 1.18</b>	<b>Categorías de poblados y su distribución en los municipios que integran la Cuenca del Río Suchiate, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 1.19</b>	<b>Indices sociodemográficos de los municipios que integran la Cuenca del Río Suchiate, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 1.20</b>	<b>Actividad económica de la población de los municipios que integran la Cuenca del Río Suchiate, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 1.21</b>	<b>Distribución de la tierra en la Cuenca del Río Suchiate, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 1.22</b>	<b>Conflictos de uso de la tierra, Cuenca del Río Suchiate, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 1.23</b>	<b>Préstamos concedidos por rubro de actividad económica en el departamento de San Marcos, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 1.24</b>	<b>Sistemas de riego ejecutados en la Cuenca del Río Suchiate, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 1.25</b>	<b>Capacidad de almacenamiento de los molinos de trigo en la zona de influencia de la Cuenca del Río Suchiate, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 1.26</b>	<b>Cobertura de servicios de salud, Cuenca del Río Suchiate, Guatemala.</b> .....
<b>Cuadro 1.27</b>	<b>Cobertura de los servicios educativos en la Cuenca del Río Suchiate, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 1.28</b>	<b>Superficie, producción y rendimientos de algunos cultivos identificados en la Cuenca del Río Suchiate, Guatemala</b> .....



<b>Cuadro 1.29</b>	<b>Estimaciones del numero de bovinos y porcinos existentes en la Cuenca del Río Suchiate, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 1.30</b>	<b>Inventario de especies pecuarios identificadas en los municipios que integran la cuenca del Río Suchiate, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 2.1</b>	<b>Características y cobertura espacial de los municipios dentro de la Cuenca del Río Coatán, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 2.2</b>	<b>Formaciones geológicas identificadas en la Cuenca del Río Coatán, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 2.3</b>	<b>Regiones fisiográficas, Cuenca del Río Coatán, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 2.4</b>	<b>Series de suelos identificadas en la Cuenca del Río Coatán, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 2.5</b>	<b>Capacidad de uso de la tierra en la Cuenca del Río Coatán, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 2.6</b>	<b>Tipos de climas identificados en la Cuenca del Río Coatán, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 2.7</b>	<b>Zonas climáticas y sus características, Cuenca del Río Coatán, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 2.8</b>	<b>Zonas de vida, Cuenca del Río Coatán, Guatemala.</b> .....
<b>Cuadro 2.9</b>	<b>Cobertura y uso actual de la tierra en la Cuenca del Río Coatán, Guatemala.</b> .....
<b>Cuadro 2.10</b>	<b>Cobertura forestal a 1988 existente en la Cuenca del Río Coatán, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 2.11</b>	<b>Categorías de poblados y distribución de los municipios que integran la Cuenca del Río Coatán, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 2.12</b>	<b>Características sociodemográficas y de servicios en los municipios que integran la Cuenca del Río Coatán, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 2.13</b>	<b>Estadísticas de la situación educativa en la Cuenca del Río Coatán, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 2.14</b>	<b>Indices sociodemográficos de los municipios que integran la Cuenca del Río Coatán, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 2.15</b>	<b>Actividad económica de la población de los municipios que integran la Cuenca del Río Coatán, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 2.16</b>	<b>Distribución de la tierra en la Cuenca del Río Coatán, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 2.17</b>	<b>Conflictos del uso de la tierra, Cuenca del Río Coatán, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 2.18</b>	<b>Comunidades a atender en 1995 por el Proyecto de Electrificación Rural PER-III, Cuenca del Río Coatán, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 2.19</b>	<b>Producción agrícola en la Cuenca del Río Coatán, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 3.1</b>	<b>Características y cobertura espacial de los municipios que se integran dentro de la Cuenca del Río Cuilco, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 3.2</b>	<b>Formaciones geológicas y sus características, Cuenca del Río Cuilco, Guatemala</b> .....

<b>Cuadro 3.3</b>	<b>Regiones fisiográficas, Cuenca del Río Cuilco, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 3.4</b>	<b>Serie de suelos, Cuencas del Río Cuilco, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 3.5</b>	<b>Categorías de capacidad de uso de la tierra, Cuenca del Río Cuilco</b> .....
<b>Cuadro 3.6</b>	<b>Tipos de climas identificados en la Cuenca del Río Cuilco, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 3.7</b>	<b>Zonas de vida identificadas en la Cuenca del Río Cuilco, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 3.8</b>	<b>Cobertura vegetal y uso actual de la tierra en la Cuenca del Río Cuilco, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 3.9</b>	<b>Cobertura forestal existente en la Cuenca del Río Cuilco, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 3.10</b>	<b>Actividad minera en la Cuenca del Río Cuilco, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 3.11</b>	<b>Perfil de proyectos para el abastecimiento de agua de la demanda futura en la Ciudad de Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 3.12</b>	<b>Consumo energético en la pequeña industria y artesanía, zona occidental, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 3.13</b>	<b>Población total por sexo y ubicación en los municipios que integran la Cuenca del Río Cuilco, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 3.14</b>	<b>Cobertura de los servicios básicos en los municipios que integran la Cuenca del Río Cuilco, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 3.15</b>	<b>Características e índices sociodemográficos de los municipios que integran la Cuenca del Río Cuilco, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 3.16</b>	<b>Características de la población económicamente activa de los municipios que integran la Cuenca del Río Cuilco, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 3.17</b>	<b>Distribución de la tierra en los municipios que integran la Cuenca del Río Cuilco, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 3.18</b>	<b>Problemática del uso de la tierra, Cuenca del Río Cuilco, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 3.19</b>	<b>Minicentrales hidroeléctricas instaladas en la Cuenca del Río Cuilco, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 3.20</b>	<b>Proyectos de miniriego en operación, Cuenca del Río Cuilco, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 3.21</b>	<b>Poblaciones a beneficiarse en 1995 por la construcción de los sistemas de abastecimiento de energía eléctrica (Proyecto PER-III, INDE-AID), Cuenca del Río Cuilco, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 3.22</b>	<b>Producción pecuaria (bovinos, porcinos y aves de corral) en los municipios que integran la Cuenca del Río Cuilco, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 3.23</b>	<b>Inventario de establecimientos artesanales en los municipios que integran a la Cuenca del Río Cuilco, Guatemala</b> .....

<b>Cuadro 4.1</b>	<b>Características y cobertura especial de los municipios dentro de la Cuenca del Río Selegua, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 4.2</b>	<b>Formaciones geológicas y sus características, Cuenca del Río Selegua, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 4.3</b>	<b>Regiones fisiográficas identificadas en la Cuenca del Río Selegua, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 4.4</b>	<b>Series de suelos, Cuenca del Río Selegua, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 4.5</b>	<b>Capacidad de uso de la tierra en la Cuenca del Río Selegua, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 4.6</b>	<b>Tipos de climas, Cuenca del Río Selegua, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 4.7</b>	<b>Elementos climáticos por zona fisiográfica en la Cuenca del Río Selegua, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 4.8</b>	<b>Caudales medios y mínimos en algunos puntos de control de la Cuenca del Río Selegua, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 4.9</b>	<b>Zonas de vida, Cuenca del Río Selegua, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 4.10</b>	<b>Cobertura y uso actual de la tierra en la Cuenca del Río Selegua, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 4.11</b>	<b>Cobertura forestal existente en la Cuenca del Río Selegua, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 4.12</b>	<b>Actividad Minera en la Cuenca del Río Selegua, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 4.13</b>	<b>Sitios factibles de establecer sistemas de riego, Cuenca del Río Selegua, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 4.14</b>	<b>Potencial eólico y solar en la Cuenca alta del Río Selegua, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 4.15</b>	<b>Balance energético (en %), en el departamento de Huehuetenango, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 4.16</b>	<b>Características sociodemográficas y de servicios de los municipios que integran la Cuenca del Río Selegua, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 4.17</b>	<b>Indices sociodemográficos de los municipios que integran la Cuenca del Río Selegua, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 4.18</b>	<b>Población ocupada por rama de actividad económica en el departamento de Huehuetenango, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 4.19</b>	<b>Formas de tenencia de la tierra en la Cuenca del Río Selegua, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 4.20</b>	<b>Distribución de la tierra en la Cuenca del Río Selegua, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 4.21</b>	<b>Problemática del uso de la tierra, Cuenca del Río Selegua, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 4.22</b>	<b>Préstamos concedidos por rubro actividad económica en el departamento de Huehuetenango, Guatemala</b> .....
<b>Cuadro 4.23</b>	<b>Red vial, departamento de Huehuetenango, con influencia en la Cuenca del Río Selegua, Guatemala</b> .....

**Cuadro 4.24** Proyectos de miniriego en operación, en la Cuenca del Río Selegua, Guatemala .....

**Cuadro 4.25** Características del actual movimiento cooperativo en la Cuenca del Río Selegua, Guatemala .....

**Cuadro 4.26** Estadísticas sobre la población estudiantil e infraestructura educativa de los municipios que integran la Cuenca del Río Selegua, Guatemala .....

**Cuadro 4.27** Producción agrícola en la Cuenca del Río Selegua, Guatemala .....

**Cuadro 4.28** Estimaciones de la producción ganadera en la Cuenca del Río Selegua, Guatemala ...

**Cuadro 4.29** Inventario de especies pecuarias identificadas en los municipios que integran a la Cuenca del Río Selegua, Guatemala .....

**Cuadro 4.30** Establecimientos industriales existentes en la Cuenca del Río Selegua, Guatemala ...

**Cuadro 5.1** Características y cobertura espacial de los municipios dentro de la Cuenca del Río Nentón, Guatemala .....

**Cuadro 5.2** Geología de la Cuenca del Río Nentón, Guatemala .....

**Cuadro 5.3** Características físicas y químicas del suelo, Cuenca del Río Nentón, Guatemala .....

**Cuadro 5.4** Unidades taxonómicas de suelos, Cuenca del Río Nentón, Guatemala .....

**Cuadro 5.5** Capacidad de uso de la tierra en la Cuenca del Río Nentón, Guatemala .....

**Cuadro 5.6** Zonas climáticas identificadas en la Cuenca del Río Nentón, Guatemala .....

**Cuadro 5.7** Caudales medios y mínimos de la Cuenca del Río Nentón, Guatemala : .....

**Cuadro 5.8** Zonas de vida, existentes en la Cuenca del Río Nentón, Guatemala .....

**Cuadro 5.9** Cobertura y uso actual en la Cuenca del Río Nentón, Guatemala .....

**Cuadro 5.10** Cobertura forestal existente en la Cuenca del Río Nentón, Guatemala

**Cuadro 5.11** Atractivos turísticos no declarados, Cuenca del Río Nentón, Guatemala .....

**Cuadro 5.12** Características sociodemográficas de los municipios que integran la Cuenca del Río Nentón, Guatemala .....

**Cuadro 5.13** Índices sociodemográficos de los municipios que integran la Cuenca del Río Nentón, Guatemala .....

**Cuadro 5.14** Categorías de poblados y distribución de los municipios que integran la Cuenca del Río Nentón, Guatemala .....

**Cuadro 5.15** Actividad económica de la población de los municipios que integran la Cuenca del Río Nentón, Guatemala .....

**Cuadro 5.16** Distribución de la tierra en la Cuenca del Río Nentón, Guatemala .....

## INDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Ubicación Regional de las Cuencas Internacionales Guatemala-México**
- Figura 2. Mapa Base de Ubicación del Area de Estudio (Cuencas Fronterizas)**
- Figura 3. División Política-Administrativa (Departamentos y Municipios de las cuencas)**
- Figura 4. Geología**
- Figura 5. Regiones Fisiográficas**
- Figura 6. Series de Suelos**
- Figura 7. Capacidad de Uso de la Tierra**
- Figura 8. Zonas Climáticas y Estaciones Hidrometeorológicas**
- Figura 9. Isoyetas**
- Figura 10. Isotermas**
- Figura 11. Humedad Relativa**
- Figura 12. Evaporación**
- Figura 13. Ipeometría de las Cuencas**
- Figura 14. Zonas de Vida**
- Figura 15. Cobertura Vegetal y Uso de la Tierra**
- Figura 16. Cobertura Forestal (año 1978)**
- Figura 17. Cobertura Forestal (año 1988)**
- Figura 18. Areas Protegidas, Atractivos e Infraestructura Turística**
- Figura 19. Recursos Mineros**
- Figura 20. Densidad y Distribución de la Población**
- Figura 21. Interrelación Urbana o Flujos Económicos**
- Figura 22. Conflictos de Uso de la Tierra**
- Figura 23. Situación de Pobreza**
- Figura 24. Infraestructura de Transportes, Telecomunicaciones**
- Figura 25. Infraestructura Eléctrica**



- Figura 26.** Infraestructura de Apoyo al Sector Silvoagropecuario
- Figura 27.** Infraestructura de Salud y Educación
- Figura 28.** Zonas de Manejo Ambiental de Desarrollo Sostenible

## **INDICE DE ANEXOS**

- Anexo A.** Características físicas y químicas de las unidades de suelos identificadas en las cuencas fronterizas Guatemala-México.
- Anexo B.** Especies de flora y fauna existentes en la zona fronteriza de las cuencas Guatemala-México.
- Anexo C.** Instituciones con presencia en las cuencas fronterizas Guatemala-México.
- Anexo D.** Cartera de programas y proyectos en ejecución y propuestos en las cuencas fronterizas Guatemala-México.

## I. INTRODUCCION

El presente trabajo constituye un diagnóstico preliminar a nivel biofísico y socio-económico de las cuencas internacionales de los ríos Nentón, Selegua, Cuilco, Coatán y Suchiate, compartidas entre Guatemala y México. Se ha dado especial importancia al estudio de la problemática de las comunidades campesinas y los centros poblados urbanos, por ser éstas la población y las unidades productivas predominantes que operan dentro de la dinámica del uso y manejo de los recursos naturales de las cuencas.

Dentro del marco de desarrollo de la región fronteriza Guatemala y México a través de la Subcomisión Agropecuaria y Forestal (SAF), los gobiernos han establecido prioridades de impulsar acciones que permitan, en un corto y mediano plazo, llegar a proponer inversiones en proyectos que contribuyan al mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de la población y de manejo ambiental en las cuencas fronterizas delimitadas dentro del marco de acción del diagnóstico preliminar.

La experiencia obtenida en la región es otra de las razones que motivaron a los gobiernos del área a impulsar acciones específicas que cumplan los propósitos de mejorar sus condiciones a nivel nacional y buscar mediante un esfuerzo conjunto los beneficios que genera la integración binacional entre Guatemala y México.

En tal sentido, para el cumplimiento de los objetivos del SAF Guatemala-México, Guatemala solicitó al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) su colaboración en la elaboración de un diagnóstico preliminar de la región fronteriza Guatemala-México, tomando en cuenta la experiencia que este organismo puede aportar para este esfuerzo de desarrollo regional.

El área de estudio, preliminarmente se circunscribe a la región fronteriza entre Guatemala y México, específicamente en las cuencas binacionales de los ríos Nentón (Subcuencas Nentón, Azul y Lagartero), Selegua y Cuilco, las cuales conforman la cuenca mayor del río Grijalva con desembocadura en el Golfo de México y las cuencas de los ríos Suchiate y Coatán, con drenaje hacia el Océano Pacífico.

### 1.1. Antecedentes

A través de compromisos internacionales, en septiembre de 1979 los Presidentes de la República de Guatemala y el de los Estados Mexicanos, emitieron un comunicado conjunto para desarrollar estudios integrales en las cuencas compartidas entre ambos países. Estos estudios se enfocarían hacia el aprovechamiento integral de los recursos fronterizos existentes. En enero de 1980, en Guatemala el Gobierno conformó la Comisión Internacional de Límites y Aguas mediante un equipo de trabajo denominado "Grupo Asesor CILA", cuyos objetivos prioritarios fueron los siguientes:

- a. Conocer en las cuencas de los ríos internacionales, el potencial de sus recursos naturales e identificar y jerarquizar las áreas con posibilidades de desarrollo silvoagropecuario.
- b. Elaborar estudios de aprovechamiento hidroagrícola en las áreas limítrofes, con base en las potencialidades favorables para su desarrollo.
- c. Investigar los posibles aprovechamientos hidroeléctricos en los ríos compartidos, dándole prioridad al río Usumacinta entre las confluencias del río La Pasión y el río Salinas.

Los estudios integrales a desarrollar por el grupo asesor GACILA, comprendieron la vertiente del Golfo de México (97,6% del área total) y del Pacífico (2,4% del área total), para un total del territorio guatemalteco de 55.523 Km<sup>2</sup>.

Posteriormente, como una acción de coyuntura binacional, se formó la Subcomisión Agropecuaria y Forestal -SAF- Guatemala-México para apoyar y darle seguimiento a los diagnósticos preliminares y estrategias de desarrollo de la zona fronteriza.

En febrero de 1991 se llevó a cabo una reunión de evaluación de las relaciones México-Guatemala, desarrollándose con esto una nueva etapa de cooperación y entendimiento bilateral. En esta reunión se diseñó una agenda a tratar, con el fin de definir las bases de cooperación entre ambos países, el cual comprendió las siguientes áreas: i) asuntos políticos; ii) finanzas, comercio y energía; iii) asuntos agropecuarios; iv) asuntos pesqueros; v) comunicaciones, transportes y turismo; vi) salud y seguridad social; vii) educación; viii) cultura, y ix) cooperación técnica y científica.

A la fecha, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA- conjuntamente con el IICA, se responsabilizaron del desarrollo del diagnóstico respectivo a la zona fronteriza con México.

### 1.2. Objetivos del Diagnóstico

Se proponen como objetivos básicos para la realización del diagnóstico preliminar de desarrollo integral de las cuencas fronterizas Guatemala-México, los siguientes:

#### a. General:

Contribuir al proceso de integración regional mediante la realización de una acción conjunta binacional entre Guatemala y México, con énfasis en el desarrollo integral, armónico y equilibrado del área fronteriza, en favor de la población asentada en esas zonas y en el manejo de los recursos naturales existentes.

#### b. Específicos:

1. Desarrollar un diagnóstico preliminar integral de las cuencas identificadas en la región fronteriza entre Guatemala y México, que caracterice su situación actual biofísica, socioeconómica e institucional, con especial énfasis en identificar la problemática general de la región.
2. Identificar posibles áreas de proyectos de desarrollo en la región, que contribuyan al mejoramiento de la situación actual, tanto biofísica, socioeconómica como productiva-ambiental.
3. Mediante recorridos de campo, definir y delimitar el marco geográfico en forma definitiva de las áreas de desarrollo microrregional, considerando criterios de tipo biofísico (recursos naturales), político-administrativo, homogeneidad socioeconómica, etnias indígenas, zonas agroecológicas, sistemas de producción, infraestructura establecida, entre otros criterios, que permitan en un futuro concentrar esfuerzos y recursos en esas áreas seleccionadas.

### 1.3. Alcances y Delimitación del Diagnóstico

#### 1.3.1. Alcances

El diagnóstico preliminar se basó en la caracterización biofísica, socioeconómica e institucional dentro del marco geográfico de las cuencas propuestas por los dos países, llevándose a cabo en concordancia con los siguientes alcances:

- a. Los resultados del diagnóstico preliminar, satisfacen técnicamente los requerimientos de información básica indispensable para la posterior formulación de un plan de desarrollo de la región fronteriza Guatemala-México.
- b. Con base en los parámetros y características biofísicas, se delimitaron las cuencas fronterizas propuestas en los términos de referencia respectivos, las cuales, serán el marco geográfico de acción para el desarrollo del diagnóstico preliminar.
- c. Una vez seleccionadas las áreas de acción geográfica, se realizó la delimitación cartográfica de acuerdo al nivel de alcance del diagnóstico preliminar, desarrollándose los diferentes mapas temáticos a una escala de trabajo 1:250.000 y a una escala de presentación conveniente.
- d. El equipo de consultores ampliaron las bases técnicas del diagnóstico preliminar en documentos generados por instituciones públicas y privadas, tales como:
  1. Estudios integrales a nivel semidetallado de las cuencas fronterizas Guatemala-México, desarrollados por el equipo asesor MAGA-GACILA.
  2. Diagnóstico, monografías y documentos diversos generados en la región.
  3. Mapas temáticos y cartográficos de las cuencas identificadas en la región fronteriza Guatemala-México, Escala 1:500.000; 1:250.000 y 1:50.000.
  4. Información básica de tipo biofísico y socioeconómico para las regiones de cada uno de los países, disponible en las diversas instituciones públicas y privadas con ingerencia en la región y la obtenida a nivel de campo.

### 1.3.3. Delimitación del Area de Estudio

La delimitación del área de estudio se efectuó con base el concepto de límites naturales definidos por la cuenca hidrográfica. La caracterización de estas unidades hidrográficas, se realizó con el fin de correlacionar el manejo de las cuencas bajo el concepto de cuencas internacionales o binacionales (cuencas compartidas entre Guatemala y México).

La cuencas hidrográficas, sobre todo en las identificadas en la zona Sur-Occidental y Nor-Occidental del país (cuencas altas o de zonas montañosas), ofrecen ventajas para cualquier proceso de gestión descentralizada para el desarrollo de los pobladores y el manejo de los recursos naturales. A pesar de ello, posteriormente en otra etapa será necesario la delimitación de microrregiones coherente con la delimitación político-administrativa con espacios físicos naturales, entre los que se incluyen la cuenca hidrográfica a fin de que sirvan de ejes de desarrollo microrregional.

### 1.4. Metodología Empleada y Actividades Desarrolladas

La metodología general para la ejecución del estudio de desarrollo de las cuencas hidrográficas fronterizas<sup>1/</sup> comprende dos fases: i) Diagnóstico de Desarrollo Regional y ii) Formulación del Plan

---

<sup>1/</sup> Metodología desarrollada por la OEA (1984). In. Planificación del Desarrollo Regional Integrado: Directrices y Estudios de Casos Extraídos de la Experiencia de la OEA. Washington, D.C.

de Acción de Desarrollo Regional. En el presente estudio, únicamente comprendió el desarrollo de la primera fase, (ver diagrama de flujo adjunto) el cual incluye la elaboración y formulación del diagnóstico de desarrollo de las cuencas.

En su conjunto, el diagnóstico preliminar comprendió los siguientes pasos metodológicos a seguir:

1. Recopilación de información y datos diversos disponibles en las instituciones locales, nacionales y las obtenidas a nivel de campo;
2. Integración de la información obtenida;
3. Identificación y selección de las áreas de mayor potencial de desarrollo o microrregionalización;
4. Identificación de problemas y sus causas o conflictos identificados en el diagnóstico preliminar;
5. Inventario de planes, programas y proyectos existentes a nivel silvoagropecuario;
6. Identificación de posibles áreas de proyectos, y
7. Formulación de la propuesta de desarrollo integral.

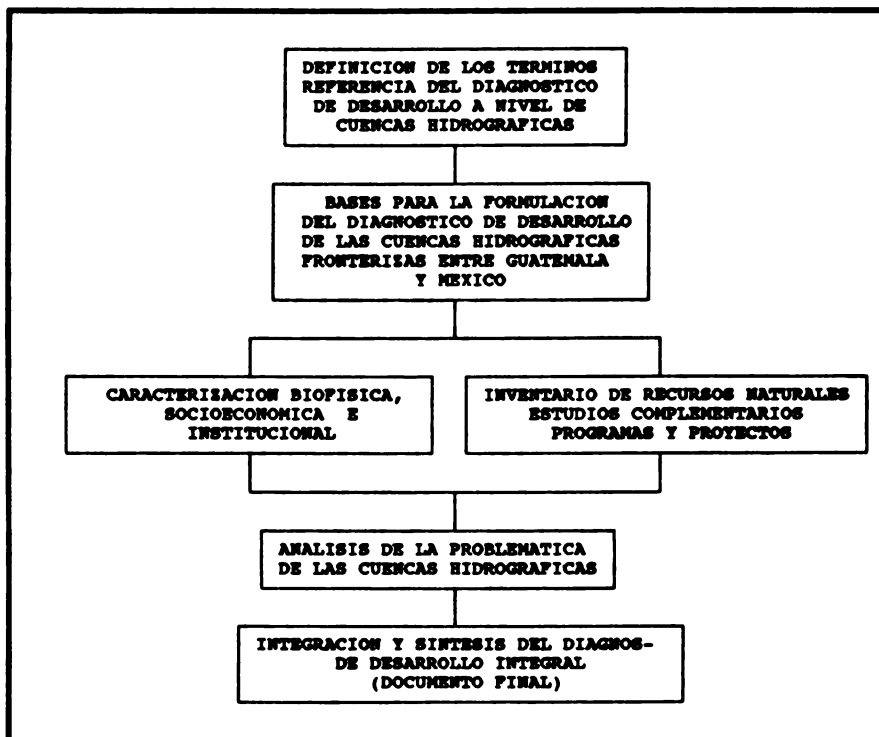


DIAGRAMA METODOLOGICO DESARROLLADO



### 1.4.1. Actividades Desarrolladas

Para la realización del diagnóstico preliminar en afinidad con los objetivos y alcances esperados, se desarrollarán las siguientes fases:

- a. Fase preparatoria o preliminar;
- b. Fase de campo;
- c. Fase de formulación e integración de información, y
- d. Elaboración y presentación del informe final.

#### a. Fase Preparatoria

1. Conformación del equipo técnico;
2. Discusión y definición el esquema metodológico de acción para la formulación del diagnóstico preliminar;
3. Preparación del programa de trabajo, estableciendo tiempos mínimos y máximos para las diferentes tareas a emprender;
4. Recopilación, análisis y revisión de información bibliográfica, material fotográfico-satelar y cartográfico-temático existente para la región, y
5. Análisis de calidad de información y requerimientos técnicos de apoyo para la definición del diagnóstico preliminar.

#### c. Fase de Campo

1. En el reconocimiento de campo y levantamiento de información biofísica y socioeconómica en las cuencas hidrográficas seleccionadas dentro de la región fronteriza, se utilizó la metodología de Sondeo Rural Rápido (SRR), el cual consistió en entrevistas con funcionarios públicos y técnicos de ONG's, organismos vinculados en la región, pobladores de las cuencas y verificación y evaluación de la información existente.
2. Con base en las cuencas seleccionadas, se identificaron prioritariamente microrregiones homogéneas de reconocimiento, para luego enmarcarse dentro de la propuesta de reordenamiento territorial a desarrollar en el diagnóstico preliminar.
3. En esta fase de campo se desarrolló una identificación, caracterización e inventario biofísico y socioeconómico, de apoyo para el diagnóstico preliminar de cada una de las cuencas o subsecuentes microrregiones seleccionadas con base en el contenido predefinido.

#### c. Fase de Formulación e Integración del Diagnóstico

La integración de información básica y la obtenida a nivel de campo, permitió formular un diagnóstico integral de la región, el cual tiene como guía principal, el contenido mínimo preparado preliminarmente en los términos de referencia.



**CARACTERIZACION DE LAS  
CUENCAS INTERNACIONALES GUATEMALA-MEXICO**

**II. CUENCA DEL RIO SUCHIATE**

1. CARACTERISTICAS BIOFISICAS

1.1. Ubicación y Extensión

La cuenca del río Suchiate forma parte de la Vertiente del Océano Pacífico, localizándose al Sur-Oeste del país, entre los meridianos 91°48'49" y 92°13'53" de Longitud Oeste y 14°31'07" y 15°10'46" de Latitud Norte. La cuenca posee una extensión total de 1.400 Km<sup>2</sup> dentro, de los cuales el 76% se ubica en territorio guatemalteco (1.060 Km<sup>2</sup>) y el restante 24% en México (340 Km<sup>2</sup>). Esta cuenca comprende un 1% total del país. Ver mapa de ubicación de la cuenca dentro de su contexto regional en la Figura 1 y dentro del sistema hidrográfico nacional en la Figura 2.

La superficie de la cuenca parcialmente forma parte del departamento de San Marcos, integrando dentro de ella a 14 municipios, (las características de estos se indican en el Cuadro 1.1 y su distribución en la Figura 3). Según la actual regionalización del país, el departamento de San Marcos forma parte de la región VI, cuya sede regional se ubica en la cabecera departamental de Quetzaltenango.

CUADRO 1.1  
CARACTERISTICAS Y COBERTURA ESPACIAL DE LOS  
MUNICIPIOS DENTRO DE LA CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

MUNICIPIO	EXTENSION TOTAL Km <sup>2</sup>	EXTENSION DENTRO DE LA CUENCA		DISTANCIA EN (Km) A LA CAPI- CABECERA		ALTURA MEDIA msnm
		Km <sup>2</sup>	%	TAL	DEPTAL.	
SAN MARCOS	121	55	5,2	253	--	2.398
SIBINAL	176	83	7,8	351	66	2.520
TAJUMULCO	300	253	23,9	311	38	2.050
SAN RAFAEL PIE DL CUESTA	60	61	5,8	288	28	1.039
EL TUMBADOR	84	20	1,9	268	53	920
EL RODEO	81	26	2,5	280	38	700
MALACATAN	204	205	19,3	269	48	391
CATARINA	76	42	3,9	262	59	233
TECUN UMAN (AYUTLA)	204	55	5,2	251	85	24
OCOS	205	36	3,4	269	106	4
SAN PABLO	124	125	11,8	276	40	590
IXCHIGUAN	183	79	7,4	312	45	3.200
ESQUIPULAS PALO GORDO	21	20	1,9	272	11	2.475
<b>TOTAL</b>	<b>1.839</b>	<b>1.060</b>	<b>100,0</b>			

FUENTE: INE, 1994; DIRYA-PNUD, 1992; MTYOP-DGC, 1989.

Desde el punto de vista biótico, físico-ambiental y para fines de descripción biofísica y socioeconómica, el área de captación de la cuenca del río Suchiate, se definieron zonas tomando en cuenta las condiciones agroecológicas, zonas fisiográficas y climáticas, principalmente. Basados en estos aspectos, las zonas identificadas por MAGA-GACILA (1986), son las siguientes: cuenca alta, cuenca media y cuenca baja según se indica en el Cuadro 1.2.

CUADRO 1.1. ZONIFICACION Y AREA DE  
ACCION DE LA CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

ZONAS	ZONA AGROECOLOGICA	DISTRIBUCION
CUENCA BAJA	BOSQUE SECO SUBTROPICAL BOSQUE HUMEDO SUBTROPICAL (CALIDO)	LITORAL DEL PACIFICO, COSTA SUR PLANIFICIE COSTERA
CUENCA MEDIA	BOSQUE MUY HUMEDO SUBTROPICAL (CALIDO)	BOCA COSTA PIE DE MONTE
CUENCA ALTA	BOSQUE HUMEDO MONTAÑO BAJO SUBTROPICAL BOSQUE MUY HUMEDO MONTAÑO BAJO SUBTROPICAL	ZONA MONTAÑOSA VOLCANICA

FUENTE: DE LA CRUZ, 1976. MAGA-GACILA, 1987.

## 1.2. Geología

La geología regional y las características morfológicas de las formaciones lito-estratigráficas de la cuenca del río Suchiate forman parte del macizo montañoso de la Sierra Madre y su configuración da lugar a la identificación de 5 formaciones geológicas (ver Cuadro 1.3 y Figura 4), definidas por los siguientes materiales:

- Qa:** Aluviones cuaternarios. Se ubican en toda la planicie aluvial o zona costera de la cuenca, desde el nivel del mar hasta los 400 msnm, aproximadamente (cuenca baja).
- Qv:** Rocas volcánicas del cuaternario, incluye coladas de lava, material lahárico, tobas y edificios volcánicos. Esta categoría geológica se ubica en los volcanes de Tacaná y Tajumulco y parte del pie de monte en la cuenca media.
- Tv:** Rocas volcánicas sin dividir, del terciario. Predominantemente Mio-Plioceno. Incluye tobas, coladas de lava, material lahárico y sedimentos volcánicos. Se localizan en la zona alta de la cuenca y está formada por depresiones de origen volcánico (cuenca alta).
- Pzm:** Rocas metamórficas sin dividir, del paleozoico. Filitas, esquistos cloríticos y granatíferos, esquistos y gneisses de cuarzo, mica-feldespatos, mármol y migmatitas. Se localiza en la zona central de la cuenca y su distribución es muy localizada (cuenca alta).
- I:** Rocas plutónicas sin dividir, del terciario. Incluye granitos y dioritas de edad pre-pérmico, cretácico y terciario. Se identifican en la divisoria Norte de la cuenca (cuenca alta).

CUADRO 1.3  
FORMACIONES GEOLOGICAS Y SU CARACTERISTICAS, CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUERRERO

SIM-BOLO	PERIODO O EPOCA	ORIGEN DE LOS MATERIALES	TIPO DE MATERIALES GEOLOGICOS IDENTIFICADOS	SUPERFICIE	
				Km <sup>2</sup>	%
Qa	CUATERNARIO	ALUVIONES	MATERIALES ALUVIALES	208	19,6
Qv	CUATERNARIO	ROCAS VOLCANICAS	COLADAS DE LAVA, LAHAS, TOBAS	390	36,8
Tv	TERCIARIO	IGNEAS Y METAMORFICAS	TOBAS, COLADAS DE LAVA, LAHAS	266	25,1
I	TERCIARIO	IGNEAS Y METAMORFICAS	GRANITOS, DIORITAS	160	15,1
Pzm	PALEOZOICO	ROCAS METAMORFICAS	ESQUISTOS, MARMOL, CUARZO	36	3,4
<b>TOTAL</b>				<b>1.060</b>	<b>100,0</b>
FUENTE: IGN, 1980.					

## 1.3. Fisiografía

La conformación fisiográfica de la cuenca del río Suchiate se caracteriza por la disposición de las formaciones rocosas y por la estrecha relación que tiene con la tectónica regional. Las provincias se orienta de Sur a Norte. La cuenca presenta características montañosas al Norte y planicies al Sur, con elevaciones que van desde el nivel del mar hasta los 4.220 msnm. Por su situación topográfica tan variada, se reconocen tres provincias fisiográficas muy marcadas; i) Planicie costera del Pacífico; ii) Provincia volcánica, y iii) Provincia de pendiente volcánica reciente. Ver Cuadro 1.4 y su localización en la Figura 5.

### 1.3.1. Planicie Costera del Pacífico

Posee una longitud aproximada de 700 Km y se extiende desde el Istmo de Tehuantepec en México hasta Acajutla en El Salvador. Alcanza su mayor anchura en Guatemala, varía entre 40 y 50 Km, con elevaciones entre la cota 500 y el nivel del mar (comprende la cuenca baja).

Los materiales que presenta en la superficie de la Planicie Costera, están constituidos en su mayoría por depósitos aluviales y en algunos casos por lahares en la parte superior y depósitos de ambiente mixto (esteros, deltas, barras) cerca del mar. Estos materiales son derivados de rocas volcánicas, aunque en territorio mexicano provienen de la erosión de rocas plutónicas y metamórficas.

Los sedimentos, de grandes espesores aún no totalmente determinados, consisten en bloques, gravas, arenas, ceniza pumicea y depósitos laháricos. Hacia el Sur cerca de la costa disminuye considerablemente la granulometría a materiales limo-arcillosos. Hacia el Norte los materiales cambian gradualmente a depósitos volcánicos de pie de ladera (coluvios, detritus), dispuestos en abanicos aluviales.

La poca pendiente, suelos finos altamente impermeables y la generación de lluvias intensas y puntuales (orográficas y ciclónicas) han producido áreas con drenaje deficiente, lo que ha incidido en provocar frecuentes zonas de inundación y que se mantienen una gran parte del año anegadas, formando diversas zona de humedales inundados (lagos y lagunetas).

La morfología de la Planicie Costera, junto con la textura y la composición de sus sedimentos, reflejan su ambiente dinámico, caracterizado por un alto relieve sobre una distancia corta, gran abundancia de lluvia y actividad volcánica y sísmica.

El relieve, la lluvia y la corta distancia del transporte de los sedimentos del río Suchiate, aseguran que éstos lleguen a sus sitios de deposición en un estado inmaduro y mal seleccionado respecto a su textura, granulometría y composición mineralógica.

El río Suchiate atraviesa la Planicie Costera originado a partir de los siguientes estratos: i) alto relieve tras los volcanes; ii) las pendientes de los estratovolcanes, y iii) la misma planicie costera. En general, tienen una dirección Norte-Sur, con corrientes densamente paralelas o semidendríticos, que corren en la planicie superior por barrancos y cañones bien definidos.

Hacia la costa, la diferencia en elevación entre la llanura de inundación fluvial y el terreno pleistocénico va disminuyendo paulatinamente. Esta diferencia se mantiene en algunas localidades hasta la costa, el lecho del río está apenas debajo del nivel del terreno adyacente, lo cual se manifiesta en cauces recientemente abandonados que pueden ser ocupados durante la época de lluvias. Estas evidencias de la gran movilidad lateral del río y sus tributarios, también definen la morfología de barras y esteros en el delta del río.

CUADRO 1.4. PROVINCIAS FISIOGRAFICAS CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

PROVINCIA FISIOGRAFICA	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	
LLANURA COSTERA DEL PACIFICO	85	8,0
TIERRAS ALTAS VOLCANICAS	497	46,9
PENDIENTE VOLCANICA RECIENTE	478	455,1
TOTAL	1.060	100,0
FUENTE: EQUIPO CONSULTOR IICA, 1994, IGE, 1972.		

### 1.3.2. Provincia Volcánica

Cubre la parte Este, Oeste y Norte de la cuenca, se extiende hacia las otras repúblicas centroamericanas y abarca los productos de la actividad volcánica del Terciario y Cuaternario. El ancho promedio de esta provincia es de 25 Km, (considera a la cuenca media y alta).

El volcanismo Terciario existente dentro de la cuenca, se caracteriza principalmente por erupciones a través de fracturas, produciendo grandes volúmenes de materiales riódacíticos, mientras que la actividad Cuaternaria se distingue por importantes depósitos de tobas pumíceas y formaciones de conos andesíticos y domos de lava (actual cadena de volcánica).

### 1.3.3. Provincia de Pendiente Volcánica Reciente

Se caracteriza porque el volcanismo Cuaternario presenta cambios litológicos importantes, con grandes conos de composición andesítica y grupos de pequeños conos cineríticos y coladas basálticas, muchos de ellos afectados por fracturas de dirección Norte-Sur.

La zona de volcanes cuaternarios existentes en Guatemala, inician con el volcán Tacaná ubicado dentro de la cuenca y límite entre México-Guatemala, esta zona se extiende en línea casi recta hacia el Sur-este hasta el centro de Costa Rica, con una longitud aproximada de 1.100 Km. El volcán Tajumulco es el pico más alto de América Central, con una altitud de 4.220 msnm. Estos volcanes han tenido actividad reciente.

Como parte de la actividad volcánica que posee la cuenca, es posible que se presenten frecuentes represamientos del río, acumulación de sedimentos y cambios bruscos en la configuración topográfica, teniendo como resultado avalanchas de lodo y agua, con asolvamientos y erosiones. En el caso de reactivación de los volcanes Tajumulco y Tacaná se podría tener estos efectos, caracterizándose desastres naturales potenciales en la zona.

## 1.4. Suelos

La génesis de los suelos de la cuenca del río Suchiate se caracteriza por tres categorías: i) suelos desarrollados sobre material fluvio-volcánico reciente a elevaciones bajas; ii) suelos desarrollados sobre material fluvio-volcánico reciente a elevaciones medianas, y iii) suelos desarrollados sobre ceniza volcánica a elevaciones altas. De acuerdo al esquema FAO\UNESCO, en el área de estudio, se identifican las unidades de suelos clasificadas como: Andosoles (T), Gleysoles (G), Nitosoles (N), Regosoles (R) y Vertisoles (V).

De acuerdo a la clasificación de suelos de Simmons *et al*, (1959), los suelos de la cuenca fueron divididos en cinco grupos, entre los cuales se encuentran los siguientes:

- a. Suelos de la Montañas Volcánicas, este tipo de suelos se localizan principalmente en la zona media y alta de la cuenca;
- b. Suelos de la Altiplanicie Central, en su mayoría son suelos profundos sobre relieve inclinado escarpado. Además hay una pequeña parte de suelos poco profundos, desarrollados sobre materiales volcánicos;



- c. Suelos del Declive del Pacífico. En general, son suelos profundos sobre material volcánico en relieve inclinado, localizado principalmente en San Marcos. Otro tipo de suelos se localizan en la cuenca media, encontrándose suelos poco profundos sobre materiales volcánicos mezclados de color claro, en relieve inclinado a escarpado.
- d. Suelos del Litoral del Pacífico, son suelos bien drenados de textura pesada, y
- e. Clases Misceláneas de Terreno, estos suelos se localizan en la cimas volcánicas, arenas de playa de mar, suelos aluviales no diferenciados y algunos cuerpos de agua.

Asimismo, Simmons et al (1959), realizaron un estudio de reconocimiento de suelos a nivel de series de suelos, identificándose las unidades edafológicas según se indica en el Cuadro 1.5 y su representación gráfica en el mapa de la Figura 6. Asimismo, la descripción de las características físico-químicas y limitantes de manejo de esas series de suelos se indican en el Anexo A.

CUADRO 1.5  
SERIE DE SUELOS IDENTIFICADOS EN LA CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

SIM-BOLO	SERIE DE SUELOS	SUPERFICIE	
		Km <sup>2</sup>	%
AM	ARENA PLAYA DEL MAR	4	0,4
Bu	BUCUL	8	0,8
Cm	CAMANCHA	137	13,0
Cho	CHOCOLA	82	7,7
Ix	IXTAN	14	1,3
Ms	MASATENANGO	18	1,7
Oe	OSTUNCALCO	134	12,7
Re	RETALHULEU	47	4,4
SA	SUELOS ALUVIALES	101	9,5
Sx	SUCHITEPEQUES	220	20,7
Ti	TIQUISATE PRCO AREN.	30	2,8
Tp	TOTONICAPAN	265	25,0
<b>TOTAL</b>		<b>1.060</b>	<b>100,0</b>

FUENTE: SIMMONS ET AL, 1959.

1.5. Capacidad de Uso de la Tierra

La capacidad de uso de las tierras de la cuenca, está condicionada a las características de los suelos, topografía y condiciones climáticas. De acuerdo a la clasificación USDA modificada y a la adaptación del sistema de T.C Sheng, se identificó la Clase I, catalogada como una categoría de capacidad de uso de la tierra para agricultura intensiva sin limitaciones y la Clase II refida a usos agrícolas con moderadas limitaciones. Se identifica también la Clase III destinada a actividades agrícolas con fuertes limitaciones de manejo, es factible desarrollar también en esta clase sistemas agroforestales y cultivos permanentes y semipermanentes. Por lo general, estas categorías se distribuyen en la planicie costera y bocacosta de la cuenca (cuenca media y baja).

CUADRO 1.6  
CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA EN LA CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

CLASE	CATEGORIA DE MANEJO	SUPERFICIE	
		Km <sup>2</sup>	%
I	AGRICOLA INTENSIVA SIN LIMITACIONES	93	8,7
II	AGRICOLA CON MODERADAS LIMITACIONES	79	7,4
III	AGRICOLA CON FUERTES LIMITACIONES	59	5,6
IV	CULTIVOS PERMANENTES Y PASTISIALES	72	6,8
V	SISTEMAS AGROFORESTALES Y PASTISIALES	-	-
VI	MANEJO FORESTAL INTENSIVO	130	12,3
VII	MANEJO FORESTAL EXTENSIVO	298	28,1
VIII	PROTECCION EXCLUSIVA	329	31,1
<b>TOTAL</b>		<b>1.060</b>	<b>100,0</b>

FUENTE: EQUIPO CONSULTOR. IICA, 1994.

Por su parte, en las Clases IV y V es factible desarrollar actividades pecuarias, agroforestales, cultivos permanentes en plantaciones o huertos familiares. En la Clase VI y VII pueden desarrollarse actividades forestales. Las Clase VIII se cataloga como de protección exclusiva. Por su distribución, la cuenca denota que existen fuertes restricciones para la actividades agropecuarias, debido a que un alto porcentaje de la capacidad de uso es forestal y de protección (Clases VI, VII y VIII en un 71,5% de la extensión total de la cuenca). (MAGA-GACILA, 1987). La distribución espacial de las categorías de manejo se observa en el Cuadro 1.6 y su localización y descripción de sus características se indica en el mapa temático de la Figura 7.

Al nivel en que se realizó la evaluación de la capacidad de uso de la tierra (escala 1:250.000), escapa el detalle a muchas de las áreas susceptibles de identificarse y mapearse con el fin de sistematizar la planificación como sistemas productivos agropecuarios de acuerdo a su capacidad de uso. Por lo tanto, para fines de planificación de proyectos, se hace necesario profundizar el detalle del análisis de la capacidad de uso más allá del nivel del obtenido.

### 1.6. Clima

El clima de la cuenca es variado y está definido por su posición geográfica ubicada dentro de una faja subtropical y por su amplia diversidad altitudinal (que va desde el nivel del mar hasta los 4.220 msnm). Con base en el Sistema Thornthwaite (IGN, 1966) se distinguen cuatro tipos de clima: i) cálido, sin estación fría bien definida, húmedo con invierno seco (A'a'B'i); ii) cálido, sin estación fría bien definida, muy húmedo sin estación seca bien definida (A'a'Ar); iii) semicálido, sin estación fría bien definida, muy húmedo sin estación seca bien definida (B'a'Ar), y iv) semicálido, con invierno benigno, muy húmedo sin estación seca bien definida (B'b'Ar).

La cuantificación espacial de la cobertura de estos climas se indican en el Cuadro 1.7 y su identificación se localiza en el mapa de la Figura 8.

Las características del clima son variadas y en algunas zonas existen variaciones climáticas que definen una gama de microclimas, producto de la conjugación de la posición intertropical de la cuenca. Según MAGA-GACILA (1987), existen en la cuenca tres zonas climáticas diferenciadas de acuerdo a su posición fisiográfica según se indica en el Cuadro 1.8.

Las características de la precipitación pluvial media anual y evaporación potencial también se encuentran determinadas por las variantes del régimen de lluvias (época seca y húmeda). En la cuenca se registran datos de 100 a 600 mm de lluvia en los meses de noviembre a abril (época seca), alcanzándose un máximo de 800 mm en la zona de la boca costa. En los meses de mayo a octubre se registran precipitaciones de 1.000 a 3.500 mm, (DIRYA-PNUD, 1990). El comportamiento de la precipitación pluvial en la cuenca mediante isoyetas, se indica en la Figura 9.

CUADRO 1.7. CLIMAS IDENTIFICADOS EN LA CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

TIPO DE CLIMA	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	
A'a'B'i	195	10,4
A'a'Ar	167	15,7
B'a'Ar	534	50,4
B'a'Ar	164	15,5
TOTAL	1.060	100,0
FUENTE: IGN, 1972.		

CUADRO 1.8  
ZONAS CLIMATICAS IDENTIFICADAS  
EN LA CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

PARAMETRO CLIMATICO	ZONA FISIOGRAFICA				
	BAJA		MEDIA Y ALTA		ALTA
	CALIDO SECO	CALIDO HUMEDO	CALIDO MUY HUMEDO	TEMPLADO MUY HUMEDO	FRIO MUY HUMEDO
ELEVACION EN msnm	0 - 27	0 - 27	27 - 470	27 - 470	> 470
TEMP. MEDIA ANUAL EN °C	24	24	24	12 - 18	± 12
PPT EN mm/AÑO	500-1.000	1.000-2.000	2.000-3.000	2.000-4.000	1.000-1.500
EVT POTENCIAL EN mm/AÑO	61-73	62-86	78-89	80-85	78-89
RELACION PPT/EVAP/TRANP	1-2-2,5	1-0,50-0,75	1-0,25-0,50	1-0,5-0,25	1-0,5-0,25
VIENTOS PREDOMINANTES KPH	18,92 NNE	28,92 NNE	18,92 NNE	18,92 NNE	18,92 NNE
FUENTE: MAGA-GACILA, 1987.					

La distribución de la lluvia durante el año es muy variada y está influenciada por la topografía de la cuenca (efecto orográfico), registrándose períodos de 120 días en la parte alta y de 150 días en la zona costera del Pacífico.

Las condiciones térmicas de la cuenca son diversas por los contrastes topográficos que en ella existen, las temperaturas medias anuales que se registran son de 12°C en la zona alta de la cuenca, 20°C en la zona de pie de monte y 25°C en la zona costera del Pacífico. (URL, Perfil Ambiental de Guatemala, 1984). La temperatura en la cuenca sigue el comportamiento indicado en las isotermas de mapa de la Figura 10.

Los valores más altos de evapotranspiración se constituyen en las partes bajas de la cuenca, donde alcanzan de 600 a 950 mm anuales en época seca y 550 a 950 en época húmeda (DIRYA-PNUD, 1990). Los valores de humedad relativa tiene variación con respecto al tiempo y a la posición geográfica, de esta manera, estos valores de humedad relativa anual de la cuenca, se encuentran entre un ámbito de 70 a 85% y su distribución se indica en mapa de la Figura 11.

El comportamiento de la evaporación total en la cuenca se relaciona de acuerdo al patrón imperante de la temperatura y la precipitación, principalmente. Con base en esta relación de precipitación, temperatura y otros elementos climáticos, se estimó la evaporación anual media en la cuenca cuya distribución mediante isolíneas se indica en la Figura 12.

Dada la configuración topográfica de la cuenca, se registran vientos en direcciones diferentes a las características generales de dirección para Guatemala, que son del Nor-Noreste al Sur-Suroeste. En la costa del Pacífico, se verifican cotidianamente variaciones, tales como, las brisas del mar y brisas de tierra. Sin embargo, se cuentan con datos de velocidad del viento con una intensidad máxima de 75 KPH y media de 19 KPH en dirección NNE.

## 1.7. Recursos Hídricos

### 1.7.1. Sistema Hidrográfico

La Vertiente del Pacífico en Guatemala, se conforma de 18 cuencas principales que abarcan un área total drenada de 23.990 Km<sup>2</sup>, evacuando un promedio anual de 808 m<sup>3</sup>/seg. La cuenca del río Suchiate como tributaria de esta vertiente, constituye el 4% del total de la misma, con una extensión solo para el lado guatemalteco de 1.060 Km<sup>2</sup> (76%) y una extensión drenada de 340 Km<sup>2</sup> (24%) en México. La cuenca posee una amplia variación altitudinal que va desde en nivel del mar hasta 4.220 msnm. (Ver mapa hipsométrico en la Figura 13). El sistema de drenaje es dendrítico en la parte media y alta, y semidendrítico en la cuenca baja. El flujo superficial del río por sus características montañosas es de régimen turbulento supercrítico.

El río Suchiate forma parte de la línea divisoria binacional con México hasta la elevación 1.170 msnm, coordenadas 15°04'11" de Latitud Norte y 92°03'34" de Longitud Oeste, específicamente entre las poblaciones de Talquían, Suchiate y Bullaj. La red de drenaje principal está conformada por los siguientes tributarios: ríos Cabúz, Ixbén, Nicá, Petacalapa, Sibinal, La Laja, Cutzulchimá, Sala, Chapá, entre otros. La cuenca tiene como límites geográficos al Norte con la cuenca del río Coatán y Cuilco, al Sur con el Océano Pacífico, al Este por la cuenca del río Naranjo y al Oeste con México. El sistema hidrográfico de la cuenca y la influencia de su vecinas, se representa en el mapa de la Figura 2.

### 1.7.2. Hidrología

El régimen hidrológico de la cuenca está definido por una época lluviosa que va de mayo a octubre y una seca de noviembre a abril. Esta situación, define también el régimen de escurrimiento superficial de la cuenca, considerándose caudales medios estimados de 76 m<sup>3</sup>/seg, (DIRYA-PNUD, 1991). El caudal medio en la Estación Malacatán es de 18,68 m<sup>3</sup>/seg para un área de captación de 295 Km<sup>2</sup> y el caudal mínimo registrado para esa estación es 2,28 m<sup>3</sup>/seg (DIRYA-PNUD, 1992), esto indica una relación Qmin/Qmed de 0,12 lo que define la enorme variabilidad del régimen hídrico de la cuenca. Según cálculos efectuados por MAGA-GACILA (1987), se estima una avenida de diseño con períodos de retorno de 1000 años de 3.500 m<sup>3</sup>/seg.

El aprovechamiento de los recursos hídricos en la cuenca es todavía bajo. Existen una gran cantidad de áreas potenciales para establecer minirriegos, básicos como infraestructura de apoyo a la producción, principalmente en zona alta de la cuenca. En toda la cuenca únicamente existen 6 pequeños proyectos de miniriego que cubren una extensión de 59 Ha, beneficiándose alrededor de 185 familias.

El apoyo estatal para los proyectos de riego por gravedad establecidos (Nica y Catarina), poseen una cobertura espacial de riego de 1.810 Ha; estos proyectos actualmente pasan por serios problemas de operación del sistema y el Gobierno trata de trasladar esos activos, a la administración de la comunidad beneficiada. El riego a nivel particular se realiza ampliamente en la zona costera, en aproximadamente 1.880 Ha.

La situación actual del riego en la cuenca, sobresale que apenas se aprovecha un 14% de la potencialidad total que tiene la cuenca para fines de riego (26.600 Ha).

En la época de estiaje (época seca), para fines de riego se utilizan únicamente 3,5 m<sup>3</sup>/seg en el lado guatemalteco, en tanto para esos mismos fines, México deriva 10 m<sup>3</sup>/seg. Existen algunos registros hidrológicos de la cuenca según se indica en el Cuadro 1.9.

La ocurrencia de agua subterránea en la cuenca, se localiza principalmente en el Litoral de Pacífico y su mayor aporte se localiza en los aluviones cuaternarios. La mayor zona de recarga hídrica se ubica en las formaciones volcánicas del pie de monte y cuenca alta. Según CEPAL-INSIVUMEH (1978) se estimó un rendimiento del acuífero de la zona de recarga hídrica del río Suchiate en 400 millones de m<sup>3</sup>/año, equivalente a un caudal seguro de 13 m<sup>3</sup>/seg.

CUADRO 1.9  
CAUDALES MEDIOS Y MÍNIMOS SEGUN ESTACIONES  
DE CONTROL EN LA CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

CODIGO	NOMBRE ESTACION	AREA DE CAPTACION Km <sup>2</sup>	CAUDAL PROBABILIDAD DE 80%				CAUDAL MEDIO ANUAL m <sup>3</sup> /seg	RELACION Qmin/Qmed	AÑOS DE REGISTRO
			MARZO m <sup>3</sup> /seg	ABRIL m <sup>3</sup> /seg	PRON. Qmin m <sup>3</sup> /seg	PROMEDIO l/seg/Ha			
08.05.03	PRESA BOBOS I	71,4	0,22	0,15	0,18	0,026	2,28	0,081	5
14.24.03	CEIBUJ	4,8	0,08	0,09	0,09	0,179	0,21	0,411	3
17.11.01	MALACATAN	394,6	2,41	2,15	2,28	0,058	18,68	0,122	6
17.22.01	PATI II	11,5	0,19	0,19	0,19	0,165	0,45	0,424	16
17.24.06	EL NIAGARA	14,8	0,36	0,36	0,36	0,244	0,66	0,543	4
17.24.07	LAS GRADAS	6,1	0,10	0,16	0,13	0,214	0,33	0,397	7

FUENTE: DIRYA-PNUD, 1991.

1.8. Zonas de Vida

La cuenca del río Suchiate por sus diversas formaciones ecológicas, posee una amplia variabilidad y diversidad florística. De acuerdo al estudio realizado por De la Cruz, (1982)<sup>1/</sup>, en la cuenca se identifican 5 zonas de vida, según se indican en el Cuadro 1.10 y su localización en la Figura 14. Las características de cada zona de vida se describen a continuación:

CUADRO 1.10  
ZONAS DE VIDA, CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

ZONA DE VIDA	SÍMBOLO	SUPERFICIE km <sup>2</sup>	
BOSQUE SECO SUBTROPICAL	bs-S	5	0,3
BOSQUE HUMEDO SUBTROPICAL (CALIDO)	bh-S(c)	26	2,4
BOSQUE MUY HUMEDO SUBTROPICAL (CALIDO)	bmh-S(c)	545	51,5
BOSQUE MUY HUMEDO MONTAÑO BAJO SUBTROP.	bmh-MB	407	38,4
BOSQUE MUY HUMEDO MONTAÑO SUBTROPICAL	bmh-M	77	7,2
TOTAL		1.060	100,0

FUENTE: EQUIPO CONSULTOR IICA, 1994; DE LA CRUZ, 1983.

a. Bosque seco Subtropical (bs-S)

Abarca faja aproximada de 3 Km del litoral del Pacífico, desde el nivel del mar hasta 5 msnm de elevación, aproximadamente. La precipitación media anual es de 1.400 mm y la temperatura media anual de 30 °C. La precipitación en época seca se estima en 100 mm y en época húmeda de 800 mm, su evapotranspiración potencial es de 750 mm en época seca y 950 mm, presenta aproximadamente unos 8 meses de déficit de lluvias al año, equivalentes a 800 mm. Esta zona de vida posee un potencial de riego catalogado según el DIRYA-PNUD (1990) como C<sub>1</sub><sup>2/</sup>.

Las especies indicadoras de esta zona de vida son: caoba del pacífico (*Swietenia humilis*), mangle colorado (*Rhizophora mangle*), ysaje (*Leucaena guatemalensis*), botán (*Sabal mexicana*), guacamayo (*Phyllocarpus septentrionalis*), cola de ardilla (*Alvaradoa amorphoides*), entre otras.

b. Bosque húmedo Subtropical (cálido) bh-S(c)

Comprende una faja de 15 a 20 Km de la planicie costera, se ubica entre las elevaciones 5 y 20 msnm, aproximadamente. La precipitación media anual es de 1.400 mm y la temperatura media anual de 30 °C. La precipitación en época seca se estima en 100 a 200 mm y en época húmeda de 800 a 1.500 mm, su evapotranspiración potencial varía de 850 mm en época seca y 950 mm en época húmeda; presenta aproximadamente unos 6 meses de déficit de lluvias al año, equivalentes a 600 a 800 mm. Esta zona de vida posee un potencial de riego catalogado según el DIRYA-PNUD (1990) como C<sub>2</sub><sup>3/</sup>.

Las especies vegetales indicadoras de esta zona de vida son: castaño (*Sterculia apetala*), palo de hormigo (*Platymiscium dimorphandrum*), mora (*Clorofora tinctoria*), laurel (*Cordia alliodora*), entre otras.

<sup>1/</sup> Estudio realizado con base en el Sistema de Clasificación de Zonas Ecológicas de Leslie Holdridge.

<sup>2/</sup> Esta categoría de prioridad para riego se cataloga por un déficit de lluvias mayor de 950 mm al año, con un periodo sin lluvias mayor de 9 meses. Generalmente demanda riego suplementario durante todo el resto del año.

<sup>3/</sup> Esta categoría de prioridad para riego se cataloga por un déficit de lluvias de 551 a 950 mm al año, con un periodo sin lluvias de 6 a 9 meses. Generalmente demanda riego suplementario para el primer ciclo de cultivo y riego para el segundo.

**c. Bosque muy húmedo Subtropical (cálido) bmh-S(c)**

Comprende una faja de 40 a 50 Km y se distribuye en toda la bocacosta o pie de monte de cuenca media, se ubica entre las elevaciones 20 y 1.900 msnm, aproximadamente y es la más extensa dentro de la cuenca. La precipitación media anual varía de 1.400 mm a 4.700 mm y la temperatura media anual de 21°C a 30°C. La precipitación en época seca se estima en 200 a 800 mm y en época húmeda de 1.500 a 3.500 mm, su evapotranspiración potencial varía de 600 a 850 mm en época seca y 650 a 850 mm en época húmeda; presenta menos de 4 meses de déficit de lluvias al año, equivalentes a 200 a 400 mm. Esta zona de vida posee un potencial de riego catalogado según el DIRYA-PNUD (1990) como C<sub>4</sub><sup>4/</sup>.

La vegetación indicadora de esta zona de vida son: volador (*Terminalia oblonga*), conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), puntero (*Sickingia salvadorensis*), mulato (*Triplaris melaenodendrum*), palo blanco (*Cybistax donnell-smithii*), chaperno (*Andira inermis*) y otras.

**d. Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical bmh-MB**

Comprende la cuenca alta o zona montañosa volcánica. Se localiza entre 1.900 y 4.000 msnm, aproximadamente. La precipitación media anual varía de 3.800 a 4.400 mm y la temperatura media anual de 12°C a 21°C. El patrón de lluvias varía en todo el año, en la época seca se estima en 200 a 400 mm y en época húmeda de 2.500 a 3.500 mm, su evapotranspiración potencial varía de 700 a 750 mm en época seca y 650 a 750 mm; presenta de 4 a 6 meses de déficit de lluvias al año, equivalentes a 300 a 400 mm. Esta zona de vida posee un potencial de riego catalogado según el DIRYA-PNUD (1990) como C<sub>3</sub><sup>5/</sup>.

Las especies vegetales indicadoras de esta zona de vida son: ciprés común (*Cupressus lusitanica*), pino blanco o curtidor (*Pinus ayacahuite*), canac (*Chirantodendron pendactylon*), pino de las cumbres (*Pinus hartwegii*), pino triste (*Pinus pseudostrabus*), aliso (*Alnus jurullensis*), encino (*Quercus sp.*), entre otras.

**e. Bosque muy húmedo Montano Subtropical bmh-M**

Esta zona de vida comprende la cuenca alta o zona montañosa volcánica, localizándose entre las elevaciones de 2.800 a 3.100 msnm, aproximadamente. La precipitación media anual es menor de 3.800 mm y la temperatura media anual de 12°C a 14°C. El patrón de lluvias varía en todo el año, en la época seca es de 200 a 400 mm y en la época húmeda de 2.500 a 3.500 mm, su evapotranspiración potencial varía de 650 a 750 mm; presenta de 4 a 6 meses de déficit de lluvias al año, equivalentes a 400 a 600 mm. Esta zona de vida posee un potencial de riego catalogado según el DIRYA-PNUD (1990) como C<sub>3</sub><sup>6/</sup>.

Las especies vegetales indicadoras de esta zona de vida son: ciprés común (*Cupressus lusitanica*), pino blanco o curtidor (*Pinus ayacahuite*), pinabete (*Abies religiosa* o *Abies*

<sup>4/</sup> Esta categoría de prioridad para riego se cataloga por un déficit de lluvias de 151 a 350 mm al año, con un períodos sin lluvias menor de 4 meses. Generalmente demanda riego suplementario para el segundo ciclo de cultivo.

<sup>5/</sup> Esta categoría de prioridad para riego se cataloga por un déficit de lluvias de 331 a 550 mm al año, con un períodos sin lluvias de 4 a 6 meses. Generalmente demanda riego para el segundo ciclo de cultivo.

<sup>6/</sup> Esta categoría de prioridad para riego se cataloga por un déficit de lluvias de 331 a 550 mm al año, con un períodos sin lluvias de 4 a 6 meses. Generalmente demanda riego para el segundo ciclo de cultivo.

*guatemalensis*), pino de las cumbres (*Pinus hartwegii*), pino triste (*Pinus pseudostrabus*), mano de león (*Voconia volcánica*), encino (*Quercus sp.*), salvia santa (*Buddleia sp.*), huelle de noche (*Cestrum sp.*), begonia gigante (*Garya sp.*), arrayán (*Bacharis sp.*), entre otras.

1.9. Usos de la Tierra

El uso de la tierra en la cuenca varía de acuerdo a sus condiciones edafoclimáticas, topográficas y altitudinales, identificándose como grandes patrones de usos, el agrícola, el pecuario y el forestal, cada uno con diversos niveles de usos. (Ver Cuadro 1.11 y el mapa de la Figura 15).

En la zona alta, predomina la agricultura de subsistencia de cultivos anuales de ladera como maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), trigo (*Triticum vulgare*) e intensiva como hortalizas como la papa (*Solanum tuberosum*), haba (*Vicia faba*), repollo (*Brassica oleracea var. capitata*), zanahoria (*Daucus carota*), remolacha (*Beta vulgaris*) y otros. También es importante la producción de frutales de clima frío (*deciduos*) como la manzana (*Pirus mallus*), pera (*Pyrus communis*), melocotón (*Prunus sp.*), durazno (*Prunus persica*), manzanilla, ciruela, entre otras.

CUADRO 1.11  
COBERTURA Y USO ACTUAL DE LA TIERRA  
EN LA CUENCA DEL RÍO SUCHIATE, GUATEMALA

CATEGORIA DE USO	SUPERFICIE	
	Km <sup>2</sup>	%
TIERRAS DE COSECHAS Y PASTOS	420	39,6
TIERRAS DE COSECHAS PERENNES	342	32,2
TIERRAS CON PASTOS NATURALES	15	1,4
ARBUSTOS Y MATORRALES	36	3,4
TIERRAS FORESTALES	200	19,9
PLAYA	2	0,2
AREAS DE ARENA Y/O OTRAS PLAYAS	45	4,2
AREAS DE TRANSICION	1	0,1
<b>TOTAL</b>	<b>1.060</b>	<b>100,0</b>
FUENTE: EQUIPO CONSULTOR, IICA, 1994.		

Los usos de la tierra con fines pecuarios predominantes en la cuenca alta, se refieren a praderas naturales para ganado menor (ovinos, cabras, cerdos, aves) y producción extensiva de bovinos. El bosque en esta zona es escaso y muy degradado; algunos remanentes son destinados para usos energéticos y diversos usos múltiples (construcciones rurales, madera para aserrio, entre otros).

El otro uso actual referido a la bocacosta, es predominantemente el cultivo de café bajo sombra (*Coffea arabica*), cacao (*Theobroma cacao*), cardamomo (*Elleataria cardamomum*) y arroz (*Oriza sativa*). En la zona del litoral del Pacífico, predomina la agricultura de exportación y de consumo local, mediante cultivos de algodón (*Gossipium hirsutum*), banano (*Musa sapientum*), plátano (*Musa paradisiaca*), hule (*Castilloa elastica*), soya (*Glycine max*), sorgo (*Sorghum vulgare*) y frutales de clima cálido como cítricos (*Citrus sp.*), papaya (*Carica papaya*), zapote (*Achras zapota*), mango (*Mangifera indica*), entre otros.

La actividad ganadera en la zona costera es de mayor trascendencia y está caracterizada por el establecimiento de pastizales para la producción bovina de engorde mediante el sistema semiestabulado e intensivo. La cobertura boscosa, está identificada en mayor grado por bosques latifoliadas densos y abiertos y humedales con cobertura boscosa o manglares ubicados en el delta del río Suchiate.

1.10. Recursos Forestales

Los recursos forestales existentes y tipificados en la cuenca del río Suchiate están constituidos por las formaciones forestales maduras de latifoliadas y bosques mixtos. Estos bosques se han explotado incontroladamente, sin beneficio directo para el país, debido en parte, a las quemadas, demanda de leña, talas ilícitas y aprovechamiento forestal para aserrio y exportación de maderas preciosas.

Según el análisis satelital efectuado para la cuenca, correspondiente al año 1978 según se indica en la Figura 16, la cobertura forestal, incluyendo bosque abierto era de 34,8% equivalente a una superficie de 364 Km<sup>2</sup>, en esta misma cuenca la cobertura existente a 1988 era del 19% equivalente a una superficie de 201 Km<sup>2</sup>, esto implica una reducción del 15,3%, equivalente a 163 Km<sup>2</sup>. Relacionando estos datos, resulta una tasa de deforestación anual de 1.630 Ha para ese período.

En la cuenca se han identificado dos tipos de formaciones cuyas características son las siguientes:

Bosques densos de latifoliadas, son también llamados bosques húmedos y están conformados por amplia diversidad de especies de hoja ancha. Se localizan en las partes bajas de la cuenca (Litoral del Pacífico y Boca Costa) y en los denominados bosques nubosos ubicados en las zonas montañosas altas. Esos bosques generalmente han sido altamente intervenidos.

Por la diversidad de especies y amplia distribución en bajas densidades de esta formación forestal, tiene el inconveniente de presentar bajo volumen comercial, lo que hace problemática la extracción para fines comerciales, por lo tanto, la rentabilidad del aprovechamiento es baja y su extracción se orienta en forma selectiva; de las especies forestales que tienen mayor valor comercial y que predominan en la cuenca baja, son las siguientes: caoba (*Swietenia humilis*), cedro (*Cedrella mexicana*), chicozapote (*Manilkara zapota*), chichique (*Aspidosperma megalocarpum*), Ujuxte, Santa María (*Calophyllum brasiliensis*), ramón (*Brosimum alicastrum*), entre otras.

Los manglares existentes en la Costa del Pacífico están formados en un 80% por mangle colorado (*Rhizophora mangle*). Esta especie es de alta importancia como planta pionera y amortiguadora de mareas altas y vientos fuertes. El resto es una asociación de mangle colorado, mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle blanco (*Languncularia racemosa*) con pequeños estratos de botoncillo (*Conocarpus erecta*) que rodean las áreas densas del manglar (Arrecia, 1992), (ver Cuadro 1.13).

CUADRO 1.12  
COBERTURA FORESTAL EXISTENTE EN  
LA CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

TIPO DE BOSQUE	SUPERFICIE	
	Km <sup>2</sup>	(%)
BOSQUE LATIFOLIADO	197	19,6
BOSQUE LATIFOLIADO ABIERTO	1	0,1
BOSQUE MIXTO	2	0,2
MANGLAR	1	0,1
OTROS USOS (AGROPECUARIOS)	859	81,0
TOTAL	1.060	100,0

FUENTE: EQUIPO CONSULTOR, IICA, 1994.

CUADRO 1.13  
ESPECIES LATIFOLIADAS, EXISTENTES  
EN LA CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

MADERAS PRECIOSAS			
<i>Cedrella sp.</i>	Cedro	<i>Vochysia hondurensis</i>	San Juan
<i>Swietenia humilis</i>	Caoba	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	Santa María
MADERAS SECUNDARIAS			
<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón	<i>Guarea sp.</i>	Cedrillo
<i>Tabebuia sp.</i>	Matiliguato	<i>Guassuma ulmifolia</i>	Caulote
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Conacaste	<i>Inga fissicalyx</i>	Cuje
<i>Bursera simarouba</i>	Indio desnudo	<i>Ocotea salvini</i>	Aguacatillo
<i>Terminalia amasonia</i>	Volador	<i>Crisobalanus cainito</i>	Cainito
<i>Schislobium parahibum</i>	Gallinazo	<i>Manilkara achras</i>	Chicozapote
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	<i>Croton drago</i>	Sangre
<i>Astronium graveolens</i>	Jobillo	<i>Santhoxylum sp.</i>	Lagarto
<i>Dialium guianense</i>	Tamarindo	<i>Gliricidia sepium</i>	Madrecacao
<i>Sterculia apetala</i>	Castaño	<i>Acacia farnesiana</i>	Sarepino
<i>Coiba pentandra</i>	Coiba	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo
<i>Trema micrantha</i>	Capullín	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance
<i>Erythrina sp.</i>	Palo de pito		



Bosques mixtos. Constituyen las áreas menos densas de la cobertura boscosa de la cuenca. Están conformados por especies forestales maderables donde predominan las especies de coníferas del género *Pinus* y especies de la familia de las Fagaceas del género *Quercus*. Algunas de estas especies se encuentran en consociación con ciprés común (*Cupressus benthamii*) y con menos frecuencia, con agrupaciones o árboles aislados con ciprés sabino (*Juniperus flaccida*), pashaco (*Podocarpus guatemalensis*) o con otras especies de latifoliadas tales como: nogal (*Junglans pyriformis*), almendrillo (*Engelhartia guatemalensis*), aguacatillo (*Ocotea salvinii*) y mano de mico (*Chiranthodendron pentadactylon*). En ciertos claros regeneran las especies de capulín (*Trema micrantha*), cerezo (*Prunus capuli*), cerezo de montaña (*Prunus brachybrotrya*) y guarumo (*Cecropia peltata*) como especies invasoras en la sucesión secundaria de las masas boscosas.

Las coníferas se distribuyen desde los 600 hasta los 4.400 msnm. La mayor frecuencia de especies ocurren entre los 2.000 y 2.200 msnm. (Aguilar *et al.*, 1987). De las veinte especies autóctonas registradas para el país se señala la presencia de nueve en la región: seis pináceas y tres cupresáceas. (Aguilar *et al.*, 1987), (ver Cuadro 1.14).

CUADRO 1.14  
ESPECIES DE CONIFERAS IDENTIFICADAS  
EN LA CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

ESPECIE	NOBRE COMUN	ELEVACION (msnm)
<i>Pinus oocarpa</i>	PINO COLORADO	500-2,400
<i>Pinus tenuifolia</i>	PINO CANDELLILLO	1,100-2,400
<i>Pinus montezumae</i>	PINO OCOTE	1,500-2,500
<i>Pinus quichensis</i>	PINO MACHO	1,500-2,500
<i>Pinus strobus chiapensis</i>	PINO PALO PIQUE O	1,600-3,200
<i>Pinus pseudostrobus</i>	PINO TRISTE	1,600-3,200
<i>Pinus ayacahuite</i>	PINO BLANCO	2,300-3,200
<i>Pinus rudis</i>	PINO DE LAS CUMBRES	2,300-4,000
<i>Abies religiosa</i>	PINABETE, PACHAQUE	> 3.000
<i>Abies guatemalensis</i>	PINABETE	> 3.000
<i>Cupressus lusitanica</i>	CIPRES COMUN	> 2.000

FUENTE: AGUILAR G., J.I. 1942

Los bosques mixtos de la zona alta son generalmente asociaciones de una o más especies de coníferas con sotobosques de latifoliadas como encino (*Quercus spp.*), fresno (*Fraxinus sp.*), madrón (*Arbutus sp.*) y zapotillo (*Clethra sp.*), (Aguilar *et al.*, 1987). A pesar de ser menos diversos y extensos que las masas boscosas de latifoliadas, conjuntamente con los bosques de coníferas, son los que abastecen en parte la demanda de productos de madera en los mercados locales.

1.11. Areas Protegidas, Flora y Fauna

En la cuenca se localizan como áreas protegidas según el Decreto 4-89 (Ley de Areas Protegidas), únicamente los conos volcánicos del Tacaná y Tajumulco. Actualmente, en estos conos no se ha desarrollado ningún tipo de manejo que asegure su sostenibilidad como "área protegida". Dentro de la zona de influencia de la cuenca se encuentra el área de Protección Especial denominada Manchón-Huamuchal integrada al Sistema Guatemalteco de Areas Protegidas (SIGAP). Esta zona de manglar se ha reducido grandemente en su extensión, debido a la presión poblacional que demanda leña y carbón, al establecimiento de camaroneras, ganadería y salineras y sobre todo áreas de cultivo de subsistencia.

Manchón-Huamuchal es un área de manglares que ocupa la mayor cobertura en la Costa del Pacífico del territorio guatemalteco. En 1978 contaba con 4.212 Ha y para 1991 la cobertura se redujo aproximadamente en un 56%; actualmente existe un área de 1.853 Ha, (Arrecias, 1992). Este remanente se localiza entre los municipios de Océa, departamento de San Marcos y municipios de Retalhuleu y Champerico, departamento de Retalhuleu. Este se considera como un área de Protección Especial, según Decreto 4-89, Ley de Areas Protegidas. La institución responsable de su administración es la Dirección General del Bosque y Vida Silvestre -DIGEBOS-, (Arrecias, 1992).

Las especies de mangle que predominan son *Rhizophora mangle*, *Avicennia nitida*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*, quienes juegan un papel importante en la constante producción y deposición de hojarasca y detritus en los esteros exportados hacia los ambientes marinos cercanos a la costa, como amortiguadores de los oleajes derivados de las mareas y como hábitat productores de especies marinas (larvas de camarón, entre otras).

La mayor existencia de flora y fauna dentro de la cuenca y su área de influencia, se localizan en la parte alta de la provincia fisiográfica de las Tierras Altas Volcánicas, donde los bosques de especies de coníferas es predominante.

Dentro de la provincia fisiográfica de la llanura costera del Pacífico son abundantes las especies de latifoliadas, actualmente su cobertura es a nivel de bosque abierto intercalado con pastos cultivados, y áreas cubiertas por manglares básicamente por mangle colorado (*Rhizophora mangle*). Además se encuentra una asociación de mangle colorado (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle blanco (*Languncularia racemosa*) con pequeños estratos de de botoncillo (*Conocarpus erecta*) que rodean las áreas más densas de mangle.

En algunas áreas de bosque remanente ubicadas dentro de las fincas destinadas a cultivos de exportación tradicionales y no tradicionales y pastos cultivados, se localizan especies endémicas de las familias: *Urticaceae*, *Piperaceae*, *Arecaceae*, *Araceae*, *Crassulaceae*, *Sabiaceae* y *Nyctaginaceae*.

Las especies de fauna reportadas dentro de la cuenca y su área de influencia, se refieren básicamente a vertebrados, donde prevalecen los grupos de especies de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. (Ver en Anexo B, del listado de flora y fauna). Las pocas áreas protegidas existentes (actualmente sin manejo), se localizan en la Figura 18.

## 2. RECURSOS ECONOMICOS CON POTENCIAL DE EXPLOTACION

### 2.1. Recursos Geológico-Mineros

En la cuenca del río Suchiate han existido algunos estudios de exploración minera pero con resultados poco alentadores como para desarrollarla como actividad económica de importancia. La evolución histórica, los limitados yacimientos y causas del abandono de algunas minas, ha dado lugar a una política económica minera incipiente en la cuenca o en la región.

La producción de minerales no metálicos de origen volcánico son abundantes, pero como actividad económica no es rentable su extracción; de estos minerales predominan las arenas y gravas, esquistos, arenas volcánicas, arenas sílicas, piedra pómez, arcillas, entre otros.

La producción de minerales metálicos es muy escasa su distribución y por lo tanto, no se desarrolla como actividad económica significativa. Según el informe estadístico del Ministerio de Energía y Minas (1987), no se registra ninguna explotación minera en la cuenca del río Suchiate. A bajo nivel y en forma artesanal, se dan aprovechamientos de los recursos mineros no metálicos. La localización de las explotaciones mineras se indican en el mapa de la Figura 19.

### 2.2. Potencial Hídrico y su Utilización

La cuenca del río Suchiate a pesar de su deterioro, todavía posee un alto potencial hídrico para diversos fines. Para fines de riego se utiliza una mínima parte del área total potencial apta para riego (26.800 Ha); actualmente existen en área regada de 3.749 Ha, equivalente al 14% del área potencial total. potencialmente es factible incrementar el área regada a 7.020 Ha, aproximadamente.

Actualmente existen 6 proyectos de miniriego, 2 proyectos estatales de riego por gravedad y 9 proyectos de riego privado, realizado por captación directa del río principal o sus tributarios. Existen estudios a nivel de factibilidad de los Proyectos El Triunfo y El Olvido, diseñados para irrigar alrededor de 5.000 Ha con aguas provenientes del río Cabuz.

Dadas las condiciones fisiográficas, topográficas, carga hidráulica y disponibilidad de caudales, es factible aprovechar el potencial hidroeléctrico de la cuenca, probablemente no en dimensiones altas, pero si a nivel de pequeños proyectos o minicentrales eléctricas (de 5 a 20 MW). Poco se ha aprovechado de ese potencial, en la cuenca únicamente existe en operación el Proyecto Hidroeléctrico El Porvenir, ubicado en el municipio de San Pablo. Este proyecto posee una baja capacidad instalada capaz de generar 2.280 KW. Existe otro pequeño proyecto ubicado en El Tumbador con una producción de 188 KW (INDE, 1989).

A pesar de los pequeños proyectos establecidos y en operación, el INDE identificó otros puntos factibles de desarrollar energía hidráulica recuperable hacia el año 2000, según se indica en el Cuadro 1.15.

Parte del potencial hídrico de la cuenca se utiliza en la agroindustria instalada en la bocacosta, principalmente para el beneficiado del café en húmedo. Este sistema acarrea impactos hídricos debido a la contaminación orgánica por

CUADRO 1.15. ENERGIA HIDRAULICA RECUPERABLE ECONOMICAMENTE (EN MW) HASTA EL AÑO 2000, POR PROYECTO, CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

PROYECTO	UBICACION ALTITUD msnm	CAPACIDAD INSTALADA	CAPACIDAD GARANTIZADA
SALA	568	10	2
POMPEYA	1.221	40	11
VIRGINIA	622	57	13
FUENTE: MEM, 1985.			

el vertido de mieles a los cauces cercanos. La mayor demanda del recurso hídrico para fines industriales se ubica en la población de Ciudad Tecún Umán, donde también ocurren altos índices de contaminación química del agua (actividad aún no evaluada ni monitoreada).

Como es generalizado, el agua para consumo humano es básico en las comunidades asentadas en la cuenca, del total de hogares de los municipios que comprende la cuenca, un 33% se abastece de agua a través de acueductos, con el agravante de no ser agua potabilizada o tratada. Otro uso potencial del agua, es el poco desarrollo acuícola que existe en la cuenca baja, únicamente existe instalada una empresa camaronesa en la desembocadura del río Suchiate. La actividad pesquera aguas abajo es de tipo artesanal y comercial a nivel marítimo.

### 2.3. Recursos Energéticos

De acuerdo a reconocimientos exploratorios efectuados en la cuenca por el Ministerio de Energía y Minas, indican que en el área existe recursos energéticos fósiles (MEM, 1987), por lo tanto no existen empresas exploradoras y explotadoras establecidas, tampoco existen refinerías de hidrocarburos, únicamente distribuidores y empresas consumidoras de combustibles, generalmente ubicados en todas las cabeceras municipales.

Actualmente el Instituto Nacional de Electrificación -INDE- es la entidad estatal que posee la mayor capacidad instalada en la cuenca, no solo en la generación sino en la distribución. Según el INDE (1989) a pesar de que existen empresas municipales (San Marcos y El Tumbador) que administran el fluido eléctrico, actualmente la cobertura eléctrica es de aproximadamente un 50% del total de hogares existentes en la cuenca (INE, 1993).

El recurso energético ampliamente utilizado por un 98% de los habitantes de la cuenca, es la leña y el carbón. Según Martínez (1984), estima un consumo anual de leña por habitante para la zona cálida de 1,2 m<sup>3</sup>/seg y para la zona alta de 2,3 m<sup>3</sup>/seg, equivalente a un promedio de 1,75 m<sup>3</sup>/seg. Considerando estos parámetros con respecto a la actual población total, se estima un consumo anual total de leña de 350.000 m<sup>3</sup>/año<sup>7/</sup>. El balance energético para el departamento de San Marcos, el cual tiene mucha relación con el consumo y demanda energética en la cuenca, sobreesale la alta dependencia de la leña como combustible. (Ver Cuadro 1.16.

El bagazo de la caña de azúcar es otro recurso energético no convencional poco utilizado, debido a la baja actividad cañera de la zona. Por las características caloríficas de las especies encino (*Quercus sp.*), pino (*Pinus sp.*), yaje (*Leucaena guatemalensis*), mangle (*Rhizophora mangle*) y otras, han sufrido fuerte depredación en la cuenca para el consumo de leña.

Entre otras actividades energéticas no convencionales que el Ministerio de Energía y Minas desarrolla a nivel de investigación y poco difundido es el uso de la energía solar y eólica. Por el comportamiento de los vientos en la divisoria de la vertiente del Pacífico y el Golfo de México (área de Tajumulco-Sibinal), es factible utilizar con buenos resultados la energía eólica.

CUADRO 1.16  
BALANCE ENERGÉTICO (EN G),  
EN LA CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

COMBUSTIBLE	TOTAL	URBANO	RURAL
ELECTRICIDAD	0,1	0,1	0,0
GAS PROPANO	1,7	1,3	0,3
GAS KEROSENE	0,8	0,5	0,3
CARBON	0,2	0,0	0,1
LEÑA	96,1	10,0	86,1
NO COCINAM	1,1	0,4	0,8
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	<b>12,3</b>	<b>87,7</b>

FUENTE: GRUNER, M. 1993.

<sup>7/</sup> Esta cifra no considera el consumo de leña y carbón por las pequeñas industrias y actividades artesanales existentes en la cuenca.

#### 2.4. Recursos Turísticos

Dentro de la actuación institucional el Instituto Guatemalteco del Turismo -INGUAT- promueve el turismo en la cuenca y su área de influencia. La zona es promocionada por el INGUAT como el "Altiplano Indígena Vivo". Dentro de los atractivos turísticos de la zona, sobresalen como patrimonio cultural los sitios históricos-culturales, los atractivos naturales de tipo vulcanológico-montañoso (volcanes de Tacaná y Tajumulco) y las vistas escénicas o panorámicas. Asimismo, existen una gran cantidad de sitios turísticos recreativos de tipo fluvial, que en su mayoría, no se ha aprovechado su potencial turístico dentro de esa categoría.

Es interesante resaltar que hubo presencia de dos grandes culturas precolombinas, la Olmeca y la Maya, caracterizada por estilos arquitectónicos de las épocas preclásica, protoclásica y clásica. Estas grandes culturas se distribuyeron en toda la zona costera del Pacífico; un sitio arqueológico de importancia de influencia en la zona es Abaj Takalic ubicado en el municipio de El Asintal, Retalhuleu. La arqueología de zonas altas, ha sido poco explorada en la cuenca.

Por otro lado, en la cuenca baja (Ciudad Tecún Umán, Malacatán, El Carmen), por ser una zona de mucha afluencia comercial, prevalece el turismo nacional con esos fines. La cuenca del río Suchiate posee dos puestos fronterizos (Tecún Umán y El Carmen). Según estadísticas del INGUAT (1993), indican que solo en 1992 ingresaron por esos puestos, alrededor de 55.000 turistas, equivalente al 74% del total ingresado por las aduanas fronterizas con México y el restante 26% ingresó por las aduanas de La Mesilla en Huehuetenango, Bethel y Naranjo en Petén.

Probablemente por la baja afluencia turística al departamento de San Marcos, existe una baja oferta hotelera apta para el turismo, existiendo 8 hoteles, con una capacidad instalada de 135 habitaciones y 269 plazas-cama. El tiempo promedio de la estadia de un turista en Guatemala es de 5,5 días y su gasto promedio diario es de US\$ 52,00, (INGUAT, 1993). Los principales sitios turísticos de la cuenca y la región se localizan en el mapa de la Figura 18.

### 3. CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS

#### 3.1. Aspectos Humanos

##### 3.1.1. Población Existente, Localización y Etnias

La distribución demográfica de la cuenca del río Suchiate difiere en su concentración, siendo más alta en la zona central y Sur y menos densa en la zona Norte y Nor-Oeste. Dentro de los municipios más densamente poblados (> 300 Hab/Km<sup>2</sup>) resaltan El Tumbador, Malacatán y Catarina. Según MAGA-GACILA (1986), la densidad de población promedio en la cuenca es de 111 hab/Km<sup>2</sup>.

Con base en el estudio precensal y de actualización cartográfica de 1993, se destaca un total de población a nivel municipal de 315.000 habitantes (INE, 1993) y una distribución poblacional relativa a la cuenca de 200.000 habitantes (DIRYA-PNUD, 1992). En la cuenca se observa un mayor asentamiento demográfico en el área rural, concentrándose el 88% de la población total y el restante 14% en el área urbana.

Desde el punto de vista étnico, sobresale que un 48% la población es indígena y un 52% es ladina con predominancia de mestizo. La etnia predominante es la Mam y su mayor distribución y localización se define en la cuenca media y alta. Algunas características de la población asentada en la cuenca se indican en el Cuadro 1.17 y su distribución, se localiza en la Figura 20.

CUADRO 1.17  
CARACTERISTICAS SOCIODEMOGRAFICAS Y DE SERVICIOS DE LOS  
MUNICIPIOS QUE INTEGRAN LA CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

MUNICIPIO	TOTAL DE VI-VIENDAS	TOTAL DE HO-GARES	POBLACION			BOGARES SIN SERVICIOS BASICOS					
			TOTAL	HOMBRES	MUJERES	LETRINAS		ELECTRICIDAD		AGUA	
						Nº	%	Nº	%	Nº	%
SAN MARCOS	5.289	3.939	27.361	13.374	13.987	196	5	1.277	32	470	12
SIBINAL	1.997	1.601	11.686	5.878	5.808	192	12	1.214	76	627	39
TAJUMULCO	5.739	4.838	31.172	15.597	15.575	907	19	4.640	96	3.007	62
SAN RAFAEL P D/L CUESTA	1.951	1.575	10.601	5.190	5.411	95	6	634	40	242	15
EL TUMBADOR	6.868	5.248	32.493	16.016	16.477	477	9	3.863	74	2.184	42
EL RODEO	2.636	1.991	12.193	5.995	6.198	145	7	1.543	78	911	46
MALACATAN	11.536	8.558	57.301	27.691	29.610	2.229	26	5.910	69	3.418	40
CATARINA	4.162	3.180	19.888	10.015	9.873	354	11	1.870	59	1.962	62
TECUN UMAN (AYUTLA)	4.010	2.733	19.371	9.484	9.887	261	10	1.021	37	1.193	44
OCOS	4.555	3.356	22.227	11.373	10.854	493	15	1.548	46	2.331	70
SAN PABLO	5.475	4.412	28.119	14.118	14.001	751	17	2.511	57	1.906	43
IXCHIGUAN	2.835	2.375	15.413	7.695	7.718	180	8	1.922	81	944	40
ESQUIPULAS PALO GORDO	1.247	1.033	7.004	3.362	3.642	67	6	343	33	385	37
<b>TOTAL</b>	<b>58.300</b>	<b>44.839</b>	<b>294.829</b>	<b>145.788</b>	<b>149.041</b>	<b>6.347</b>	<b>14</b>	<b>28.596</b>	<b>64</b>	<b>19.580</b>	<b>43</b>
OBSERVACIONES: ESTADISTICAS CORRESPONDIENTES A LA DELIMITACION TOTAL DEL MUNICIPIO.											
FUENTE: INE, 1994.											

##### 3.1.2. Indices Sociodemográficos

Un alto porcentaje de la población (88%) se localiza en el área rural, lo cual indica que la economía se concentra en las actividades agropecuarias. En general, estas explotaciones dependen de uso predatorio de los recursos naturales debido a que es muy limitada la extensión cultivable (35.000 Ha), para un promedio de 0,10 Ha por habitante rural.

Según el COSUREDA (1993), para 1992 (año normal de producción), los niveles de producción de maíz y frijol obtenidos en la cuenca alta y media fueron de 910 Kg/Ha y 130 Kg/Ha, respectivamente y los requerimientos para una familia de 6 miembros promedio es de 1.430 Kg/Ha y 260 Kg/Ha, respectivamente. Esto implica un déficit de 520 Kg de maíz y 130 Kg de frijol por familia, situación que se traduce en incremento de la tasa de desnutrición. Dentro de la cuenca del río Suchiate, se han identificado diversas categorías de poblados según se indica en el Cuadro 1.18.

CUADRO 1.18  
CATEGORIAS DE POBLADOS Y SU DISTRIBUCION DE LOS  
MUNICIPIOS QUE INTEGRAN A LA CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

MUNICIPIO	CIU- DA DES	PUR- BLOS	LOTI- FICA- CION.	CO- LO- NIAS	PA- RA- JES	LA- BO- RES	CAN- TO- NES	PAR- CELA- MIEN.	MICRO- PARCE- LAM.	CONU- NIDAD AGRARIA	HA CIEW DAS	FIN CAS	CASE- RIOS	AL- DEAS	TOTA- LES
SAN MARCOS	1	-	-	1	3	-	1	-	-	-	-	-	17	16	39
SIBINAL *	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	4	36
TAJUNULCO *	-	1	-	-	4	2	-	-	-	-	-	10	80	20	117
SAN RAFAEL PDLC*	-	1	-	-	-	13	-	-	-	-	-	26	7	5	52
NUOVO PROGRESO	-	1	-	-	-	5	-	-	-	-	1	53	13	10	83
EL TUMBADOR	-	1	1	2	-	2	-	1	-	-	1	71	22	9	110
EL RODEO *	-	1	-	-	-	14	-	-	-	-	2	38	10	5	70
MALACATAN *	1	-	-	-	-	-	1	1	11	2	11	45	46	7	125
CATARINA *	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	2	15	22	8	49
TECUM UMAN *	-	1	-	1	1	3	-	-	-	-	6	15	8	5	40
OCOS	-	1	-	-	2	-	-	4	3	-	1	4	21	2	38
SAN PABLO *	-	1	-	3	3	18	-	2	-	-	-	60	23	2	112
IXCHIGUAN	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	4	34
ESQUIPULAS PG	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	4	8	5	20
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>58</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>341</b>	<b>337</b>	<b>102</b>	<b>925</b>
OBSERVACIONES: * INDICA QUE LA CABECERA MUNICIPAL SE ENCUENTRA DENTRO DE LA CUENCA.															
FUENTE: INE, 1994.															

Por su parte, según UNICEF-PARLACEN (1992), a nivel nacional el índice de analfabetismo es de 49% y el promedio a nivel de los municipios que integran la cuenca es menor (45%), aunque hay algunos municipios que sobrepasan la media nacional como Sibinal, Tajumulco y Ixchiguan, los cuales, son los municipios menos accesibles y los más alejados de los principales centros poblados. Los índices de analfabetismo son mayores en la mujer que en el hombre. En la mayoría de los casos, los niños en edad escolar no van a la escuela y la deserción están asociados con el analfabetismo de los padres de familia y por la falta de interés de educar a sus niños. Los altos índices de pobreza extrema (75%) y la necesidad de mano de obra familiar empeoran la situación educativa de la población.

Los índices de mortalidad están caracterizados en su mayoría por enfermedades respiratorias y diarreicas, situación que va relacionado con las condiciones ambientales y sanitarias deficientes y la cobertura de infraestructura de salud. Los índices de morbilidad y mortalidad es factible reducirlos en la zona, mediante programas preventivos y de mayor acceso a la atención médica. Algunos índices sociodemográficos se indican en el Cuadro 1.19.

### 3.1.3. Procesos Migratorios

La baja disponibilidad de recursos productivos en la zona y la falta de oportunidades socioeconómicas, hacen que la población emigre a otras áreas (Costa Sur o México) para obtener ingresos adicionales. Estas migraciones hacia centros de producción agrícola ocurren de septiembre a diciembre.

CUADRO 1.19  
INDICES SOCIODENOGRAFICOS DE LOS  
MUNICIPIOS QUE INTEGRAN A LA CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

MUNICIPIO	AREA TOTAL (Km <sup>2</sup> )	CULTIVABLE POR HAB. Ha	INDICE DE ANALFABE- TISMO (%)	TASA DE DESNUTRI- CION (%)	INDICE DE POBREZA EXTREMA	TASA DE MORTALIDAD POR MIL
SAN MARCOS	34,81	0,17	28	39,10	75,00	8,47
SIBINAL	5,81	0,05	56	69,20	75,00	8,47
TAJUMULCO	0,00	0,00	72	57,90	75,00	8,47
SAN RAFAEL PIE D/L CUESTA	0,00	0,00	36	52,50	75,00	8,47
EL TUMBADOR	0,00	0,00	40	47,40	75,00	8,47
EL RODEO	1,76	0,01	43	40,80	75,00	8,47
MALACATAN	103,20	0,20	48	46,70	75,00	8,47
CATARINA	15,00	0,07	49	36,90	75,00	8,47
TECUM UMAN (AYUTLA)	13,45	0,20	28	29,20	75,00	8,47
OCOS	125,00	0,51	42	24,20	75,00	8,47
SAN PABLO	36,00	0,12	51	53,20	75,00	8,47
IXCHIGUAN	7,10	0,04	51	54,10	75,00	8,47
ESQUIPULAS PALO GORDO	7,87	0,17	36	46,70	75,00	8,47
TOTAL Y PROMEDIOS	350,00	0,12	45	46,24	75,00	8,47

FUENTE: INE, 1994; DIRYA-PNUD, 1992; MAGA-GACILA, 1987.

Por la condición geográfica estratégica de tipo fronterizo que ocupa la cuenca con México, además de la dinámica comercial que existe, el proceso migratorio también se manifiesta en forma muy dinámica, no solo para el flujo migratorio nacional, sino también a nivel internacional y ocurriendo en cuatro sentidos:

- a. Migraciones de pobladores desplazados que por razones sociopolíticas tuvieron que salir de la zona y que actualmente se está dando su retorno a la misma;
- b. El tipo migratorio temporal con destino a las fincas cafetaleras del Estado de Chiapas, México. Generalmente es población asentada en la cuenca alta, principalmente de los municipios de Sibinal, Ixchiguan y Tajumulco y migran con el afán de vender su fuerza de trabajo para su subsistencia; en su mayoría, esta población migrante no se encuentra registrada en las estadísticas de la Dirección General de Migración.
- c. El campesino sin tierra o de subsistencia, que generalmente migra temporalmente hacia la costa sur o bocacosta del país para emplearse en las actividades de corte de caña de azúcar, café, algodón, fincas ganaderas, entre otras, y
- d. La población migrante transitoria, temporal o permanente, que se traslada a México, con destino final a Estados Unidos de Norteamérica, incluye a guatemaltecos y demás países de centroamérica. Los dos únicos puestos fronterizos dentro de la cuenca (El Carmen y Tecún Umán) registraron una salida de 15.000 personas en 1992 (INGUAT, 1993), equivalente al 84% del total de los egresados en las otras aduanas fronterizas con México.

### 3.1.4. Población Económicamente Activa

La situación de empleo se caracteriza por presentar altos índices de desempleo y subocupación. Desde el punto de vista de utilización de la Población Económicamente Activa –PEA– los sectores que más contribuyen a la ocupación son: la agricultura, el comercio y la industria.



Del total de población, casi el 95% se dedica a actividades agropecuarias, principalmente en la agricultura tradicional de subsistencia y la ganadería incipiente de especies menores y bovinos. Dentro de esta actividad económica, existen flujos económicos dentro de la cuenca y poblaciones vecinas, según se indica en la Figura 21.

La estructura socio-ocupacional de la población asentada en la cuenca es primordialmente en las siguientes actividades: i) económica basada en la agricultura tradicional extensiva (café, banano, hule, cacao, caña de azúcar, plátano) y agricultura de subsistencia (maíz, frijol, trigo, haba, papa y demás hortalizas); ii) actividad industrial primordialmente asentada en Ciudad Tecún Umán, y iii) actividad comercial desarrolladas con más auge en las poblaciones de Tecún Umán, Malacatán, El Carmen y en menor escala en las cabeceras municipales.

Se destaca la fuerte participación de la población rural en el trabajo migratorio, realizado en la época de septiembre a diciembre. Asimismo, dentro de los niveles ocupacionales a nivel familiar, se refiere a la fuerte participación de la mujer en el proceso productivo y reproductivo de los productos agropecuarios obtenidos a nivel de finca. Según el Censo de Población y Vivienda efectuado en 1981 (INE, 1982), la PEA promedio a nivel de los municipios que comprende la cuenca fue de 26%, para cada uno de los municipios se indica en el Cuadro 1.20.

CUADRO 1.20  
ACTIVIDAD ECONOMICA DE LA POBLACION DE LOS  
MUNICIPIOS QUE INTEGRAN LA CUENCA DEL RIO SOCHILTES, GUATEMALA

MUNICIPIO	POBLACION* TOTAL	PEA		POBLA- CION OCUPADA	POBLAC. DESOCU- PADA**	POBLAC. NO ECONOM. Nº	ACT. RADO §	IGNO- RADO
		Nº	§					
SAN MARCOS	19.963	5.107	25	5.040	67	8.493	42	62
SIBINAL	8.101	2.120	26	2.115	5	2.938	36	40
TAJUNULCO	22.827	6.272	27	6.253	19	8.029	35	210
SAN RAFAEL PIE D/L CUESTA	9.985	2.681	26	2.496	185	3.756	37	132
EL TUMBADOR	27.365	7.292	26	7.090	202	10.251	37	327
EL RODEO	10.448	2.732	26	2.676	56	4.019	38	73
MALACATAN	37.471	9.899	26	9.720	179	14.587	38	259
CATARINA	16.162	4.339	26	4.311	28	6.319	39	117
TECUN UMAN (AYUTLA)	11.058	2.850	25	2.792	58	4.554	41	76
OCOS	14.522	3.572	24	3.569	3	5.517	37	135
SAN PABLO	20.095	5.113	25	4.987	126	7.701	38	158
IXCHIGUAN	10.465	2.854	27	2.851	3	3.521	33	163
ESQUIPULAS PALO GORDO	4.154	1.167	28	1.162	5	1.540	37	31
<b>TOTAL</b>	<b>212.616</b>	<b>55.998</b>	<b>26</b>	<b>55.062</b>	<b>936</b>	<b>71.225</b>	<b>33</b>	<b>1.791</b>
OBSERVACIONES: * ACTIVIDAD ECONOMICA QUE SOLO CONSIDERA PERSONAS >10 AÑOS DE EDAD. ** POBLACION QUE ESTUVO OCUPADA ANTES DEL CENSO.								
FUENTE: INE, CENSOS NACIONALES, IV DE HABITACION Y IX DE POBLACION 1981, 1984.								

### 3.2. Aspectos Agrarios

El crecimiento demográfico ejerce una fuerte presión sobre la muy escasa tierra para fines agropecuarios, derivándose una subdivisión de las actuales unidades productivas y con la incorporación a la agricultura de nuevas tierras marginales a esa actividad (área con capacidad de uso es forestal y/o de protección). Además la sobreutilización de las tierras implica la destrucción y por ende la degradación posterior de los recursos naturales de la cuenca.

La estructura agraria en la cuenca media y bja se caracteriza por la concentración de un alto porcentaje de la tierra en muy pocas unidades productivas y por el fraccionamiento continuo hacia

el minifundismo; en esta zona las microfincas y fincas subfamiliares se han fraccionado, con tendencia a ser cada vez más pequeñas.

### 3.2.1. Formas de Tenencia y Distribución de la Tierra

Las áreas productivas de la cuenca alta (zona Norte), se caracterizan por una mayor densidad de población y un alto número de unidades productivas menores de 1 Ha de extensión. Estas tierras, generalmente presentan un bajo potencial productivo no acorde a su capacidad. Mientras en la parte Sur de la cuenca, predomina la existencia de grandes propiedades, que por lo general ocupan las tierras de mejor calidad, o las que tienen mayor potencial productivo agropecuario, especialmente en la boca costa y la planicie costera (cuenca media y baja), donde se presenta menor densidad de población, prevaleciendo las condiciones de latifundio.

La cuenca se caracteriza por su inequidad en la distribución de la tierra, el 95% del total de fincas menores de 7 Ha (microfincas y subfamiliares) ocupan el 29% de la tierra cultivada. En tanto, las microfincas comprenden el 39% del total de fincas y ocupan un 3% de la tierra cultivada (INE, 1979 y MAGA-GACILA, 1987). En el Cuadro 1.21 se indican las unidades productivas y la extensión que abarcan dentro de la cuenca.

La forma de tenencia predominante en la cuenca sobresale que del total de fincas, un 86% es de propiedad privada y el restante 14% se distribuye entre arrendadas, comunales, en colonato y formas mixtas (propia-comunal, propia-arrendada, propia-colonato). (INE, 1979 y MAGA-GACILA, 1987). Hasta la fecha, existe una fuerte limitante de información silvoagropecuaria relacionada con la tenencia y distribución de la tierra, debido que los registros más actualizados datan del censo agropecuario realizado en 1979.

CUADRO 1.21  
DISTRIBUCION DE LA TIERRA  
EN LA CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

CATEGORIAS Y TAMAÑO DE LAS FINCAS	UBICACION FISIOGRAFICA DE LA CUENCA							
	CUENCA ALTA		CUENCA MEDIA		CUENCA ALTA		TOTAL	
	Nº	AREA (Ha)	Nº	AREA (Ha)	Nº	AREA (Ha)	Nº	AREA (Ha)
MICROFINCAS (<DE 0,7 Ha)	470	176	1.263	424	5.592	1.938	7.325	2.538
SUBFAMILIARES (DE 0,7 a 7 Ha)	497	913	1.929	3.812	7.915	16.886	10.341	21.611
FAMILIARES (DE 7 a 45 Ha)	58	796	112	1.514	571	7.282	741	9.592
MULTIFAMILIARES (DE 45 a 900 Ha)	17	8.287	26	3.728	113	19.214	156	31.229
MULTIFAMILIARES GRANDES >900 Ha	3	2.258	-	-	9	14.494	12	16.752
<b>TOTALES</b>	<b>1.045</b>	<b>12.430</b>	<b>3.330</b>	<b>9.478</b>	<b>14.200</b>	<b>59.814</b>	<b>18.575</b>	<b>81.722</b>

FUENTE: MAGA-GACILA, 1987. INE, CENSO NACIONAL AGROPECUARIO, 1979.

### 3.2.2. Patrones Característicos de Uso de la Tierra, Conflictos y Tendencias

En la cuenca se distinguen tres patrones de uso de la tierra, el agrícola, el pecuario y el forestal. Dentro de estos grandes usos de la tierra, se desarrollan diversas modalidades o categorías tal y como se observa en el Cuadro 1.7 y el mapa de la Figura 4.

El patrón de uso agrícola en la cuenca baja o planicie costera se caracteriza por ser una agricultura extensiva con fines de exportación, agroindustriales y de consumo básico, principalmente por el cultivo de banano, plátano, algodón, soya, maíz, sorgo. La tecnología agrícola utilizada va de moderada a alta y el estrato productivo es netamente comercial. Bajo estas mismas condiciones ocurre la actividad agrícola en la cuenca media, donde predomina el cultivo del café y cardamomo como cultivos permanentes. Por el tipo de cobertura de estos cultivos, ejercen una protección considerable y de amortiguamiento contra máximas avenidas.

La agricultura de la cuenca alta, básicamente es de subsistencia y semicomercial y se manifiesta con cultivos de maíz, frijol, trigo, papa y demás hortalizas de clima frío. El nivel tecnológico es bajo y el manejo del suelo deficiente, con consecuencias en la disminución constante de la productividad de las parcelas del agricultor. Son áreas que generan altas cantidades de sedimentos producto de la erosión o pérdida de los suelos.

En la cuenca baja y media el sistema pecuario predominante es de tipo bovino de engorde, identificándose fincas con pastizales extensos y semiestabulados. La actividad ganadera en la cuenca alta básicamente está referida a nivel productivo familiar y no comercial. Parte de la producción se destina al autoconsumo y otra a la venta hacia el mercado local.

El patrón de uso forestal se traduce simplemente al aprovechamiento tipo "minero", principalmente madera para aserrio, leña, carbón, resinación u ocoteo, madera para construcciones rurales, estacas, tendales, tutores, entre otros usos. Actualmente, los pocos remanentes de bosques que existen en la cuenca, están sometidos a una fuerte presión poblacional y su tendencia es a desaparecer o a degenerar la calidad forestal de esos rodales.

La parte de la cuenca que poseen mayores extensiones de tierras con capacidad de uso forestal es la cuenca alta y parte de la media; asimismo posee los mayores índices de sobreutilización de la tierra. Según GTZ-SEGEPLAN (1994), a nivel departamental, identificaron para 1992 un sobreuso de la tierra del 66,41%, un uso correcto de 27,62% y un subuso de 6,07%.

La fuerte presión poblacional y el limitado recurso tierra para fines agropecuarios de subsistencia, impulsa a los habitantes de la cuenca a eliminar la cobertura boscosa y establecer cultivos en áreas marginales a la agricultura. Estas condiciones y el mal manejo de los recursos a nivel de finca, ha creado serios conflictos de usos de la tierra, identificándose extensas áreas de laderas de la cuenca en condiciones de sobreuso (27,3% del área total de la cuenca). Ver Cuadro 1.22 y Figura 22, la problemática de uso de la tierra y sus conflictos respecto al uso correcto según su capacidad.

CUADRO 1.22. CONFLICTOS DE USO DE LA TIERRA EN LA CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

SITUACION DE USO	SUPERFICIE	
	Km <sup>2</sup>	%
TIERRAS SOBRE-UTILIZADAS	289	27,3
TIERRAS EN USO A CAPACIDAD	745	70,3
TIERRAS SUB-UTILIZADAS	26	2,4
TOTAL	1.060	100,0
FUENTE: EQUIPO CONSULTOR, IICA 1994.		

**Tendencias en el Uso de la Tierra**

**- Crecimiento Industrial**

El crecimiento industrial se manifiesta con mucho auge en la cuenca baja, específicamente en Ciudad Tecún Umán. Actualmente no existe un parque industrial delimitado, lo que ha provocado conflictos de impacto ambiental en la población cercana a las industrias instaladas. Este fuerte crecimiento industrial, a generado un incremento en la demanda de fuerza de trabajo y por lo tanto, mayor ampliación del uso de tierra para estos fines. La actual tendencia industrial de Ciudad Tecún Umán es a crecer, por lo tanto, se hace necesario un reordenamiento territorial en la zona, principalmente en las áreas de mayor conflictos de usos (transición de urbano a industrial).

#### – Crecimiento Urbano

Los poblados con alto índice de crecimiento como Ciudad Tecún Umán, El Carmen y Malacatán, se caracterizan por su fuerte dinamismo creado por el incremento del comercio y de la industria, básicamente por su condición fronteriza y por la creciente expansión de productos a la agroexportación (café), situación que repercute en el incremento del área urbana y consecuentemente mayor demanda de infraestructura y servicios.

#### – Demanda de Tierras para fines Agrícolas

Ante la presión poblacional y la baja disponibilidad de tierras con capacidad de uso agrícola de la cuenca, se observa un incremento de la conversión de tierras marginales a la producción agrícola. Estos conflictos ponen de manifiesto un acelerado deterioro de las tierras por sobreuso. Generalmente estos conflictos de usos se manifiestan con mayor intensidad en la cuenca alta. Según DIRYA-PNUD (1991), la disponibilidad por habitante de tierra cultivable en el área de la cuenca es de 0,10 Ha (ver Cuadro 1.18).

### 3.2.3. Crédito Agropecuario e Incentivos a la Producción

Actualmente el crédito a la actividad agropecuaria carece de incentivos crediticio al productor. El BANDESA institución líder financista en el área rural, ha volcado sus operaciones de atención al usuario a similares condiciones de los demás bancos del sistema. El BANDESA no posee líneas con incentivos crediticios para el productor. Ante esta situación, el pequeño productor (campesino sin tierra o minifundista), generalmente no posee garantías de respaldo al crédito, por lo tanto no es sujeto del mismo.

CUADRO 1.23  
PRESTAMOS CONCEDIDOS POR RUBRO DE ACTIVIDAD ECONOMICA EN EL DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS, GUATEMALA.

ACTIVIDAD ECONOMICA	VALORES EN MILES DE Q	
	1992	1991
AGRICULTURA	16.931,8	15.966,4
GANADERIA	1.478,1	846,5
SILVICULTURA, CASA Y PESCA	41,1	0,0
MINERIA	0,0	0,0
INDUSTRIA	246,8	448,4
CONSTRUCCION	5.565,1	3.246,1
COMERCIO	1.048,5	345,0
TRANSPORTE	94,0	0,0
SERVICIOS	151,0	8,5
CONSUMO Y TRANSFERENCIAS	1.408,0	1.002,9
OTROS	2,0	2,0
<b>TOTAL</b>	<b>26.966,4</b>	<b>21.865,8</b>

FUENTE: BANCO DE GUATEMALA, 1993.

La cobertura del servicio bancario del BANDESA está dado por tres agencias bancarias (San Marcos, El Tumbador y Malacatán) y una caja rural ubicada en Tejutla. La mayor demanda de crédito está orientado al establecimiento de pequeñas explotaciones pecuarias. A nivel departamental, los créditos concedidos para las actividades económicas fueron en su mayoría dirigidos a la agricultura, siguiéndole el rubro de la construcción, comercio, y consumos y transferencias, (ver Cuadro 1.23).

Según registros de DIGEBOS (1993), en la cuenca no existen proyectos de reforestación por incentivos fiscales a pesar de la vigencia de éstos a nivel nacional. Existen otros incentivos a la protección del bosque y demás recursos (agua, suelo) que DIGEBOS impulsa conjuntamente con CARE, referidos a proporcionar insumos y materiales para el establecimiento de pequeñas plantaciones de bosques, medidas de conservación de suelos y aguas y promoción de sistemas agroforestales.

### **3.3. Problemática de la Pobreza y la Pobreza Extrema en el Area**

### **3.4. Infraestructura y Servicios Existentes**

El actual soporte tecnológico e institucional dentro de la cuenca, está representado por diversos sectores que incluyen el productivo, de asistencia social y económico.

Dentro del sistema nacional de coordinación y planificación institucional tiene estrecha relación con los diversos sectores productivos y de servicios a las comunidades. Entre ellas se destaca la participación institucional estatal, privada, ONG's de desarrollo, religiosas, organismos financieros, organismos internacionales de apoyo, entre otras. (Ver listado de instituciones en Anexo C).

La participación de Organizaciones no Gubernamentales es de mucha importancia, por cuanto en la cuenca han permitido la evolución socio-económica de la población (aunque sea mediante un proceso lento), cosa que no hubiera ocurrido con la base institucional presente.

Las instituciones oficiales carecen en primer término de estrategias de desarrollo de la región, consecuencia en parte, a la falta de recursos financieros que les permitan una participación activa y productiva en el area rural. La falta de incentivos a la producción, disminución de la productividad y sostenibilidad de los recursos, las bajas opciones de crédito a tasas preferenciales y la baja capacitación, hacen poco operativa de atención al campesino y bajo impacto dentro del sistema económico de la zona.

DIGESA es una las pocas instituciones estatales con mayor cobertura en el sector agrícola, manifestada con presencia en casi todos los municipios que comprende la cuenca. Su efectividad en torno a brindar asistencia técnica a los agricultores, dista mucho de ser considerada como buena y su presencia se nota únicamente en proyectos específicos como el caso de los mini-riegos. Se evidencia una gran incertidumbre en los técnicos, en virtud de que las políticas del Ministerio de Agricultura no tienen la coherencia necesaria que permita transmitirles seguridad en sus empleos y mucho menos una actitud de servicio y proyección a la comunidad, ante la falta de fortalecimiento institucional.

En su mayoría, las organizaciones no gubernamentales en la orientación de sus acciones, no poseen el soporte de planificación que permita establecer una estrategia de desarrollo sustentable, con acciones prioritarias que enfoquen necesidades priorizadas en torno a la seguridad alimentaria y al impulso de proyectos productivo-comerciales que sean la base para un desarrollo económico futuro.

De acuerdo a las alternativas institucionales y las nuevas corrientes políticas de descentralización (Agenda de Gobierno), se considera necesario incorporar como estrategia operativa, los modelos organizativos de desarrollo local. Estos consejos de desarrollo local (CODEL) podrán participar y decidir las dimensiones de su desarrollo con base en su propias necesidades.

### 3.4.1. Infraestructura de Transporte y Servicios

La infraestructura de transporte y demás servicios disponibles a la población asentada en la cuenca, se encuentra muy desarrollada en la planicie costera (cuenca baja), moderada en la cuenca media y deficiente en la cuenca alta. A nivel departamental existe un total de 135 Km pavimentados y 580 Km de terracería, (MAGA-USPADA, 1990). Este tipo de infraestructura se observa en el mapa base del sistema hidrográfico de la Figura 2 y específicamente en la Figura 24.

#### a. Terrestre

La región cuenta con la carretera Interamericana y varias carreteras asfaltadas que interconectan con la ciudad capital y las demás regiones del país. La red vial terrestre en la cuenca baja y media es ampliamente densa. La principal carretera conecta a México (CA-2A) y existen alrededor de 100 Km asfaltados aunque en mal estado.

Los caminos vecinales de terracería que conectan a la mayoría de fincas y las rutas troncales con las cabeceras municipales, en su mayoría se encuentran en mal estado por falta de mantenimiento. Para área de la cuenca se tienen servicios de transporte de pasajeros de carga y mixto. El servicio de transporte de pasajeros se realiza diariamente y lo brindan varias empresas nacionales que interconectan con servicios internacionales. El transporte de carga moviliza productos agrícolas e insumos. (SEGEPLAN/PNUD, 1991).

En la cuenca baja existe instalada la red ferroviaria nacional (red de trocha angosta de 0,914 m), administrada por FEGUA, extendiéndose con la red mexicana de trocha ancha (1,435 m). Esta infraestructura ferroviaria instalada en la zona, significa una vía de comunicación muy importante a nivel comercial con México. Muchas empresas instaladas en el área industrial de Ciudad Tecún Umán, utilizan esta infraestructura para la importación de materias primas en carro-tanques como cloro-líquido, gas propano, aceites, químicos diversos y otros. La vía férrea que comunica el Puerto de Océas con Ciudad Tecún Umán, actualmente se encuentra en mal estado o no habilitada.

La red de caminos existente en la cuenca alta, es en su totalidad de terracería y los caminos principales conectan a las cabeceras municipales. Actualmente, algunos caminos se encuentran en total abandono, sin mantenimiento y en un franco deterioro. Dentro de esta zona, ha apoyado el Proyecto Caminos Rurales desarrollado por la Dirección General de Caminos y financiado por AID. Asimismo, el Batallón de Ingenieros del Ejército ha colaborado en la habilitación y mantenimiento de caminos rurales y municipales.

#### b. Aérea

La infraestructura aérea en la zona es incipiente, no existen pistas de aterrizaje de vuelos nacionales e internacionales, únicamente 8 pistas de propiedad privada (de grama), ubicadas en la planicie costera, utilizadas por particulares para traslados locales de las fincas a la Ciudad Capital de Guatemala. El transporte aéreo es privado y se encuentra localizado en las áreas o zonas de producción agroindustrial de la faja costera del Pacífico.

### c. Fluvial y Marítima

El transporte fluvial sobre el río Suchiate únicamente es utilizado como vía de paso entre los dos países (Guatemala-México), con fines de intercambio comercial y como vía de acceso migratorio. Asimismo, el río es utilizado por los pobladores en la pesca artesanal. A nivel marítimo, en la desembocadura del río se realiza la pesca semicomercial y artesanal con conexión comercial con el vecino Puerto de Océ. Asimismo, la producción de camarón en esa faja costera es de importancia económica.

### 3.4.2. Infraestructura y Servicios de Eléctricas y de Telecomunicaciones

Por las condiciones del relieve topográfico y su comportamiento hidrológico, la cuenca posee un potencial alto para la generación de electricidad. El único proyecto hidroeléctrico en operación dentro de la cuenca es El Porvenir y posee una capacidad para generar 2,3 MW. Asimismo, existen algunas otras plantas pequeñas de propiedad privada y municipal ubicadas en San Marcos (térmica) y El Tumbador (hidroeléctrica), generando 150 KW y 188 KW, respectivamente.

El servicio de energía eléctrica en su mayoría es prestado por el Instituto Nacional de Electrificación -INDE-, proveniente del Sistema de Interconexión Nacional de Occidente y la Costa Sur. El departamento de San Marcos está interconectado al sistema nacional a través de la Subestación La Esperanza ubicada en Quetzaltenango, mediante una línea de transmisión de 69 KV y 34,5 KV. En un corto o mediano plazo se tienen prevista la interconexión con México a través de la línea de transmisión 230 KV.

Aprovechando los incentivos del financiamiento que el Fondo de Inversiones de Venezuela -FIV- ofrece para el desarrollo económico y social de Guatemala, el Instituto Nacional de Electrificación -INDE- aprovechó la oportunidad y presentó a consideración de la Secretaría General de Planificación Económica -SEGEPLAN-, el proyecto "Fortalecimiento a la Infraestructura de Transmisión en 230 KV", cuya prefactibilidad fue aceptada; así como también se solicitó al Ministerio de Finanzas Públicas gestionar el financiamiento del 80% de su costo (US\$ 39,3 millones) con fondos provenientes del FIV y el 20% restante (US\$ 9,8 millones) como aporte del Gobierno Central para completar el costo total del Proyecto, consistente en US\$ 49,1 millones.

Según la Asociación Nacional de Cooperativas de Electrificación Rural -NRECA-, San Marcos es uno de los departamentos con menos cobertura eléctrica a nivel nacional. Dentro de los municipios que integran la cuenca, el 64% del total de hogares no posee electricidad. A nivel nacional, existe un listado aproximado de 3.000 comunidades esperando ser atendidas y solamente en la zona existe un total de 641 comunidades no atendidas (21%). Dentro de los municipios más deficientes en cobertura eléctrica están Ixchiguán y Tajumulco. (Ver Cuadro 1.11 y Figura 25).

La infraestructura y el servicio telefónico en la zona es deficiente en cuanto a cobertura. En todo el departamento de San Marcos existen únicamente 1.000 líneas telefónicas y 27 teléfonos comunitarios. Con base en estos datos y en la población total del departamento, existe una relación de un teléfono por cada 650 personas y de las 925 comunidades existentes en los municipios que comprende la cuenca, únicamente se tiene cobertura telefónica del 2%. (GUATEL, 1994).

Por otro lado, el servicio de correos y telégrafos, existe en todos los municipios que comprende la cuenca, proyectándose a algunas aldeas densamente pobladas. Este servicio es deficiente y poco ágil, (ver su ubicación en el mapa de la Figura 24).

### 3.4.3. Infraestructura y Servicios de Riego y Drenaje

Existen en el país alrededor de 12 empresas consultoras y comerciales privadas que ofrecen servicios y venden equipos de riego. Asimismo, a través del estado se facilita la asistencia técnica para los proyectos de riego y drenaje instalados y por construir a través de DIGESA y DIRYA. Existen tres modalidades de sistemas de riego en la cuenca: i) riego privado; ii) riego estatal, y ii) miniriego, los cuales en su totalidad abarcan una extensión regada de 1.880 Ha y 580 familias beneficiadas. (Ver Cuadro 1.24 y mapa de la Figura 26).

De los sistemas de riego actualmente manejados por el Gobierno (Nicá y Catarina), existe una deficiente consolidación en la administración de los proyectos, mala operación y bajo nivel de mantenimiento de los sistemas.

CUADRO 1.24  
SISTEMAS DE RIEGO EJECUTADOS Y EN  
OPERACION EN LA CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

SISTEMAS DE RIEGO	EXTENSION REGADA	FAMILIAS BENEFIC.	SISTEMAS DE RIEGO	EXTENSION REGADA	FAMILIAS BENEFIC.
<b>RIEGO PARTICULAR</b>			<b>RIEGO ESTATAL</b>		
HERMANOS IZAGUIRRE	150,0	3	CATARINA	1.285,0	92
SANTA RITA	250,0	2	NICA	595,0	158
SAN FERNANDO	200,0	2	<b>MINIRIEGOS</b>		
PARCELAM. EL RUBI	150,0	40	LOS PUENTES	8,9	52
ALDEA EL RUBI	60,0	15	CHECAMBE II	2,8	16
FINCA COVADONGA	150,0	2	CHECAMBA	20,8	47
ALDEA LA BATALLA	50,0	23	TURAMAN	20,8	28
FCA.FCO. CAMPOLLO	100,0	1	CHECAMBAL	2,8	7
FINCA LIMONES	700,0	3	TOACA	3,0	35
<b>TOTALES</b>	<b>1.810,0</b>	<b>91</b>		<b>1.939,1</b>	<b>435</b>
FUENTE: DIRYA-PNUD, 1991.					

### 3.4.4. Infraestructura y Servicios de Apoyo a la Producción

La comercialización de los sectores productivos establecidos en la cuenca, difieren no solo para cada sector, sino también para cada producto obtenido. La comercialización está representada por dos estructuras: i) infraestructura física (vías de acceso, mercados, almacenes, agroindustrias, locales, facilidades portuarias, entre otros), y ii) infraestructura social (productores, transportistas, acopiadores, minoristas, exportadores, comisionistas, entre otros). La diversa infraestructura de apoyo a la producción existente en la cuenca, se localiza en la Figura 26.

Los flujos comerciales de productos básicos como el maíz, frijol, sorgo, trigo, ocurre inicialmente con el productor, luego al mercado local, al transportista o al acopiador local, estos lo trasladan a la agroindustria, al mercado mayorista o al consumidor directamente. Para el caso del café, el mediano y gran productor trasladan directamente al beneficio en húmedo, en tanto el pequeño vende su producto al intermediario transportista, una vez beneficiado se traslada a la industria o a la exportación. Este flujo ocurre en forma similar en cultivos como algodón, cardamomo, hule, caña de azúcar.



La capacidad de almacenamiento de INDECA dentro de la cuenca se limitada a los niveles de producción existentes en la cuenca baja y media; el INDECA administra una estación de comercialización de granos básicos en la aldea El Sitio, en el municipio de Catarina. La capacidad instalada de esta estación es de 182 TM para almacenamiento y un silo con capacidad de 364 TM. Por otro lado, a nivel regional se localizan estaciones en Coatepeque, (aldea Las Palmas), parcelamiento La Blanca en Ocós y otra en Quetzaltenango. La capacidad de almacenamiento disponible en silos es de 28.000 TM y en bodegas es de 5.635 TM. Dentro de la cuenca no existe capacidad de almacenamiento en frío y el existente a nivel regional es del sector privado, localizándose en Quetzaltenango por intermedio de 10 empresas para una capacidad de 980 TM. (MAGA-USPADA, 1990)

A pesar de que existe producción de arroz dentro de la cuenca, no existe agroindustria de apoyo a este producto, los más cercanos se ubican en Retalhuleu (Quezada e INDECA). Asimismo, la capacidad de almacenamiento en molinos de trigo se ubican en la cabecera departamental de San Marcos y Quetzaltenango, (ver Cuadro 1.25). Dentro de la cuenca y de la región no existen plantas de congelados que apoyen a la comercialización de productos agrícolas altamente perecederos.

En conclusión, los problemas de comercialización existentes en la zona se traducen en: i) baja capacidad instalada y de apoyo de infraestructura; ii) baja proporción de organización de productores y de intermediarios; iii) baja competitividad en los productos obtenidos, iv) carencia de información de mercados y productos, y v) mal funcionamiento de los mercados y bajo apoyo institucional. La infraestructura de apoyo a la comercialización se indica en el mapa de la Figura 23.

CUADRO 1.25. CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE LOS MOLINOS DE TRIGO EN LA ZONA DE INFLUENCIA DE LA CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

NOMBRE DEL MOLINO	LOCALISACION	CAPAC. ALMACEN. (TM)
EXCELSIOR S.A.	QUETZALTENANGO	5.682
SAN CARLOS S.A.	"	3.527
EL QUETZAL	"	2.818
SAN FRANCISCO	"	3.409
ATLAS DE OCCIDENTE	"	909
SAN JOSE	"	455
SAN MIGUEL	"	68
FENIX	SAN MARCOS	227
<b>TOTAL</b>		<b>17.095</b>
FUENTE: MAGA-USPADA, 1990.		

### 3.4.5. Infraestructura Social

Dentro de la cuenca no se tienen datos confiables que dimensionen la problemática de salud. A pesar de ello, la información disponible enmarca la situación actual. Actualmente, el Ministerio de Salud y Asistencia Social han desarrollado en toda la cuenca, programas preventivos y de asistencia primaria de la salud y ha ampliado la cobertura de infraestructura de salud con algunas dificultades en la eficiencia y la calidad de los servicios.

La tasa de natalidad del departamento de San Marcos es de 4,4%; existe una tasa de mortalidad general de 8,47 x 1000 personas y una tasa de mortalidad infantil de 51 x 1000 niños nacidos vivos. Asimismo, la tasa promedio de desnutrición es de 46,24%. Las principales causas registradas de mortalidad y morbilidad son las infecciones respiratorias y diarreicas.

Las carencias de agua potable, letrización, la pobreza, la desnutrición y la baja educación ambiental, son elementos que afectan en gran parte a la salud de la población. El 14% de los hogares dentro de la cuenca, carecen de sistemas de letrización y el 43% de sistemas de agua potable (ver Cuadro 1.12). Del total de comunidades distribuidas en la cuenca el

51% poseen sistemas de agua potable. La cobertura de los servicios de salud en la cuenca y su área de influencia se indican en el Cuadro 1.26 y en el mapa de la Figura 27.

Con respecto la cobertura de los sistemas de distribución eléctrica, de las 925 comunidades que existen en la cuenca, el 69% carece del servicio instalado.

La tasa promedio de analfabetismo en la cuenca es 45% y dentro de los poblados que poseen los índices más altos de analfabetismo se encuentran Sibinal, Ixchiguán y Taju-mulco y por consiguiente son los más alejados de los centros importantes de desarrollo de la cuenca. La cobertura de los servicios de educación, población estudiantil y docentes se indica en el Cuadro 1.27 y la ubicación de los centros educativos se especifica en el mapa de la Figura 27.

CUADRO 1.26. COBERTURA DE SERVICIOS DE SALUD, CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

MUNICIPIO	CENTRO DE SALUD Y TIPO	PUESTO DE SALUD	HOSPI-TAL
SAN MARCOS	1-B	4	1
SIBINAL	1-B	2	-
TAJUMULCO	-	7	-
SAN RAFAEL PIE D/L CUESTA	1-B	-	-
EL TUMBADOR	1-A	4	1
EL RODEO	-	-	-
MALACATAN	1-A	4	1
CATARINA	-	3	-
TECUN UNAN (AYUTLA)	1-B	1	-
OCOS	-	3	-
SAN PABLO	-	-	-
IXCHIGUAN	-	3	-
ESQUIPULAS PALO GORDO	-	1	-
TOTAL Y PROMEDIOS	6	32	3

FUENTE: MAGA-GACILA, 1987.

### 3.5. Actividades Productivas

Las principales actividades productivas desarrolladas en la cuenca, se concentran en su orden de importancia en el sector silvoagropecuario, en las actividades industriales y por último las artesanales.

#### 3.5.1. Producción Agrícola

En las principales actividades productivas, la agrícola es la de mayor relevancia dentro de la cuenca. Básicamente a través de esta actividad se incluyen importantes renglones generadores de divisas al país y beneficios a la población local, siendo estos cultivos de exportación tradicional y no tradicional, cultivos de consumo básico, cultivos agroindustriales y otros de tipo alimenticio.

CUADRO 1.27  
COBERTURA DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

DESCRIPCION	CUENCA			TOTAL
	ALTA	MEDIA	BAJA	
POBLACION ESTUDIANTIL	14.025	6.670	2.538	23.233
DOCENTES	391	228	88	707
ESCUELAS PRIMARIAS	179	66	10	255
INSTITUTOS EDUC. MEDIA	6	7	3	16

FUENTE: MAGA-GACILA, 1986.

El cultivo de exportación tradicional más importante en la cuenca es el café (*Coffea arabica* L.) con rendimientos medios de 2,880 Kg/Ha. Otros cultivos de exportación tradicional importantes son: caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), algodón (*Gossypium hirsutum*), cardamomo (*Eleattaria cardamomun*), hule (*Castilloa elastica*) y cacao (*Theobroma cacao*), (SEGEPLAN-PNUD, 1991).

Entre las hortalizas de clima templado-frío se cultivan: zanahoria (*Daucus carota*), brócoli (*Brassica oleracea var. Italica*), repollo (*Brassica oleracea var. Capitata*). Entre las frutas de exportación, la manzana (*Malus communis*), pera (*Pyrus communis*), durazno (*Prunus persica*), ciruela (*Prunus domestica*), frutales de clima cálido como la naranja (*Citrus*

*sinensis*), coco (*Coccus nucifera*), piña (*Annanas comosus*), sandía (*Citrullus vulgaris*), papaya (*Carica papaya*) y melón (*Cucumis melo*).

El cultivo de cítricos, se encuentra muy difundido a nivel de plantaciones comerciales y mediante arreglos espaciales a nivel de huertos familiares en los municipios de Catarina, Malacatán, Progreso, Ayutla, El Tumbador, El Rodeo y San Pablo.

Los granos básicos como el cultivo del maíz (*Zea mays*) y frijol (*Phaseolus vulgaris*), son productos de importancia para la seguridad alimentaria y consumo local de la población y son de producción generalizada en toda la cuenca; el trigo (*Triticum sativum*) se cultiva en la cuenca alta y el arroz (*Oryza sativa*) en la cuenca media y baja.

Los cultivos alimenticios como el plátano (*Mussa paradisiaca*), se localizan en las terrazas aluviales del río Suchiate, en los municipios de Catarina, Malacatán y Océ. (PNUD, 1991). El plátano se consume regionalmente y se exporta en pequeña escala a Centroamérica. Otro cultivo importante es el ajonjolí (*Sesamum indicum L.*) que se exporta en su totalidad al Japón. Algunas estadísticas productivas de los cultivos se indican en el Cuadro 1.28.

Los rendimientos obtenidos en la cuenca de productos como el maíz, arroz, sorgo y trigo, son menores a los valores promedio nacionales de 1,6; 2,7; 1,8 y 1,4 TM, respectivamente. El cultivo del maíz se comporta arriba de los promedios nacionales en la cuenca baja.

CUADRO 1.28  
SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTOS DE ALGUNOS  
CULTIVOS IDENTIFICADOS EN LA CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

CULTIVOS	CUENCA BAJA			CUENCA MEDIA			CUENCA ALTA			TOTAL		
	SUPER- FICIE Ha	PRODU- CCION TM	RENDI- MIENTO Kg/Ha	SUPER- FICIE Ha	PRODU- CCION TM	RENDI- MIENTO Kg/Ha	SUPER- FICIE Ha	PRODU- CCION TM	RENDI- MIENTO Kg/Ha	SUPER- FICIE Ha	PRODU- CCION TM	RENDI- MIENTO Kg/Ha
MAIZ	997	1998	2000	3893	4316	1100	3960	3923	990	8850	10237	1150
FRIJOL	-	-	-	19	14	760	169	89	520	188	104	550
ARROS	22	16	730	75	96	1280	25	33	1330	126	145	1150
SORGO	-	-	-	-	-	-	1	1	1000	1	1	1000
MAMI	-	-	-	14	13	960	6	6	1010	20	19	950
PAPA	-	-	-	-	-	-	278	1785	6420	278	1785	6420
TOMATE	-	-	-	-	-	-	3	17	5270	3	17	5270
ALGODON	989	3998	4040	477	2010	4210	-	-	-	1466	6008	4090
TRIGO	-	-	-	-	-	-	778	694	890	778	694	890
CARDAMOMO	-	-	-	390	121	300	256	85	330	646	206	319
MAMEANA	-	-	-	-	-	-	6	30	5000	6	30	5000
CAFE	-	-	-	5823	11862	2030	17504	51102	2910	23327	62964	2690
CAÑA AZUCAR	-	-	-	55	32	550	24	12	480	79	44	550

FUENTE: CENSO AGROPECUARIO 1979; MAGA-GACILA, 1986; ADAPTACION EQUIPO CONSULTOR, 1994.

### 3.5.2. Producción Pecuaria

En general, dentro de la cuenca alta del río Suchiate los sistemas de producción pecuaria son bastante tradicionales y se vienen practicando desde hace mucho tiempo y de un nivel tecnológico bajo. Las especies predominantes son el bovino, porcino, aves de corral y en menor escala ovino, caprino y abejas. Se caracterizan por ser sistemas que no dependen de insumos externos pero sin embargo, son poco productivos.

Entre los principales problemas que afronta la ganadería de la cuenca sobresalen los siguientes: inadecuada alimentación de los animales durante la época seca, alto grado de

parasitismo, genética reproductiva deteriorada y falta de aprovechamiento de algunos subproductos provenientes de la finca (agrícolas o pecuarios) por pérdida de aptitud en la especie. Lo inverso ocurre en la costa sur (cuenca media y baja) donde el sistema de producción bovina para fines de engorde es semitecnificado y de muy buena adaptación.

La información disponible con relación a la actividad pecuaria en la cuenca, es bastante escasa en cuanto a cifras de inventarios de especies pecuarias, al igual que para el resto del país, ya que la única fuente de información existente es el Censo Nacional Agropecuario efectuado en 1979. Asimismo, existen estadísticas estimadas actualizadas de productos pecuarios, pero se presentan a nivel departamental y nacional.

Según el Banco de Guatemala (1992), las proyecciones en la distribución de bovinos para el departamento de San Marcos en 1993 resultó ser de 86.400 cabezas y 58.600 de porcinos. No se cuenta con estadísticas de producción de leche, inventario avícola y demás actividades pecuarias. Con base en un análisis efectuado por el MAGA-GACILA (1986), se realizaron estimaciones de la población animal de bovinos y porcinos en la cuenca (ver Cuadro 1.29). El inventario de especies más importantes en cuanto a su cobertura en la cuenca, se indica, en el Cuadro 1.30.

La cuenca alta a pesar de su población bovina alta, posiblemente no tiene un potencial ganadero a gran escala en comparación con la cuenca media y baja. Sin embargo la mayor parte de los productores, tienen diferentes especies animales para el consumo doméstico como el caso de las aves o para generar ingresos económicos para la familia como los cerdos y el ganado bovino, o reducir costos por la compra de fertilizante al utilizar el estiércol de ovinos y caprinos.

CUADRO 1.29. ESTIMACIONES DEL NÚMERO DE BOVINOS Y PORCINOS EXISTENTES EN LA CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

UBICACION	BOVINOS	PORCINOS
CUENCA ALTA	8.402	6.982
CUENCA MEDIA	11.454	5.178
CUENCA BAJA	1.956	1.130
TOTAL	21.812	13.290

FUENTE: MAGA-GACILA, 1986.

El propósito de la explotación pecuaria, en el caso de bovinos en la cuenca alta se orienta básicamente al doble propósito y otros usos como la tracción animal.

CUADRO 1.30  
INVENTARIO DE ESPECIES PECUARIAS IDENTIFICADAS EN LOS MUNICIPIOS QUE INTEGRAN LA CUENCA DEL RIO SUCHIATE, GUATEMALA

MUNICIPIO	BOVINOS		PORCINOS		AVES DE CORRAL	
	Nº DE FINCAS	Nº DE CABEZAS	Nº DE FINCAS	Nº DE CABEZAS	Nº DE FINCAS	Nº DE CABEZAS
SAN MARCOS	805	4.013	643	1.117	1.531	71.473
SIBINAL	226	451	892	2.151	1.026	11.478
TAJUMULCO	493	1.063	1.055	1.858	2.529	26.510
SAN RAFAEL PIE D/L CUESTA	70	471	132	258	286	5.160
EL TUMBADOR	56	1.793	419	1.065	824	13.508
EL RODEO	41	1.535	224	495	451	7.443
MALACATAN	533	11.944	2.129	5.391	3.198	53.839
CATARINA	343	3.545	838	2.080	1.448	24.325
TECUM UMAN (AYUTLA)	129	9.558	533	2.008	523	10.707
OCOS	190	2.862	951	4.594	1.053	29.836
SAN PABLO	48	190	475	794	736	7.512
IXCHIGUAN	236	426	529	1.048	1.102	8.147
ESQUIPULAS PALO GORDO	160	426	207	434	531	5.598
TOTAL	3.170	38.277	9.027	23.393	15.238	275.536

FUENTE: INE, CENSOS AGROPECUARIO NACIONAL 1979, 1982.

Las aves y los cerdos se destinan al igual que para las otras cuencas, en el primer caso al consumo familiar y venta de algunos animales al mercado local. En el caso de los cerdos estos cumplen una función tipo "alcancía" para su venta posterior. El sistemas de producción está referido a un período de engorde a base de desperdicios y maíz y básicamente por "pastoreo" en lugares cercanos a la vivienda.

### 3.5.3. Producción Forestal

Las formaciones forestales constituyen uno de los principales recursos económicos florísticos de la cuenca, entre las que destacan los bosques densos de latifoliadas, bosque mixtos densos y abiertos.

Debido a las características edafoclimáticas y topográficas presentes en la cuenca del río Suchiate, determinan que el 66% (714 Km<sup>2</sup>) de las tierras tienen capacidad de uso forestal y agroforestal (MAGA-GACILA, 1987). Sin embargo, según análisis efectuado para la cuenca, en la actualidad la cobertura forestal se ha reducido considerablemente, situación que se manifiesta en los actuales procesos de subreuso de las tierras con vocación forestal dedicadas a actividades agropecuarias.

La deforestación en la cuenca ha tenido varias causas entre las que sobresalen: i) la habilitación de tierras para uso agrícola; ii) el desarrollo de la ganadería; iii) el aprovechamiento forestal con fines industriales, y iv) el aprovechamiento del bosque con fines energéticos y otros productos forestales.

La actividad forestal industrial en la cuenca aún es incipiente y por lo general, se traduce en una actividad extractiva a expensas del bosque natural (coníferas y latifoliadas). Otra situación que ponen en evidencia la disminución de la cobertura boscosa, es el bajo apoyo a los programas de reforestación con fines energéticos. Con base en el total de población habitante en la cuenca y su consumo promedio anual de leña, se estima una demanda total creciente de 350.000 m<sup>3</sup>. Las estadísticas de la industria forestal instalada en la cuenca es limitada, por tanto resulta difícil estimar su contribución como actividad económica.

La administración del recurso forestal está a cargo de DIGEBOS, cuya sede Sub-regional se ubica en San Marcos, quien se encarga de dirigir todas las actividades de desarrollo forestal en la cuenca alta. Asimismo, en la cuenca baja y media se administra a través de la sede ubicada en Coatepeque. Actualmente no existe un proyecto de reforestación masiva en la cuenca, ni tampoco por por incentivos fiscales, únicamente existen plantaciones forestales a baja escala, estableciéndose a nivel de pequeños productores, grupos de agricultores o manejo de bosques comunales a través del Proyecto Agroforestal, ejecutado por DIGEBOS-CARE-CUERPO DE PAZ y la reforestación realizada con fondos propios estatales.

### 3.5.4. Producción Acuícola-Pesquera

La explotación pesquera de la desembocadura del río Suchiate y la faja marítima, por tradición han sido las más importantes a nivel regional. El puerto de Ocós ejerce una concentración de flujos económicos para la industria pesquera en su entorno; en esta zona se concentran empresas camaroneras y pescadores semicomerciales y artesanales de especies marinas, (SEGEPLAN-PNUD, 1991). El remanente de manglar existente en el área protegida Manchón-Huamuchal significa una reserva biológica para la industria camaronera

de la zona. Dentro de la cuenca únicamente existe un pequeño remanente de manglar severamente intervenido de 100 Ha, aproximadamente.

En su mayoría, estos ecosistemas marinos-costeros se han perdido, principalmente por la fuerte demanda de leña y madera para construcciones rurales en los alrededores, habilitación de tierras o playas para salineras o camarónicas. Dentro de lo poco que queda de especies marinas para desarrollarse como actividad económica, suele encontrarse el camarón rojo (*Penaeus brevirostris*), camarón café (*P. californiensis*), camarón blanco (*P. stylirostris* y *P. penaeus vanamei*), camaroncillo (*Tracypenaeus byrdi*, *T. faoea*, *T. similis*, *Xiphopenaeus riveti*, *Protrachipenaeus precipua*). La fauna ictiológica está referida a las especies como el roncadador, pargo, corvina, bagre, tiburón, salmonete, robalo y atún, entre otras. (Universidad Rafael Landívar, 1984).

### 3.5.5. Producción Industrial

La producción industrial más importante de la cuenca está concentrada en mayor grado en Tecún Umán (cuenca baja), en el área se encuentran instaladas grandes industrias fabricantes o trasegadoras de agroquímicos, formulación de agroinsumos, químicos en general, gas licuado, cloro-líquido, aceites, entre otras.

En menor importancia a nivel local, las industrias dedicadas a la fabricación de prendas de vestir y de productos de panadería, curtidurías y talleres de acabado del cuero, aserraderos y carpinterías, fábricas de productos de hormigón, piedra y otros minerales no metálicos, así como accesorios de madera.

### 3.5.6. Producción Artesanal

La actividad artesanal de la zona reviste de su estilo tradicional y mucha de esta ha sido acomodada a los gustos de la época moderna. La cerámica y productos de jarcia<sup>8/</sup> se elabora indistintamente en todos los municipios de la cuenca, destacándose Ixchiguán. En casi todos los municipios de la cuenca alta, principalmente Sibinal se fabrican ponchos o chamarras de lana. Es importante también la cestería, trabajos en madera, metales y otros.

Entre otras artesanías que se elaboran en la mayoría de municipios de la cuenca, se encuentran principalmente: tejidos de algodón, objetos de madera, materiales de construcción, cerería, objetos metálicos y de cuero, tejidos de lana, objetos de cerámica, jarcia, palma y tul, pirotecnia, máscaras de barro, jícaras y guacales.

---

<sup>8/</sup> Esta materia prima proviene del cultivo del maguey (*Agave sp.*).

**III. CUENCA DEL RIO COATAN**

## 1. CARACTERISTICAS BIOFISICAS

### 1.1. Ubicación y Extensión

La cuenca del río Coatán pertenece a la Vertiente del Océano Pacífico y su tributario principal nace en la parte Nor-Occidente del volcán de Tacaná, principalmente en el cerro San Pedrito, formándose de los ríos Saquipaque y Tuixmil. Se localiza al Oeste del país, entre los meridianos 91°56'55" y 92°12'38" de Longitud Oeste y 15°07'50" y 15°17'57" de Latitud Norte. La cuenca en su totalidad, posee una extensión de 910 Km<sup>2</sup>, de los cuales el 30% se ubica en el territorio guatemalteco (270 Km<sup>2</sup>) y el restante 70% en México (640 Km<sup>2</sup>). Esta cuenca comprende tan solo un 0,24% del área total del país.

La cuenca del río Coatán limita geográficamente en el territorio guatemalteco, al Norte con la cuenca del río Cuilco, al Oeste con la República de Estados Unidos Mexicanos, al Sur con la cuenca del río Suchiate y los municipios de Sibinal e Ixchiguan del departamento de San Marcos y al Este con la cuenca del río Cuilco. Ver mapa de ubicación regional en la Figura 1 y del sistema hidrográfico nacional en la Figura 2.

La superficie de la cuenca en un 99,2% forma parte del departamento de San Marcos y un 0,8% de la superficie total corresponde al departamento de Huehuetenango, integrando dentro de ella a 5 municipios, los cuales se indican en el Cuadro 2.1 y Figura 3. Según la actual regionalización del país, básicamente, la cuenca del río Coatán tiene jurisdicción con la Sub-Región VI-1 cuya sede se localiza en la cabecera departamental de San Marcos.

Desde el punto de vista biofísico—ambiental y para fines de descripción socioeconómicos, el área de captación de la cuenca del río Coatán se zonificó como una sola unidad y catalogándola como la cuenca alta del río Coatán, por lo tanto, su descripción se referirá a esa posición fisiográfica.

CUADRO 2.1  
CARACTERISTICAS Y COBERTURA ESPACIAL DE LOS  
MUNICIPIOS DENTRO DE LA CUENCA DEL RIO COATAN, GUATEMALA

MUNICIPIO	EXTENSION TO- TAL (EN Km <sup>2</sup> ) DEL MUNICIPIO	EXTENSION DENTRO DE LA CUENCA		DISTANCIA EN Km		ALTURA MEDIA msnm
		Km <sup>2</sup>	%	A LA CAPITAL DEPARTAMENTAL	A LA CABECERA	
TACANA	302	221,6	73,78	351	72	2.400
SAN JOSE OJETENAM	37	28,8	10,66	361	58	3.050
SIBINAL	176	16,3	6,03	354	66	2.510
IXCHIGUAN *	183	1,1	0,41	312	45	3.200
TECTITAN (HUEHUETENANGO) *	68	2,2	0,81	366	102	1.300
<b>TOTAL</b>	<b>766</b>	<b>270,0</b>	<b>100,00</b>			
FUENTE: INE, 1994; DIRYA-PNUD, 1992; IGM, 1987						
OBS.: LOS MUNICIPIOS DE IXCHIGUAN Y TECTITAN POR SER POCO REPRESENTATIVOS EN EXTENSION DENTRO DE LA CUENCA Y POR NO EXISTIR POBLADOS IMPORTANTES DENTRO DE ELLOS SE CONSIDERAN NO REPRESENTATIVOS EN LA DESCRIPCION DE LA CUENCA.						

### 1.2. Geología

La cuenca presenta un rasgo terrestre prominente de las tierras altas, con elevaciones hasta los 4.000 m, como el volcán de Tacaná (4.092 msnm), considerado uno de los volcanes más altos de América Central (Dengo, 1968). El volcán de Tacaná es un cono ubicado sobre el límite entre el país y México. Sus erupciones se caracterizan por ser de un estilo explosivo. Se desconoce cualquier



actividad histórica y solo se registra la aparición de muchos fumarolas durante los últimos años (CERESIS, 1989).

Debido a la condición de la actividad volcánica ocurrida hace años y por formar parte de la cadena volcánica de la región, los materiales son netamente de origen volcánico y las formaciones geológicas son de origen ígneo y metamórfico.

La geología regional y las características morfológicas de las formaciones lito-estratigráficas de la cuenca, dan lugar a la identificación de 3 formaciones geológicas (ver Cuadro 2.2 y su ubicación en la Figura 4), definidas por los siguientes materiales:

**Qv:** Rocas volcánicas del período cuaternario, incluye coladas de lava, material lahárico, tobas y edificios volcánicos. Dentro de esta categoría geológica se ubica en el volcán de Tacaná y ocupa el límite de la división territorial con México. Existe en menor proporción en el área de la cuenca en 9,7% del área total de la cuenca.

**Tv:** Rocas volcánicas sin dividir, del terciario. Predominantemente del Mio-Plioceno. Incluye tobas, coladas de lava, material lahárico y sedimentos volcánicos y está formada por depresiones de origen volcánico. Se distribuye en casi toda la cuenca y ocupa la mayor extensión. El dominio de este material geológico es del 66,7% del área total de la cuenca.

**I:** Rocas plutónicas sin dividir, del terciario. Incluye granitos y dioritas de edad pre-pérmico, cretácico y terciario. Se identifican en diferentes puntos de la cuenca y comprende un 23,6% del área total de la cuenca. (IGN, 1977).

La cuenca por su naturaleza de origen volcánico, debido a los efectos producidos por la erosión de tipo geológico e hídrica, es frecuente identificar la existencia de afloramientos rocosos, tanto de rocas primarias, como de rocas secundarias. Asimismo, la cuenca por su ubicación, se encuentra influenciado por lluvias de cenizas volcánicas frecuentes de volcanes vecinos.

**1.3. Fisiografía**

La conformación fisiográfica de la cuenca del río Coatán está definida por la prolongación de la Sierra Madre que se interna a territorio guatemalteco, proveniente de México. Se caracteriza por la disposición de las formaciones rocosas y por la estrecha relación que tiene con la tectónica regional. La provincia fisiográfica se orienta de Este a Oeste. Ver Cuadro 2.3 y su localización en la Figura 5.

La cuenca presenta características montañosas en toda su extensión, con elevaciones que van desde los 1.590 msnm hasta los 4.093 msnm. La cuenca se encuentra dentro de la unidad fisiográfica correspondiente a Provincia volcánica (pendiente volcánica reciente y tierras altas volcánicas), dentro

**CUADRO 2.2**  
FORMACIONES GEOLOGICAS IDENTIFICADAS EN LA CUENCA DEL RIO COATAN, GUATEMALA

TIPO DE FORMACION	SIM BOLO	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	
ROCAS VOLCANICAS DEL CUATERNARIO	Qv	26	9,7
ROCAS VOLCANICAS SIN DIVIDIR DEL Terciario	Tv	180	66,7
ROCAS PLUTONICAS SIN DIVIDIR DEL Terciario	I	64	23,6
<b>TOTAL</b>		<b>270</b>	<b>100,0</b>

FUENTE: IGN, 1977.

**CUADRO 2.3**  
REGIONES FISIOGRAFICAS, CUENCA DEL RIO COATAN, GUATEMALA

REGION FISIOGRAFICA	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	
TIERRAS ALTAS CRISTALINAS	22	91,9
TIERRAS ALTAS VOLCANICAS	248	8,1
<b>TOTAL</b>	<b>270</b>	<b>100,0</b>

FUENTE: IGN, 1972.

de los cuales se indentifican los conos volcánicos, montañas elevadas y cerros, así como una pequeña parte de la provincia de tierras altas cristalinas, la cual se describe ampliamente en la caracterización de la cuenca del río Cuilco.

### 1.3.1. Provincia Volcánica

Cubre la totalidad del área de la cuenca y se extiende hacia las cuencas vecinas. Este provincia se formó de materiales volcánicos producto de la actividad volcánica del Terciario y Cuaternario y está conectada a la red de conos volcánicos, algunas de reciente formación. La tierras altas volcánicas se caracterizan por poseer pendientes mayores de 40%, aunque algunos depresiones han sido formados por pómez del cuaternario.

El vulcanismo Terciario existente dentro de la cuenca, se caracterizó principalmente por erupciones a través de fracturas, produciendo grandes volúmenes de materiales riódacíticos depositados en las cuencas vecinas e internamente, mientras que la actividad Cuaternaria se distingue por importantes depósitos de tobas pumíceas y formaciones de conos andesíticos y domos de lava conformada por la actual cadena de volcánica del país.

Esta unidad se encuentra delimitada entre la planicie costera y la zona llamada Cordillera Central de Guatemala, en su parte Occidental. En su porción más oriental, puede llegar a una altura que supera los 4,000 msnm (volcán de Tacaná). Esta unidad está formada por rocas volcánicas provenientes de dos orígenes. Un grupo proviene de volcanes terciarios más antiguos formados practicamente por tectonismo de extensión, cuyas expresiones topográficas están caracterizadas por pequeñas mesetas y montañas, algunas veces bastante erosionadas especialmente hacia la zona oriental de esta unidad.

El otro grupo proviene de una actividad volcánica más reciente (cuaternaria), que aún sigue manifestándose actualmente, especialmente a través de algunos de sus volcanes. Esta unidad de cadenas volcánicas, se orientó en forma alargada paralela a la fosa Mesoamericana (Dengo, 1993), y topográficamente se manifiesta como grandes conos volcánicos, grabens, lagos formados en calderas volcánicas y áreas planas sobre material pomáceo. Este relieve es el que caracteriza a todo el Altiplano.

Los depósitos pomáceos producto de las erupciones volcánicas en algunos sitios pueden superar los 100 m de espesor y llaman la atención que sin ser material litificado, en donde se mantienen cortes practicamente verticales, relativamente estables. El aprovechamiento de estas cenizas volcánicas han favorecido económicamente al país y a la región, principalmente en el sector de la construcción.

La condición de vulcanismo de esta cuenca y las vecinas, hace relativamente complejo el estudio de esta zona y de los suelos del Altiplano. En los gravens identificados dentro de esta provincia, existen hasta 28 estratos diferentes de pómez y diferentes interlaciones de sedimentos de origen lacustrino y separados entre si por la presencia de paleo-suelos, que han formado lechos impermeables. Esta situación resulta interesante como condición de ambientes propicios para la formación de acuíferos (Dengo, 1993).

### 1.3.2. Provincia de Tierras Altas Cristalinas

Esta provincia fisiográfica se localiza al Nor-Oeste de la la cuenca, en el área fronteriza con México y la cuenca del río Cuilco. Comprende una extensión de 22 Km<sup>2</sup>, equivalente a un

8,1% del área total de la cuenca. La descripción física de esta provincia, se ampliará en la caracterización fisiográfica de la cuenca del río Cuilco.

1.4. Suelos

La génesis de los suelos de la cuenca del río Coatán está caracterizada por tres categorías: i) suelos desarrollados sobre material fluvio-volcánico reciente a elevaciones bajas; ii) suelos desarrollados sobre material fluvio-volcánico reciente a elevaciones medianas, y iii) suelos desarrollados sobre ceniza volcánica a elevaciones altas.

De acuerdo a la clasificación de suelos de Simmons *et al.*, (1959), se identifican las series de suelos Camanchá y Totonicapán, (ver Cuadro 2.4 y Figura 6), cuyas características se describen a continuación:

a. Suelos Camanchá: Son profundos bien drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica de color claro y grano fino, cementado o suelto. Este tipo de suelos ocupa relieves de leves a fuertemente ondulados a gran altitud, se localizan principalmente en la parte Oeste de la altiplanicie central. Son escasamente ácidos (pH 6-6,5), El suelo a 50 cm es de textura franco, color café oscuro, con material vegetal y a 75 cm es franco arcilloso, color café con estructura cúbica, el drenaje interno es bueno y la susceptibilidad a la erosión es de moderada a severa, este tipo de suelos se localiza en la parte central de la cuenca hasta llegar a la frontera con México. Dentro de la cuenca ocupan una extensión de 136 Km<sup>2</sup>, equivalente al 50,4% del área total.

CUADRO 2.4. SERIES DE SUELOS IDENTIFICADAS EN LA CUENCA DEL RIO COATAN, GUATEMALA

CAMANCHÁ	
MATERIAL MADRE	CENIZA VOLCANICA
RELIEVE	FUERTEMENTE ONDULADO
DRENAJE INTERNO	BUENO
COLOR	CAFE MUY OSCURO
TEXTURA	FRANCA FRIABLE-GRANULAR
ESPESOR APROXIM.	50 CM
CONT. MAT. ORGANICA	ALTO
SUSCEPTIB. A EROSION	DE MODERADA A SEVERA
TOTONICAPAN	
MATERIAL MADRE	CENIZA VOLCAN. O ANDESITA
RELIEVE	FUERTEM. ONDUL. O ESCARP.
DRENAJE INTERNO	RAPIDO
COLOR	CAFE MUY OSCURO O NEGRO
TEXTURA	FRANCA TURBOSA O FRIABLE
ESPESOR APROXIM.	40 CM
CONT. MAT. ORGANICA	ALTO
SUSCEPTIB. A EROSION	DE SEVERA A GRAVE

FUENTE: SIMMONS, et al. 1959; MAGA-GACILA, 1991.

b. Suelos Totonicapán: Son suelos profundos, desarrollados sobre ceniza volcánica o andesita, ocupa relieves fuertemente ondulados o escarpados a suavemente ondulados, principalmente en la región volcánica al Sur-Oeste de la cuenca. El suelo a 40 cm es franco arcilloso, de color café oscuro, con estructura granular, el subsuelo a 90 cm es franco arcilloso café oscuro con alto contenido de materia orgánica. Son suelos medianamente ácidos (pH 5,5-6), el drenaje interno es rápido, la susceptibilidad a la erosión va de severa a grave. Dentro de la cuenca ocupan una extensión de 134 Km<sup>2</sup>, equivalente al 49,6% del área total.

De acuerdo al esquema FAO\UNESCO, en el área de estudio se encuentran clasificados dos subunidades de suelos que según MAGA-GACILA (1991) están asociadas a las series de suelos de Simmons de la siguiente manera: los Andosoles Mólicos (Tm) asociados a la serie Camanchá y los Andosoles húmicos (h) asociados a la serie Totonicapán. De acuerdo al estudio realizado por MAGA-GACILA (1991), estas subunidades poseen las siguientes características:

a. Andosoles Húmicos (h): Poseen un alto contenido de materia orgánica en forma de turba, con un pH extremadamente ácido (4,12 a 5,2), poseen bajo contenido de bases intercambiables, especialmente Ca y Mg. Son altamente susceptibles a la erosión.

- b. Andosoles Mólicos (Tm): Son de textura mediana, contenido medio de materia orgánica en el horizonte A, pH ácidos (4,48 a 5,35). Poseen mayores nutrimentos disponibles, alta fertilidad, moderada susceptibilidad a la erosión.

### 1.5. Capacidad de Uso de la Tierra

De acuerdo a la clasificación USDA modificada y al sistema T.C. Sheng adaptado a las zonas montañosas, se identificaron para la cuenca las clases de capacidad de uso de la tierra II, III, IV, V, VI, VII y VIII. La distribución espacial de las categorías de capacidad de uso de la tierra se indican en el Cuadro 2.5 y su localización en la Figura 7.

Para el caso específico de la cuenca y de acuerdo al nivel de análisis y detalle realizado, no se identificaron las categorías I, II y III, recomendadas exclusivamente para desarrollar actividades productivas agrícolas. Las pocas áreas agrícolas que existen en la cuenca, generalmente se ubican en las terrazas aluviales del río Coatán y sus afluentes principales y en algunas depresiones volcánicas o montañosas.

CUADRO 2.5  
CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA EN  
LA CUENCA DEL RIO COATAN, GUATEMALA

CLASE	CATEGORIA DE MANEJO	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	
VI	MANEJO FORESTAL INTENSIVO	144	53,5
VII	MANEJO FORESTAL EXTENSIVO	62	23,0
VIII	PROTECCION EXCLUSIVA	64	23,5
TOTAL		270	100,0
FUENTE: EQUIPO CONSULTOR, IICA. 1994			

La clase identificada como IV es factible dedicarla a cultivos permanentes o sistemas agroforestales combinados. La clase V no pudo identificarse al nivel de análisis, pero su identificación a otro detalle permitirá en ella efectuar actividades pecuarias mediante el establecimiento de pastizales de baja carga animal. Las clases VI y VII su alta capacidad está definida a usos forestales exclusivamente a través de actividades de manejo forestal sostenible. Asimismo, la clase VIII está condicionada a una protección exclusiva.

El nivel de detalle realizado en la evaluación de la capacidad de uso de la tierra de la cuenca (escala 1:250.000), existen algunas unidades que no son consideradas dentro de una categoría menor. Debido a este nivel de detalle, muchas de las áreas pequeñas no fue posible identificarlas y mapearlas, por lo tanto, para fines de planificación de proyectos a otro nivel, se hace necesario realizar una evaluación de capacidad de uso de la tierra a mayor detalle según sea el caso.

### 1.6. Clima

La cuenca del río Coatán a pesar de tener una baja extensión posee amplia variación altitudinal, lo que define asimismo la diversidad climática en la misma. El clima de la cuenca es variado y está definido por un gradiente adiabático altitudinal que va de 1.590 msnm hasta los 4.093 msnm. De acuerdo al Sistema Thornthwaite (IGN, 1966), se distinguen en la cuenca dos tipos de clima: i) templado, con invierno benigno, húmedo, con invierno seco (B<sub>2</sub>'b'B<sub>1</sub>i), y ii) semicálido, sin estación fría bien definida, muy húmedo sin estación seca bien definida (B'a'Ar). Ver Cuadro 2.6 y su localización en la Figura 8.

CUADRO 2.6. TIPOS DE  
CLIMAS IDENTIFICADOS EN LA  
CUENCA DEL RIO COATAN, GUATEMALA

TIPO DE CLIMA	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	
B <sub>2</sub> 'b'B <sub>1</sub> i	240	88,9
B'a'Ar	30	11,1
TOTAL	270	100,0
FUENTE: IGN, 1972.		

Considerando que dentro de la cuenca no existen estaciones, el análisis climático se traduce en una correlación de estaciones vecinas que integran la zona hidrográfica fronteriza. En la cuenca la precipitación media anual varía de 1.200 a 3.000 mm.

El comportamiento del régimen hidrológico en la cuenca es muy variado, predominando el mayor escurrimiento en época húmeda o lluviosa (mayo a octubre), con una lámina de precipitación de 2.507 mm y la época seca (noviembre a abril) con una lámina de precipitación de 368 mm, para un total medio de precipitación de 2.875 mm (DIRYA, 1990). Los meses secos van desde noviembre hasta abril, a excepción de algunas cerros volcánicos nublados que mantienen una precipitación horizontal de noviembre a marzo. La representación gráfica de la precipitación media anual mediante isoyetas se ubican en la Figura 9.

Analizando las condiciones de temperatura para esta cuenca, puede resumirse que los promedios anuales, varían entre 13 y 15 °C, a excepción de las zona montañosa fría de Tacaná y San José Ojetemam donde prevalecen las temperaturas menores a los 12°C. Aunque los promedios de temperatura máxima y mínimas varían a lo largo de esta cuenca, existe una probabilidad alta de presentarse heladas entre los meses de noviembre a marzo para toda la cuenca. La distribución de las isotermas en la cuenca se indican en la Figura 10.

La humedad relativa también es variable en la cuenca. Para las zonas más altas el promedio de humedad relativa es de 83% (dentro de éste periodo el mes más seco es febrero con 70%) y para las más bajas se presentan valores medios de 76%. Ver mapa de isolíneas de humedad relativa en la Figura 11 y en la Figura 12 el mapa de isolíneas de evaporación.

Los datos sobre velocidad del viento por su posición fisiográfica y ubicación respecto a la orientación de los vientos alisios provenientes el Nor-Este, ocurren a una velocidad promedio anual de 18 KPH, con valores máximos registrados de 35 KPH. Por la carencia en la disponibilidad de datos meteorológicos de este parámetro, se obtuvo de la interpolación de datos de estaciones vecinas.

De acuerdo al mapa climatológico de Guatemala, realizado según el sistema de clasificación Thornthwaite y con base en la adaptación climática realizada por MAGA-GACILA (1987), en la cuenca se presentan dos tipos de zonas climáticas (fría-templada y fría), identificadas de acuerdo a su posición fisiográfica y correlacionadas ampliamente con las zonas de vida. Los parámetros climáticos de estas zonas climáticas se indican en el Cuadro 2.7.

CUADRO 2.7  
ZONAS CLIMATICAS Y SUS  
CARACTERISTICAS, CUENCA DEL RIO COATAN, GUATEMALA

PARAMETRO CLIMATICO	CLIMA	
	TEMPLADO FRIO	FRIO
ELEVACION EN Msnm	< 2.700	> 2.700
TEMP. MEDIA ANUAL EN °C	13 - 18	< 12
PPT EN mm/AÑO	2.000-3.000	1.200-1.800
DIAS DE LLUVIA	150 - 160	150
EVAP POTENCIAL EN mm/AÑO	70 - 80	80
RELACION PPT/EVAPOTRANSP.	0,5 - 1,0	0,5 - 0,25
VIENTOS PREDOMINANTES	18,92 NNE	18,92 NNE

FUENTE: MAGA-GACILA, 1988.

### 1.7. Recursos Hídricos

En términos generales, el potencial de utilización de los recursos hídricos de la cuenca, se limita a desarrollar proyectos en pequeña escala y a mantener un fuerte control sobre su demanda poblacional y para fines de riego, caracterizándose por los siguientes aspectos:

#### 1.7.1. Sistema Hidrográfico

La cuenca alta del río Coatán es tributaria de la Vertiente del Pacífico y su desembocadura en territorio mexicano en donde recibe el mismo nombre. A nivel del territorio guatemalteco, constituye el 1% del área total de la vertiente del Pacífico (23.990 Km<sup>2</sup> y un escurrimiento superficial promedio de 730 m<sup>3</sup>/seg). Ver contexto regional hidrográfico y del sistema hidrográfico local-nacional en la Figura 1 y 2.

El río Coatán se forma de la confluencia de los ríos Saquipaque y Tuixmil. Posee un curso inicial de Este a Oeste y luego cambia en dirección Sur-Oeste. La cuenca en toda su extensión posee una amplia variación altitudinal, que va desde en nivel del mar hasta 4.093 msnm, pero dentro del territorio de Guatemala esta variación va de 1.590 a 4.093 msnm. (Ver mapa hipsométrico en la Figura 13). En su conjunto, la zona fisiográfica alta de la cuenca se ubica en la República de Guatemala y la zona media y baja a México. El sistema de drenaje en la parte alta de la cuenca es dendrítico y el flujo superficial del río por sus características montañosas es de régimen turbulento supercrítico.

El río Coatán como principal afluente, tiene un recorrido de 26 Km dentro de la red de drenaje principal y está conformado por los siguientes tributarios: ríos Sanajabá, Isquiché, Esquipulas, Coatancito, Saquipaque, Tuixmil, Choachajá, Tojgüech, Chaclá, Xulé, Los Molinos, Tuinimpich, Chemealón, Tojchím, Pinpán y Cuache.

### 1.7.2. Hidrología

Dentro de la cuenca se encuentra una estación hidrométrica en la aldea Cunlaj, ubicada dentro del municipio de Tacaná, a una elevación 2.120 msnm y un área de captación de 141 Km<sup>2</sup>. En ella se ha registrado caudales medios de 2,5 m<sup>3</sup>/seg (INSIVUMEH, 1985) y caudales mínimos de estiaje de 0,34 m<sup>3</sup>/seg (DIRYA-PNUD, 1992), estimándose un caudal máximo de 350 m<sup>3</sup>/seg para un período de retorno de 100 años. En río principal de la cuenca existe una relación Q<sub>min</sub>/Q<sub>med</sub> de 0,136, lo que se define la enorme variabilidad del régimen hídrico de la cuenca en época seca y lluviosa.

Con base en el potencial de riego de la cuenca y la población habitante, según estimaciones realizadas por el grupo MAGA-GACILA indican que para cubrir la demanda de agua en proyectos de miniriego y para consumo humano se requieren de 0,41 m<sup>3</sup>/seg y las condiciones del río en época de estiaje es de 0,34 m<sup>3</sup>/seg. Situación que resulta deficitaria para suplir la demanda parcial de abastecimiento de agua en la cuenca.

### 1.8. Zonas de Vida

En la cuenca fisiográficamente se determinó que existen dos formaciones ecológicas. De acuerdo al estudio de zonas de vida, realizado por De la Cruz, (1982)<sup>1/</sup>, se identifican dos zonas de vida: i) Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical bmh-MB, y ii) Bosque muy húmedo Montano Subtropical bmh-M.

CUADRO 2.8  
ZONAS DE VIDA, CUENCA DEL RIO COATAN, GUATEMALA

ZONA DE VIDA	SÍMBOLO	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	
BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO BAJO SUBTROP.	bmh-MB	216	79,8
BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO SUBTROPICAL	bmh-M	54	20,2
TOTAL		270	100,0
FUENTE: EQUIPO CONSULTOR IICA, 1994; DE LA CRUZ, 1983.			

La cuantificación de cada zona de vida se indica en el Cuadro 2.8, su localización en la Figura 14 y sus características se describen a continuación:

<sup>1/</sup> Estudio realizado con base en el Sistema de Clasificación de Zonas Ecológicas de Leslie Holdridge.

**a. Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical bmh-MB**

Esta zona de vida se localiza en la parte alta o zona montañosa volcánica de la cuenca, recorre casi todo el municipio de Sibinal, San José Ojetenam, Tectitán, pasando por el municipio de Tacaná hasta la frontera con México; se localiza a una elevación por debajo de los 2.700 msnm.

La precipitación media anual varía de 2.000 a 3.000 mm, con un promedio de 2.500 mm, distribuidos en 150 a 160 días de lluvia. El patrón de lluvias varía en todo el año, en la época seca se estima en 200 a 400 mm y en época húmeda de 1.800 a 2.600 mm. El régimen térmico está definido por temperaturas medias anuales entre 12 °C y 18 °C, la humedad relativa estimada es de 70 a 80%, con una relación de evapotranspiración estimada en 0,35; presenta 6 meses de déficit de lluvias al año, equivalentes a una lámina de 300 a 400 mm y su evapotranspiración potencial es de 800 a 1000 mm anuales (MAGA-GACILA, 1988).

Las especies vegetales indicadoras de esta zona de vida son: pino triste (*Pinus pseudostrabus*), pino ocote (*Pinus montezumae*), encino (*Quercus sp.*), ciprés (*Cupressus lusitanica*), mano de mono (*Chiranthodendron pentadactylon*), sauce de tierra fría (*Salix benplandia*), cerezo (*Prunus caupulli*), aguacatillo (*Persea schediana*), aliso (*Alnus jurullensis*), entre otras. Esta zona de vida tiene una extensión de 202,5 Km<sup>2</sup>, equivalente al 75% del área total de la cuenca.

**b. Bosque muy húmedo Montano Subtropical bmh-M**

Esta zona de vida comprende una faja que va desde el volcán de Tacaná recorriendo todo el parte aguas de la cuenca hasta llegar a el municipio de San José Ojetenam y continua hacia el departamento de Huehuetenango, localizándose arriba de la elevación 2.700 msnm, aproximadamente. La precipitación media anual va de 1.200 a 1.800 mm y la temperatura media anual es menor a los 12 °C. El patrón de lluvias varía en todo el año, en la época seca se estima en 100 a 200 mm y en época húmeda de 1.100 a 1.600 mm, distribuidos en 150 días de lluvia al año, su evapotranspiración potencial varía de 650 a 750 mm; posee una relación de evapotranspiración de 0,35.

Las especies vegetales indicadoras de esta zona de vida son: ciprés común (*Cupressus lusitanica*), pino blanco o curtidor (*Pinus ayacahuite*), pinabete (*Abies religiosa* o *Abies guatemalensis*), pino de las cumbres (*Pinus hartwegii*), pino triste (*Pinus pseudostrabus*), Mano de león (*Voconia volcánica*), encino (*Quercus sp.*), salvia santa (*Buddleia sp.*), huelle de noche (*Cestrum sp.*), begonia gigante (*Garya sp.*), arrayán (*Bacharis sp.*), entre otras. (MAGA-GACILA, 1988). Esta zona de vida se encuentra distribuida en una superficie de 67,50 Km<sup>2</sup>, equivalente al 25% de la extensión total de la cuenca.

**1.9. Uso de la Tierra**

Los grandes patrones de uso de la tierra en la cuenca se realizan en condiciones muy tradicionales, debido a las fuertes limitantes como caminos de acceso, canales de comercialización e infraestructura de apoyo a la producción agropecuaria y forestal. (Ver Cuadro 2.9 y su ubicación en el mapa de la Figura 15).

La actividad económica predominante en la cuenca es la agricultura de subsistencia caracterizada principalmente por cultivos anuales de maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*) y trigo (*Triticum vulgare*). Generalmente este sistema de producción es de subsistencia y se presenta mediante diversos arreglos espaciales o asociaciones (maíz-frijol; maíz-frijol-haba, maíz-frijol-calabazas).

Para fines de autoconsumo y venta local se producen hortalizas como papa (*Solanum tuberosum*), haba (*Vicia faba*), repollo (*Brassica oleracea var. capitata*), zanahoria (*Daucus carota*), remolacha (*Beta vulgaris*) y otras. Asimismo, sobresalen la producción de frutales de clima frío (*deciduos*) como manzana (*Pirus mallus*), pera (*Pyrus communis*), melocotón (*Prunus sp.*), durazno (*Prunus persica*), manzanilla, ciruela, entre otras, destinadas exclusivamente al mercado local o regional, en algunos casos al nacional operada a través de intermediarios.

CUADRO 2.9  
COBERTURA Y USO ACTUAL DE LA TIERRA  
EN LA CUENCA DEL RIO COATAN, GUATEMALA

CATEGORIA DE USO	AREA	
	Km <sup>2</sup>	
TIERRAS DE COSECHAS Y PASTOS	112	41,4
TIERRAS CON PASTOS NATURALES	74	27,4
ARBUSTOS-NATURALES	35	13,0
TIERRAS FORESTALES	38	14,1
TIERRAS ARIDAS Y/O ESTERILES	11	4,1
TOTAL	270	100,0
FUENTE: EQUIPO CONSULTOR, IICA, 1994.		

El sistema de cultivo realizado en la zona es típicamente tradicional sin ningún tipo de tecnología incorporado a la producción; a raíz de esto y por condiciones intrínsecas de los suelos, existe fuerte deterioro de las parcelas del agricultor, principalmente en la pérdida de suelo y consecuentemente en la producción y productividad a nivel de finca. La cuenca es altamente susceptible a la erosión, por lo tanto, cualquier actividad agrícola que se realice en las parcelas de cultivo, debe ir acompañada de prácticas intensivas de conservación de suelos y aguas.

Los usos de la tierra con fines pecuarios de ganado bovino son también tradicionales, prevaleciendo el sistema extensivo. Existen pequeñas áreas de pastoreo de ganado menor (ovinos y cabras). Por otro lado, la cobertura boscosa dentro de la cuenca presenta un paisaje similar a sus cuencas vecinas (cuenca alta de Suchiate y Cuilco) donde el bosque es escaso y muy degradado; algunos remanentes de bosques son destinados para usos energéticos y diversos usos múltiples (construcciones rurales, madera para aserrio, entre otros).

En general, la cuenca presenta serios problemas de sobreuso de la tierra, asociados principalmente a la generalizada actividad agrícola de laderas. La cobertura boscosa, está identificada en mayor grado por bosques de coníferas, latifoliados densos y mixtos de densidad abierta.

### 1.10. Recursos Forestales

Los pocos remanentes de bosques existentes en la cuenca (14% de su área total) están constituidos por formaciones forestales maduras densas de bosques latifoliados y en menor cobertura los bosques de coníferas. La explotación incontrolada debido al avance de la frontera agrícola por diversas causas, ha ocasionado pérdidas irreversibles en el recurso forestal.

Dentro de las distintas causas que han provocado la pérdida de cobertura, lo constituyen los siguientes aspectos: i) la demanda de tierras agrícolas a expensas de las tierras forestales; ii) la fuerte demanda de leña utilizado como único recurso energético; iii) los incendios forestales periodicos en época seca; iv) el frecuente ocoteo, resinación y elaboración de carbón; v) las talas ilícitas, y vi) la extracción de ramas de pinabete (*Abies guatemalensis*) para adornos navideños.

Con base en el análisis satelar efectuado para la cuenca para el año 1978 ( ver Figura 16), existía una cobertura boscosa (incluyendo bosque abierto) de 131 Km<sup>2</sup>, equivalente al 48,5% del área total de la cuenca, comparado con la cobertura existente a 1988 (ver Figura 17), ha existido una reducción en tan solo 10 años del 34,4%. Esta situación pone en evidencia una tasa de deforestación para ese período de 930 Ha al año. La extensión de los pocos remanentes de bosques que existen en la cuenca se indican en el Cuadro 2.10 y su localización en el mapa de la Figura 17.



Básicamente las formaciones identificadas son de latifoliadas y coníferas con tendencias a una degradación genética de esos rodales. Las especies identificadas tanto latifoliadas como coníferas, se indican en la descripción de los recursos forestales de la cuenca alta del río Suchiate, dadas las condiciones de similitud agroecológica.

CUADRO 2.10  
COBERTURA FORESTAL A 1988 EXISTENTE  
EN LA CUENCA DEL RÍO COATÁN, GUATEMALA

COBERTURA FORESTAL	SUPERFICIE	
	Km <sup>2</sup>	(%)
BOSQUE DE LATIFOLIADAS	36,0	13,3
BOSQUE DE CONIFERAS	2,0	0,8
OTROS USOS (AGROPECUARIOS)	232,0	85,9
TOTAL	270,0	100,0
FUENTE: EQUIPO CONSULTOR, IICA, 1994.		

### 1.11. Areas Protegidas, Flora y Fauna

En la cuenca del río Coatán se localiza como área protegida según el Decreto 4-8, Ley de Areas Protegidas, únicamente el cono volcánico de Tacaná.

Actualmente, en este cono no se presenta ningún estudio detallado que lo ampare mediante un plan de manejo, ni mucho menos un plan operativo que asegure su sostenibilidad como "área protegida". Asimismo, dentro de la zona de influencia de la cuenca no se encuentra ninguna área de Protección Especial.

Las comunidades vegetales en la cuenca actualmente en vías de extinción, se encuentran las asociaciones de pinabete (*Abies guatemalensis*), pino (*Pinus ayacahuite*) y ciprés (*Cupressus lusitanica*) están limitadas a pequeñas áreas muy localizadas en las cumbres o cabeceras de microcuencas

Debido a la fuerte depredación del bosque, las especies nativas han desaparecido enormemente, no solo a nivel de especies forestales sino también a nivel del sotobosque. Las únicas especies remanentes forman parte de la regeneración secundaria y que en muchos casos, se encuentra altamente intervenida. Paralelamente a las especies de flora, la fauna ha sido depredada casi en su totalidad. En el Anexo B se indican algunas especies de flora y fauna existentes y otras en extinción). La localización de la principales atractivos naturales y áreas protegidas se localizan en la Figura 18.

## 2. RECURSOS ECONOMICOS CON POTENCIAL DE EXPLOTACION

### 2.1. Recursos Geológico-Mineros

La actividad minera en la cuenca es muy baja y se relega únicamente a la explotación local de minerales no metálicos de origen volcánico, principalmente (pómez, talcos, arenas y cantos rodados). La mayor actividad minera se localiza en las cuencas vecinas del Cuilco y Selegua. Asimismo, según el informe estadístico del Ministerio de Energía y Minas (MEM, 1988), la mayor actividad minera se localiza en Huehuetenango, Norte y Oriente del país y no en San Marcos (departamento donde se ubica la cuenca).

Por otro lado, según el mapa de depósitos minerales de Guatemala (IGN, 1989), en la cuenca no se localiza ningún yacimiento mineralógico que implique desarrollar una actividad minera de importancia económica a los habitantes de la cuenca y al país. Las explotaciones mineras no metálicas existentes en la cuenca, se localizan en la Figura 19.

### 2.2. Potencial Hídrico y su Utilización

El potencial hídrico de la cuenca se ha ido deteriorando constantemente. Debido a las malas prácticas de cultivo, eliminación de la cobertura boscosa y la alta susceptibilidad de los suelos a la erosión, ha provocado la pérdida de la calidad y cantidad de agua en la cuenca. La calidad del agua se manifiesta por la erosión y al arrastre de sedimentos aguas abajo<sup>2/</sup> y al aporte de aguas servidas de las poblaciones asentadas en la cuenca (2 cabeceras municipales, 11 aldeas y 83 caseríos).

La cuenca ha contribuido en gran parte a la disminución paulatina de caudales y de sus zonas de recarga hídrica. La relación  $Q_{min}/Q_{med}$  (0,176) define la variación del régimen hídrico a través del año hidrológico y en cierto período de registros y se nota fuertemente el deterioro ocurrido en la disminución de caudales.

A raíz de esta situación de deterioro del recurso, su utilización es limitado. Actualmente existen únicamente 5 proyectos de miniriego, operados por captación directa del río principal o sus tributarios, con una cobertura de 54 Ha. El potencial de área irrigable en la cuenca identificado por MAGA-GACILA (1991) es alrededor de 542 Ha, lo cual implica que actualmente se aprovecha únicamente el 10% de este potencial. Al comparar esta situación con la disponibilidad de caudales en la época de estiaje (0,54 m<sup>3</sup>/seg) y hacer un balance de la demanda total hídrica, no es factible incrementar más área para riego, dado que se estaría limitando el agua para consumo humano en los poblados de la cuenca.

El potencial energético del agua de la cuenca es factible de aprovecharse en pequeños proyectos hidroeléctricos o minicentrales eléctricas con una capacidad instalada menor de 5 MW. Actualmente existe en operación la Hidroeléctrica de Cunlaj, ubicada en el municipio de Tacaná sobre el río Chamealón y su capacidad instalada alcanza a generar únicamente 3.000 KW (INDE, 1989).

El agua para consumo humano es básico en las comunidades asentadas en la cuenca, del total de hogares de los municipios que comprende la cuenca, un 49% se abastece de agua a través de acueductos. Generalmente el agua captada, conducida y distribuida no es agua potabilizada.

<sup>2/</sup> Según MAGA-GACILA (1991), en la cuenca del río Coatán se estima una pérdida de suelo de 24,5 a 50 Tn/Ha/año.

**2.3. Recursos Energéticos**

Los recursos energéticos en la cuenca son limitados. De acuerdo al balance energético a nivel departamental y el observado en la cuenca, prácticamente el 100% de la población utiliza la leña como fuente energética. Esta situación, indica que el consumo de leña proveniente de bosques nativos es de aproximadamente 120.000 m<sup>3</sup> anuales, equivalentes a una pérdida anual de 1.200 Ha de cobertura boscosa. Las otras fuentes energéticas utilizadas en menor grado, son las de origen fósil y eléctrica.

Actualmente el Ministerio de Energía y Minas, desarrolla un proyecto con el fin de utilizar la energía solar y eólica de la cuenca, pero aún no se ha difundido los resultados dado la fase experimental del mismo.

**2.4. Recursos Turísticos**

La cuenca del río Coatán posee un recurso turístico natural de tipo panorámico, de montañismo y cultural-étnico. Hasta la fecha este potencial turístico no ha sido aprovechado ni promocionado a nivel nacional, ni mucho menos internacional.

Por otro lado, las condiciones de infraestructura instalada de apoyo al turismo son limitadas en cuanto a alojamientos, accesos, conflictos armados, narcoactividad y disponibilidad de empresas turísticas de internarse en promocionar circuitos turísticos dentro de la cuenca. La localización de los principales centros y atractivos turísticos, así como los circuitos turísticos potenciales de desarrollar en la zona, se localizan en la Figura 18.

### 3. CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS

#### 3.1. Aspectos Humanos

##### 3.1.1. Población Existente, Localización y Etnias

La distribución demográfica de la cuenca del río Coatán difiere en su concentración, siendo más alta en la zona central donde se ubica el municipio de Tacaná y menos densa en la zona Norte y Sur-Oeste donde se localiza el municipio San José Ojetenam y Sibinal. Los municipios de Tectitán (Huehuetenango) e Ixchiguan (San Marcos) no se registran con parámetros sociales y económicos, puesto que estos no poseen poblados importantes que se localicen dentro de la cuenca, y a la vez, no presentan una extensión significativa dentro de la misma (<1 Km<sup>2</sup>). Dentro de los municipios más densamente poblados se encuentra el de San José Ojetenam y Tacaná con 392 y 190 Hab/Km<sup>2</sup>, respectivamente. La actual tasa de crecimiento a nivel regional es de aproximadamente 2,8% (MAGA-GACILA, 1991).

Con base en el estudio precensal y actualización cartográfica de 1993, se destaca una población total a nivel municipal de 105.312 habitantes (INE, 1993), mientras que para el la extensión que comprende la cuenca, la población asentada en 1993 era de 83.641 habitantes. En la distribución de la población es característico observar una concentración del 96%

en área rural y el restante 4% en el área urbana. Los únicos poblados considerados como urbanos según el INE, son las cabeceras municipales de Sibinal, San José Ojetenam y Tacaná. En el Cuadro 2.11 se indican los tipos de poblados y su número, identificados en la cuenca.

Desde el punto de vista étnico la mayoría de la población que habita en la cuenca en un 60% es indígena y el restante 31% es ladina con predominancia de mestizo. La etnia predominante es la mam y su distribución es generalizada en toda la cuenca. A nivel de idiomas lingüísticos, existen algunos rasgos mezclados entre el mam y tectiteco. Algunas características de la población asentada en la cuenca se indican en el Cuadro 2.12 y de su distribución en la Figura 20.

CUADRO 2.11. CATEGORIAS DE POBLADOS Y DISTRIBUCION DE LOS MUNICIPIOS QUE INTEGRAN A LA CUENCA DEL RIO COATAN, GUATEMALA

MUNICIPIO	PUEBLOS CASERIOS		ALDEAS PARAJE	
SIBINAL	1	6	1	-
SAN JOSE OJETENAM	1	9	3	1
TACANA	1	100	14	1
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>115</b>	<b>18</b>	<b>2</b>

FUENTE: INE, 1994.

CUADRO 2.12  
CARACTERISTICAS SOCIODEMOGRAFICAS Y DE SERVICIOS EN LOS  
MUNICIPIOS QUE INTEGRAN A LA CUENCA DEL RIO COATAN, GUATEMALA

MUNICIPIO	TOTAL DE VIVIENDAS	TOTAL DE HOGARES	POBLACION			HOGARES SIN SERVICIOS BASICOS					
			TOTAL	HOMBRES	MUJERES	LETRINAS	ELECTRICIDAD	AGUA			
						Nº	%	Nº	%	Nº	%
SIBINAL	1.997	1.601	11.686	5.878	5.808	192	12	1.214	76	627	39
SAN JOSE OJETENAM	2.760	2.069	14.497	7.103	7.394	103	5	1.980	96	991	48
TACANA	11.229	8.512	57.458	28.562	28.896	1.129	13	7.811	92	5.523	65
<b>TOTAL</b>	<b>15.986</b>	<b>11.642</b>	<b>83.641</b>	<b>41.543</b>	<b>41.764</b>	<b>1.424</b>	<b>10</b>	<b>11.005</b>	<b>88</b>	<b>7.141</b>	<b>51</b>

OBSERVACIONES: ESTADISTICAS CORRESPONDIENTES A LA DELIMITACION TOTAL DEL MUNICIPIO.

FUENTE: INE, 1994.

**3.1.2. Indices Sociodemográficos**

En su mayoría, la población se localiza en el área rural (96%), esto indica la fuerte actividad económica de tipo silvoagropecuaria concentrada en esa área, especialmente la comprendida por los municipios de Tacaná y San José Ojetenam. La población en general, depende de uso intensivo de sus parcelas o explotaciones y de la sobreutilización de los otros recursos (p.e. bosque). La cuenca presenta limitadas áreas para fines agrícolas y la expansión para áreas de cultivo se limitan a las áreas forestales. Actualmente la tierra cultivable por habitante es de tan solo 0,03 Ha/Hab.

Según el MAGA-GACILA (1987) para 1986 (considerado un año normal de producción), los niveles de producción de maíz y frijol obtenidos en la cuenca fueron de 636 Kg/Ha (14 qq/mz) y 364 Kg/Ha (8 qq/mz), respectivamente. Los actuales requerimientos para una familia de 6 miembros promedio dentro de la cuenca es de 1.430 Kg/año y 280 Kg/año, respectivamente. Esta situación indica una inestabilidad en la seguridad alimentaria de la familia campesina a través de un déficit de 794 Kg de maíz y una demanda satisfecha de frijol.

La falta de servicios básicos como agua para el consumo humano, salud, letrización, electricidad tienen baja cobertura en la cuenca, situación que empeora alcanzar un mejor nivel de vida. El 10%, 88% y 51% del total de hogares existentes en la cuenca, no poseen letrización, abastecimiento de electricidad y agua para el consumo humano, respectivamente. (INE, 1994) (ver Cuadro 2.9).

El promedio de analfabetismo en la cuenca es del 58%, sobrepasa la media nacional equivalente a 49%. En el caso del municipio de Tacaná, supera la media nacional y de la cuenca, equivalente a un 64%. Asimismo, del total de población analfabeta, el 91% se ubica en el área rural. La predominancia del índice de analfabetismo se manifiesta en el sexo femenino en un 56% y el restante 44% en el sexo masculino. Según el Censo de Población y Habitación practicado en 1981, la situación educativa en los municipios que comprende la cuenca se indica en el Cuadro 2.13, INE (1984).

**CUADRO 2.13**  
ESTADÍSTICAS DE LA SITUACION EDUCATIVA EN LA CUENCA DEL RIO COCHES, GUATEMALA

MUNICIPIO	POBLACION ANALFABETA								
	URBANO			RURAL			TOTAL		
	T	H	M	T	H	M	T	H	M
SAN JOSE OJETENAM	463	204	259	3.692	1.624	2.068	4.155	1.828	2.327
SIBINAL	341	150	191	2.933	1.291	1.642	3.274	1.441	1.833
TACANA	1.466	645	821	16.048	7.061	8.987	17.514	7.706	9.808
<b>TOTALES</b>	<b>2.270</b>	<b>999</b>	<b>1.271</b>	<b>22.673</b>	<b>9.976</b>	<b>12.697</b>	<b>24.943</b>	<b>10.975</b>	<b>13.968</b>
OBS.: T = TOTAL H = HOMBRES M = MUJERES									
FUENTE: INE, 1984.									

Los niveles educativos en la cuenca no son del todo satisfactorios, por lo tanto actúan sobre las variables básicas demográficas como la mortalidad, nutrición, fecundidad y la migración con fines de obtener mejores servicios e ingresos. La incidencia de enfermedades está ligada estrechamente a la carencia de infraestructura básica de saneamiento ambiental. Asimismo,

la fecundidad está asociada a la escolaridad de la madre. En conclusión, todos los factores sociodemográficos se enfatizan en el índice de pobreza extrema de la familia campesina. Algunos índices sociodemográficos se indican en el Cuadro 2.14.

CUADRO 2.14  
INDICES SOCIODEMOGRAFICAS DE LOS  
MUNICIPIOS QUE INTEGRAN A LA CUENCA DEL RIO COATAN, GUATEMALA

MUNICIPIO	AREA CULTIVABLE		INDICE DE ANALFABETISMO (%)	TASA DE DESNUTRICION (%)	INDICE DE POBREZA EXTREMA	TASA DE MORTALIDAD POR MIL
	TOTAL (Km <sup>2</sup> )	POR HAB. Ha				
SIBINAL	5,81	0,05	56	69,20	75,00	8,47
SAN JOSE OJETENAM	0,00	0,00	54	50,80	75,00	8,47
TACANA	19,09	0,04	64	47,70	75,00	8,47
TOTAL Y PROMEDIOS	24,90	0,03	58	55,90	75,00	8,47
FUENTE: INE, 1994; INE, 1984; DIRYA-PRUD, 1992; MAGA-GACILA, 1987.						

### 3.1.3. Procesos Migratorios

En la actualidad no se cuenta con estudios sobre la dinámica migratoria de la población habitante de la cuenca. A pesar de ello, se puede concluir que existen diversos factores causales de esa migración, uno de ellos es la falta de oportunidades de educación para lograr una mejor preparación académica. Generalmente esta migración interna ocurre hacia la cabecera departamental de San Marcos o Quetzaltenango.

Otra situación que impulsa a la población a migrar a otras zonas, es la falta de tierras agrícolas para su subsistencia y el uso temporal de la tierra (4-5 meses de descanso al año). Actualmente no se conoce la cantidad de campesinos sin tierras, pero el estrato es considerado significativo. Por lo general, la población migrante es temporal y pertenece al estrato sin tierras y de subsistencia (propiedades < 1 Ha). Esta población se orienta hacia lugares fronterizos de producción agrícola dentro de la República de México y a la costa sur dentro del territorio guatemalteco.

Algunos campesinos de esta zona (estrato de campesinos sin tierras), realizan una "simbiosis productiva" con el mediano ganadero de la costa sur y entran en el arreglo de que este le presta la tierra (1-2 Ha) para la siembra de granos básicos (maíz, principalmente), con el compromiso de que el campesino de la zona alta le deje sembrado pasto en la parcela.

### 3.1.4. Población Económicamente Activa

La actividad económica principal es la agricultura tradicional de subsistencia y la ganadería incipiente de especies menores y bovinos en algunos casos. Del total de población casi un 95% se dedica a actividades agropecuarias. Aunque dentro de los niveles de población económicamente activa no figura la mujer y los niños, se considera un sector que contribuye ampliamente en el sistema de producción de finca.

La estructura ocupacional de la población asentada en la cuenca se dedica primordialmente en las siguientes actividades:

- a. Actividad agropecuaria, se desarrolla principalmente con agricultura de subsistencia (maíz, frijol, papa y algunas hortalizas para el autoconsumo), se presenta en pequeñas

extensiones de cultivo; la actividad pecuaria básicamente se concentra en ganado ovino, caprino, porcino y aves de corral, realizado a nivel de la granja familiar.

- b. Actividad industrial, primordialmente asentada en el municipio de Tacaná, aunque en pequeña magnitud y realizada más artesanal que tecnificada.
- c. Actividad comercial desarrollada con más auge en los centros urbanos de los pueblos y en menor escala en los cacerios y aldeas. Principalmente dirigido a los artículos de consumo básico y comercialización de productos agrícolas y pecuarios.

Según el Censo de Población y Vivienda efectuado en 1981 (INE, 1982), la PEA promedio para la cuenca era de 28% y para cada uno de los municipios que integran a la misma, se especifica en el Cuadro 2.15. Por otro lado, dentro de la cuenca y su zona de influencia, se dan procesos de intercambio económico-comercial, estos flujos de enlace económico y de interrelación urbana se indican en la Figura 21.

CUADRO 2.15  
ACTIVIDAD ECONOMICA DE LA POBLACION\* DE LOS  
MUNICIPIOS QUE INTEGRAN A LA CUENCA DEL RIO CORTAN, GUATEMALA

MUNICIPIO	POBLACION TOTAL*	PEA		POBLAC. ECONOM. #	POBLAC. NO ACTIVA #	IGNO- RADO
		Nº	%			
SIBINAL	638	267	42	371	58	48
SAN JOSE OJETEMAN	2.535	807	32	1.728	68	143
TACANA	25.753	2.083	10	22.950	90	426
TOTAL	28.926	3.877	28	25.049	72	617
OBS.: * ACTIVIDAD ECONOMICA QUE SOLO CONSIDERA PERSONAS >10 AÑOS DE EDAD ** POBLACION QUE ESTUVO OCUPADA ANTES DEL CENSO.						
FUENTE: INE, CENSOS NACIONALES DE HABITACION Y POBLACION 1981, 1984						

### 3.2. Aspectos Agrarios

La situación incierta de la tenencia de la tierra y el temor generalizado de la población hacia los conflictos de las condiciones sociopolíticas imperantes en la zona, hacen difícil la reorganización agraria en la zona a mediano y largo plazo. La actual tendencia del uso de la tierra en la cuenca es dirigida hacia el fraccionamiento hasta llegar a límites de minifundismo absoluto. Las microfincas y fincas subfamiliares se han fraccionado haciendo las unidades productivas cada vez más pequeñas.

La planificación de proyectos silvoagropecuarios orientado al mejoramiento de la situación económica familiar dentro de esta cuenca, debe estar dirigido específicamente al ocupante de las pequeñas fincas (< de 7 Ha, microfincas y fincas subfamiliares).

El crecimiento poblacional ejerce una fuerte presión sobre la muy escasa tierra para fines agropecuarios, derivándose una subdivisión de las actuales unidades productivas, así como la incorporación a la agricultura de nuevas tierras marginales.

#### 3.2.1. Formas de Tenencia y Distribución de la Tierra

Según el estudio realizado por MAGA-GACILA (1991) se indica que del total de explotaciones productivas, el 98% se ubica dentro del estrato de microfincas (<0,7 Ha) y

fincas subfamiliares (0,7 Ha), equivalente a una ocupación del 86% de la tierra cultivable. El restante 2% de las fincas están definidas dentro del estrato de fincas familiares (7 a 45 Ha) y ocupan el restante 14% de la tierra cultivable.

Es importante hacer notar en este análisis, la carencia de explotaciones grandes o multifamiliares (>45 Ha). En el Cuadro 2.16 se indican las unidades productivas y la extensión que abarcan dentro de la cuenca.

CUADRO 2.16  
DISTRIBUCION DE LA TIERRA EN LA CUENCA DEL RIO COATAN, GUATEMALA

CATEGORIAS Y TAMANO DE LAS FINCAS	MUNICIPIO					
	TACANA		SAN JOSE OJETENAM		SIBINAL	
	Nº	AREA (Ha)	Nº	AREA (Ha)	Nº	AREA (Ha)
MICROFINCAS (<DE 0,7 Ha)	955	397,6	232	83,3	10	4,9
SUBFAMILIARES (DE 0,7 a 7 Ha)	2.247	4.490,5	252	502,6	87	217,7
FAMILIARES (DE 7 a 45 Ha)	77	799,4	6	72,1	5	53,9
<b>TOTALES</b>	<b>3.279</b>	<b>5.687,5</b>	<b>490</b>	<b>658,0</b>	<b>102</b>	<b>276,5</b>
FUENTE: MAGA-GACILA, 1987. INE, CENSO NACIONAL AGROPECUARIO, 1979						

El comportamiento de las formas de tenencia predominantes en la cuenca son desde todo punto de vista tradicionales, las formas simples que incluye la propiedad privada se dan en un 99,8% del total de fincas y el restante 0,2% se distribuye entre las tierras arrendadas y comunales; del total de fincas incluidas en las formas mixtas, se da en un 28,4% la forma propia-comunal, en propias-arrendadas en un 67,6% y en propias-colonato en un 4,0% (INE, 1979 y MAGA-GACILA, 1987).

### 3.3.2. Patrones Característicos de Uso de la Tierra y sus Conflictos

En la cuenca del río Coatán distingue su actividad productiva en tres grandes patrones de uso de la tierra: el agrícola, el pecuario y el forestal, cada uno con sus modalidades. El mayor conflicto que enfrentan las tierras de la cuenca, es la sobreutilización, esto implica que una gran extensión (54,6% del área total) de tierras son dedicadas a usos no adecuados a su capacidad.

En la cuenca es generalizado el uso agrícola sobre tierras con capacidad de uso forestal.

Este comportamiento de la problemática espacial del uso de la tierra se indica en el Cuadro 2.17 y su localización se observa en la Figura 22.

CUADRO 2.17. CONFLICTOS  
DEL USO DE LA TIERRA, CUENCA  
DEL RIO COATAN, GUATEMALA

SITUACION	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	
TIERRAS SOBRE-UTILIZADAS	147	54,6
TIERRAS EN USO A CAPACIDAD	112	41,6
TIERRAS SUB-UTILIZADAS	10	3,8
<b>TOTAL</b>	<b>270</b>	<b>100,0</b>
FUENTE: EQUIPO CONSULTOR, IICA, 1994.		

La actividad agrícola se caracteriza por cultivos anuales (básicos y hortalizas) y cultivos permanentes (frutales de clima frío). En el caso de la actividad pecuaria, se manifiesta con pastizales de poca extensión (<2 Ha). Asimismo, la actividad forestal, básicamente se



centra en el aprovechamiento dendroenergético (leña para consumo familiar).

Dentro de la actividad agrícola, los mayores conflictos que existen, están relacionados con el manejo agronómico de la parcela. La no incorporación de prácticas de conservación de suelos y aguas aunado a la alta susceptibilidad de los suelos a la erosión, a provocado una disminución en la producción y productividad de los suelos de la cuenca (principalmente los de capacidad de uso agrícola).

A nivel de la actividad pecuaria, lo notorio y conflictivo del sobrepastoreo efectuado en tierras no aptas para esos fines, está dado por una fuerte carga animal (2-3 cabezas/Ha). Esto provoca erosión y compactación en los suelos de la cuenca.

Otro conflicto de manejo de los recursos naturales es el forestal, en donde su aprovechamiento es con fines puramente extractivos, sin considerar su reposición. Generalmente, este uso del recurso se traduce exclusivamente a su aprovechamiento para fines energéticos como leña y carbón. En menor escala, se aprovecha para fines de aserrío y construcciones rurales.

### **3.2.3. Crédito Agropecuario e Incentivos a la Producción**

La cobertura del crédito en la cuenca es bastante baja, probablemente por las deficientes condiciones de otros componentes de apoyo a la producción, como asistencia técnica, comercialización, vías de acceso, centros de acopio, competitividad con otros mercados cercanos a los potenciales consumidores, entre otros.

La institución encargada de proporcionar crédito a los agricultores es el BANDESA, este servicio es prestado a través de la caja rural ubicada en Tejutla, con cobertura a los municipios de Tacaná, San José Ojetenam y Sibinal (MAGA-GACILA, 1991). Generalmente, los créditos concedidos han sido a productores que poseen minirriegos y que tienen la capacidad de pago con base en la producción obtenida o respaldo de sus activos. Actualmente el BANDESA a cerrado la cartera con fondos de fideicomiso dirigido a productores agropecuarios, únicamente se conceden créditos con base en la actual política crediticia de la banca del sistema.

Los incentivos crediticios se encuentran cerrados al productor. Existen algunos incentivos directos e indirectos impulsados por proyectos de desarrollo silvoagropecuario como el Agroforestal por DIGEBOS-CARE-CUERPO DE PAZ y el MICUENCA. Estos incentivos consisten en proporcionar los materiales o insumos para la producción de plantas (frutales o forestales), alimentos por trabajo y distribución gratuita de plantas. Actualmente no existe ningún proyecto de reforestación impulsado a través de los incentivos fiscales.

### **3.3. Problemática de la Pobreza y la Pobreza Extrema en el Area**

### **3.4. Infraestructura y Servicios Existentes**

La base económica-productiva y de desarrollo socioeconómico de la cuenca, se centra en la cobertura y calidad de los servicios de apoyo a la producción silvoagropecuaria, servicios de salud, educación, sanamiento ambiental, red vial, telecomunicaciones, electricidad, entre otras. Algunas características de la infraestructura instalada y servicios prestados se describe a continuación:

### **3.4.1. Infraestructura de Transporte y Servicios**

La situación actual de la infraestructura existente en la zona, así como los sistemas productivos y los servicios de apoyo a la población asentada en la cuenca, se encuentra actualmente en un estado deficiente. La distribución de la infraestructura de transportes se ubica en la Figura 24.

La red vial que conduce de la cabecera departamental de San Marcos hasta la cabecera municipal de Tacaná, pasando por el municipio de Ixchiguán (Ruta 12-N), se encuentra en estado regular. Los desvíos por carreteras de segundo orden que conducen a las cabeceras municipales de San José Ojetenam y Sibinal, son transitables todo el año. (MAGA-GACILA, 1991). El intercambio comercial dado con la frontera mexicana, se realiza a través de veredas que conectan a uno y otro país. Las poblaciones cercanas a esta cuenca son Motozintla y Unión Juárez.

Por otro lado, en su mayoría existen caminos vecinales de terracería que conectan de las cabeceras municipales a la mayoría de aldeas, caseríos y fincas, en donde las características de infraestructura son malas e inaccesibles, debiendo transitarlas en la época seca del año.

Actualmente, los caminos vecinales se encuentran en condiciones precarias, sin mantenimiento y total abandono. Dentro de esta zona, ha apoyado el Proyecto Caminos Rurales desarrollado por la Dirección General de Caminos y financiado por AID, sin embargo en mantenimiento vial es casi inexistente.

En la cuenca no existe ninguna pista de aterrizaje de uso oficial o particular. Asimismo, por las características del río, montañoso, bajo caudal y de drenaje dendrítico, no es utilizado como medio de transporte fluvial.

### **3.4.2. Infraestructura y Servicios de Electricidad y Telecomunicaciones**

La red de comunicaciones telefónicas en la cuenca es altamente deficiente, la única comunicación telefónica existente en la cuenca es un teléfono comunitario ubicado en el municipio de Tacaná (GUATEL, 1994). Todas las cabeceras municipales (Tacaná, Sibinal y San José Ojetenam) poseen servicio cablegráfico y de correos, pero al igual que todo el sistema nacional es deficiente, no solo en su cobertura sino también en su agilidad. Ver Figura 24.

Las condiciones de abastecimiento eléctrico a las comunidades que integran la cuenca es de muy baja cobertura. Según el INE (1993), del total de poblados dentro de la cuenca, el 93% no poseen alumbrado eléctrico. En el municipio de Tacaná la energía eléctrica es generada a través de una planta hidroeléctrica propiedad de la municipalidad, ubicada en la aldea Cunlaj (Proyecto concluido en 1992, INFOM, 1992). Este proyecto tiene cobertura del servicio a la cabecera municipal y algunos caseríos vecinos como Suchaj y Cuá.

En el municipio de San José Ojetenam, el servicio eléctrico lo presta el Instituto Nacional de Electrificación (INDE). Esta energía proviene del sistema nacional interconectado a través de la subestación ubicada en San Marcos. Los poblados que se integran dentro de la cuenca y que pertenecen al municipio de Sibinal no poseen infraestructura eléctrica. (MAGA-GACILA, 1991). El Proyecto de Electrificación Rural PER-III priorizó para 1995

la introducción de energía eléctrica a las comunidades indicadas en el Cuadro 2.18 y su localización en el mapa de la Figura 25.

### 3.4.3. Infraestructura y Servicios de Riego

El desarrollo de infraestructura de riego en la cuenca es bajo, con el agravante de que las obras existentes son de diseño tecnológico moderado, con una operación muy rudimentaria, paralelamente a la poca capacitación y organización de los productores. El área actual de riego es de 54 Ha y su potencial alcanzaría a regar solamente 542 Ha (DIRYA-PNUD, 1991). De esta situación, sobresale que apenas el 10% del área potencial se aprovecha para fines de riego.

CUADRO 2.18. COMUNIDADES A ATENDER EN 1995 POR EL PROYECTO DE ELÉCTRICIDAD RURAL PER-III, CUENCA DEL RÍO COATÁN, GUATEMALA

POBLACION	MUNICIPIO	USUA- RIOS	VOL- TAJE	LONGITUD	
				LINEA	RED
CUA	TACANA	212	7,6	1,63	8,98
EL ROSARIO	TACANA	129	7,6	0,67	5,62
TOJCHOC CHIQUITO	TACANA	92	7,6	0,50	4,30
TOJCHOC GRANDE	TACANA	70	7,6	0,00	3,30
SAN ANTONIO	TACANA	80	7,6	0,33	3,60
TOCAPOTE	SIBINAL	108	7,6	0,00	4,80
LAGUNA CHICA	OJETENAM	29	7,6	0,00	1,75
BUENOS AIRES	OJETENAM	37	7,6	0,00	1,99
EL BOQUERON	OJETENAM	42	7,6	0,00	1,71
LAGUNA GRANDE	OJETENAM	55	7,6	0,00	3,17

FUENTE: INDE, 1994.

Según el Plan Maestro de Riego y Drenaje, en la cuenca existe una pequeña área potencial para establecer minirriegos. Existen actualmente 5 proyectos en operación, los cuales abarcan una área total bajo riego de 54 Ha y beneficiándose 171 familias. Estos proyectos se localizan en el municipio de Tacaná en las comunidades de Toacá, Tuiximil, Tuisimil, Toj Choc Grande y Toj Choc II. Ver su localización en el mapa de la Figura 25.

Actualmente existen en estudio seis nuevos proyectos de miniriego, estimándose un beneficio de 255 familias. Estos proyectos como infraestructura de apoyo a la producción son básicos, principalmente porque están ubicados en las zonas de mayor potencial agrícola de la cuenca, específicamente en las aldeas de Sanjabá, Esquipulas y Vegas de Coatán.

El riego a nivel particular se realiza a baja escala y con métodos tradicionales, principalmente en las zonas adyacentes o terrazas aluviales del río Coatán. Estas zonas por sus características edáficas son potencialmente agrícolas para la producción de hortalizas, tales como repollo, zanahoria, remolacha, cebolla y papa.

### 3.4.4. Infraestructura y Servicios de Apoyo a la Producción

Por las condiciones productivas agrícolas de tipo tradicional y los bajos niveles de producción, existe poca participación en el proceso de comercialización de productos agropecuarios. Por lo tanto, no existe ningún tipo de infraestructura (centros de acopio, de almacenamiento y procesamiento) y servicios de comercialización por parte de instituciones estatales, privadas o de beneficio comunitario no gubernamental.

Los sistemas de almacenamiento de cosechas utilizados por la población son de construcción rústica y de beneficio familiar. Por otro lado, los canales de comercialización agrícola operantes en la cuenca están referidos básicamente a la relación productor-intermediario. Estos en su mayoría llevan el producto hacia la frontera con México, San Pedro Sacatepequéz y San Marcos.

La infraestructura agroindustrial es deficiente en su cobertura, debido a la poca accesibilidad de los mercados, malas redes internas de caminos, poca inversión para proyectos agrícolas y falta de asistencia técnica y crediticia. Algunos servicios de apoyo a la producción silvoagropecuaria en la zona se localizan en el mapa de la Figura 25.

#### 3.4.5. Infraestructura Social

La condición de falta de agua en la época seca para consumo humano y para el establecimiento de cultivos, demanda la realización de obras para captarla y almacenarla. En la actualidad, la mayoría de poblaciones aprovechan los nacimientos de los ríos y pequeños pozos artesanales. Algunos campesinos realizan pequeños reservorios para la captación de aguas para contrarrestar la situación de escasez de agua en la época crítica (marzo- abril). Del total de poblados existentes en la cuenca, el 45% tiene acceso al agua para el consumo humano a través de conexiones domiciliarias o llenacántaros públicos. Generalmente el agua que se abastece a la población, carece de tratamiento para su potabilización.

La infraestructura de saneamiento ambiental mediante sistemas de drenaje, únicamente existen en las cabeceras municipales de Tacaná y San José Ojetenam. Por lo general, las aguas servidas de estos drenajes van a dar a los cauces del río Coatán sin previo tratamiento.

El servicio de agua potable del municipio de Tacaná, además de abastecer a la población de la cabecera, concede el mismo a las aldeas de Cunlaj, Toacá, Sajquín y Chininshac, y los caseríos como Pin y Cucuná. En San José Ojetenam el abastecimiento de agua se presta además de la cabecera municipal, a los caseríos La Florida, San Isidro, El Rincón, Ojo de Agua, Las Flores, Las Violetas y Tuitzaj. La dotación de agua proviene del río Coatán y algunos afluentes secundarios. (MAGA-GACILA, 1990).

Según los datos del Ministerio de Salud Pública la cobertura de servicios de salud es del 25% en toda la cuenca, con la circunstancia adicional que una buena parte de ellos adolece de muchas deficiencias por escasez de equipamiento, edificios y personal adecuado. Los municipios de Tacaná y San José Ojetenam tienen en funcionamiento un centro de salud cada uno y las aldeas de Toacá y Chequín Grande del municipio de Tacaná posee cada uno su puesto de salud.

En la cuenca existe escasa cobertura educativa preprimaria, la única escuela en operación se encuentra en la cabecera municipal de Tacaná. A nivel primario la infraestructura educacional se compone de 48 escuelas en toda la cuenca, a nivel medio 3 institutos de educación básica mediante el sistema por cooperativa, ubicados en las cabeceras municipales. El promedio de alumnos atendidos por maestro es de 46, notándose poca cobertura educacional a nivel rural. La deserción escolar se presenta antes de terminar el segundo grado de primaria y la no promoción es de 35% (MAGA-GACILA, 1990).

El analfabetismo en la cuenca se considera elevado (58%) y el déficit educacional (infraestructura y maestros), son dos aspectos muy relevantes de la deficiencia del sistema educativo en la cuenca. La cobertura de la infraestructura social en la cuenca, referente al sector salud y educación, se localiza en la Figura 26.

### 3.5. Actividades Productivas

Las actividades productivas en la cuenca del río Coatán se muestran relativamente marginales y muestran bajos niveles tecnológicos, comparado con los otros municipios del departamento de San Marcos ubicados en la bocacosta y costa sur. En efecto, los sistemas de tenencia y distribución de la tierra muestran un elevado porcentaje de concentración, además existen efectos secundarios sobre las características biofísicas que integran la cuenca.

#### 3.5.1. Producción Agrícola

La producción agrícola centra su actividad en los cultivos anuales como granos básicos de autoconsumo (maíz, frijol, trigo) y otros como la papa. Dentro de los cultivos permanentes predomina el café y algunos frutales de clima frío-templado con fines comerciales integrados dentro del huerto familiar. El tipo de agricultura que se practica en la cuenca es típicamente de subsistencia.

Debido a la baja productividad de los suelos y a la poca área destinada al cultivo, la producción de granos básicos es insuficiente para satisfacer las necesidades de la familia. Es por esta razón que, el productor se ve obligado a vender temporalmente su fuerza de trabajo fuera de la zona, con el fin de complementar sus requerimientos mínimos dentro de los límites de la seguridad alimentaria. En el Cuadro 2.19 se indican la situación productiva agrícola de la cuenca.

CUADRO 2.19. PRODUCCION AGRICOLA EN LA CUENCA DEL RIO COATAN, GUATEMALA

CULTIVO	EXTENSION		PRODUCCION		RENDIM.
	Ha	%	TM	%	TM/Ha
MAIZ	2.437	68,3	2.222,5	39,6	0,912
FRIJOL	16	0,4	8,6	0,2	0,538
TRIGO	677	19,0	671,9	12,0	0,994
PAPA	423	12,0	2.699,0	48,1	6,381
CAFE PERG.	13	0,3	5,1	0,1	0,392
TOTAL	3.566	100,0	5.607,1	100,0	

FUENTE: MAGA-GACILA, 1987.

Tradicionalmente el cultivo que mayor superficie ocupa y de mayor importancia económica es el maíz (*Zea mays*). Por lo general, la tecnología de cultivo es tradicional y con una baja dependencia a los agroinsumos. El rendimiento promedio del cultivo del maíz en la cuenca se considera muy bajo (0,9 TM/Ha ó 20 qq/Ha). Existen dentro de la cuenca algunas áreas ideales para el cultivo, principalmente por sus condiciones naturales, especialmente de suelo, topografía y clima, en donde los rendimientos son superiores a la media ( $\pm 2$  TM/Ha ó 45 qq/Ha).

Por su parte, el cultivo del maíz se practica en áreas no apropiadas para su desarrollo (tierras con capacidad de uso forestal), generalmente son tierras de topografía inclinada (> 30%), sin prácticas de conservación de suelos y aguas, alta susceptibilidad a la erosión, tecnología inapropiada, entre otras, los rendimientos obtenidos son bajos (< 0,91 TM/Ha ó < 20 qq/mz). (MAGA-GACILA, 1990).

El cultivo de trigo (*Triticum vulgare*) es el segundo en su importancia dentro de la cuenca, al igual que los otros cultivos básicos, no recibe la orientación tecnológica para elevar la producción y en consecuencia aumentar los ingresos del productor. En su orden de importancia le sigue el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*). Este se desarrolla en las zonas de altura (> 3.000 msnm), de tecnología moderada y cierta utilización de agroinsumos. (MAGA-GACILA, 1990).

El cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*) se desarrolla en menor escala. En el manejo agronómico se utiliza tecnología tradicional, genotipos criollos y malas prácticas de manejo agronómico de la parcela, las cuales contribuyen a los bajos rendimientos.

Dentro de los cultivos permanentes, figura una pequeña porción sembrada con café (*Coffea arabica*). Por las condiciones edafoclimáticas del cultivo genera rendimientos sumamente bajos, condicionalmente a esto las características de manejo y explotación del cultivo no permiten obtener mejores rendimientos, lo cual no es representativo para la zona.

El grado de incidencia de las principales plagas insectiles y enfermedades es mayor del 5% y el ataque de estas, se concentra principalmente al cultivo de maíz y papa. Dentro de las plagas insectiles se reportan *Heliothis zea*, *Spodoptera frugiperda*, *Diabrotica sp.*, *Bemisia tabaci* y en enfermedades *Phytophthora infestans*, *Alternaria solani*, *Phytophthora sp.*, *Ustilago sp.*, entre otras. (MAGA-GACILA, 1990).

### 3.5.2. Producción Pecuaria

La producción pecuaria se caracteriza por estar representada por razas criollas, principalmente de ovinos y porcinos. En el caso de los equinos y mulas, su uso se generaliza como medio de transporte, el ganado vacuno existente en baja escala, es manejado para la producción de leche y sus derivados, los cuales son vendidos en la cabecera municipal. La explotación intensiva y extensiva de la ganadería no permite ampliarse a una mayor escala debido a las condiciones económicas del productor no le es factible manejar la producción con niveltecnológico mucho más alto y dependiente de insumos.

El ganado ovino es la especie de mayor cobertura en la cuenca; según MAGA-GACILA, (1987) para ese año se estimó una población de aproximadamente 39.897 cabezas, representando el 23,8% del rebaño del departamento de San Marcos y el 6% a nivel nacional. La producción de lana es baja, se obtiene 0,5 Kg por esquilada, realizada dos veces al año.

El ganado porcino y caprino se maneja a nivel doméstico y no existen explotaciones intensivas. El rebaño generalmente lo conforman especies criollas. Por lo general, la producción se destina a la venta en mercados locales y para consumo familiar. En la cuenca del río Coatán se estimó una población porcina de 7.584 cabezas. MAGA GACILA (1987)

En el desarrollo de la actividad pecuaria se identifica una carencia de manejo tecnificado, sin mejoramiento genético, sanidad animal o falta de un plan profiláctico, deficiente alimentación y nutrición, produciéndose bajos rendimientos en peso e insuficiente volumen de carne y lana. Esto indica la no satisfacción y de las necesidades económicas y espectativas del productor para mejorar su nivel de vida.

### 3.5.3. Producción Forestal

Con base en el análisis de cobertura forestal realizado para la cuenca (14%), sobresale que ha existido una fuerte depredación del recurso bosque, principalmente en las coníferas. Los pocos remanentes de latifoliadas que existen en la cuenca han sido fuertemente intervenidos mediante extracciones selectivas. La fuerte actividad forestal existente en la cuenca, es la extracción de leña, tanto para la venta como para el autoconsumo. Casi el 100% de la población que habita la cuenca, utiliza la leña como fuente energética principal.

#### **3.5.4. Producción Acuícola-Pesquera**

El aprovechamiento pesquero del sistema hídrico del río Coatán y sus afluentes es muy bajo y el que en alguna medida se realiza, es de tipo artesanal. La mayoría de poblados cercanos a los ríos principales practican la pesca artesanal con el objeto de diversificar y mejorar su dieta alimenticia. Por otro lado, la actividad piscícola a nivel de finca a través de pequeños estanques es poco difundida y poco conocida, pesar del potencial que tiene la zona de impulsar un proyecto de promoción piscícola.

#### **3.5.5. Producción Industrial**

La cuenca cuenta con pequeñas industrias de tipo artesanal, concentradas principalmente en el municipio de Tacaná. Por lo general, la producción se desarrolla en baja escala, limitándose a la elaboración de tejidos, principalmente, panificadoras, pequeñas industrias de materiales de construcción, carpinterías, herrerías, pequeños talleres automotrices y talleres de aparatos eléctricos.

#### **3.5.6. Producción Artesanal**

La actividad artesanal en los municipios que integran la cuenca, está concentrada en la manufactura de artículos elaborados de cuero, elaboración de tejidos de algodón y lana, objetos de madera, cerería, jarcía, cestería, y en menor cantidad los productos metálicos y pirotecnia. Dicha actividad se realiza en un 100% a nivel domiciliar, lo cual implica un ingreso monetario extra a nivel familiar.





#### **IV. CUENCA DEL RIO CUILCO**



1. CARACTERISTICAS BIOFISICAS

1.1. Ubicación y Extensión

La cuenca del río Cuilco se localiza en el Occidente del país en el área fronteriza con México. Geográficamente se ubica entre las coordenadas 15°07'50" y 15°17'57" de Latitud Norte y 91°31'50" y 92°12'38" de Longitud Oeste. La cuenca está orientada del Sur-Este al Nor-Oeste, entre las elevaciones 850 a 3.720 msnm y posee una extensión de 2.301 Km<sup>2</sup>, equivalente al 2% del territorio nacional. El punto más alto de la cuenca se localiza en el cono volcánico del Tajumulco. En la Figura 1 se ubica la cuenca dentro de su contexto regional y en la Figura 2 dentro del contexto hidrográfico nacional.

La cuenca limita al Norte con la cuenca del río Selegua, al Sur con la cuenca de los ríos Coatán y Suchiate, al Este con la cuenca del río Chixoy y al Oeste con la frontera de México. La división política-administrativa de la cuenca está conformada parcialmente por los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Huehuetenango y una pequeña porción de Totonicapán y en total comprende a 25 municipios, algunos en toda su extensión y otros parcialmente. Ver Cuadro 3.1 y Figura 3.

CUADRO 3.1  
CARACTERISTICAS Y COBERTURA ESPACIAL DE LOS  
MUNICIPIOS QUE SE INTEGRAN DENTRO DE LA CUENCA DEL RIO CUILCO, GUATEMALA

MUNICIPIOS	EXTENSION TOTAL Km <sup>2</sup>	DISTANCIA EN KM		ALTURA MEDIA MSNM
		A LA CAPITAL	A LA CABE- CERA DEPTAL.	
SAN MARCOS	121	253	-	2.398
SAN PEDRO SACATEPEQUEZ	253	265	1	2.350
COMITANCILLO *	113	238	35	2.300
SAN MIGUEL IXTANUACAN *	184	331	64	2.050
CONCEPCION TUTUAPA *	176	336	61	2.900
TACANA	302	351	72	2.400
TEJUTLA *	142	299	31	2.450
IXCHIGUAN *	183	312	45	3.200
SAN JOSE OJETENAM	37	326	58	3.050
SIPACAPA *	152	345	71	1.970
RIO BLANCO *	21	314	27	2.600
SAN LORENZO *	25	226	30	2.650
SAN CARLOS SIJA	148	215	25	2.642
SIBILIA	28	233	31	2.280
CABRICAN *	60	226	46	2.650
HUITAN *	16	221	41	2.600
PALESTINA DE LOS ALTOS	48	234	34	2.760
CUILCO *	592	342	72	1.160
SAN ILDEFONSO IXTANUACAN	184	308	44	1.580
SANTA BARBARA *	132	296	25	2.225
COLOTERANGO	71	291	36	1.600
TECTITAN *	68	366	102	1.300
SAN RAFAEL PETEAL	18	285	37	1.739
SAN GASPAR IXCHIL *	31	300	46	1.400
MONOSTERANGO	258	207	34	2.204

OBS.: \* = LOCALISAN SU CABECERA MUNICIPAL DENTRO DE LA CUENCA.

FUENTE: INE, 1994; DIRYA-PNUD, 1992; DGC-MTYOP, 1989.

1.2. Geología

La dinámica de las masas rocosas involucradas en la cuenca del río Cuilco, derivan en primera aproximación de los grandes fenómenos geológicos que afectan a todo el país, cuyas características geológicas regionales están dadas por los siguientes elementos:

- a. La potencia, cubrimiento y estructuración de los grandes grupos litológicos o formaciones rocosas, producto de eventos relativamente locales o regionales, incluye a rocas volcánicas, cristalinas, sedimentarias y detríticas, grupos intrusivos y rocas metamórficas;
- b. La convergencia de las placas tectónicas y su movimiento relativo dentro de la región;
- c. Los grandes sistemas de fallamiento generados por la dinámica de las placas (Sistema Cuilco-Chixoy-Polochic), y
- d. Los procesos sismotectónicos derivados de la actividad de las fallas geológicas y de la actividad volcánica.

Los procesos activos y pasivos de la geología de la cuenca, además de los fenómenos geológicos regionales, están en función de la naturaleza de su litología y estratigrafía, afectados por su dureza, debilidad y posición relativa. Estas formaciones ofrecen ser vulnerables a procesos locales de desestabilización y movimiento de masas rocosas o procesos erosivos superficiales. Las unidades geológicas distribuidas en la cuenca se indican en el Cuadro 3.2 y su localización en la Figura 4.

CUADRO 3.2  
FORMACIONES GEOLOGICAS Y SU CARACTERISTICAS, CUENCA DEL RIO CUILCO, GUATEMALA

SIN-BOLO	PERIODO O EPOCA	ORIGEN DE LOS MATERIALES	TIPO DE MATERIALES GEOLOGICOS IDENTIFICADOS	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	
Tv	TERCIARIO	IGNEAS Y METAMORFICAS	TOVAS, COLADAS DE LAVA, LARAS	988	42,9
I	TERCIARIO	IGNEAS Y METAMORFICAS	GRANITOS, DIORITAS	484	21,0
Per	PALEOSOICO	ROCAS METAMORFICAS	ESQUISTOS, MARNOL, CUARSO	431	18,7
JKts	JURASICO-CRETACICO	ROCAS SEDIMENTARIAS	CARBONATOS	127	5,5
Ksd	CRETACICO	ROCAS DE CARBONATOS	CARBONATOS DE CALCIO	168	7,4
Pc	PERMICO	ROCAS SEDIMENTARIAS	CARBONATOS	2	0,1
Qp	CUATERNARIO	IGNEAS Y METAMORFICAS	CENIZAS VOLCANICAS POMES	93	4,1
Qv	CUATERNARIO	IGNEAS Y METAMORFICAS	COLADAS DE LAVA VOLCANICA	8	0,3
<b>TOTAL</b>				<b>2.301</b>	<b>100,0</b>
FUENTE: IGM, 1980.					

Las formaciones rocosas de la cuenca se clasifican en tres principales grupos: i) rocas del basamento; ii) formaciones carbonatadas y detríticas, y iii) formaciones volcánicas.

- a. **Rocas del Basamento:** Las rocas que forman este basamento afloran al Sur de la Falla Cuilco-Chixoy-Polochic y están constituidas por grupos metamórficos e intrusivos. Estas rocas incluyen gneisses, esquistos y pequeños afloramientos de serpentinitas. Estas rocas están fuertemente plegadas y alteradas comunmente en pequeños fragmentos, mezclados en algunos casos con materiales arcillosos.

Las rocas intrusivas son básicamente granitos de grano grueso y coloración que va de blanco a rosado y otros son pequeños cuerpos de cuarzo-monzonita, granodiorita, cuarzo-diorita y diorita. Generalmente se localizan en la cuenca media y baja. Los granitos generalmente están muy tectonizados y alterados superficialmente en algunas áreas (Cuilco, San Gaspar Ichil).

- b. **Formaciones Carbonatadas y Detríticas:** Esta formación es transicional y se localiza en menor extensión dentro de la cuenca, aflorando al Norte de esta. Poseen una secuencia sedimentaria paleozoica y mesozoica, su espesor dentro de la cuenca es menor al identificado en la cuenca del río Selegua (aproximado de 7.500 m).

Esta unidad está afectada por pliegues amplios, localmente muy fallada y fracturada, condición que afecta a las calizas, particularmente en el desarrollo del proceso de disolución y erosión hidráulica torrencial subterránea (karstificación).

La columna estratigráfica está integrada por una variedad de sedimentos, distinguiéndose básicamente los siguientes: i) calizas masivas, brechas dolomíticas y dolomíticas de edad cretácica; ii) sedimentos clásticos, tales como lutitas, limolitas, areniscas, conglomerados, capas rojas y calizas en estratos delgados, de edad jurásica-cretácica; iii) calizas masivas estratificadas y dolomitas de edad pérmica, y iv) lutitas con calizas intercaladas, pizarras y lutitas pizarrosas de edad pre-pérmica.

- c. **Formaciones volcánicas:** Estas formaciones afloran sobre una amplia extensión de la cuenca alta. Las rocas se localizan directamente superpuestas a las rocas del basamento y sobre calizas del cretácico. Dentro de las áreas volcánicas se distinguen lavas, tobas y cenizas.

Las cenizas tienen variado grado de compactación y son muy quebradizas o débiles. La estructura de los granos de estas cenizas le dan cierto grado de cohesión aún con altos contenidos de humedad, lo cual se explica con la formación de taludes de gran altura y de fuerte pendiente. Su sensibilidad a la erosión por escurrimiento de agua, estriba en los caminos preferenciales que definen las micro-fisuras y fracturas. Generalmente se identifica en el área de Cabricán, Huitán y Río Blanco.

Al Sur-Occidente de la cuenca las formaciones volcánicas difieren y generalmente están formadas de lavas volcánicas (Tacaná, y San José Ojetenam), representadas por las siguientes rocas: i) basaltos de color gris oscuro de estructura compacta o escoriácea y de espesor muy variable. Poseen intercalaciones de tobas y cenizas. Generalmente son cuerpos basálticos de gran volumen con estructura columnar, y ii) andesitas y dacitas de color gris claro o ligeramente violáceo, se presentan en masas rocosas muy compactas, generalmente fracturadas.

La tectonización de la cuenca está definida principalmente por el sistema de afallamiento del Cuilco-Chixoy-Polochic. Fundamentalmente es un afallamiento lateral siniestro, de orientación Este/Oeste, los cuales, desarrollan esfuerzos principales de cizallamiento. Este sistema tectónico afecta a los subsistemas hidrográficos ubicados en la cuenca media y baja del río Cuilco (Santa Bárbara, San Gaspar Ixchil, Colotenango y Cuilco).

El sistema de drenaje de la cuenca en general presenta una geomorfología dinámica fluvial. A pesar de tener cauces muy angostos y de alta pendiente (cuenca alta), existen zonas relativamente pequeñas, donde la sedimentación pluvial del río principal ha desarrollado terrazas aluviales. En los afluentes laterales ha definido conos o abanicos aluviales. Estas formaciones son importantes desde el punto de vista productivo agrícola.

Generalmente estas terrazas o bancos aluviales son muy sensibles a su desestabilización por su posición topográfica en relación al nivel que alcanzan las crecidas ordinarias y constituyen zonas potencialmente críticas al fenómeno de la desestabilización de masas rocosas.

### 1.3. Fisiografía

El territorio que comprende la cuenca del río Cuilco está constituida por tres provincias fisiográficas: i) tierras altas volcánicas de occidente; ii) tierras altas cristalinas, y iii) tierras altas sedimentarias. Ver Cuadro 3.3. de su distribución y su ubicación en el mapa de la Figura 5.

#### a. Tierras altas volcánicas de occidente

Esta provincia fisiográfica está comprendida dentro de la cadena volcánica central del país y está influenciada por diversos conos volcánicos cercanos a la cuenca alta, como el de Tacaná, Tajumulco, Santiaguito, Santa María y otros.

Esta región se caracteriza por sus formaciones geológicas de origen volcánico, como cenizas, piroclastos, andesitas y otros. Algunos valles intermontanos están formados de pómez del cuaternario. Sus laderas poseen pendientes arriba de 40%, generalmente son laderas cortas (< 100 m). (URL, 1984 y Colegio de Ingenieros Agrónomos, 1986).

Se ubica en la cuenca alta al Sur de la misma, la formación de estos suelos son de alta fertilidad pero altamente susceptibles a la erosión. La destrucción de la cobertura boscosa y el mal manejo agropecuario ha originado diversas formas avanzadas de erosión (surcos, cárcavas y de tipo pedestal), originando acelerados procesos de sedimentación aguas abajo.

#### b. Tierras altas cristalinas

Posee características especiales de tipo tectónico al ubicarse dentro de dos sistemas de fallas en constante evolución. El patrón de drenaje está controlado por este sistema. Los materiales geológicos de esta región lo constituyen rocas metamórficas y plutónicas, que incluyen esquistos, gneisses, mármoles, serpentinitas y granitos. Al Norte ocurre la transición con la unidad fisiográfica sedimentaria al disminuir gradualmente las rocas cristalinas hacia la faja de sedimentos plagados. (URL, 1984).

Esta región se caracteriza por sus pronunciadas pendientes que determinan su capacidad de uso netamente forestal. Presenta un tipo de laderas largas (> 100 m), regularmente erosionadas por procesos naturales geológicos y acelerados por intromisión antrópica. La fuerte actividad agrícola y pecuaria en tierras marginales a esos usos, han incidido fuertemente en la degradación de la cuenca.

#### c. Tierras altas sedimentarias

Esta región fisiográfica posee una amplia variabilidad de formas de la tierra y constituye la complejidad en formaciones geológicas de la cuenca. Sus geomorfias se caracterizan por presentar colinas paralelas, anticlinales y sinclinales sumergidos. La topografía es típicamente de formaciones de Karts, dando origen a pliegues, fallas y procesos erosivos internos. (URL, 1984 y Colegio de Ingenieros Agrónomos, 1986).

CUADRO 3.3. REGIONES FISIOGRAFICAS, CUENCA DEL RIO CUILCO, GUATEMALA

REGION FISIOGRAFICA	SUPERFICIE	
	Km <sup>2</sup>	%
TIERRAS ALTAS VOLCANICAS	1.059	46,0
TIERRAS ALTAS CRISTALINAS	963	41,9
TIERRAS ALTAS SEDIMENTARIAS	279	12,1
TOTAL	2.301	100,0

FUENTE: URL, PERFIL AMBIENTAL, 1984.

Por lo general, la capacidad de uso de la tierras de esta provincia son netamente de tipo forestal y las áreas con capacidad agropecuaria la restringen fuertes limitantes de manejo.

1.4. Suelos

La génesis de los suelos de la cuenca básicamente están formados a partir de materiales provenientes de cenizas volcánicas a elevaciones altas y materiales calcáreos a elevaciones medianas y altas. Estos últimos están comprendidos a partir de la prolongación Este-Oeste del sistema de afallamiento Cuilco-Chixoy-Polochic hacia el Norte, el resto de la cuenca son formaciones a partir de cenizas volcánicas.

Con base en la clasificación categórica de suelos FAO/UNESCO en la cuenca del río Cuilco se identifican 5 categorías de suelos: i) Andosoles (T) localizados al Sur de la cuenca alta (suelos volcánicos); ii) Acrisoles (A), también se han formado a partir de materiales volcánicos y se localizan al Sur-Este de la cuenca alta; iii) Cambisoles (B), probablemente son los más extensos dentro de la cuenca, se ubican en la cuenca media y baja; iv) Rendzinas (E), se han formado a partir de materiales calcáreos, se localizan al Nor-Oeste de la cuenca, y v) Luvisoles (L), es una pequeña porción ubicada en el Nor-Este de la cuenca y son formaciones desarrolladas a partir de materiales calizos.

La mayoría de los suelos de la cuenca son superficiales y de baja fertilidad, con pendientes abruptas o pronunciadas y de topografía muy irregular. El proceso de erosión o escurrimiento laminar es predominante y generalizado en la cuenca, debido a las condiciones climáticas, fragilidad geomorfológica y a las actividades antrópicas o mal manejo de la tierra. El denominado proceso "creeping" se observa en pastizales sometidos a sobrepastoreo, dando lugar a la formación de terracetos, roturas y compactación de suelos.

En la actualidad, en la cuenca no se han efectuado estudios de suelos de acuerdo a la clasificación moderna (taxonomía de suelos), únicamente el existente a nivel de reconocimiento realizado por Simmons *et al* (1969). En este levantamiento de suelos, se identificaron unidades de acuerdo a series según se indica en el Cuadro 3.4 y su localización en la Figura 6.

1.5. Capacidad de Uso de la Tierra

Con base en el análisis de capacidad de uso de la tierra, mediante la adaptación de la metodología de T.C. Sheng<sup>1/</sup> y aplicada a la cuenca del río Cuilco, se identificó que la mayor capacidad de uso se concentra en lo forestal en un 87,2% del área total, siguiéndole las categorías de uso moderado como los sistemas agroforestales y los pastizales en un 12,8% del área total. Las tierras con capacidad de uso agrícola son escasamente limitadas.

De acuerdo al análisis de capacidad de uso en la cuenca, es factible identificar algunas unidades de uso agrícola moderado y extensivo (agricultura de temporada), pero por el nivel del estudio

CUADRO 3.4. SERIE DE SUELOS, CUENCA DEL RIO CUILCO, GUATEMALA

SIM-BOLO	SERIE DE SUELOS	SUPERFICIE	
		Km <sup>2</sup>	%
Cn	CANANCHA	99	4,3
Cne	CANANCHA FASE QUEBRADA	247	10,7
Chx	CHIXOCOL	248	10,8
Mj	MARAJUNA	30	1,3
Ps	PATEITE	326	14,2
Qi	QUICHE	7	0,3
Sa	SACAPULAS	472	20,5
Si	SINACHE	231	10,0
Slq	SALAMA FASE QUEBRADA	66	2,9
Tp	TOTONICAPAN	523	22,7
Tq	TOQUIA	52	2,3
TOTAL		2.301	100,0

FUENTE: SIMMONS *et al*, 1969.

<sup>1/</sup> Metodología desarrollada específicamente para zonas montañosas con alta densidad de población, en donde intervienen factores topográficos y edáficos para su identificación.

desarrollado, no es factible identificar estas pequeñas unidades geográficas. Dentro de la cuenca no se identificó ninguna unidad con capacidad de uso agrícola intensiva. Generalmente las tierras con capacidad agrícola se ubican en depresiones aluviales o deposiciones aluviales, cercanas a los afluentes principales de la cuenca.

Con base en el análisis de capacidad de uso, la población concentrada en la cuenca y la limitante de tierras con fines agrícolas, se obtiene una relación promedio muy baja de área cultivable de 0,05 Ha/habitante rural (DIRYA-PNUD, 1991). Los valores de la distribución espacial de la capacidad de uso se indican en el Cuadro 3.5 y en el mapa de la Figura 7.

### 1.6. Clima

El amplio ámbito de elevaciones en la cuenca (850 a 3.720 msnm), su posición y su condición orográfica tan especial y la distribución de la lluvia, temperatura y humedad, establece diversas condiciones climáticas y microclimas que caracterizan a zonas particulares. De acuerdo a esas características y con base en el sistema de clasificación climática de Thornthwaite (IGN, 1972), se identifican en la cuenca 2 tipos de climas: i) Templado con invierno benigno, húmedo con invierno seco ( $B_2' b' Bi$ ), y ii) Templado con invierno benigno, semiseco con invierno y otoño seco ( $B_2' b' Co$ ). Ver Cuadro 3.6 y Figura 8.

La cuenca dentro de su régimen climático presenta marcadamente dos estaciones, una seca y una húmeda con 6 meses cada uno. El período de lluvias inicia en mayo, estabilizándose en junio y finalizando en octubre; esta situación define una precipitación media de 1.000 a 2.500 mm anuales en época lluviosa y aproximadamente 100 mm en la época seca. En la época lluviosa cae en promedio el 94% del total de la lluvia y el restante 6% en la época seca. (INSIVUMEH, 1992).

La cuenca en su totalidad posee una precipitación media anual de 1.320 mm (1.200 mm en época lluviosa y 120 mm en época seca) (DIRYA-PNUD, 1991). Los valores extremos de precipitación ocurren como mínimos en Tejutla y Cuilco con valores de 900 a 1.000 mm y como máximos en el área de Tacaná y San José Ojetenam con precipitaciones hasta de 2.500 mm. (INSIVUMEH, 1992). Ver mapa de isoyetas en la Figura 9.

El régimen térmico de la cuenca así como los otros elementos climáticos es variado de acuerdo a su posición fisiográfica. En la cuenca alta predominan temperaturas medias anuales de 12°C a 14°C, con temperaturas mínimas y máximas medias anuales de 6°C y 20°C. Los valores extremos absolutos alcanzados en esta zona son de -8°C y 28°C. Asimismo, en la cuenca media oscilan temperaturas medias anuales de 17°C a 20°C. En la cuenca baja predominan temperaturas

CUADRO 3.5. CATEGORIAS DE CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA, CUENCA DEL RIO CUILCO, GUATEMALA

CLASE	CAPACIDAD DE USO	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	
I	AGRICOLA DE USO INTENSIVO	-	-
II	AGRICOLA DE USO MODERADO	-	-
III	AGRICOLA DE USO EXTENSIVO	-	-
IV	SISTEMAS AGROFORESTALES	296	12,8
V	TIERRAS PARA PASTISIALES	-	-
VI	MANEJO FORESTAL INTENSIVO	591	25,7
VII	MANEJO FORESTAL EXTENSIVO	880	38,3
VIII	PROTECCION O EXCLUSIVOS	534	23,2
TOTAL		2.301	100,0

FUENTE: EQUIPO CONSULTOR, IICA, 1994.

CUADRO 3.6. TIPOS DE CLIMAS IDENTIFICADOS EN LA CUENCA DEL RIO CUILCO, GUATEMALA

TIPO DE CLIMA	SIMBOLO	EXTENSION Km <sup>2</sup>	
TEMPLADO CON INVIERNO BENIGNO, HÚMEDO CON INVIERNO SECO	( $B_2' b' Bi$ )	1.983	86,2
TEMPLADO CON INVIERNO BENIGNO, SEMISECO CON INVIERNO Y OTOÑO SECO	( $B_2' b' Co$ )	318	13,8
TOTAL		2.301	100,0

FUENTE: IGN, 1972.



promedio anuales de 23 °C, con mínimas y máximas de 15 °C y 31 °C. Las temperaturas absolutas ocurridas en esta parte de la cuenca han sido de 3,5 °C y 41 °C, (DIRYA-PNUD, 1991; INSIVUMEH, 1992). Ver mapa de isotermas en la Figura 10.

La humedad relativa de la cuenca varía de 70 a 85% (INSIVUMEH, 1992) y la evapotranspiración potencial<sup>2/</sup> media es de 1.415 mm (DIRYA-PNUD, 1991). (Ver Figura 11). De acuerdo al análisis climático desarrollado por DIRYA-PNUD (1991), sobresale que la tasa de evapotranspiración potencial para la época seca y húmeda no varía significativamente, ocurriendo valores de 700 a 800 mm. En el mismo estudio, se estimó la evaporación en la cuenca y su comportamiento se observa en la Figura 12. A raíz de este análisis climatológico, se identificó que en la cuenca existen de 6 a 8 meses de déficit de lluvia y de 600 a 700 mm anuales. Los vientos provienen del Nor-Este, regulamente a una velocidad entre 7 a 10 KPH en la cuenca media y baja y de 18 KPH en la cuenca alta.

## 1.7. Recursos Hídricos

El agua que dispone la cuenca como uno de sus recursos naturales integradores, es primordial para el desarrollo de la población habitante y de las distintas actividades productivas generadas dentro de ella. En tal sentido, se caracteriza a continuación, el comportamiento hidrográfico e hidrológico del recurso hídrico dentro de la cuenca.

### 1.7.1. Sistema Hidrográfico

La cuenca del río Cuilco forma parte de la cuenca alta del río Grijalva, perteneciente al gran sistema de drenaje de la Vertiente del Golfo de México conformado por 10 cuencas, distribuidas en una extensión de 50.803 Km<sup>2</sup>. La cuenca dentro del territorio guatemalteco, posee una extensión de 2.301 Km<sup>2</sup>, equivalente al 2% del territorio nacional y 5% de la vertiente.

La variación altitudinal de la cuenca va desde su ingreso a territorio mexicano a una altitud de 850 msnm, en el lugar denominado Unión Frontera, hasta 3.720 msnm en el cono volcánico del Tajumulco en San Marcos. Ver mapa hipsométrico en la Figura 13.

La red física de drenajes de la cuenca se de tipo subdendrítico y por su condición topográfica de carácter montañoso, posee un régimen de flujo supercrítico (turbulento). Los principales tributarios de la cuenca se encuentran los ríos: Cuilco, Grande, Soel, Canibal, Salitre, Blanco, Mujubal, Chapalá, Coxtón, Cancelá, Ixchol, Chixal y Río Hondo. Ver mapa de sistemas hidrográficos en la Figura 2.

### 1.7.2. Hidrología

El régimen de caudales en la cuenca, presenta un período de estiaje entre noviembre y abril, presentándose en esta época, un 5% del total de escurrimiento superficial y el restante 95% es escurrido en los meses de mayo a octubre.

El caudal medio anual registrado en la única estación hidrométrica ubicada cercano a la cabecera municipal de Cuilco (área de captación 1.603 Km<sup>2</sup> y elevación 1.108 msnm) es de 11,36 m<sup>3</sup>/seg y los caudales medios extremos registrados ha sido de 1,7 m<sup>3</sup>/seg y 672

<sup>2/</sup> La evapotranspiración potencial en referencia, fue calculada con base en el método de Hargreaves.

m<sup>3</sup>/seg. (INSIVUMEH, 1985). La relación  $Q_{min}/Q_{med}$  es de 0,15, lo cual denota la enorme variabilidad del régimen hídrico de la cuenca en la época seca y húmeda.

La calidad natural de las aguas del río Cuilco no presentan condiciones extremas de contaminación y se considera como buena. Actualmente no existe un monitoreo de la calidad del agua a nivel químico y bacteriológico, únicamente físico mediante el control de sedimentos.

### 1.8. Zonas de Vida

Con base en la clasificación de L. Holdridge, desarrollado en Guatemala por De La Cruz (1982), se determinaron cuatro zonas de vida. La posición geográfica, la variabilidad climática y biótica de la cuenca, dió lugar a la identificación de estas zonas de vida según se indican en el Cuadro 3.7 y su localización en la Figura 14. La descripción de las características de cada una de ellas es la siguiente:

CUADRO 3.7. ZONAS DE VIDA IDENTIFICADAS EN LA CUENCA DEL RIO CUILCO, GUATEMALA

ZONA DE VIDA	SIN-BOLO	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	
BOSQUE HUMEDO SUBTROPICAL (TEMPLADO)	bh-S(t)	193	8,4
BOSQUE HUMEDO MONTANO BAJO SUBTROP.	bh-MB	1.262	54,9
BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO BAJO SUBT.	bmh-MB	665	28,9
BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO SUBTROPICAL	bmh-M	181	7,8
TOTAL		2.301	100,0
FUENTE: DE LA CRUZ, 1982.			

#### a. Bosque húmedo Subtropical (templado) bh-S(t)

Comprende un 8,4% de la cuenca y se localiza mediante una pequeña faja angosta en el área de Cuilco. El efecto de *sombra de lluvia* se hace palpable en esta zona por influencia orográfica de la cordillera de los Cuchumatanes. Su condición climática está representada por una precipitación pluvial de 1.000 a 1.350 mm anuales, con biotemperaturas de 20°C a 26°C, estimándose una relación de evapotranspiración de 1,0. El relieve es escarpado y accidentado, con pendientes hasta de 65%.

Las especies indicadoras de esta zona de vida están representadas por las siguientes: pino (*Pinus oocarpa*), lengua de vaca (*Curatella americana*), encino o roble (*Quercus sp.*). Asimismo, es factible identificar otras especies de los géneros *Salix*, *Ficus*, *Inga*, *Gliricidia* y *Anacardium*, entre otras. La mejor opción de uso de esta zona de vida es el forestal, aunque en algunas depresiones o depósitos aluviales pueden desarrollarse actividades intensivas de tipo agropecuario.

#### b. Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical bh-MB

Es la zona más extensa, ocupa el 54,9% del área total y se localiza en la cuenca media. Se caracteriza por sus condiciones climáticas representadas por precipitaciones anuales que varían de 1.100 a 1.600 mm, con biotemperaturas de 15°C a 23°C, estimándose una relación de evapotranspiración de 0,75.

La vegetación natural de esta zona de vida ha sido intervenida fuertemente, presentándose estratos de bosque abierto, con pastizales y áreas de uso pecuario extensivo con bosque abierto. La vegetación indicadora está representada por especies de encino o roble (*Quercus sp.*), pino triste (*Pinus pseudostrobus*), pino macho o de ocote (*Pinus montezumae*), cicop (*Juniperus*

comitana), aliso o ilamo (*Alnus jurullensis*), duraznillo (*Ostrya sp.*), mezché (*Carpinus sp.*), capulín (*Prunus capulli*), madrón de tierra fría (*Arbutus xalapensis*), entre otras.

Los usos apropiados recomendados para esta zona de vida son netamente forestales y zonas exclusivamente para protección. Por la condición frágil de la zona, deben mantenerse bajo cobertura boscosa.

#### c. Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical bmh-MB

Se localiza en la cuenca alta en las áreas de Tacaná y Concepción Tutuapa y comprende un 28,9% del área total. El patrón de lluvias está definido con valores de 2.000 a 3.900 mm anuales, con biotemperaturas que van de 12,5°C a 18,6°C y una relación de evapotranspiración estimada de 0,35.

La vegetación indicadora de esta zona de vida está representada por: ciprés común (*Cupressus lusitanica*), pino curtidor (*Pinus ayacahuite*), pino de las cumbres (*P. hartwegii*), pino triste (*P. pseudostrobus*), aliso (*Alnus jurullensis*), encino o roble (*Quercus sp.*), leche amarilla (*Zinowiewia sp.*), salvia santa (*Buddleia sp.*), canac (*Chirantodendron pentadactylon*), entre otras.

#### d. Bosque muy húmedo Montano Subtropical bmh-M

Se localiza en las partes más altas de la cuenca (Tacaná, San Marcos y la Cordillera de los Cuchumatanes) y ocupa un 7,8% del área total de la cuenca. Su comportamiento climático está definido por una precipitación pluvial anual media de 2.500 mm, biotemperaturas de 11°C y una relación de evapotranspiración potencial estimada de 0,30.

La especies que definen a esta zona de vida están representadas por: pinabete (*Abies guatemalensis*), ciprés común (*Cupressus lusitanica*), pino curtidor (*Pinus ayacahuite*), pino de las cumbres (*P. hartwegii*), pino triste (*P. pseudostrobus*), aliso (*Alnus jurullensis*), encino o roble (*Quercus sp.*), mano de león (*Boconia volcanica*), salvia santa (*Buddleia sp.*); huelle de noche (*Cestrum sp.*), begonia gigante (*Garya sp.*), arrayán (*Bacharis sp.*), entre otras.

### 1.9. Usos de la Tierra

Según el análisis satelar realizado a 1988, indicó que los usos de la tierra de la cuenca, sean estos agrícolas o pecuarios, ocupaban un 55% del área total, el 25% con bosques densos (coníferas y latifoliadas) y el restante 20% con bosque abierto, (ver acápite 1.10 de recursos forestales).

Por la escala de análisis del uso de la tierra, existen usos que no son perceptibles o difíciles de cuantificarse. Estos usos están relacionados con pequeños lotes de matorrales, pastizales, bosque abierto y cultivos anuales, definidos como áreas en transición de uso. La cuantificación de los diversos usos de la tierra se indica en el Cuadro 3.8 y su localización en el mapa de la Figura 15.

El uso actual de la tierra generalizado en la cuenca es básicamente de subsistencia y se manifiesta mediante la producción tradicional de cultivos anuales como maíz (*Zea mays*) y frijol (*Phaseolus vulgaris*) a nivel de monocultivo, asociado o intercalado dentro de la misma unidad de producción. En las zonas bajas (calientes) se intercalan con calabazas o ayote (*Cucurbita sp.*) y en las zonas altas (frías) con haba (*Vicia faba*) y chilacayote (*Cucurbita moschata*).

Además, existen otros cultivos en menor escala como la papa (*Solanum tuberosum*), trigo (*Triticum vulgare*), hortalizas diversas de clima frío y templado, destinados al mercado regional y para la venta en el mercado local.

Los cultivos agrícolas permanentes se manifiestan mediante pequeñas porciones localizadas de café (*Coffea arabica*) o bien frutales diversos cultivados mediante el sistema de huertos familiares. En la cuenca alta se cultivan frutales de clima frío, tales como durazno (*Prunus persica*), melocotón, pera (*Pyrus communis*), manzana (*Pyrus mallus*), manzanilla, membrillo, entre otros. Estas unidades al nivel de análisis desarrollado no es factible identificarse como unidades geográficas significativas.

Los sistemas agroforestales existentes en la cuenca, generalmente son de tipo tradicional, donde predominan las asociaciones silvopastoriles de pastos naturales con especies forestales propias de la zona de vida, que pueden ser aliso (*Alnus jurullensis*), madrecazo (*Gliricidia sepium*), leucaena (*Leucaena leucocephala*), dispuestas dentro del área efectiva de producción o como cercas vivas. Algunas microáreas (1 a 10 Ha) poseen combinaciones de cultivos de maíz con bosquetes abiertos o ralos de coníferas o mixtos (coníferas-latifoliados).

### 1.10. Recursos Forestales

La gran variedad de bosques con que cuenta la cuenca, está dado por la diversidad ecológica plasmada en sus zonas de vida. La mayoría de las tierras de la cuenca poseen una capacidad de uso forestal, actualmente con un alto grado de sobreutilización y sus pocos remanentes forestales altamente intervenidos. La cuenca posee tres grandes formaciones de bosques: i) latifoliados; ii) coníferas, y iii) mixtos. (Ver descripción de las formaciones de coníferas y mixtos y listado de especies en el Cuadro 1.13 y 1.14, correspondiente a la caracterización de la cuenca del río Suchiate, cuyas características de la vegetación de la cuenca del río Cuilco se asemejan a esa).

Los bosques de latifoliadas densos y abiertos son los más abundantes en la cuenca, comprenden una extensión de 27,3% del área total y están representados por especies arbóreas diversas, algunas con valor comercial, otras de menor demanda. Se localizan en toda la cuenca.

Los bosques de coníferas ocupan un 11,3% de la extensión total de la cuenca y se localizan casi en toda la cuenca. Los bosques mixtos se localizan en áreas bien diferenciadas de la cuenca alta (Cabricán, Sipacapa, Huitán, Río Blanco y Comitancillo) y al Nor-Oeste de Cuilco y ocupan una extensión total de 6,1% de la cuenca.

De acuerdo al análisis y fotointerpretación satelar (a escala 1:250.000; año 1978 y 1988), se identificó para 1978 una cobertura forestal densa y abierta de 1.474 Km<sup>2</sup> (64,1% del área total de la cuenca) (ver Figura 16) y para 1988 la cobertura forestal de la cuenca resultó ser de 1.028 Km<sup>2</sup> (43,7%) (ver Figura 17), equivalente a una disminución de 21,1% de su cobertura en tan solo 10 años.

Con base en esos datos, la tasa de deforestación para ese período fue de 4.460 Ha anuales y la actual relación bosque-hombre en la cuenca es de 0,28 Ha/hab, valor muy por debajo de la media a nivel

CUADRO 1.8  
COBERTURA VEGETAL Y USO ACTUAL DE LA  
TIERRA EN LA CUENCA DEL RIO CUILCO, GUATEMALA

CATEGORIA DE USO ACTUAL DE LA TIERRA	SUPERFICIE Km <sup>2</sup> %	
URBANO	3	0,1
TIERRAS DE COSECHAS Y PASTOS	519	22,6
TIERRAS DE COSECHAS TEMPORALES	27	1,2
TIERRAS CON PASTOS NATURALES	203	8,8
ARBUSTOS Y MATORRALES	559	24,3
TIERRAS FORESTALES	573	24,9
TIERRAS ARIDAS Y/O ESTERILES	56	2,4
AREAS DE TRANSICION	361	15,7
TOTAL	2.301	100,0

FUENTE: EQUIPO CONSULTOR, IICA, 1994.

nacional equivalente a 0,42 Ha/hab (PAFG-PRODRE, 1993). La distribución de la cobertura forestal en la cuenca se indica en el Cuadro 3.9 y su ubicación en el mapa de la Figura 17.

### 1.11. Areas Protegidas, Flora y Fauna

Debido a la fuerte intervención que han sufrido los ecosistemas naturales de la cuenca y al saqueo indiscriminado de flora y fauna con fines comerciales, han disminuido las poblaciones silvestres. Algunas especies están consideradas en peligro de extinción y otras amenazadas. En la cuenca no existen áreas protegidas propuestas, ni mucho menos identificadas preliminarmente para su futura planificación de protección.

En la cuenca se identifican las especies vegetales asociadas a las zonas de vida y otras, forman parte de la faja transicional ecológica (ver especies indicadoras de las zonas de vida en acápite 1.8). La vegetación típica identificada corresponde a las siguientes formaciones:

- a. Vegetación de transición en bosque seco y templado: está conformada de arbustos latifoliados diversos y coníferas como pino (*Pinus oocarpa*), comprende una faja angosta de la cuenca baja entre los 800 a 1.000 msnm a lo largo del río Cuilco. Existen indicios de fuerte uso del recurso forestal y es común identificar bosque ribertino de este tipo de vegetación.
- b. Bosque templado de coníferas y mixto: se localiza en la mayor parte de la cuenca media, entre los 1.000 a 2.200, la topografía generalmente es escarpada. Entre las especies identificadas de mayor distribución están: pino (*Pinus oocarpa* y *P. pseudostrabus*), encino (*Quercus sp.*), nance (*Byrsomina crassifolia*).
- c. Vegetación de zonas altas: Se localiza arriba de los 2.200 msnm, básicamente en la cuenca alta, lo conforman especies latifoliadas y bosques mixtos de altura (ver especies indicadoras de las zonas de vida correspondientes a los montanos, acápite 1.8).

Debido a la fuerte densidad de población en la cuenca, a la pérdida acelerada de los ecosistemas naturales y a la cacería furtiva, prácticamente la fauna mayor se ha extinguido. A nivel general, no se cuenta con registros e inventarios detallados de fauna, pero mucha de esta, ha sido identificada en otras regiones similares, dando indicios de la presencia de esa fauna en la cuenca. (Ver listado de flora y fauna en el Anexo B).

CUADRO 3.9  
COBERTURA FORESTAL EXISTENTE EN  
LA CUENCA DEL RÍO CUILCO, GUATEMALA

TIPO DE BOSQUE	AREA	
	Km <sup>2</sup>	(%)
BOSQUE LATIFOLIADO	348	15,1
BOSQUE LATIFOLIADO ABIERTO	280	12,2
CONIFERAS	108	4,7
CONIFERAS ABIERTO	153	6,6
BOSQUE MIXTO	117	5,1
MIXTO ABIERTO	22	1,0
OTROS USOS (AGROPECUARIOS)	1.273	55,3
<b>TOTAL</b>	<b>2.301</b>	<b>100,0</b>
FUENTE: EQUIPO CONSULTOR, IICA, 1994.		

## 2. RECURSOS ECONOMICOS CON POTENCIAL DE EXPLOTACION

### 2.1. Recursos Geológico-Mineros

Según CONAMA (1992), la actividad económica minera en nuestro país ha sido poco desarrollada, lo cual, interaccionan factores como el marco legal inapropiado, falta de infraestructura física, explotación ilegal y falta de apoyo gubernamental al sector. Esta situación problemática de la minería a nivel nacional también es extrapolable a la cuenca del río Cuilco.

La mayor actividad de explotación de minerales metálicos se desarrolla en San Ildefonso Ixtahuacán y Cuilco, principalmente de antimonio, hierro, tungsteno, plata y plomo. Por su parte, la extracción de minerales no metálicos es generalizada en la cuenca, generalmente para fines de construcción tales como: arenas volcánicas, arenas fluviales, areniscas, gravas, rocas calizas para la producción de cal y otros. En la zona de Cabricán (cuenca alta) se explota en mediana escala a nivel comercial la cal, existen alrededor de 20 hornos caleros. Las actividades mineras desarrolladas en la cuenca se indica en el Cuadro 3.10 y su localización en la Figura 19.

CUADRO 3.10  
ACTIVIDAD MINERA EN LA CUENCA DEL RIO CUILCO, GUATEMALA

NOMBRE DE LA MINA	UBICACION	AREA Km <sup>2</sup>	MINERAL AUTORIZADO A EXPLOTAR	CATEGORIA O ESTADO ACTUAL DE LA MINA
ANABELLA	SAN ILDEFONSO	0,30	Sb, Fe, Pb, Sn, Ag	EN EXPLOTACION VIGENTE
LA FLORIDA	"	0,30	Sb	"
LOS LIRIOS	"	0,10	Sb, Pb, Ag	"
CLAVITO III	"	0,10	Sb	"
CLAVITO IV	"	0,10	Sb, W	"
CLAVITO II	SAN ILDEFONSO	0,10	Sb, W	"
MUJUBAL	CUILCO	50,00	Titanio	"
IXTAHUACAN	SAN ILDEFONSO Y COLATENANGO	42,00	Sb, W, Sn, Pb, Fe As, Au, Ag, Ti	LICENCIAS DE EX- PLORACION MINERA

FUENTE: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS, 1988.

### 2.2. Potencial Hídrico y su Utilización

Actualmente no se está aprovechando en toda su magnitud el potencial hídrico de la cuenca, por lo general, sus usos se limitan a abastecer la demanda de la población (acueductos), de algunas actividades agropecuarias (sistemas de riego y riego tradicional), pequeñas hidroeléctricas y usos a la pequeña industria.

La cuenca ofrece la factibilidad de establecer además de los existentes (3 con una generación total de 122 Kw), otras minicentrales hidroeléctricas, dado el potencial de la misma. A nivel de industrias es poco el uso del recurso, por lo general, es utilizado en actividades mineras y pequeñas industrias artesanales.

En la proyección de demanda de agua para el área metropolitana de la ciudad de Guatemala (PLAMABAG), se consideró aprovechar las aguas del Alto Cuilco. Este proyecto se encuentra inmerso dentro del programa de construcción y operación propuesto en cinco etapas, el cual contempla la introducción de caudales adicionales a la Ciudad Capital en las etapas IV y V según se indica en el Cuadro 3.11.

CUADRO 3.11  
PERFIL DE PROYECTOS PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LA DEMANDA FUTURA EN LA CIUDAD DE GUATEMALA

ETAPAS	RECURSOS	CAUDAL m3/seg	PERIODO CONSTRUCC.	FECHA DE OPERAC.	COMPONENTES PRINCIPALES DEL PROYECTO	
I	AGUAS SUB-TERRANEAS	ACUIFERO DEL VALLE DE GUATEMALA	1,0	1982-1985	1983	. 40 POSOS DE 200 m DE PROFUNDIDAD Y 70 Km DE TUBERIA DE CONEXION HD 8"
II	XAYA-PIXCAYA COMPLEMENTAR.	XAYA-PIXCAYA GUACACATE (RIO) ACUIFERO GUACALATE	0,6 0,4 1,0	1985-1992	1992	. 13 POSOS EN CHIMALTEMANGO DE 250 m DE PROFUNDIDAD, 5,9 Km, HD 8" . 31 POSOS EN SAN MIGUEL DUEÑAS DE 150 m DE PROF., 16 Km, HD 10-40" . ESTAC. DE BOMBO EL CUBO, 4,34 MW TANQUES DE COMPENSACION 5.000 m3
III	ALTO MOTAGUA (ESTIO)	ALTO MOTAGUA	1,5			1987-1993
IV	CUILCO (ESTIO)	ALTO CUILCO	2,0	1991-1997	1996	. CAPTACION CUILCO, TUNEL JOCOL DE 14,5 Km, $\phi$ 2,3 m, LINEA CUILCO-SAN ANTONIO 67 Km, 3,5 m3/s DE CAPAC. AMPLIAC. HASTA 4,5 m3/s, AMPLIAC. PLANTA DE TRATAMIENTO HASTA 4 m3/s
V	REGULARIZACION ALTO CUILCO CUILCO-MOTAGUA ALTO MOTAGUA	1,0 3,0	1996-2002	2001	2001	. PRESA SAN ANTONIO 61 m, AMPLIACION LAP HASTA 7,5 m3/s, AMPLIACION DE LA PLANTA DE TRATAM. HASTA 6 m3/s

FUENTE: PLANABAG-EMPAGUA, 1982

2.3. Recursos Energéticos

El principal recurso energético que dispone y consume la población que habita en la cuenca, es la leña proveniente de bosques naturales. Según el balance energético de los departamentos de San Marcos y Huehuetenango (ver Cuadro 4.15, en la caracterización de la cuenca del río Selegua), el 97% de la población utiliza la leña y el carbón vegetal como recurso dendroenergético, el restante 3% se refiere a otras fuentes como gas licuado (GLP), electricidad y otros. (Gruner, 1993).

Asimismo, el consumo de leña según Martínez (1984), para la cuenca es de 2,3 m<sup>3</sup>/año/habitante, situación que al relacionarla con el total de población habitante dentro de la cuenca, se consume en total 852.734 m<sup>3</sup>/anuales, esto en términos gruesos, significa el equivalente a la pérdida de cobertura forestal de 7.000 Ha/año.

En un estudio energético realizado al sector de la pequeña industria y artesanía para la zona occidental, practicado a ciertos municipios muestra, (MEM, 1990), dirigido principalmente al consumo energético en molinos, panaderías, tortillerías, confección de ropa, elaboración de calzado, mueblerías, imprentas, elaboración de productos no metálicos y fábricas de metálicos, se identificó que el mayor consumo energético se concentra en productos provenientes el bosque natural (dendroenergéticos) como leña y carbón (ver Cuadro 3.12).

CUADRO 3.12. CONSUMO ENERGETICO EN LA PEQUEÑA INDUSTRIA Y ARTESANIA, ZONA OCCIDENTAL, GUATEMALA

FUENTE ENERGETICA	CONSUMO ENERGETICO	
	QUETZALTENANGO	SAN MARCOS
LEÑA	60,0	55,1
ELECTRICIDAD	27,0	40,6
DIESEL	13,0	1,4
GLP	-	2,9
ENERGIA HUMANA	-	-
TOTAL	100,0	100,0

FUENTE: MEM, 1990.

El consumo de la energía eléctrica en la cuenca, se concentra en su orden de importancia, de tipo residencial, comercial, industrial, la utilizada por el gobierno y municipalidades y el alumbrado público. En las poblaciones de la cuenca, el consumo promedio a nivel residencial es de 1 a 8

KWH/mes/hab y cuando existen consumos además del residencial, el comercial y pequeña industria el consumo va de 8 a 10 KWH/mes/hab. En la cuenca existen algunos poblados con sesgos significativos en el consumo energético, tal es el caso de San Ildefonso Ixtahuacán con un consumo de 67 KWH/mes/hab, esto se debe a la fuerte actividad industrial minera que existe en el municipio. Asimismo, la cuenca posee un potencial de generación de energía hidráulica de 118.000 Kw (SEGEPLAN-PNUD, 1990).

Con base en el análisis de los 25 municipios que integran la cuenca, se identificó de acuerdo al estudio de cobertura de servicios realizado por el INE (1993), que el 77% del total de hogares no posee abastecimiento de energía eléctrica. Situación que también hace evidente la fuerte dependencia a los recursos del bosque. Culturalmente esta dependencia se mantendrá y será difícil de cambiar, por lo tanto la orientación energética de la cuenca debe estar en función del uso sostenible de los recursos forestales.

Existen otras fuentes energéticas no convencionales no divulgadas como el aprovechamiento de la energía solar y eólica. Actualmente, dentro de la cuenca se encuentran en su fase de investigación. Asimismo, se han impulsado las denominadas estufas mejoradas de leña como una alternativa de amortiguamiento al ahorro energético y consumo de leña. Estas han tenido un impacto de ahorro de energía de 37 a 51% dentro de la cuenca y su zona de influencia. (MEM, 1985).

#### **2.4. Recursos Turísticos**

A nivel nacional y regional (departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Huehuetenango) el turismo representa una de las fuentes de ingresos de divisas al país. Después de las exportaciones de café y de algunas actividades agroproductivas y mineras dentro de la cuenca, el turismo ocupa un segundo puesto.

A nivel regional y de la cuenca como tal, no existe una estrategia de mercadeo de turismo que pueda generar mayores niveles de ingresos y que actualmente se consideran como modestas o bajas, no obstante, el alto potencial de recursos turísticos que posee.

Los muchos recursos turísticos de la zona se localizan en forma desorganizada y dotados de una infraestructura débil en su capacidad instalada. En la región, preponderantemente existen circuitos tradicionales (Atitlán, Quetzaltenango, Huehuetenango), sin avanzar internamente a otras zonas turísticas dentro de la cuenca y cuencas vecinas. Además, la competencia directa del turismo en esas zonas está relacionada directamente con deficiencias en cuanto a carreteras, telecomunicaciones, hospedajes y mantenimiento de los centros de interés turístico.

Algunas de las características del potencial turístico en la zona, capacidad instalada, movimiento de turistas poseen amplia relación con las cuencas vecinas (Suchiate, Coatán, Selegua y Nentón), dado el circuito turístico dentro del cual están inmersos, por lo tanto, esas observaciones y datos estadísticos son valederos a la cuenca del río Cuilco, obviamente con sus particularidades como tal. A pesar de ello, las áreas de mayor turismo dentro de la cuenca son San Gaspar Ixil, San Ildefonso Ixtahuacán, Tejutla, Tectitán y áreas vecinas a la zona volcánica. La ubicación de los centros de interés turístico y circuitos potenciales turísticos se indican en la Figura 18.



## 3. CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS

## 3.1. Aspectos Humanos

## 3.1.1. Población Existente, Localización y Etnias

La cuenca del río Cuilco presenta características especiales en la dinámica poblacional. Se caracteriza por un crecimiento promedio poblacional de 3,4%. Internamente dentro de la cuenca, existe gran disparidad de densidad poblacional en los municipios, por ejemplo, Huitán posee 583 Hab/Km<sup>2</sup> y en Tectitán de 69 Hab/Km<sup>2</sup>. Ver mapa de la concentración de la población en la cuenca en la Figura 20.

Según la encuesta demográfica realizada por el INE en 1992-1993 para la actualización cartográfica, se obtuvo que la población total de los municipios que comprende la cuenca asciende a los 600.000 habitantes. Ver Cuadro 3.13. Asimismo, según DIRYA-PNUD (1991) la población estimada dentro de la cuenca es de 370.754 habitantes, para una densidad de población de 163 Hab/Km<sup>2</sup>.

CUADRO 3.13  
POBLACION TOTAL POR SEXO Y UBICACION EN LOS  
MUNICIPIOS QUE INTEGRAN LA CUENCA DEL RIO CUILCO, GUATEMALA

MUNICIPIOS	POBLACION ESTIMADA A 1992 <sup>a</sup>			POBLACION POR SEXO A 1993 <sup>b</sup>			DENSIDAD DE POBLACION Hab/Km <sup>2</sup>
	TOTAL	RURAL	URBANA	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	
SAN MARCOS	31.628	20.596	11.032	27.361	13.374	13.987	261
SAN PEDRO SACATEPEQUEZ	55.979	38.917	17.062	51.280	24.811	26.469	221
COMITANCILLO	42.992	41.578	1.414	34.193	16.702	17.491	380
SAN MIGUEL IXTANUACAN	28.403	27.256	1.147	21.942	11.162	10.780	154
CONCEPCION TUTUAPA	44.343	43.567	776	39.652	20.111	19.541	252
TACANA	52.037	50.205	1.832	57.458	28.562	28.896	172
TEJUTLA	26.386	24.254	2.132	26.015	12.726	13.289	186
IXCHIGUAN	17.548	16.158	1.390	15.413	7.695	7.718	96
SAN JOSE OJETENAM	16.759	15.715	1.044	14.497	7.103	7.394	453
SIPACAPA	11.850	11.374	476	11.395	5.743	5.652	78
RIO BLANCO	5.531	4.506	1.025	4.101	1.997	2.104	263
SAN LORENZO	8.689	7.788	901	6.597	3.214	3.383	348
SAN CARLOS SIJA	29.270	27.028	2.242				198
SIBILIA	10.080	9.307	773				360
CABRICAN	18.437	17.290	1.147				307
HUITAN	9.323	7.246	2.077				583
PALESTINA DE LOS ALTOS	12.341	10.538	1.803				257
CUILCO	44.454	42.547	1.907	38.099	19.317	18.782	75
SAN ILDEFONSO IXTANUACAN	24.626	21.961	2.665	20.181	10.067	10.114	134
SANTA BARBARA	16.694	14.588	1.706	13.133	6.629	6.504	123
COLOTENANGO	15.610	14.614	996	15.637	7.746	7.891	220
TECTITAN	8.123	7.705	418	6.258	3.199	3.059	69
SAN RAFAEL PETZAL	6.143	4.158	1.985	4.500	2.265	2.235	341
SAN GASPAR IXCHIL	9.885	9.274	611	4.079	2.078	2.001	319
NONOSTENANGO	80.175	71.027	9.148				311
<b>TOTALES</b>	<b>626.906</b>	<b>559.197</b>	<b>67.709</b>				<b>246</b>
OBS.: <sup>a</sup> = SEGUN INE (1991), ESTIMACIONES DE POBLACION URBANA Y RURAL POR DEPTO Y MUNICIPIO 1990-95. <sup>b</sup> = SEGUN INE (1994), ACTUALIZACION CARTOGRAFICA 1993.							
FUENTE FUENTE: INE, 1994; DIRYA-PNUD, 1992;							

La mayor parte de la población de la cuenca vive en el medio rural (93%) con sus clásicas características de dispersión y aislamiento en algunas áreas y en otras, por su concentración a nivel de minifundios. Dentro de la cuenca existe un total de 154 aldeas y 507 caserios DIRYA-PNUD (1991).

La estructura de asentamiento urbano, por su parte, es relativamente débil y poco integrada. Fuera de la cuenca, los poblados que polarizan las actividades son San Marcos, San Pedro Sacatepéquez, Tacaná, Tajumulco, Quetzaltenango y Huehuetenango, y dentro de la cuenca están Cuilco, Comitancillo, Tejutla y Concepción Tutuapa.

En la época prehispánica, colonial y en la actualidad, el área ha estado ocupada por indígenas de la civilización Maya, principalmente por la etnia Mam, cuya distribución se generaliza en toda la cuenca, un pequeño grupo Quiché se localiza en la cuenca alta. La diversas expresiones lingüísticas identificadas dentro de la cuenca son el mam, tectiteco y quiché. Estos grupos conservan su costumbres ancestrales en el cultivo de la tierra, actividades artesanales, su idiomas y valores propios.

Otro pequeño grupo tiene su origen, en asentamientos que datan de la época colonial. Su cultura y costumbres tradicionales están fuertemente influenciadas por la cultura española de esa época, tradición religiosa, arquitectura y costumbres familiares. La mayor parte de la población es de carácter urbano y concretan sus actividades en labores de producción agrícola, en el comercio y con algunas manifestaciones de pequeña industria y artesanías.

### 3.1.2. Indices Sociodemográficos

En general, las condiciones de vida de la población son precarias y un alto porcentaje no alcanza a cubrir sus necesidades básicas como alimentación, salud, educación, dotación de agua, letrización y electrificación, principalmente. Algunos de los municipios con condiciones precarias muy altas sobresalen: Concepción Tutuapa, Santa Bárbara y San Gaspar Ixchil. Estas manifestaciones de la calidad de vida de la población se indican en los Cuadros 3.14 y 3.15.

CUADRO 3.14. COBERTURA DE LOS SERVICIOS BASICOS EN LOS MUNICIPIOS QUE INTEGRAN LA CUENCA DEL RIO CUILCO, GUATEMALA

MUNICIPIOS	TOTAL DE VIVIENDAS	TOTAL DE BOGARES	BOGARES SIN SERVICIOS					
			LETRINAS		ELECTRICIDAD		AGUA	
			Nº	%	Nº	%	Nº	%
SAN MARCOS	5.289	3.939	196	5	1.277	32	470	12
SAN PEDRO SACATEPEQUEZ	10.592	7.630	641	8	2.174	29	2.131	28
COMITANCILLO	7.172	5.440	2.200	40	5.119	94	2.513	46
SAN MIGUEL IXTAHUACAN	4.291	3.284	249	8	3.192	97	2.249	68
CONCEPCION TUTUAPA	8.477	6.786	880	13	6.691	99	6.092	90
TACANA	11.229	8.512	1.129	13	7.811	92	5.523	65
TEJUTLA	4.886	3.739	199	5	3.491	93	1.768	47
IXCHIGUAN	2.835	2.375	180	8	1.922	81	944	40
SAN JOSE OJETEMAN	2.760	2.069	103	5	1.980	96	991	48
SIPACAPA	2.624	1.835	612	33	1.822	99	1.098	60
RIO BLANCO	911	655	5	1	246	38	92	14
SAN LORENZO	1.296	1.084	23	2	842	80	51	5
SAN CARLOS SIJA				9		57		38
SIBILIA				1		20		18
CABRICAN				8		85		18
HUITAN				4		86		11
PALESTINA DL ALTOS				32		68		68
CUILCO	7.861	5.629	777	14	5.001	89	2.388	42
SAN ILDEFONSO IXTAHUAC.	4.669	3.035	1.791	59	2.682	88	1.750	58
SANTA BARBARA	3.033	1.571	1.396	89	1.525	97	1.156	74
COLATENANGO	3.207	2.151	752	35	2.059	96	853	40
TECTITAN	1.193	958	27	3	924	96	719	75
SAN RAFAEL PETZAL	945	535	207	39	234	44	192	36
SAN GASPAR IXCHIL	970	537	488	91	529	99	499	93
MONOSTENANGO				18		64		37
<b>TOTALES</b>				<b>22</b>		<b>80</b>		<b>45</b>

FUENTE FUENTE: INE, 1994.

CUADRO 3.15  
CARACTERÍSTICAS E INDICES SOCIODEMOGRAFICOS DE LOS  
MUNICIPIOS QUE INTEGRAN LA CUENCA DEL RIO CUILCO, GUATEMALA

MUNICIPIO	AREA CULTIVABLE TOTAL POR HAB. (Km <sup>2</sup> )	Ha	INDICE DE ANALFABE- TISMO (%)	TASA DE DESNUTRI- CION (%)	INDICE DE POBREZA EXTREMA	TASA DE MORTALIDAD POR MIL	TASA DE CRECI- MIENTO
SAN MARCOS	34,81	0,17	28	39,10	75,00	8,47	--
SAN PEDRO SACATEPEQUEZ	36,25	0,09	35	47,50	75,00	8,47	--
COMITANCILLO	16,62	0,04	65	62,20	75,00	8,47	--
SAN MIGUEL IXTAHUACAN	2,81	0,01	63	49,90	75,00	8,47	--
CONCEPCION TUTUAPA	7,84	0,02	74	53,50	75,00	8,47	--
TACANA	19,09	0,04	63	47,70	75,00	8,47	--
TEJUTLA	3,34	0,01	21	40,30	75,00	8,47	--
IXCHIGUAN	7,10	0,04	51	54,10	75,00	8,47	--
SAN JOSE OJETENAM	--	--	52	50,80	75,00	8,47	--
SIPACAPA	10,96	0,10	59	43,80	75,00	8,47	--
RIO BLANCO	3,27	0,07	37	41,30	75,00	8,47	--
SAN LORENZO	7,86	0,10	42	42,50	75,00	8,47	--
SAN CARLOS SIJA	21,14	0,08	38	40,90	58,00	9,67	--
SIBILIA	14,61	0,16	34	34,20	58,00	9,67	--
CABRICAN	2,00	0,01	52	49,20	58,00	9,67	--
HUITAN	3,39	0,05	58	54,90	58,00	9,67	--
PALESTINA DE LOS ALTOS	16,20	0,15	59	41,30	58,00	9,67	--
CUILCO	2,32	0,01	52	47,90	74,70	2,50	3,9
SAN ILDEFONSO IXTAHUACAN	--	--	42	48,25	74,70	5,70	2,6
SANTA BARBARA	--	--	78	62,20	74,70	6,47	4,6
COLOTEMANGO	--	--	84	60,90	74,70	7,75	2,2
TECITAN	--	--	62	52,80	74,70	3,11	4,8
SAN RAFAEL PETZAL	--	--	71	60,00	74,70	6,11	3,9
SAN GASPAR IXCHIL	--	--	79	68,50	74,70	2,30	6,1
MONOSTERANGO	6,27	0,01	59	66,40	86,30	11,67	--
TOTALES Y PROMEDIOS	215,88	0,05	54	50,40	71,97	7,82	
OBSERVACIONES: ESTADISTICAS CORRESPONDIENTES A LA DELIMITACION TOTAL DEL MUNICIPIO.							
FUENTE: DIRYA-PNUD, 1991; SEGEPLAN-PNUD, 1990.							

### 3.1.3. Procesos Migratorios

La dinámica poblacional de la cuenca está dada por su crecimiento, distribución y procesos migratorios. A la fecha, no se conoce el flujo migratorio de la cuenca, ni mucho menos a nivel regional. El comportamiento de estos son similares a las cuencas vecinas, caracterizadas por los siguientes procesos:

- Población emigrante al interior del país, caracterizada por diversas modalidades: i) la población que migra con fines de conseguir mejores tierras para el cultivo; ii) población migrante con fines de superación académica, y iii) población que sale de la cuenca en busca de mejores servicios básicos, generalmente se establecen en las zonas urbanas.
- Población que migra a los países vecinos del Norte por diversas razones: i) la población que sale para establecerse permanente en los Estados Unidos, y ii) la población que migra temporalmente hacia México para realizar transacciones comerciales y emplearse en fincas extensivas mexicanas.
- Población que migra temporalmente a la Costa Sur de Guatemala con el fin de asegurar un ingreso extra a expensas de su fuerza de trabajo, generalmente se emplea en fincas cafetaleras, algodóneras, cañeras y ganaderas, principalmente. Por lo general, la población que migra temporalmente a estas zonas, lo realiza durante el período de menor actividad en su finca, generalmente en los meses de noviembre a enero.

### 3.1.4. Población Económicamente Activa

La actividad económica principal realizada en la cuenca es la agropecuaria y sobre este sector se concentra un 78% de la población en edad de trabajar, un 7% se ocupa en el comercio, un 6% en la industria manufacturera, un 5% en los servicios comunales y sociales, y el restante 4% en diversas actividades (construcción, servicios financieros, transporte, comunicaciones y otras), SEGEPLAN-PNUD (1990).

En relación a la población total, la PEA promedio de los municipios que integran la cuenca es de 24%. Asimismo, dentro de la cuenca y en su área de influencia, operan distintos flujos económicos entre poblados según se indica en la Figura 21. Las características de la PEA por municipio, se indican en el Cuadro 3.16.

CUADRO 3.16  
CARACTERISTICAS DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA  
DE LOS MUNICIPIOS QUE INTEGRAN LA CUENCA DEL RIO CUILCO, GUATEMALA

MUNICIPIO*	POBLACION TOTAL No	POBLACION ECONOMI- CAMENTE ACTIVA** No	%	POBLACION NO ECONOMI- CAMENTE ACTIVA No	%	IGRO- RADO
SAN MARCOS	19.963	5.107	26	8.493	43	62
SAN PEDRO SACATEPEQUEZ	37.452	11.060	30	14.272	38	211
COMITANCILLO	25.080	6.147	25	9.377	37	297
SAN MIGUEL IXTANUACAN	17.120	261	2	10.326	60	85
CONCEPCION TUTUAPA	27.466	7.929	29	9.528	35	229
TACANA	37.887	2.902	8	20.813	55	426
TEJUTLA	17.482	4.744	27	6.289	36	81
IXCHIGUAN	10.465	2.854	27	3.521	34	163
SAN JOSE OJETENAN	10.791	2.904	27	3.906	36	143
SIPACAPA	7.066	1.910	27	2.563	36	62
RIO BLANCO	3.475	806	23	1.342	39	15
SAN LORENZO	5.389	1.345	25	1.989	37	17
SAN CARLOS SIJA	18.953	4.656	25	7.586	40	260
SIBILIA	6.090	369	6	3.543	58	46
CABRICAN	10.016	2.432	24	3.667	37	55
HUITAN	5.026	1.270	25	1.836	37	34
PALESTINA DL ALTOS	7.719	2.155	28	2.828	37	40
CUILCO	24.898	6.728	27	8.806	35	185
SAN ILDEFONSO IXTANUAC.	15.455	3.995	16	5.863	38	153
SANTA BARBARA	8.575	2.471	29	3.043	35	82
COLOTEHANGO	10.222	2.760	27	3.734	37	78
TECTITAN	4.197	1.340	32	1.319	31	41
SAN RAFAEL PETZAL	3.431	965	28	1.238	36	22
SAN GASPAS IXCHIL	2.669	644	24	946	35	40
MONOSTENANGO	53.418	13.100	25	21.579	40	325
TOTAL Y PROMEDIOS	390.305	90.854	24	158.407	39	3.152
* ESTADISTICAS CORRESPONDIENTES A LA DELIMITACION TOTAL DEL MUNICIPIO Y A 1981.						
** ACTIVIDAD ECONOMICA QUE SOLO CONSIDERA A LA POBLACION >10 AÑOS EN EDAD DE TRAB.						
FUENTE: INE, CENSOS NACIONALES, IV DE HABITACION Y IX DE POBLACION 1981, 1984.						

## 3.2. Aspectos Agrarios

### 3.2.1. Formas de Tenencia y Distribución de la Tierra

Predominantemente, en la cuenca prevalece la forma de tenencia en propiedad privada (98%) y el restante porcentaje (2%) está distribuido en formas simples en arrendamiento, colonato, comunal y en formas mixtas.

Respecto a la distribución de la tierra, la tendencia es hacia una fragmentación de las actuales propiedades y a una ampliación de la tierra bajo cobertura boscosa para convertirlas a usos agrícolas, principalmente. Dentro de la zona, en el período de 1964 a 1979, se incrementó el número de fincas en un 30 a 40%, esta misma tendencia se mantiene en la actualidad, con el agravante de ser fincas mucho más pequeñas, que en algunos casos, no es una superficie cultivable que le permita a la familia campesina una seguridad alimentaria estable. A nivel de municipio, la distribución de la tierra se indica en el Cuadro 3.17.

CUADRO 3.17  
DISTRIBUCION DE LA TIERRA EN LOS MUNICIPIOS  
QUE INTEGRAN LA CUENCA DEL RIO CUILCO, GUATEMALA

MUNICIPIOS	TOTAL		MICROFINCAS		FINCAS SUBFAMILIARES		FINCAS FAMILIARES		FINCAS MULTIFAMILIAR.	
	Nº	Ha	Nº	Ha	Nº	Ha	Nº	Ha	Nº	Ha
SAN MARCOS	1.753	3.224	1.100	320	614	1.116	37	606	2	1.102
SAN PEDRO SACATEPEQUEZ	3.578	3.226	2.284	666	1.258	2.151	36	409	--	--
COMITANCILLO	3.530	4.023	1.669	636	1.831	3.066	30	321	--	--
SAN MIGUEL IXTAHUACAN	2.269	5.043	525	231	1.655	3.618	87	1.055	2	139
CONCEPCION TUTUAPA	3.912	10.296	737	324	2.923	6.900	250	2.959	2	113
TACANA	4.848	10.734	1.207	510	3.487	8.490	154	1.734	--	--
TEJUTLA	2.203	6.885	388	157	1.633	4.015	179	2.121	3	592
IXCHIGUAN	1.134	3.058	250	108	800	1.903	83	995	1	52
SAN JOSE OJETENAM	1.231	1.851	508	184	704	1.461	19	206	--	--
SIPACAPA	1.239	6.967	103	43	844	2.503	282	3.680	10	741
RIO BLANCO	456	1.369	69	30	351	897	36	442	--	--
SAN LORENZO	662	1.985	133	55	472	1.141	55	648	2	141
SAN CARLOS SIJA	3.018	8.117	961	387	1.855	3.964	195	2.622	7	1.144
SIBILIA	718	2.216	115	49	537	1.351	65	704	1	112
CARRICAN	1.438	2.644	666	245	726	1.410	44	496	2	493
HUITAN	731	953	359	131	361	702	11	120	--	--
PALESTINA D/L ALTOS	1.066	1.865	411	154	613	1.204	41	419	1	88
CUILCO	2.996	10.000	657	299	1.993	4.564	336	4.463	10	674
SN ILDEFONSO IXTAHUAC.	2.209	4.065	913	325	1.241	2.480	53	696	2	564
SANTA BARBARA	1.397	4.340	293	123	999	2.448	102	1.330	3	439
COLOTEHANGO	1.558	2.579	676	215	827	1.649	55	715	--	--
TECTITAN	755	1.475	85	39	654	1.266	16	170	--	--
SAN RAFAEL PETZAL	437	826	199	61	217	458	21	307	--	--
SAN GASPAR IXCHIL	361	853	147	46	188	424	25	316	1	67
MONOSTENANGO	7.801	12.536	4.425	1.386	3.121	6.228	240	3.270	15	1.652
<b>TOTAL</b>	<b>51.300</b>	<b>111.130</b>	<b>18.880</b>	<b>6.724</b>	<b>29.904</b>	<b>65.409</b>	<b>2.452</b>	<b>30.804</b>	<b>64</b>	<b>8.193</b>
<b>PORCENTAJES</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>36,8</b>	<b>6,0</b>	<b>58,3</b>	<b>58,9</b>	<b>4,8</b>	<b>27,7</b>	<b>0,1</b>	<b>7,4</b>

FUENTE: INE, CENSO AGROPECUARIO 1979, 1982.

### 3.2.2. Patrones Característicos de Uso de la Tierra y sus Conflictos

Los actuales patrones de uso de la tierra en la cuenca se concentran en lo agrícola, pecuario y forestal, cada uno con sus diversas modalidades de usos (ver Cuadros 3.8 y 3.9). Las condiciones de manejo de la tierra en cualquiera de los subsectores es deficiente, caracterizándose por un bajo nivel tecnológico o tradicional, bajo nivel de utilización de agroinsumos, mal manejo agronómico de la parcela y una alta dependencia de la población hacia el recurso forestal nativo.

La alta población habitante dentro de la cuenca (en algunas áreas localizadas con presencia de minifundio), ejerce una fuerte presión sobre los recursos naturales en su conjunto y una ampliación de áreas agrícolas a expensas de tierras con capacidad de uso forestal bajo cobertura boscosa. A esta situación, se integra a la alta susceptibilidad de los suelos de la cuenca a la erosión, lo cual, contribuye fuertemente a su deterioro.

Las actuales tendencias del uso de la tierra en la cuenca son a ampliar la frontera agrícola ante una fuerte limitante de tierras con esa capacidad y alta densidad poblacional, esta situación de intensidad de uso sin un manejo de la cuenca, ha provocado un incremento espacial de tierras sobreutilizadas (actualmente es de 44% del área total) y a una fragmentación progresiva de las actuales fincas. Ver Cuadro 3.18 y Figura 22. Esta situación, a nivel regional-departamental se comporta en forma similar en los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango y Huehuetenango con valores de sobreuso de la tierra de 66,41%, 40,12 y 57,38, respectivamente, (GTZ/SEGEPLAN, 1994).

### 3.2.3. Crédito Agropecuario e Incentivos a la Producción

Hasta hace poco la institución líder en el otorgamiento de créditos al sector agropecuario se concentraba en BANDESA. En la actualidad, el acceso al capital para fines productivos mediante incentivos crediticios y facilidades de pago al agricultor, se encuentra bloqueada, la única opción de financiamiento es bajo las políticas del sistema bancario nacional, que implican una mayor tasa de interés y requerimiento de garantías hipotecarias estables.

CUADRO 3.18. PROBLEMÁTICA DEL USO DE LA TIERRA, CUENCA DEL RIO CUILCO, GUATEMALA

SITUACION	SUPERFICIE	
	Km <sup>2</sup>	
SOBRE-UTILIZADO	1.007	43,8
USO A CAPACIDAD	1.146	49,8
SUB-UTILIZADO	148	6,4
TOTAL	2.301	100,0
FUENTE: EQUIPO CONSULTOR, IICA, 1994.		

Existen localizadamente dentro de la cuenca, algunos proyectos que mediante incentivos promueven el desarrollo silvoagropecuario (Proyecto MICUENCA, Proyecto Agroforestal y otros), el cual consiste en proporcionar insumos, herramientas o donación de plantas (frutales y forestales) y alimentos por trabajo. Por otro lado, existen algunos incentivos a nivel nacional que no son utilizados o invertidos en la cuenca, tales como los Incentivos Fiscales a la Reforestación (Ley Forestal), a la protección de ecosistemas (Ley de Areas Protegidas) y otros. Existen otros incentivos crediticios proporcionados por ONG's locales (FUNDAP, MDRR, CDRO y otras), dirigidos a la promoción artesanal, pequeña y mediana empresa.

### 3.3. Problemática de la Pobreza y la Pobreza Extrema en el Area

#### 3.4. Infraestructura y Servicios Existentes

##### 3.4.1. Infraestructura de Transporte y Servicios

De las 14 cabeceras municipales que se ubican dentro de la cuenca, la mayoría poseen servicios ordinarios de transporte diario; algunos como Tectitán y Sipacapa el servicio es irregular. Dentro de la cuenca no existe ningún tramo carretero asfaltado, únicamente de terracería en moderado y mal estado, pero transitables la mayoría del tiempo (época seca y lluviosa). El poblado de Tectitán perteneciente a Huehuetenango, no tiene acceso por Cuilco, únicamente por San Marcos. En su mayoría, la red vial carece de mantenimiento en toda época.

En la habilitación y mantenimiento de caminos apoya el Batallón de Ingenieros del Ejército y el Proyecto Caminos Rurales en colaboración con las comunidades locales. El único medio de transporte para llegar a la cuenca, es el terrestre y no existen pistas aéreas. La infraestructura de la red vial en la cuenca se observa en la Figura 24.

**3.4.3. Infraestructura y Servicios de Electricidad y de Telecomunicaciones**

Similar a la cobertura de servicios eléctricos en las cuencas vecinas (Cuenca alta del Suchiate, Coatán, Selegua y Nentón), también en la cuenca del Cuilco es deficiente. Con base en la encuesta desarrollada por el INE en 1992-1993, se identificó que un 77% del total de hogares de los municipios que integran la cuenca no poseen servicio de luz eléctrica.

Existen en operación tres hidroeléctricas de pequeña escala, ubicadas en la cuenca alta, que implican ser un soporte energético de gran importancia para las comunidades atendidas. (Ver Cuadro 3.19). El servicio eléctrico en su mayoría lo distribuye el INDE, le sigue el servicio a nivel de empresas municipales mediante generación hidroeléctrica propia o por compra en bloque al INDE y por último, los servicios en pequeña escala por particulares.

En la cuenca los servicios de telecomunicaciones son altamente deficientes en su cobertura, principalmente los poblados de la cuenca media y baja. Dentro de los pocas cabeceras municipales que poseen servicio telefónico se encuentran: San Marcos (621 líneas y 8 comunitarios), San Pedro Sacatepéquez (584 líneas y 9 comunitarios), Ixchiguán (1 línea comunitaria), San Carlos Sija (5 líneas comunitarios) y Momostenango (5 líneas comunitarias). En su mayoría, todas las cabeceras municipales poseen servicio cablegráfico, pero con deficiencias en su cobertura a nivel rural y poco ágil a nivel urbano. La actual infraestructura de comunicaciones se indica en la Figura 24 y la eléctrica se localiza en la Figura 25.

**CUADRO 3.19. MINICENTRALES HIDROELECTRICAS INSTALADAS EN LA CUENCA DEL RIO CUILCO, GUATEMALA**

NOMBRE	MUNICIPIO	CAPACIDAD (Kw)
COMITANCILLO	COMITANCILLO	12
CONCEPCION TUTUAPA	CONCEPCION TUTUAPA	50
LOS MOLINOS	TEJUTLA	60

FUENTE: INDE, 1989.

**3.4.3. Infraestructura y Servicios de Riego y Drenaje**

El uso intensivo de la tierra es prioritario a nivel comunitario y de alto beneficio a la familia campesina en la cuenca. Dada la fuerte limitante de tierras con capacidad de uso agrícola, la existencia de pequeñas áreas cultivables y el potencial de las fuentes de agua, la infraestructura de apoyo a la producción agrícola, mediante sistemas de miniriego, ha tenido éxito en la cuenca.

Los sistemas de riego en operación existentes en la cuenca, se indican en el Cuadro 3.20 y su localización en la Figura 26.

**CUADRO 3.20. PROYECTOS DE MINIRIEGO EN OPERACION, CUENCA DEL RIO CUILCO, GUATEMALA**

NOMBRE	MUNICIPIO	AREA IRRI-GADA (Ha)	FAMILIAS BENEFIC.
IXHOQUI	CUILCO	1,6	3
TALSUITO	TUTUAPA	5,0	23
EL PLAN	IXCHIGUAN	6,7	18
EL ROSARIO I	TEJUTLA	19,0	38
BUENA VISTA	"	21,0	58
ESQUIPULAS	"	59,0	76
LOS FRUTALES	"	8,0	15
LA DEMOCRACIA	"	20,0	48
EL ROSARIO II	"	13,9	42
LAS MANSANILLAS	"	7,0	12
SAN ISIDRO CUYA	"	5,6	4
ARMENIA	"	4,0	31
COMITANCILLO	COMITANCILLO	7,0	15
LOS BUJES	"	16,7	28
CHIXAL	"	12,0	90
SAN MIGUEL	"	13,9	20
SUBCHAL	IXTANUACAM	3,3	15
RIO BOWDO	"	8,9	28
SIPACAPA	SIPACAPA	4,0	24
<b>TOTAL</b>		<b>236,6</b>	<b>588</b>

FUENTE: MAGA-PNUD, 1991; DIGESA, REGION VI, 1994.

Además de la necesidad de sistemas de riego en la cuenca, existen fuertes limitantes en el servicio de asistencia técnica a los actuales usuarios de riego, falta de

promoción de estos sistemas, baja cobertura de asistencia crediticia y deficientes canales de comercialización.

#### **3.4.4. Infraestructura y Servicios de Apoyo a la Producción**

Dentro de la cuenca es limitada la infraestructura de apoyo a la producción, debido a que potencialmente la zona no ofrece posibilidades de desarrollo agropecuario intensivo y extensivo a gran escala y los actuales volúmenes de producción son bajos, en su mayoría se destinan al autoconsumo y algunos excedentes producidos, son destinados a la venta en el mercado local o mercados regionales vecinos (Huehuetenango, San Marcos o Quetzaltenango).

La actual infraestructura existente es de tipo rural artesanal, principalmente para el manejo poscosecha (silos o trojas rústicas de almacenamiento de granos). Por otro lado, la infraestructura básica para el beneficio agrícola (café, trigo, avena y otros cultivos) y de almacenamiento, por lo general, se localizan en las cabeceras departamentales como San Marcos, Quetzaltenango y Huehuetenango.

La presencia institucional a través del MAGA (DIGESA, DIGESEPE, DIGEBOS, ICTA, BANDESA, INDECA y otras) es limitada en su cobertura, principalmente por carencias presupuestarias y permanencia de personal técnico dentro de la cuenca. A pesar de ello, existen esfuerzos de esas instituciones de cubrir en parte la demanda de servicios técnicos en el sector agropecuario y forestal. Los servicios e infraestructura de apoyo a la producción se localizan en el mapa de la Figura 26.

#### **3.4.5. Infraestructura Social**

Las condiciones de cobertura de infraestructura social y saneamiento ambiental dentro de la cuenca, son precarias. La localización de toda la infraestructura de apoyo social, se localiza en la Figura 27. En su mayoría, la población posee un sistema adecuado de disposición de excretas a través de letrinas. En promedio un 22% de los hogares de la cuenca no poseen un sistema de letrinas. Existen algunos municipios como San Ildefonso Ixtahuacán, Santa Bárbara y San Gaspar Ixchil, en donde los valores superan el 60% de carencia de este sistema y donde es urgente impulsar un fuerte programa de saneamiento del medio.

A pesar de los esfuerzos realizados por el Gobierno a través del INDE y del Proyecto de Electrificación Rural (PER-III) financiado por AID y las comunidades interesadas, la cobertura del servicio eléctrico a los poblados rurales es deficiente. Del total de poblados y hogares existentes en la cuenca, un promedio de 80% carece del servicio eléctrico.

Dentro de la cuenca existen algunos municipios con un alto índice de carencia del servicio eléctrico (> 92%), tales como: Comitancillo, San Miguel Ixtahuacán, Concepción Tutuapa, Tacaná, Tejutla, San José Ojetenam, Sipacapa, Santa Bárbara, Colotenango, Tectitán y San Gaspar Ixchil. Dentro de las poblaciones priorizadas por el Proyecto PER-III, en la introducción de energía eléctrica, se encuentran las indicadas en el Cuadro 3.21.

Las necesidades de agua potable y saneamiento ambiental de las comunidades rurales y urbanas, son atendidas por el Ministerio de Salud, Acueductos y Alcantarillados del MOPT, INFOM, UNEPAR y otras instituciones como UNICEF, CARE, Municipalidades y Grupos



Locales. Actualmente existe el Programa "Agua, Fuente de Paz" que proyecta el abastecimiento de agua a aquellas comunidades rurales en extrema pobreza afectadas por el conflicto armado y por sus altos índices de enfermedades intestinales.

CUADRO 3.21.  
POBLACIONES A BENEFICIARSE EN 1995 POR LA  
CONSTRUCCION DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE ENERGIA  
ELECTRICA (PROYECTO PER-III, INDE-AID), CUENCA DEL RIO CUILCO, GUATEMALA

POBLACION	MUNICIPIO	USUA- RIOS	VOLTAJE	LONGITUD	
				LINEA	RED
BUENOS AIRES	IXCHIGUAN	71	7,6	0,00	1,74
TUIJALA	COMITANCILLO	115	7,6	0,56	4,05
LAS BRISAS	IXCHIGUAN	55	7,6	0,15	1,41
VILLA NUEVA	IXCHIGUAN	90	7,6	0,00	2,75
CHOANLA	SN JOSE OJETEM.	201	7,6	0,00	8,70
SN FCO. CHICAJALAJ	COMITANCILLO	184	7,6	0,00	7,90
IXNOCO	COMITANCILLO	153	7,6	0,00	7,75
EL TRIUNFO	SAN MIGUEL INT.	232	7,6	0,00	8,35
EL PORVENIR	COMITANCILLO	63	7,6	1,60	2,60
CANOA DE SAL	COMITANCILLO	685	7,6	0,70	2,65
EL DURASNAL	COMITANCILLO	101	7,6	0,50	4,35
AGUA TIBIA	COMITANCILLO	157	7,6	0,00	9,10
LAS DELICIAS	TEJUTLA	33	7,6	0,00	1,60
TRES CRUCES	SIPACAPA	51	7,6	0,00	3,30
CHILIVE	SAN MIGUEL INT.	93	7,6	0,90	4,20
BUENA VISTA EL ROSARIO	TEJUTLA	203	7,6	0,00	10,70
TUISACAJA	COMITANCILLO	105	7,6	0,00	4,71
LEGUAL	SAN MIGUEL INT.	99	7,6	0,00	4,89
CHIXAL	COMITANCILLO	120	7,6	0,00	6,05
ALTAMIRA Y PAVITZALAM	IXCHIGUAN	64	7,6	0,00	3,19
SANTA TERESA	SAN PEDRO SAC.	117	7,6	0,85	4,53
CHOAPEQUEE	IXCHIGUAN	233	7,6	0,00	10,52
TALTIMICHE	COMITANCILLO	211	7,6	0,00	11,56
TUILLADRILO	IXCHIGUAN	50	7,6	0,00	3,40
<b>TOTAL</b>		<b>3.486</b>		<b>5,26</b>	<b>130,00</b>

FUENTE: INDE-PER III, 1994.

Por otro lado, la cobertura de acueductos rurales para el abastecimiento de agua a las comunidades es bajo. En general, la población rural se abastece de agua para el consumo humano a través de fuentes superficiales como ríos y nacimientos de agua (ojos de agua). En promedio, el 45% carece de abastecimiento de agua a través de acueductos, dentro de estos existen algunos sesgos arriba de 75% sin el dotación del servicio, como en los municipios de Concepción Tutuapa, Santa Bárbara, Tectitán y San Gaspar Ixchil.

La cobertura de la infraestructura de salud se encuentra moderadamente distribuida en la cuenca. Por lo general cada cabecera tiene su centro de salud o puesto de salud dependiendo de la población a atender. En total existen 7 centros de salud, 36 puestos de salud y 2 hospitales que se localizan fuera de la cuenca (San Marcos y San Pedro). Los problemas que afrontan estos centros o puestos de salud son los siguientes: i) falta de personal calificado para la atención médica; ii) falta de medicamentos, materiales y equipo adecuados a las necesidades de salud de la población; iii) falta de capacitación y divulgación en saneamiento ambiental, y iv) cobertura parcial de los programas de vacunación o de prevención de enfermedades.

A nivel gubernamental existen buenas intenciones de ampliar la cobertura educativa en la cuenca (la tasa promedio de analfabetismo en la cuenca es de 54%), dirigida a alfabetizar a menores y adultos. Estos programas son coordinados por el MINEDUC a través del Comité Nacional de Alfabetización (CONALFA), UNICEF y diversas ONG's de desarrollo locales. La localización de la infraestructura social-educativa se indica en la Figura 27.

### 3.5. Actividades Productivas

La base de sustentación de la población habitante en la cuenca, se fundamenta en sus actividades productivas silvoagropecuarias en primer plano y en segundo, en las actividades artesanales y de pequeña industria. En tal sentido, a pesar de la limitante de información específica para la cuenca, se describen a continuación esas actividades.

#### 3.5.1. Producción Agrícola

La agricultura desarrollada en la cuenca, culturalmente, gira alrededor del cultivo del maíz y frijol como granos básicos de subsistencia. Asociados a estos cultivos, se encuentran en las áreas denominadas "tierra caliente" el sistema maíz-frijol-ayote (*Zea mays-Phaseolus vulgaris-Cucurbita pepo*) y en "tierra fría" el asocio maíz-haba-chilacayote (*Zea mays-Vicia faba-Cucurbita moschata*). Los actuales rendimientos obtenidos en el cultivo del maíz van de 12 a 16 qq/mz, equivalentes a 857 Kg/Ha y 1.143 Kg/Ha y en frijol es de 2 qq/mz (143 Kg/Ha).

Muchas de las familias asentadas en la cuenca por la condicionante de tierras fértiles y utilización de tecnología tradicional, se les dificulta alcanzar los niveles mínimos de autoconsumo de productos alimenticios basados en el maíz y el frijol, desequilibrando su seguridad alimenticia durante el año. El déficit alimenticio en la población campesina, provoca emigración temporal hacia las fincas de la Costa Sur y a las ubicadas en la faja fronteriza en Chiapas, México

Dentro de la cuenca son muy pocas las áreas dedicadas al cultivo intensivo y las existentes, generalmente se localizan donde existen proyectos de miniriego en operación durante la época seca (6 meses del año, de noviembre a abril). En esas zonas, los cultivos desarrollados son preferentemente hortalizas diversas de clima frío y cálido. Existen también otros cultivos estacionarios como el trigo, avena, papa y otros.

De acuerdo a los estratos productivos y tamaño de finca así es el tipo de cultivo agrícola desarrollado a nivel de finca. En el caso de las microfincas son exclusivamente dedicadas a la subsistencia mediante cultivos de maíz y frijol. En fincas subfamiliares y familiares, además del cultivo de maíz y frijol como subsistencia, se desarrollan otros cultivos comerciales como coliflor, zanahoria, cebolla, repollo, ajo y frutales como manzana, durazno y otros dentro del arreglo del huerto familiar.

#### 3.5.2. Producción Pecuaria

La actividad pecuaria desarrollada en la cuenca se realiza mediante dos sistemas: i) ganadería extensiva de bovinos, y ii) actividad pecuaria a nivel familiar integrada al sistema de finca campesino. La ganadería se desarrolla de una manera tradicional y no se cuenta con un servicio automatizado de asistencia técnica por parte del Sector Público, ni del sector privado.

La ganadería de bovinos es incipiente y su sistema de producción es extensiva en algunos casos y en otros a nivel familiar (1 a 2 bovinos por familia). La actividad pecuaria principal desarrollada en la cuenca es a nivel familiar, dirigida a especies menores (aves, cerdos, ovinos y cabras). Su tecnología es tradicional, basada en la utilización de insumos generados

en la propia finca. Los productos obtenidos, son dedicados al autoconsumo y los excedentes son vendidos en el mercado local o a transados con intermediarios. Las estadísticas de la población animal existente a 1979 con base en el censo agropecuario practicado para ese año, se indican en el Cuadro 3.22.

CUADRO 3.22  
 PRODUCCION PECUARIA (BOVINOS, PORCINOS Y AVES DE CORRAL)  
 EN LOS MUNICIPIOS QUE INTEGRAN LA CUENCA DEL RIO CUILCO, GUATEMALA

MUNICIPIOS	BOVINOS		PORCINOS		AVES DE CORRAL	
	Nº FINCAS	Nº CABEZAS	Nº FINCAS	Nº CABEZAS	Nº FINCAS	Nº CABEZAS
SAN MARCOS	805	4.013	643	1.117	1.531	71.473
SAN PEDRO SACATEPEQUEZ	1.931	4.107	897	1.690	2.397	47.572
COMITANCILLO	820	1.090	2.458	4.314	3.045	19.137
SAN MIGUEL IXTAHUACAN	506	1.343	1.171	1.935	2.065	14.706
CONCEPCION TUTUAPA	542	1.683	1.114	2.139	3.198	21.053
TACAHA	424	991	3.641	7.710	4.267	40.780
TEJUTLA	745	2.099	1.202	2.663	2.095	20.416
IXCHIGUAN	236	426	529	1.048	1.102	8.147
SAN JOSE OJETENAM	153	248	751	1.361	1.319	10.519
SIPACAPA	272	870	871	2.001	1.134	11.767
RIO BLANCO	275	575	463	1.748	499	6.607
SAN LORENZO	356	731	718	2.035	790	9.431
SAN CARLOS SIJA	1.381	3.312	2.586	7.986	2.733	28.725
SIBILIA	504	1.405	815	2.849	831	9.360
CABRICAN	274	782	1.285	3.085	1.214	8.665
HUITAN	68	107	521	1.040	459	2.766
PALESTINA D/L ALTOS	615	1.205	583	1.296	991	8.854
CUILCO	998	3.780	1.987	4.998	2.719	27.836
SN ILDEPONSO IXTAHUAC.	552	1.692	766	1.479	2.001	20.799
SANTA BARBARA	527	1.355	573	1.034	1.230	10.488
COLOTEBANCO	372	1.050	88	127	1.356	12.263
TECTITAN	154	433	592	1.114	650	6.890
SAN RAFAEL PETZAL	89	225	18	23	325	2.182
SAN GASPAR IXCHIL	157	443	38	62	323	2.731
MONOSTENANGO	428	684	5.952	12.251	6.895	58.392
<b>TOTAL</b>	<b>13.184</b>	<b>34.649</b>	<b>30.649</b>	<b>67.107</b>	<b>45.169</b>	<b>481.559</b>

FUENTE: INE, CENSO AGROPECUARIO, 1979, 1982.

### 3.5.3. Producción Forestal

La producción forestal desarrollada como una actividad económica se traduce simplemente en acciones de tipo extractivo sin reposición de la masa forestal aprovechada. En su mayoría, el bosque es aprovechado para la extracción de leña para el consumo familiar y para la venta a los mercados vecinos de la cuenca y dentro de esta. En segundo plano, se ubica el aprovechamiento de madera para aserrio, cuyo valor agregado o generación de ingresos en su transformación primaria y secundaria, no queda dentro de la cuenca sino fuera. Por último, se ubica el aprovechamiento del bosque para fines de usos múltiples en construcciones rurales y en las actividades agrícolas. Toda esta actividad se desarrolla a expensas del bosque nativo y no de plantaciones forestales.

A nivel de plantaciones forestales es muy limitada su acción en la cuenca, la única plantación considerada como grande se ubica en San Carlos Sija con una extensión de 207 Ha y desarrollada mediante el programa de Incentivos Fiscales a la Reforestación supervisada por DIGEBOS. Existen otras iniciativas forestales desarrolladas a nivel comunal por DIGEBOS, CARE y el Cuerpo de Paz a través de los Proyectos Agroforestal y Micuenca, con acciones en la cuenca alta, principalmente.

Los municipios que son atendidos por DIGEBOS a través de esos proyectos y con fondos propios de funcionamiento son: San Marcos, San Pedro Sacatepéquez, San Lorenzo, Concepción Tutuapa, Tacaná, Tejutla, Río Blanco, San Miguel Ixtahuacán y San José Ojetenam. En ellos se desarrollan actividades de asistencia técnica, producción de plantas (coníferas y latifoliadas), promoción de sistemas agroforestales, prácticas de conservación de suelos y aguas, protección forestal y aprovechamiento forestal. Asimismo, estas actividades se desarrollan en los municipios que comprenden a Quetzaltenango (Cabricán, Huitán, Sibilá y Palestina de los Altos), solo que son atendidos por la sede subregional de esa jurisdicción.

A la fecha no se tienen estadísticas congruentes sobre la producción forestal dentro de la cuenca, principalmente en tipos de industrias primarias y secundarias instaladas, producción y capacidad instalada, industrias artesanales forestales, empleos generados, contribución al PIB, aprovechamientos forestales (para leña y aserrio), entre otras. A pesar de ello, la industria instalada en la cuenca está referida a pequeños aserraderos, talleres de carpintería y mueblerías.

#### **3.5.4. Producción Acuícola-Pesquera**

La acuicultura no es una actividad desarrollada en la cuenca a nivel comercial; la presencia de pequeños estanques para la producción de peces es a muy baja escala. Asimismo, la actividad pesquera que se realiza a través de pesca artesanal en los principales tributarios del río principal es baja. A igual que otras zonas, en la cuenca no se desarrolla la actividad piscícola a nivel de finca mediante la introducción de pequeños estanques artesanales. La Dirección General de Servicios Pecuarios (DIGESEPE) en otras zonas del país desarrolla actividades de promoción piscícola, pero por carencia de personal técnico, recursos financieros, principalmente, no le es posible ampliar la cobertura de servicios a la cuenca.

#### **3.5.5. Producción Industrial**

El mayor aporte económico proveniente de actividades industriales, se ubica en el municipio de San Ildefonso Ixtahuacán, a través de la explotación minera. En los demás municipios, la actividad industrial se relega a las de tipo artesanal o pequeña industria como caleras (Cabricán), ladrilleras, panaderías, carpinterías, molinos, corte y confección de vestidos, confección de calzado, entre otras.

Asimismo, dentro de la cuenca existe poca proyección hacia la asistencia técnica y crediticia de la pequeña industria, principalmente en la cuenca media y baja. Actualmente las organizaciones como FUNDAP, ADEP, FUNDESPE y ASODESARROLLO, proporcionan asistencia técnica y crediticia a la pequeña y mediana industria.

#### **3.5.6. Producción Artesanal**

Este tipo de economía en los diferentes poblados de la cuenca no es perceptible y en algunos casos no es tangible el nivel de ingresos por el tipo de canales existentes para su comercialización. Sin embargo, es una actividad bastante fuerte en algunos municipios como en Concepción Tutuapa, Comitancillo, San Pedro Sacatepéquez, Sipacapa, San Lorenzo y Momostenango. Ver Cuadro 3.23.

CUADRO 3.22  
 INVENTARIO DE ESTABLECIMIENTOS ARTESANALES EN LOS  
 MUNICIPIOS QUE INTEGRAN A LA CUENCA DEL RIO CUILCO, GUATEMALA

MUNICIPIO	Nº DE ES- TABLCCIM.	Nº DE PERSO- NAS OCUPADAS	MUNICIPIO	Nº DE ES- TABLCCIM.	Nº DE PERSO- NAS OCUPADAS
SAN MARCOS	181	279	SIBILIA	14	20
SAN PEDRO SACATEPEQUEZ	1.886	2.829	CABRICAN	18	40
COMITANCILLO	405	452	HUITAN	11	16
SAN MIGUEL IXTANUACAN	170	192	PALESTINA DE LOS ALTOS	12	18
CONCEPCION TUTUAPA	1.230	1.289	CUILCO	173	271
TACANA	59	72	SAN ILDEPONSO IXTANUACAN	60	84
TEJUTLA	138	197	SANTA BARBARA	31	33
IXCHIGUAN	72	88	COLOTENANGO	20	32
SAN JOSE OJETENAM	41	55	TECTITAN	95	103
SIPACAPA	242	435	SAN RAFAEL PETZAL	11	23
RIO BLANCO	74	99	SAN GASPAR IXCHIL	2	4
SAN LORENZO	201	282	MONOSTEWANGO	789	1.255
SAN CARLOS SIJA	115	190			
<b>TOTALES</b>	<b>4.814</b>	<b>6.459</b>		<b>1.236</b>	<b>1.899</b>
<b>FUENTE FUENTE: INE, CENSO ARTESANAL 1978, 1982.</b>					



## **V. CUENCA DEL RIO SELEGUA**





## 1. CARACTERISTICAS BIOFISICAS

### 1.1. Ubicación y Extensión

La cuenca del río Selegua forma parte de la Vertiente del Golfo de México y del sistema hidrográfico mayor de la cuenca del río Grijalva en México, localizándose dentro del territorio guatemalteco al Nor-Oeste del país, entre los meridianos 91°22'02" y 92°01'32" de Longitud Oeste y 15°15'55" y 15°45'25" de Latitud Norte. La cuenca posee una extensión total de 1.597 Km<sup>2</sup> y comprende aproximadamente el 1,3% del área total del país. La ubicación regional de la cuenca se indica en la Figura 1 y su sistema hidrográfico local-nacional en la Figura 2.

La superficie de la cuenca forma parte del departamento de Huehuetenango, integrando dentro de ella a 21 municipios, (las características de estos se indican en el Cuadro 4.1 y su ubicación en la Figura 3). Según la actual regionalización del país, el departamento de Huehuetenango forma parte de la región VII, cuya sede regional se ubica en el departamento del Quiché.

CUADRO 4.1  
CARACTERISTICAS Y COBERTURA ESPACIAL DE LOS  
MUNICIPIOS DENTRO DE LA CUENCA DEL RIO SELEGUA, GUATEMALA

MUNICIPIO	AREA TOTAL Km <sup>2</sup>	AREA DENTRO DE LA CUENCA		DISTANCIA EN Km		ALTURA MEDIA mnm
		Km <sup>2</sup>	%	A LA CAPITAL	A LA CABECERA DEPARTAMENTAL	
HUEHUETENANGO	204	138	68	267	--	1.902
CHIAPTLA	536	145	27	273	6	1.992
SAN PEDRO NECTA	119	119	100	311	55	1.510
SAN ILDEFONSO IXTAHUACAN	184	168	91	308	44	1.580
SANTA BARBARA <sup>2</sup>	132	75	57	296	25	2.225
LA LIBERTAD	104	104	100	324	63	1.460
LA DEMOCRACIA	136	136	100	326	73	919
TODOS SANTOS COCHUMATAN	198	198	100	312	63	3.481
SAN JUAN ATITAN	64	64	100	358	37	2.500
COLOTENANGO	71	56	79	291	36	1.600
SAN SEBASTIAN HUEHUETEN.	108	100	92	377	25	1.715
CONCEPCION HUISTA <sup>2</sup>	136	72	53	380	93	2.400
SAN ANTONIO HUISTA	156	100	64	362	113	1.500
SAN RAFAEL PETZAL	18	15	83	285	37	1.739
SANTIAGO CHIMALTENANGO	17	17	100	319	65	2.246
SANTA ANA HUISTA	145	90	52	378	101	800
<b>TOTAL</b>	<b>2.430</b>	<b>1.597</b>	<b>100</b>			
OBS. <sup>2</sup> : LA CABECERA MUNICIPAL SE UBICA FUERA DE LOS LIMITES DE LA CUENCA.						
FUENTE: INE, 1994; DIRYA-PWUD, 1992; IGH, 1983.						

### 1.2. Geología

La geología regional y las características morfológicas de las formaciones lito-estratigráficas de la cuenca del río Selegua, forman parte del macizo montañoso de la Cordillera de los Cuchumatanes y su configuración da lugar a la identificación de formaciones geológicas, definidas por aluviones cuaternarios, carbonatos neocomianos-campanianos, rocas ígneas y metamórficas, rocas plutónicas, metamórficas sin dividir y rocas ultrabásicas, (ver Cuadro 4.2 y Figura 4)

El comportamiento tectónico de la cuenca está dominado por la falla del Polochic, conjuntamente con la de San Agustín y Motagua, consideradas como las más activas que atraviezan el país. La falla del Polochic, se prolonga al Oeste por el centro de la cuenca y su línea de escarpe se caracteriza por ser altamente susceptible a la erosión.

CUADRO 4.2  
FORMACIONES GEOLOGICAS Y SUS CARACTERISTICAS, CUENCA DEL RIO SELEGUA, GUATEMALA

SIM- BOLO	PERIODO O EPOCA	ORIGEN DE LOS MATERIALES	TIPO DE MATERIALES GEOLOGICOS GEOLOGICOS IDENTIFICADOS	SUPERFICIE	
				Km <sup>2</sup>	%
Qa	CUATERNARIO	SEDIMENTOS CÔLUVIALES Y ALUVIALES	MATERIALES COLUVIALES Y ALUVIALES	4	0,3
Ksd	CRETACICO	ROCAS DE CARBONATOS	CARBONATOS DE CALCIO	198	12,4
JKts	JURASICO-CRETACICO	ROCAS SEDIMENTARIAS	CARBONATOS	244	15,3
Pc	PERMICO	ROCAS SEDIMENTARIAS	CARBONATOS	346	21,7
CPsr	CARBONIFERO-PERMICO	ROCAS SEDIMENTARIAS	LUTITAS, ARENISCAS, FILITAS	514	32,1
Qp	CUATERNARIO	IGNEAS Y METAMORFICAS	CENIZAS VOLCANICAS POMEZ	61	3,8
Tv	TERCIARIO	IGNEAS Y METAMORFICAS	TOVAS, COLADAS DE LAVA, LAHAS	20	1,3
I	TERCIARIO	IGNEAS Y METAMORFICAS	GRANITOS, DIORITAS	37	2,3
π	TERCIARIO	IGNEAS Y METAMORFICAS	SERPENTINITAS	26	1,6
Per	PALEOZOICO	ROCAS METAMORFICAS	ESQUISTOS, MARMOL, CUARZO	147	9,2
TOTAL				1.597	100,0
FUENTE: IGN, 1980.					

### 1.3. Fisiografía

La configuración fisiográfica de la cuenca está definida por dos macizos montañosos, la Sierra Madre y Los Cuchumatanes. Se caracteriza por la disposición de las formaciones rocosas y por la estrecha relación que tiene con la tectónica regional. Las provincias se orientan de Este a Oeste. La cuenca presenta características montañosas al Norte y Sur y terrazas aluviales al Oeste, con elevaciones que van de 3.837 msnm en los parteaguas de Todos Santos Cuchumatán, hasta 620 msnm a su salida al territorio mexicano. Por su situación topográfica tan variada, se reconocen dos regiones fisiográficas muy marcadas: i) Tierras Altas Cristalinas, y ii) Tierras Altas Sedimentarias. La distribución cuantitativa de estas regiones fisiográficas se indica en el Cuadro 4.3 y su localización en el mapa de la Figura 5.

**Tierras Altas Cristalinas:** Su formación se deriva del sistema orográfico de la Sierra Madre y sus formaciones están en constante evolución por el sistema de fallas. El patrón de drenaje de la cuenca está controlado por la prolongación de la falla del Polochic, que también afecta a la cuenca del río Chixoy. Su distribución comprende únicamente la cabecera de la cuenca al Sur de esta.

El material geológico de esta región está constituido principalmente por rocas metamórficas y plutónicas, que incluyen esquistos, gneisses, mármoles, serpentinitas y granitos. Al Norte de la cuenca disminuyen las formaciones de rocas metamórficas pasando gradualmente hacia la faja de sedimentos plagados.

**Tierras Altas Sedimentarias:** Este sistema se prolonga desde Alta Verapaz hasta la frontera con México. Este macizo está caracteriza por montañas o cerros de calizas y dolomitas, con formaciones

CUADRO 4.3. REGIONES FISIOGRAFICAS IDENTIFICADAS EN LA CUENCA DEL RIO SELEGUA, GUATEMALA

REGION FISIOGRAFICA	SUPERFICIE	
	Km <sup>2</sup>	%
TIERRAS ALTAS SEDIMENTARIAS	1.432	89,7
TIERRAS ALTAS CRISTALINAS	165	10,3
TOTAL	1.597	100,0
FUENTE: IGN, 1972.		

de karst<sup>1/</sup>. En esta unidad fisiográfica existe una gran variedad de formas de la tierra de configuración compleja. Se presentan colinas paralelas, anticlinales y sinclinales sumergidos y la topografía es típicamente de karst. Todo esto da origen a pliegues, fallas y procesos erosivos intensos.

#### 1.4. Suelos

En términos generales, los suelos de la cuenca presentan una alta variabilidad en sus características físicas y químicas. Esta situación, aunado a las características topográficas y climáticas, condiciona a fuertes limitantes en los sistemas productivos silvoagropecuarios. La mayoría de los suelos se encuentran severamente erosionados y algunas áreas por la alta precipitación, los suelos se encuentran muy lixiviados (cuenca alta), esto implica una limitante en el manejo de la fertilidad. Algunos otros suelos están desarrollados sobre materiales no consolidados o sobre arcilla esquistosa, lo que conduce a limitantes de drenaje interno. Otros suelos se desarrollan sobre materiales calizos de poca profundidad efectiva, imposibilitando el establecimiento de cultivos permanentes y desarrollo de tecnologías como conservación de suelos y mecanización agrícola.

Una gran extensión de la cuenca se encuentra dominada por suelos calizos; estos suelos para su actual intervención silvoagropecuaria, presentan fuertes restricciones para su manejo. Los suelos más productivos se ubican en las terrazas aluviales de los principales afluentes del río Selegua. Estos suelos presentan moderadas limitaciones en su manejo y alta capacidad para la producción agrícola. Son suelos moderadamente profundos, franco arcillosos, caracterizados por un buen drenaje.

Probablemente, los mayores problemas que enfrenta la cuenca con respecto a la sostenibilidad productiva agropecuaria, es la poca disponibilidad de tierras aptas para fines agrícolas o pecuarios y la actual tendencia es a utilizar a aquellas tierras marginales con cobertura boscosa, con alta pedregosidad, altamente erosivas y fuerte pendiente.

La formación del suelo está en función de su génesis y para ello, se han identificado dentro de la cuenca cinco formaciones edafológicas: i) esquistos a elevaciones medianas; ii) cenizas volcánicas a elevaciones altas; iii) rocas calcáreas a elevaciones medianas; iv) rocas calcáreas a elevaciones altas, y v) suelos alpinos, (IGN, 1972).

**Esquistos a elevaciones medianas:** Se ubican en la cabecera de la cuenca, aproximadamente en los municipios de Huehuetenango, Malacatancito y Chiantla. Son suelos francos y de poca profundidad efectiva, se caracterizan por depósitos de cenizas volcánicas localizados al pie de los cerros, valles o terrazas aluviales a lo largo de los ríos. En la mayoría de las terrazas los suelos son de color gris oscuro y el subsuelo son arcillas de color gris a café.

**Cenizas volcánicas a elevaciones altas:** Se localizan al Sur de la cabecera de la cuenca, en el municipio de Santa Bárbara. Su relieve es muy variable, con planicies ondulantes, valles rellenados, barrancos profundos casi verticales y montañas muy quebradas. Son altamente susceptibles a la erosión, de color café, de textura franca a franco arcillosa y el subsuelo es de textura franco arcillosa de color café rojizo. Estos suelos no contienen cuarzo.

**Rocas calcáreas a elevaciones medianas:** Existen suelos maduros, de color negro y de textura arcillosa. Se caracterizan por ser suelos superficiales de color café muy oscuro sobrepuestos sobre

---

<sup>1/</sup> Terreno característico donde el drenaje superficial o subterráneo ha formado el relieve por la acción en rocas solubles, principalmente de origen calcáreo.

subsuelo arcilloso de color rojo-café o amarillo-café. En la mayoría de los casos, la roca madre se localiza a menos de 2 metros de profundidad; sin embargo, hay suelos profundos de hasta 3 metros de espesor. Se consideran suelos de baja a moderada productividad, altamente susceptibles a la erosión. Se localizan al Nor-Oeste de la cuenca (con orientación hacia Nentón).

**Rocas calcáreas a elevaciones altas:** Son suelos pseudo-alpinos, los suelos más profundos tienen una textura franca a franco arcillosa de café oscuro. El subsuelo es de textura franco arcillosa, de color café amarillento de un metro de espesor a más. en algunos valles no profundos se concentran depósitos de arena volcánica fina. Se localizan al Norte de la cuenca, sobre la Cordillera de los Cuchumatanes.

**Suelos alpinos:** Son de origen calcáreo, los suelos son de color café muy oscuro a negro, de textura franca, el subsuelo es de textura franco arcillosa y de color café amarillento. Comprende la meseta central de la Cordillera de los Cuchumatanes.

De acuerdo al esquema FAO\UNESCO, en la cuenca a nivel preliminar, se identifican tres unidades de suelos: Cambisoles (B), Rendzinas (E), Nitosoles (N) y Acrisoles (A). Asimismo, según el estudio de suelos a nivel de reconocimiento realizado por Simmons *et al* (1959), se identificaron en la cuenca diversas series de suelos, cuyas características se indican en el Cuadro 4.4 y su ubicación en la Figura 6. Existe otro estudio de suelos realizado a nivel de reconocimiento por el Proyecto EIAR (DIRYA, 1986), pero su análisis se basó en la identificación de unidades de suelos de acuerdo a sus características físicas y químicas.

CUADRO 4.4. SERIES DE SUELOS, CUENCA DEL RIO SELEGUA, GUATEMALA

SIM-BOLO	SERIE DE SUELOS	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	
Ac	AGUACATAN	7	0,4
Ce	CUREN	49	3,1
Co	COLOTENANGO	269	16,9
Chx	CHIECOL	325	20,3
Ja	JACALTENANGO	53	3,3
Ne	NEWTON	362	22,7
Qi	QUICHE	38	2,4
Sae	SACAPULAS FASE QUEBRADA	67	4,1
Si	SIMACHE	69	4,3
Tq	TOQUIA	257	16,1
TOTAL		1.597	100,0
FUENTE: SIMMONS, ET AL, 1969.			

### 1.5. Capacidad de Uso de la Tierra

De acuerdo a la evaluación de campo y a la realizada de acuerdo al análisis de pendientes, características edafoclimáticas y con base en la adaptación de la metodología de T.C. Sheng<sup>2/</sup>, se identificaron las unidades de acuerdo a la categoría de uso más intensivo y se ubicaron en la escala de trabajo (1:250.000).

Con base en ese análisis, se identificó que existe una fuerte limitante en la disponibilidad de tierras para fines agrícolas, las áreas actualmente bajo ese uso son unidades muy pequeñas que por el nivel de detalle no son factibles de identificarse, ya que por lo general se ubican en las terrazas aluviales de los afluentes principales y algunas depresiones montañosas dentro de la cuenca.

Para fines exclusivos de sistemas agroforestales y cultivos permanentes es factible utilizar tan solo el 2% de área total y para plantaciones y manejo forestal intensivo y extensivo el 48% del área total y el restante 50% por sus condiciones marginales para la agricultura y otros usos, deben destinarse exclusivamente con fines de protección. La distribución espacial de las categorías de capacidad de uso, se observan en el Cuadro 4.5 y la localización y descripción de sus características se indica en el mapa temático de la Figura 7.

<sup>2/</sup> Metodología de capacidad de uso desarrollada para zonas montañosas con alta densidad poblacional, la cual se adaptó a la cuenca del río Selegua.

Dentro del análisis de capacidad de uso de la tierra para la cuenca del río Selegua, por las restricciones de la escala de trabajo (escala 1:250.000), existen algunas unidades geográficas que es factible que se integren a otra categoría de uso, pero por su condición muy pequeña a la escala de trabajo y bajo un criterio conservador, se han integrado a la categoría inmediata superior.

CUADRO 4.5  
CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA EN LA CUENCA DEL RIO SELEGUA, GUATEMALA

CLASE	CATEGORIA DE MANEJO	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	
IV	CULTIVOS PERMANENTES Y PASTOS	31	1,9
VI	MANEJO FORESTAL INTENSIVO	443	27,7
VII	MANEJO FORESTAL EXTENSIVO	328	20,6
VIII	PROTECCION EXCLUSIVA	795	49,8
TOTAL		1.597	100,0

FUENTE: EQUIPO CONSULTOR, IICA, 1994.

1.6. Clima

Desde el punto de vista climático, por la posición orográfica de la cuenca y su configuración fisiográfica, presenta una variada distribución de climas. De acuerdo a las condiciones macroclimáticas y al sistema Thorntnwaite, se identificaron tres tipos de climas: i) semicálido, sin estación fría bien definida, húmedo sin estación seca bien definida (B'a'Br); ii) templado, con invierno benigno, húmedo con invierno seco (B<sub>2</sub>b'Bi), y iii) semicálido con invierno benigno, semiseco con invierno seco (B'b'Ci). La distribución climática se indica en el Cuadro 4.6 y su ubicación en la Figura 8.

CUADRO 4.6. TIPOS DE CLIMAS CUENCA DEL RIO SELEGUA, GUATEMALA

TIPO DE CLIMA	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	
SEMICALIDO SIN EST. FRIA DEFIN. HUMEDA SIN EST. SECA DEFINIDA	621	38,9
TEMPLADO CON INVIERNO BENIGNO HUMEDO CON INVIERNO SECO	792	49,5
SEMICALIDO CON INVIERNO BENIGNO, SEMISECO CON INVIERNO SECO	184	11,6
TOTAL	1.597	100,0

FUENTE: IGN, 1972.

La precipitación pluvial media anual varía de 1.000 hasta 1.900 mm y su comportamiento es básicamente de tipo orográfico. (Ver mapa de isoyetas en la Figura 9). Asimismo, el régimen térmico define su comportamiento con temperaturas medias anuales de 15°C a 23°C. (Ver mapa de isotermas en la Figura 10). De acuerdo al análisis fisiográfico efectuado por el MAGA-UECRI (1994), se identificaron los valores de los elementos climáticos según se indican en el Cuadro 4.7.

CUADRO 4.7  
ELEMENTOS CLIMATICOS POR ZONA FISIOGRAFICA EN LA CUENCA DEL RIO SELEGUA, GUATEMALA

ELEMENTO CLIMATICO	ZONA FISIOGRAFICA		
	ALTA	MEDIA	BAJA
ELEVACION EN msnm	1.500-3.600	900-1.500	700-900
TEMP. MEDIA ANUAL °C	12-18	18-24	>24
PPT EN mm/AÑO	2.000-3.000	1.000-2.000	600-1.000
EVAPOTRANSPIRACION mm	600-1.000	800-1.250	1.000-1.400
HUMEDAD RELATIVA	75-80	66-70	66

FUENTE: MAGA-UECRI, 1987.

El régimen climático de la cuenca es variado, presentándose una época seca que va de noviembre a abril y una época lluviosa de mayo a octubre. La cuenca posee una precipitación media anual de 1.506 mm, con ocurrencias de láminas de lluvias en época seca de 142 mm y en época húmeda de 1.364 mm. De la misma manera, ocurre la evapotranspiración potencial, siendo para la época seca de 634 mm, para la época húmeda 765 mm y un total promedio en la cuenca de 1.399 mm.

Los vientos predominantes sobre el territorio de la cuenca, van en dirección Nor-Este, con valores medios anuales entre 7 y 10 KPH. El gradiente térmico dentro de esta zona es de 176 m por cada 1°C. El comportamiento de la humedad relativa y estimaciones de la evaporación en la cuenca, se indica en el mapa de isolíneas en las Figuras 11 y 12, respectivamente.

## 1.7. Recursos Hídricos

### 1.7.1. Sistema Hidrográfico

La cuenca del río Selegua forma parte de las 10 cuencas del sistema hidrográfico de la Vertiente del Golfo de México, con un área total drenaje de 50.640 Km<sup>2</sup> y con un escurrimiento superficial de 1.372 m<sup>3</sup>/seg promedio anual, (MAGA-PNUD, 1991). El escurrimiento superficial promedio anual de la cuenca es de 38 m<sup>3</sup>/seg, equivalente al aporte del 2,3% del caudal total drenado en la vertiente y con un área tributaria del 3% del área total de la misma. La cuenca del río Selegua forma parte de la cuenca alta de la cuenca mayor del río Grijalva localizada en México, con una extensión drenada en el lado guatemalteco de 1.697 Km<sup>2</sup>.

La variación altitudinal de la cuenca va desde 620 msnm (en el punto de ingreso a México) hasta 3,837 msnm (cumbres de Todos Santos Cuchumatán). (Ver mapa hipsométrico en la Figura 13). El sistema de drenaje es semidendrítico en la parte alta, media y baja. El flujo superficial del río por sus características montañosas, es de régimen turbulento supercrítico. La forma de la cuenca es alargada, con un perímetro de 210 Km y una longitud del cauce principal de 98 Km y una pendiente media de 1,57%, en algunas áreas donde el escurrimiento proviene de la cordillera, alcanza pendientes hasta del 10%.

El río Selegua se localiza al Nor-Occidente del país. Esta cuenca sigue su curso hacia territorio mexicano, hasta la elevación 620 msnm, entre las coordenadas 15°45'05" de Latitud Norte y 91°55'17" de Longitud Oeste, específicamente entre las poblaciones de Rincón Tigre, Agua Zarca, Tepeguajal, Los Miradores, Piedra Parada y La Laguna.

La red de drenaje principal está conformada por los siguientes tributarios: ríos Chanjón, Huista, Ocho, Chojil, Torlón, Helado, Esquisal, entre otros. La cuenca del río Selegua tiene como límites geográficos al Norte con la cuenca del río Nentón, al Sur la cuenca del río Cuilco, al Este por la cuenca del río Chixoy y al Oeste con México.

### 1.7.2. Hidrología

La cuenca del río Selegua centra el comportamiento del año hidrológico en una época de 7 meses secos (noviembre a mayo) y en una húmeda de mayor escurrimiento en los restantes 5 meses (junio a octubre), teniendo una relación Q<sub>min</sub>/Q<sub>medio</sub> de 0,20. Según registros realizados por el INSIVUMEH-INDE en la estación Chojil (área de captación de 1.023 Km<sup>2</sup>, elevación 628 msnm y 10 años de registro), los caudales promedio anuales registrados han sido de 38 m<sup>3</sup>/seg. Asimismo, se han registrado caudales extremos máximos instantáneos de 3.186 m<sup>3</sup>/seg y de estiaje 0,83 m<sup>3</sup>/seg (INSIVUMEH, 1985). Los registros de las estaciones hidrométricas se indican en el Cuadro 4.8.

CUADRO 4.8. CAUDALES MEDIOS Y MÍNIMOS EN ALGUNOS PUNTOS DE CONTROL DE LA CUENCA DEL RIO SELEGUA, GUATEMALA

CODIGO	NOMBRE ESTACION	AREA DE CAPTACION Km <sup>2</sup>	CAUDAL PROBABILIDAD DE 80%				CAUDAL ME-DI <sup>o</sup> ANUAL m <sup>3</sup> /seg	RELACION Q <sub>min</sub> /Q <sub>med</sub>	AÑOS DE REGIS-TRO
			MARZO m <sup>3</sup> /seg	ABRIL m <sup>3</sup> /seg	PR <sup>o</sup> Q <sub>min</sub> m <sup>3</sup> /seg	PROMEDIO 1/seg/Ha			
07.08.01	CHOJIL	1.023	5,33	3,80	4,57	0,045	26,16	0,174	9
07.04.01	KENAL	464	2,02	1,87	1,95	0,042	7,23	0,269	14
17.01.01	EL SAPATERO	11	0,08	0,05	0,07	0,057	0,18	0,371	2

FUENTE: DIRYA-PNUD, 1991.

### 1.8. Zonas de Vida

De acuerdo al estudio realizado por De la Cruz, (1982)<sup>3/</sup> y las características climáticas por temperatura, precipitación, humedad relativa, relieve y diversidad florística, definen dentro de la cuenca 6 zonas de vida: i) Bosque seco Subtropical (bs-S); ii) Bosque húmedo Subtropical (templado) bh-S(t); iii) Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical bh-MB; iv) Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical bmh-MB; v) Bosque húmedo Montano Subtropical bh-M v) Bosque muy húmedo Montano Subtropical bmh-M. La distribución cuantitativa de las zonas de vida se indica en el Cuadro 4.9 y su ubicación en el mapa de la Figura 14.

Las características de cada zona de vida se describen a continuación:

#### a. Bosque seco Subtropical (bs-S)

Se identifica en la cuenca baja, cerca de la frontera con México, al Norte de la cuenca. La precipitación media anual varía de 1.200 a 1.400 mm, temperaturas medias anuales de 22 °C a 24 °C, estimándose una relación de evapotranspiración potencial de 1,5. Esta zona de vida posee un potencial de riego catalogado según DIRYA-PNUD (1990) como C<sub>1</sub><sup>4/</sup>.

CUADRO 4.9. ZONAS DE VIDA,  
CUENCA DEL RIO SELBOUR, GUATEMALA

ZONA DE VIDA	SÍMBOLO	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	
BOSQUE SECO SUBTROPICAL	bs-S	106	6,6
BOSQUE HUMEDO SUBTROPICAL (TEMPLADO)	bh-S(t)	313	19,6
BOSQUE HUMEDO MONTANO BAJO SUBTROPICAL	bh-MB	880	53,1
BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO BAJO SUBTROP.	bmh-MB	181	11,3
BOSQUE HUMEDO MONTANO SUBTROPICAL	bh-M	25	1,6
BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO SUBTROPICAL	bmh-M	92	5,8
TOTAL		1.597	100,0
FUENTE: DE LA CRUZ, 1983.			

Las especies vegetales indicadoras de esta zona de vida son: Ixtatán (*Avicenia germinans*), mesquite (*Prosopis juliflora*), yaje (*Leucoena guatemalensis*), botán (*Sabal mexicana*), guacamayo (*Phyllocaucus septentrionalis*), cola de ardilla (*Alvaradoa amorphoides*), morro (*Crescentia alata*), limoncillo (*Jacquinia arantiaca*), ceibillo (*Ceiba aescutifolia*), entre otras. Esta zona de vida se encuentra actualmente sometida a una depredación de sus recursos forestales por parte de la población, sin un manejo y aprovechamiento sostenido de la poca cobertura boscosa existente.

#### b. Bosque húmedo Subtropical (templado) bh-S(t)

Se ubica dentro de la zona de influencia del cauce hasta la frontera con México. La precipitación media anual varía de 1.400 a 1.600 mm, temperaturas medias anuales de 18 a 22 °C y una relación de evapotranspiración potencial de 1,0.

Las especies vegetales indicadoras de esta zona de vida son: pino colorado (*Pinus oocarpa*), hoja de lija (*Curatella americana*), encino o roble (*Quercus sp.*), nance (*Byrsonima crassifolia*), entre

<sup>3/</sup> Estudio realizado con base en el Sistema de Clasificación de Zonas Ecológicas de Leslie Holdridge.

<sup>4/</sup> Esta categoría de prioridad para riego se cataloga por un déficit de lluvias mayor de 950 mm al año, con un período sin lluvias mayor de 9 meses. Generalmente demanda riego suplementario durante todo el resto del año.

otras. Los bosques de esta zona de vida se encuentran en un franco deterioro, debido a la explotación selectiva indiscriminada para fines de aserrio y para fines energéticos.

**c. Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical bh-MB**

Esta formación ecológica se distribuye al Norte de la cuenca media al pie de monte de la Cordillera. La precipitación media anual varía de 1.600 mm a 1.900 mm, con una variación de temperatura media anual de 16°C a 19°C, estimándose una relación de evapotranspiración potencial de 0,75.

Las especies vegetales indicadoras de esta zona de vida son: encino o roble (*Quercus sp.*), pino triste (*Pinus pseudostrobus*), pino macho (*Pinus montezumae*), cicop o ciprés (*Juniperus comitana*), aliso o ilamo (*Alnus jurullensis*), duraznillo (*Ostrya sp.*), palomar o mezché (*Carpinus sp.*), cerezo o capulín (*Prunus capulli*), madrón de tierra fría (*Arbutus xalapensis*), entre otras. Las condiciones climáticas propias de esta zona de vida, permiten el crecimiento de asociaciones como *Pinus-Quercus-Arbutus* o *Pinus-Quercus-Alnus*. Esta zona de vida en el período de 1978 a 1984 estuvo sometida a un fuerte ataque de gorgojo del pino (*Dendroctonus sp.*), devastando amplias áreas de bosques naturales nativos.

**d. Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical bmh-MB**

Esta zona de vida se caracteriza por su elevada altitud y clima frío. Comprende la cuenca alta o zona montañosa de fuertes pendientes que la limitan en gran parte a la actividad productiva agropecuaria, se localiza aproximadamente entre las elevaciones 1.800 a 3.000 msnm. La precipitación media anual varía de 2.000 a 3.500 mm, la temperatura media anual va de 12°C a 18°C, estimándose una relación de evapotranspiración potencial de 0,35.

Las especies vegetales indicadoras de esta zona de vida son: ciprés común (*Cupressus lusitana*), pino blanco o curtidor (*Pinus ayacahuite*), canac (*Chirantodendron pendactylon*), pino de las cumbres (*Pinus hartwegii*), pino triste (*Pinus pseudostrobus*), aliso (*Alnus jurullensis*), encino (*Quercus sp.*), entre otras.

**e. Bosque húmedo Montano Subtropical bh-M**

Esta formación ecológica se localiza en la cuenca alta y su distribución se restringe a la parte menos húmeda de la Cordillera de los Cuchumatanes. Se inicia hacia el Norte del pie de monte de Chiantla. En muchas áreas de esta zona de vida existen suelos de poca profundidad con afloramientos rocosos de calizas. La precipitación pluvial anual varía de 1.200 a 1.500 mm, temperaturas medias anuales de 12 a 18°C, estimándose una relación de evapotranspiración potencial de 0,55.

Las formaciones vegetales que crecen esta área son de características especiales, existiendo pequeños rodales de enebro o ciprés (*Juniperus standleyii*), pino de las cumbres (*Pinus hartwegii*) y otras.

**f. Bosque muy húmedo Montano Subtropical bmh-M**

Esta zona de vida comprende la cuenca alta o zona montañosa, localizándose a una altitud de 2.800 a 3.100 msnm, aproximadamente. La precipitación media anual es menor de 2.800 mm, la temperatura media anual va de 12°C a 14°C y se estima un valor de evapotranspiración



potencial de 0,80. El patrón de lluvias varía en todo el año, incrementándose en los meses de mayo a octubre y decreciendo de noviembre a abril.

Las condiciones climáticas de esta formación ecológica permite el crecimiento de las siguientes especies vegetales indicadoras: ciprés común (*Cupressus lusitanica*), pino blanco o curtidor (*Pinus ayacahuite*), pinabete o pachaque (*Abies religiosa* o *Abies guatemalensis*), pino de las cumbres (*Pinus hartwegii*), pino triste (*Pinus pseudostrobus*), mano de león (*Voconia volcanica*), encino (*Quercus sp.*), salvia santa (*Buddleia sp.*), huelle de noche (*Cestrum sp.*), begonia gigante (*Garya sp.*), arrayán (*Bacharis sp.*) y otras.

1.9. Usos de la Tierra

Los usos de la tierra en la cuenca del río Selegua, están definidos por el comportamiento y variabilidad edafoclimática y las condiciones altitudinales, lo cual han dado lugar a los actuales agroecosistemas. Estos agroecosistemas dentro de la cuenca han tenido un comportamiento tradicional-cultural hacia el uso de la tierra.

En la actualidad, por razones de presión demográfica, mayor demanda de recursos, atomización de las parcelas de cultivo, ocurrencia de plagas y hasta cierto punto, mal manejo silvoagropecuario, han incidido en los bajos niveles de producción y productividad de la cuenca.

Los patrones de uso de la tierra en la cuenca están caracterizados básicamente por agricultura (anual y permanente), pastizales para actividades pecuarias y zonas de bosques (en explotación y reservas). Con base en la interpretación y análisis de las imágenes satelares escala 1:250.000. (año 1988) se identificaron los patrones de usos con sus diversas categorías. (Ver Cuadro 4.10 y Figura 15).

Entre los cultivos anuales tradicionales se encuentran: maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), trigo (*Triticum vulgare*), avena, papa (*Solanum tuberosum*), maní (*Arachis hypogea*), tomate (*Lycopersicum sculentum*) y hortalizas diversas. El cultivo agrícola permanente más importante dentro de la cuenca, es el café (*Coffea arabica*), distribuido en la cuenca media y baja.

Los sistemas agroforestales existentes en la zona es otra forma de uso de la tierra. Son generalmente de tipo tradicional y modificados por los agricultores de acuerdo a las conveniencias de manejo del cultivo a establecer.

Las asociaciones silvopastoriles que predominan, son combinaciones de pastos naturales con aliso (*Alnus sp.*) en las cuenca media, cercas vivas de madrecaao (*Gliricidia sepium*) o leucaena (*Leucaena leucocephalla*) en el caso de las zonas secas bajas de la cuenca. Existen otros arreglos dentro de las plantaciones de café (*Coffea arabica*) combinándolas con Ingas como árboles de sombra. Asimismo, existen otras modalidades de sistemas agroforestales, mediante arreglos en huertos familiares mixtos, el cual incluyen especies alimenticias, frutales, medicinales, energéticos, de sombra, de pernoctación de aves, entre otras.

Las áreas destinadas a pastos generalmente se encuentran en un estado de degradación fuerte, el

CUADRO 4.10  
CONEXIÓN Y USO ACTUAL DE LA TIERRA  
EN LA CUENCA DEL RÍO SELEGUA, GUATEMALA

CATEGORIA DE USO	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	
TIERRAS DE COSECHAS Y PASTOS	847	53,0
TIERRAS DE COSECHAS TEMPORALES	132	8,3
TIERRAS DE COSECHAS PERENNES	125	7,8
TIERRAS CON PASTOS NATURALES	166	10,4
ARBUSTOS Y MATORRALES	43	2,7
TIERRAS FORESTALES	133	8,3
TIERRAS DE TRANSICION	148	9,3
<b>TOTAL</b>	<b>1.397</b>	<b>100,0</b>
FUENTE: EQUIPO CONSULTOR, IICA, 1994.		

sistema prevaleciente es el extensivo. Los remanentes de bosques actualmente están siendo depredados, en su mayoría predominan los bosques abiertos, tanto de coníferas como los de latifoliadas.

### 1.10. Recursos Forestales

Con base en la interpretación de imágenes satelares escala 1:250.000, se determinó que la cobertura boscosa de la cuenca para el año 1978 era de 884 Km<sup>2</sup> (52,2%) (ver Figura 16) y para 1988 resultó ser de 224 Km<sup>2</sup> (14%) (ver Figura 17). Con base en esto, la cobertura forestal disminuyó en 10 años un 38,2%, situación que indica una tasa de deforestación anual de 6.100 Ha para ese período. Ultimamente esta tasa ha disminuido no por conciencia ambiental en la población, sino por que los recursos forestales son limitados.

Las formaciones forestales maduras existentes en la cuenca, escasamente totalizan una cobertura 133 Km<sup>2</sup>, equivalente a 8,3% de bosques densos, principalmente de bosques de coníferas, latifoliados y mixtos. Su distribución en la cuenca se indican en el Cuadro 4.11 y su localización en el mapa de la Figura 17.

En su mayoría, la cobertura boscosa de la cuenca está definida por bosque secundario<sup>5/</sup> altamente intervenido y algunas otras áreas con bosque ralo, muy próximas a sufrir cambios de uso de la tierra.

**Bosques de coníferas:** Están representados por diversas especies de pino (*Pinus ayacahuite*, *P. hartwegii*, *P. pseudostrobus*, *P. oocarpa*, *P. chiapensis*), pinabete (*Abies guatemalensis*), cicop (*Juniperus comitana*), ciprés (*Cupressus lusitánica*), principalmente. Estas especies se distribuyen y se localizan de acuerdo a un gradiente altitudinal que va de 600 a 4.000 msnm.

**Bosques de latifoliadas:** Son formaciones forestales constituidas por diversas especies de árboles de hoja ancha; generalmente se distribuyen al Norte de la cuenca baja (bosque seco subtropical) y pequeños remanentes en la cuenca media. Desde el punto de vista forestal, estos bosques tienen el inconveniente de tener un volumen comercial muy reducido respecto al volumen total del bosque. Estos bosques han sido seriamente intervenidos, encontrándose en su fase de sucesión secundaria, por lo tanto, los actuales usos son extracciones para construcciones rurales y de tipo energético.

Dentro de las especies latifoliadas que sobresalen en estos remanentes son: irayol (*Genipa americana*), sunza (*Licania sp.*), inga (*Inga sp.*), achiotillo (*Bernardia interrupta*), zapotón (*Pachira acuatica*), anona (*Annona sp.*), malagueta (*Xilopia frutescens*), huin (*Ampeocera hottlei*), entre otras.

**Bosques mixtos:** Básicamente se constituyen de coníferas y latifoliadas, esencialmente de pinos de diversas especies (*Pinus sp.*) asociados con robles o encinos (*Quercus sp.*). Algunas veces se observan asociaciones de pinos con Aliso (*Alnus jurullensis*), y géneros de la familia de las lauráceas (*Persea sp.*, *Ocotea sp.*, *Nectandra sp.*).

CUADRO 4.11  
COBERTURA FORESTAL EXISTENTE EN  
LA CUENCA DEL RIO SELEGUA, GUATEMALA

RECURSO FORESTAL	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	
BOSQUE LATIFOLIADO	71	4,5
BOSQUE LATIFOLIADO ABIERTO	61	3,8
BOSQUE DE CONIFERAS	47	2,9
BOSQUE DE CONIFERAS ABIERTO	30	1,9
BOSQUE MIXTO	15	0,9
OTROS USOS (AGROPECUARIOS)	1.373	86,0
<b>TOTAL</b>	<b>1.597</b>	<b>100,0</b>
FUENTE: EQUIPO CONSULTOR, IICA, 1994.		

<sup>5/</sup> Formación forestal en alguna etapa de la sucesión ecológica preclimática, producto de la intervención humana en el bosque maduro.

### 1.11. Areas Protegidas, Flora y Fauna

A pesar de la importancia turística, la actual cobertura boscosa y diversidad de ecosistemas que tiene la zona, aún no se cuenta con ninguna área protegida. Actualmente solo ha existido a nivel de propuesta dentro de la categoría de protección especial la denominada "Cordillera de los Cuchumatanes" con una extensión aproximada de 1.031 Km<sup>2</sup>, ubicada parcialmente dentro de la cuenca. Esta zona protegida se encuentra amparada legalmente al Decreto 4-89 de la Ley de Areas Protegidas. Los sitios arqueológicos ya declarados y que son administrados por el IDAEH-INGUAT son: Zaculeu en Huehuetenango y Ruinas de Tecumanchún en Todos Santos Cuchumatán.

Asimismo, dentro de la cuenca existen algunas áreas que no son aptas para realizar actividades silvoagropecuarias y que tienen la función de recarga hídrica a la cuenca o bien son ecosistemas especiales que deben ser protegidos exclusivamente. A nivel de organizaciones no gubernamentales, la ADERNARE promueve el establecimiento legal y de manejo de algunas áreas con elementos naturales especiales tales como: Huito-Pino Blanco-Pajachac en Todos Santos Cuchumatán, Cumbre de Peña Blanca y Peña Roja en La Libertad, Quilínco y Chiantla Viejo en Chiantla, (ver su ubicación en el Mapa de la Figura 18).

Debido a la fuerte intervención humana en casi toda la cuenca, la fauna es escasa y muchas especies se encuentran amenazadas debido a la pérdida de sus ecosistemas y a la cacería furtiva por parte del hombre. Asimismo, la flora principalmente los de mayor demanda por la población para diversos usos, están en peligro de desaparecer, algunas especies han sido declaradas en vías de extinción como el pinabete (*Abies guatemalensis*), cicop (*Juniperus comitana*), pino de las cumbres (*Pinus hartwegii*), pino curtidor (*Pinus ayacahuite*), entre otras.

Las especies de fauna registradas dentro del área de influencia de la cuenca, se refieren básicamente a vertebrados, donde prevalecen los grupos de especies de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. (Ver Anexo B, listado de flora y fauna).

## 2. RECURSOS ECONOMICOS CON POTENCIAL DE EXPLOTACION

### 2.1. Recursos Geológico-Mineros

Una de las actividades productivo-económicas importantes dentro de la cuenca del río Selegua, es la minera, principalmente de productos minerales metálicos y en menor grado los no metálicos. La actividad minera ha sido desarrollada inicialmente dentro de la cuenca como de tipo artesanal, actualmente se encuentra semitecnificado, ampliándose la cobertura de minerales explotados. La cuenca no posee yacimientos petrolíferos, ni mucho menos áreas exploradas.

La institución que dictamina, aprueba explotaciones y lleva a cabo estudios de prospección mineralógica, es el Ministerio de Energía y Minas -MEM-. A nivel de la cuenca, destaca la actividad de extracción de minerales metálicos en los municipios de San Ildefonso Ixtahuacán y Chiantla. Según estadísticas del MEM (1989), en San Ildefonso Ixtahuacán se extrajeron en el año de 1988 2.182 TM de Antimonio y 6.541 TM de Hierro. Además de estos minerales, esta zona también se extrae el Tugsteno, Plata y Plomo. Las minas ubicadas en el municipio de Chiantla se realizan explotaciones de Plomo, Zinc y Plata.

A nivel de la cuenca, el único mineral no metálico que se explota es la barita. No se cuenta con volúmenes extraídos de arena y gravas de ríos, pero según estimaciones a nivel regional se sabe que es si es significativo y su impacto ambiental también puede serlo, principalmente en la inestabilidad de los lechos de los ríos. En el Cuadro 4.12 se indican las diversas actividades mineras desarrolladas en la cuenca y su ubicación en la Figura 19.

CUADRO 4.12  
ACTIVIDAD MINERA EN LA CUENCA DEL RIO SELEGUA, GUATEMALA

NOMBRE DE LA MINA	UBICACION	AREA Km <sup>2</sup>	MINERAL AUTORIZADO A EXPLOTAR	CATEGORIA O ESTADO ACTUAL
GRUPO CBOCHAL	CHIANTLA	0,50	Pb, Sn, Ag	MINA EN EXPLOTACION VIGENTE
ANABELLA	SAN ILDEFONSO IXT.	0,30	Sb, Fe, Pb, Sn, Ag	IDEM
LA FLORIDA	IDEM	0,30	Sb	IDEM
LOS LIRIOS	IDEM	0,10	Sb, Pb, Ag	IDEM
CLAVITO III	IDEM	0,10	Sb	IDEM
CLAVITO IV	IDEM	0,10	Sb, W	IDEM
CHELANITO	SAN SEBASTIAN H.	0,10	Pb	IDEM
LA ARGENTINITA	SAN SEBASTIAN H Y CHIANTLA	0,06	Pb	IDEM
CLAVITO II	SAN ILDEFONSO IXT.	0,10	Sb, W	IDEM
BERITTA	LA DEMOCRACIA	1,00	Pb	PEQUEÑA MINERIA VIGENTE
LA MARUCA	CHIANTLA	0,10	Pb, Ag	MINAS DE TITULO VIGENTES (1908)
SAN CRISTOBAL	SAN SEBASTIAN H.	0,30	Pb	IDEM
SANTA RITA	IDEM	0,30	Pb	IDEM
LA MESILLA	IDEM	0,30	Pb	IDEM
LA SARA	IDEM	0,10	Pb, Ag	IDEM
LA CANADA	IDEM	0,30	Pb	IDEM
TORLOW	CHIANTLA	0,16	Pb	MINAS DE TITULO VIGENTES (1881)
LA ESPERANZA	IDEM	0,23	Pb	IDEM
LA SEVERA	IDEM	0,25	Pb	IDEM
LA RANNIE	IDEM	0,24	Pb	IDEM
IXTAHUACAN	SAN ILDEFONSO IXT. Y COLOTEHANGO	42,00	Sb, W, Sn, Pb, Fe As, Au, Ag, Ti	LICENCIAS DE EXPLORACION MINERA
LOS PINOS	CHIANTLA	34,79	Pb, Ag, Sn, Sb, Mo, Au	CONCESION DE EXPLORACION
MONSERRAT	SAN SEBASTIAN H	1,12	Mn, Fe	EXPLOTACION MINERA (EN TRAMITE)
ALTAMIRA I	TODOS SANTOS CUCH. CHIANTLA	6,29	Pb, Sn, Ag	EXPLOTACION MINERA (EN TRAMITE)

FUENTE: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS, 1988.

### 2.2. Potencial Hídrico y su Utilización

Los recursos hídricos subterráneos según la UECRI-MAGA (1994), indican que en su mayoría, la cuenca es poco atractiva para la explotación con fines económicos, debido que el 80% del subsuelo y material madre, son formaciones geológicas impermeables que no garantizan una recarga hídrica constante. A pesar de ello, existen dos zonas identificadas como de alta recarga hídrica, una al Oeste de la cabecera departamental de Huehuetenango con un área aproximada de 60 Km<sup>2</sup> y la otra fronteriza con México, entre Agua Zarca y Santa Ana Huista, de una extensión de 280 Km<sup>2</sup>.

La extensión cultivable apta para riego dentro de la cuenca es de aproximadamente 66 Km<sup>2</sup>. De este potencial irrigable, únicamente se aprovecha el 7% o sea el equivalente a 450 Ha bajo riego. Esta situación pone de manifiesto el bajo nivel de utilización de ese potencial. Dentro de la potencialidad de las zonas bajo riego existentes, se han identificado los sitios factibles de establecer sistemas de riego indicados en el Cuadro 4.13 y su ubicación en la Figura 25.

CUADRO 4.13  
SITIOS FACTIBLES DE ESTABLECER SISTEMAS  
DE RIEGO EN LA CUENCA DEL RIO SELEGUA, GUATEMALA

NOMBRE	AREA POTENCIAL DE RIEGO (Ha)	MESES DE RIEGO	CAUDAL DE DISEÑO (l/seg)	FUENTE DE ABAS- TAMIENTO
SANTA ANA HUISTA	160	7	91,0	RIO HUISTA
LLANO GRANDE	60	6	34,2	AGUA SUBTERRAN.
TODOS SANTOS	40	5	22,8	RIO LINON
LA LAGUNA-AGUA ZARCA	2.000	7	1.700,0	RIO ASUL <sup>+</sup>
OBS: + PROYECTO ESTA UBICADO DENTRO DE LA CUENCA, PERO PARA SU DISEÑO ESTA PREVISTO UTILIZAR LAS AGUAS DEL RIO ASUL PROVENIENTE DE LA CUENCA DEL RIO WENTON				
FUENTE: UECRI-MAGA, 1994.				

La cuenca cuenta con un potencial hidroeléctrico aún no aprovechado. El INDE identificó como área potencial para la construcción de un proyecto hidroeléctrico en el sitio denominado Piedra Partida, ubicado en San Pedro Necta, el cual, cuenta con un área de captación de 790 Km<sup>2</sup>, ubicados en la elevación 1.160 msnm. Este proyecto es factible desarrollarlo sobre una altura de la presa de 45 m, a un largo de 200 m y para una capacidad de generación de 35 MW.

Por lo general, la pequeña industria o agroindustria utiliza el recurso agua como parte de su sistema de producción. En la cuenca baja, en los municipios de La Libertad, La Democracia, los pueblos de la región Huista y otros alrededores utilizan los ríos para el beneficiado de café en condiciones húmedas. Asimismo, existen en el municipio de Chiantla alrededor de 70 pequeñas curtiembres que utilizan las aguas para el lavado de cueros. Los efectos de las actividades de vertido de mieles de la cereza de café y químicos utilizados en la curtiduría, acarrearán un determinado grado de contaminación aún no evaluada dentro de la cuenca.

Por su parte, la mayoría de los poblados vierten sus aguas servidas y desechos sólidos a los cauces principales de la red de drenaje de la cuenca, creando problemas de contaminación bacteriológica con sus consecuentes efectos aguas abajo.

### 2.3. Recursos Energéticos

De acuerdo al informe estadístico del MEM (1988), en la cuenca del río Selegua no existen reservas petrolíferas, en tanto, se realizan exploraciones mineras sobre posibles yacimientos de carbón. Con

respecto al sector energético eléctrico, a pesar del potencial hidroeléctrico de la cuenca del río Selegua, las poblaciones que la integran, únicamente el 23,6% del total de los hogares posee abastecimiento de energía eléctrica (INE, 1993).

Por otro lado, los recursos dendroenergéticos son los más ampliamente utilizados por la población, principalmente para fines de cocimiento de alimentos, iluminación en el hogar y pequeñas industrias. Dentro de la población existe una alta dependencia los recursos forestales. El 97% de la población utiliza la leña y el carbón como energético, el restante 3% depende del recurso en forma indirecta y utiliza otras fuentes (gas propano, kerosene, electricidad).

El consumo de leña según Martínez (1984), para la zona del altiplano es de 2,3 m<sup>3</sup>/año, relacionando este dato con respecto al total de habitantes dentro de la cuenca, la proyección de consumo es de 485.000 m<sup>3</sup> de leña al año, esto viene siendo el equivalente a una pérdida de cobertura de 3.500 a 4.000 Ha anuales, aproximadamente. La situación leñera de la cuenca se cataloga como Muy Crítica (Dulin P., 1984).

Existen dentro de la cuenca otros recursos energéticos no convencionales no explotados, dentro de los que sobresalen la energía eólica y solar. Según el MEM (1987), el potencial eólico y solar en la cuenca alta es factible de aprovecharse según se especifica en el Cuadro 4.14.

El balance energético de la cuenca varía fuertemente a nivel urbano y rural, prevaleciendo ampliamente la dependencia hacia los productos energéticos provenientes del bosque. (ver Cuadro 4.15).

CUADRO 4.14. POTENCIAL EOLICO Y SOLAR EN LA CUENCA ALTA DEL RIO SELEGUA, GUATEMALA

POTENCIAL EOLICO			
VELOCIDAD m/seg	POTENCIA w/m <sup>2</sup>	ENERGIA kwh/m <sup>2</sup>	FACTOR K DE WEIBULL
2,13	16	140,16	1,52
POTENCIAL SOLAR			
n	Nº MAXIMO DE HORAS DE BRILLO SOLAR		12,00
n	BRILLO SOLAR EN HORAS		7,17
n/n	FRACCION SOLAR		0,60
h <sub>0</sub>	RADIACION SOLAR EXTRATERRESTRE (MJ/m <sup>2</sup> )		34,41
H	RADIACION GLOBAL (kwh/m <sup>2</sup> -día)		6,73
FUENTE: MEM, 1987.			

#### 2.4. Recursos Turísticos

El potencial turístico de la cuenca del río Selegua en el departamento de Huehuetenango es muy alto, no solo por el patrimonio cultural existente, sino por los ecosistemas naturales tan únicos en Guatemala. Dentro de los rasgos culturales arqueológicos que existen registrados en la cuenca, existen alrededor de 92 sitios culturales mayas propios de zonas altas de la etnia Mam. De estos sobresalen el de Zaculeu en Huehuetenango y Tecumanchún en Todos Santos Cuchumatán, actualmente administrados por el INGUAT e IDAEH.

La zona occidental del país de donde forma parte la cuenca del río Selegua, es promocionado por el INGUAT a nivel internacional y nacional como "El Altiplano Indígena Vivo". Esta zona ofrece atractivos turísticos de expresiones culturales de la tradición popular, contacto cultural con las comunidades locales, naturaleza y paisaje, historia y diversas opciones para la compra de artesanías.

CUADRO 4.15. BALANCE ENERGÉTICO (EN %), EN EL DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO, GUATEMALA

COMBUSTIBLE	TOTAL	URBANO	RURAL
ELECTRICIDAD	0,1	0,0	0,0
GAS PROPANO	1,7	1,4	0,3
GAS KEROSENE	0,5	0,2	0,3
CARBON	0,2	0,1	0,1
LEÑA	97,0	12,3	84,7
NO COCINAN	0,5	0,3	0,3
TOTAL	100,0	14,3	85,7
FUENTE: GRUNER, M. 1993.			

Dentro de los atractivos turísticos identificados en la cuenca del río Selegua se encuentran: en Huehuetenango las ruinas de Zaculeu, las cuevas Las Marimbitas, Hoyo Oscuro; en Chiantla el Mirador de los Cuchumatanes, la iglesia colonial de Chiantla declarada monumento cultural y las artesanías de bronce; en Todos Santos Cuchumatán se encuentran sitios arqueológicos como el de Tecumanchúm, danzas folklóricas, las carreras de caballos el 1º de noviembre y la Sierra de los Cuchumatanes con sus ecosistemas únicos.

El puesto fronterizo más importante de la cuenca es La Mesilla, el cual, constituye una vía turística importante dentro de la denominada "Ruta Maya". En 1992 por ese puesto fronterizo ingresaron alrededor de 23.500 turistas, siendo los meses de julio, agosto y diciembre de mayor afluencia. Esta situación pone también de manifiesto el flujo migratorio de guatemaltecos hacia México por esa vía, siendo alrededor de 7.500 personas egresados en 1992, principalmente en los meses de noviembre, diciembre y enero, (INGUAT, 1993).

La actual oferta hotelera en la cuenca es de 9 empresas, 192 habitaciones aptas al turismo y un total de 473 plazas-cama. Esta oferta es el equivalente al 2% del total a nivel nacional, (INGUAT, 1993). Esta situación pone de manifiesto la baja oferta hotelera e infraestructura turística y la deficiente promoción turística en el área. El potencial turístico y su infraestructura de apoyo, se localiza en el mapa de la Figura 18.

### 3. CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS

#### 3.1. Aspectos Humanos

La cuenca del río Selegua presenta un comportamiento muy especial en cuanto a su dinámica poblacional, debido a su condición fronteriza, la débil base económica y la intensidad del conflicto socio-político ocurrido en toda la región. A raíz de esta situación, ocurrieron procesos de migración masiva hacia el territorio mexicano y a la zona central de Guatemala; a partir de 1993 se viene dando un creciente proceso de reubicación y repatriación de la población desalojada.

##### 3.1.1. Población Existente, Localización y Etnias

La cuenca del río Selegua está ubicada básicamente dentro del Departamento de Huehuetenango, conformada por 21 municipios y su extensión abarca los 1,597 Km<sup>2</sup>, equivalente al 1,4% del territorio nacional. En esta cuenca, la mayor actividad comercial, pequeña industria, los mejores servicios e infraestructura y mayor concentración poblacional se concentra en la cabecera departamental y en el municipio de Chiantla. Ver mapa de concentración de población en la Figura 20.

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE, 1993), la población estimada para 1993-93 en los municipios que comprende la cuenca es de 412,601 habitantes y una población estimada para 1995 dentro de la cuenca de 253.038 habitantes (UECRI-MAGA, 1994), para una tasa de crecimiento poblacional promedio de 3,4. Esta concentración poblacional implica una densidad media de 165 Hab/Km<sup>2</sup>. Dentro de la cuenca, los municipios que ocupan una mayor densidad poblacional dentro de los límites 275 a 400 Hab/Km<sup>2</sup>, están: Huehuetenango, La Libertad, San Rafael La Independencia, San Gaspar Ixchil y Santiago Chimaltenango. Las estadísticas poblacionales y de servicios básicos con respecto a los municipios que integran la cuenca, se indican el Cuadro 4.16.

CUADRO 4.16  
CARACTERISTICAS SOCIODEMOGRAFICAS Y DE SERVICIOS  
DE LOS MUNICIPIOS QUE INTEGRAN LA CUENCA DEL RIO SELEGUA, GUATEMALA

MUNICIPIO	TOTAL DE VI- VIENDAS	TOTAL DE HO- GARES	POBLACION			HOGARES SIN SERVICIOS BASICOS					
			TOTAL	HOMBRES	MUJERES	LETRINAS	ELECTRICIDAD	AGUA	LETRINAS	ELECTRICIDAD	AGUA
						Nº	%	Nº	%	Nº	%
HUEHUETENANGO	12.343	8.674	54.884	26.827	28.057	2.070	24	2.929	34	3.456	40
CHIANTLA	10.660	7.547	52.257	25.978	26.279	1.802	24	6.756	90	3.639	48
SAN PEDRO NECTA	3.744	2.662	18.362	9.096	9.266	635	24	2.544	96	974	37
SAN ILDEPONSO IXTANUAC.	4.669	3.035	20.181	10.067	10.114	1.791	59	2.682	88	1.750	58
SANTA BARBARA	3.033	1.571	13.133	6.629	6.504	1.396	89	1.525	97	1.156	74
LA LIBERTAD	4.182	2.874	20.278	10.344	9.934	1.287	45	2.502	87	1.330	46
LA DEMOCRACIA	4.240	2.853	20.433	10.374	10.059	665	23	1.960	69	1.102	39
TODOS SANTOS CUCHUM.	4.641	2.976	20.240	10.289	9.951	446	15	2.664	90	1.242	42
SAN JUAN ATITAN	3.376	1.917	13.116	6.736	6.380	974	51	1.770	92	485	25
COLOTHANGO	3.207	2.151	15.637	7.746	7.891	752	35	2.059	96	853	40
SAN SEBASTIAN	2.658	2.079	13.016	6.501	6.515	1.421	68	1.968	95	1.164	56
CONCEPCION HUISTA	2.630	1.918	13.829	6.821	7.008	500	26	1.578	82	546	28
SAN ANTONIO HUISTA	2.023	1.582	9.191	4.635	4.556	391	25	1.104	70	317	20
SAN RAFAEL PETZAL	945	535	4.500	2.265	2.235	207	39	234	44	192	36
SANTIAGO CHIMALTENANGO	1.820	949	6.358	3.191	3.167	506	53	537	57	263	28
SANTA ANA HUISTA	1.066	907	4.748	2.394	2.354	240	26	578	64	163	18
<b>TOTAL</b>	<b>65.237</b>	<b>44.230</b>	<b>300.223</b>	<b>149.893</b>	<b>56.209</b>	<b>4.018</b>	<b>39</b>	<b>33.390</b>	<b>78</b>	<b>18.632</b>	<b>40</b>
<b>OBSERVACIONES: ESTADISTICAS CORRESPONDIENTES A LA DELIMITACION TOTAL DEL MUNICIPIO.</b>											
<b>FUENTE: INE, 1994.</b>											



Comparativamente con las demás cuencas del país, la del Selegua concentra el 2,4% del total de habitantes. Del total de población determinado en el censo de 1981 (161.107 habitantes), el 22% residía en el área urbana y el restante 78% en el área rural, (UECRI-MAGA, 1994). De estos datos, sobresale la fuerte actividad productiva que opera a nivel rural y en donde la concentración de esfuerzos debe ser dirigida en su mayoría al área rural.

Los grupos étnicos predominantes en la cuenca son el indígena y el ladino y su distribución es de 53% y 47%, respectivamente. La población indígena en la cuenca es mayoritariamente de la etnia Maya, del grupo Mam, conformada por 3 comunidades lingüísticas predominantes como los son: la mam, la kanjobal y la jcalteca.

### 3.1.3. Índices Sociodemográficos

El bajo índice de desarrollo y alto en pobreza (74,7%) que presenta la cuenca del río Selegua, se debe al bajo apoyo gubernamental que ha recibido, la situación conflictiva socio-política generada en la década de los 80's y por las limitantes de tierras para fines productivos agropecuarios.

La población de la cuenca del río Selegua crece a una tasa de 3,4%, lo cual, implica duplicar esa población en 21 años, esta situación implica un aumento en la demanda de alimentos y por lo tanto, incremento en la presión sobre las tierras bajo usos agrícolas, pecuarios y forestales

Actualmente la disponibilidad de tierra cultivable en promedio para la población habitante de la cuenca es de 0,05 Ha y debido a la capacidad de uso, no es posible ampliar la frontera agrícola en la habilitación de nuevas tierras para esos fines, la única posibilidad, es mejorar el manejo agronómico de la parcela del agricultor con el fin de incrementar la producción y la productividad *in situ*; esta situación, pone en peligro la seguridad alimenticia de la población e implica a un déficit en la disponibilidad de alimentos de la familia campesina. Según DIRYA-PNUD (1991), la tasa de desnutrición promedio en la población es de 50%, pero existen algunos municipios con tasas que superan el 70%, como San Juan Atitán, Concepción Huista, Santiago Chimaltenango.

A nivel general, se estima que el 50% de la población de la cuenca no sabe leer ni escribir. A pesar de los esfuerzos puestos en la construcción de escuelas y el aumento de profesoras, existe un marcado déficit en el sistema educativo de la cuenca. Además del déficit de cobertura educativa en la cuenca, existen algunos problemas recurrentes de importancia como los son: i) el bajo porcentaje de promoción; ii) la repitencia, y iii) la deserción. Existen algunas tasas de promoción muy bajas, como la de los municipios de San Juan Atitán y San Idefonso Ixtahuacán equivalente al 32,3% y 39,8%, respectivamente.

Los índices de salud (Tasa x 1000 Hab.) dentro de los municipios que integran la cuenca son en promedio, de natalidad 41,07, de fecundidad 202,84, de mortalidad general 5,56 y de mortalidad infantil 26,32, (ASIES-FUNCEDE, 199E) . Las mayores causas de mortalidad registradas, se debieron a enfermedades respiratorias agudas, bronconeumonía e infecciones intestinales agudas. Estas causas están íntimamente relacionadas con el saneamiento del medio y evidencian un fuerte apoyo a la dotación de agua potable, letrinas, mejoramiento de la vivienda y educación ambiental en salud. Algunos índices sociodemográficos se indican en el Cuadro 4.17.

CUADRO 4.17  
INDICES SOCIOECONOMICOS DE LOS  
MUNICIPIOS QUE INTEGRAN A LA CUENCA DEL RIO SELEGUA, GUATEMALA

MUNICIPIO	AREA CULTIVABLE TOTAL (Km <sup>2</sup> )	POR HAB. Ha	INDICE DE ANALFABE- TISMO (%)	TASA DE DESNUTRI- CION (%)	INDICE DE POBREZA EXTREMA	TASA DE MORTALIDAD POR MIL	TASA DE CRECI- MIENTO
MUEWUTEMANGO	12,82	0,03	26	31,50	74,70	7,36	3,5
CHIANTLA	-	-	57	46,30	74,70	3,47	3,9
SAN PEDRO NECTA	-	-	60	58,50	74,70	6,00	2,6
SAN ILDEFONSO IXTANUACAN	-	-	42	48,25	74,70	5,70	2,6
SANTA BARBARA	-	-	78	62,20	74,70	6,47	4,6
LA LIBERTAD	-	-	60	56,00	74,70	2,02	3,1
LA DEMOCRACIA	2,27	0,01	52	42,80	74,70	5,27	3,3
TODOS SANTOS CUCHUMATAN	-	-	74	53,60	74,70	8,71	2,8
SAN JUAN ATITAN	-	-	85	74,50	74,70	13,01	3,2
COLOTEMANGO	-	-	84	60,90	74,70	7,75	2,2
SAN SEBASTIAN	-	-	72	66,00	74,70	5,34	3,7
CONCEPCION HUISTA	-	-	66	78,50	74,70	4,74	3,2
SAN ANTONIO HUISTA	6,34	0,13	39	46,50	74,70	3,25	1,9
SAN RAFAEL PETEAL	-	-	71	60,00	74,70	6,11	3,9
SANTIAGO CHIMALTENANGO	-	-	64	80,70	74,70	11,38	3,3
SANTA ANA HUISTA	108,94	1,44	44	36,20	74,70	3,99	3,5
<b>TOTAL</b>	<b>130,37</b>		<b>61</b>	<b>56,40</b>	<b>74,70</b>	<b>6,29</b>	<b>3,2</b>
<b>OBSERVACIONES: ESTADISTICAS CORRESPONDIENTES A LA DELIMITACION TOTAL DEL MUNICIPIO.</b>							
<b>FUENTE: INE, 1994; DIRYA-PNUD, 1991; SEGEPLAN-PNUD, 1990.</b>							

### 3.1.3. Procesos Migratorios

Históricamente los procesos migratorios han sido constantes, ya que por lo general, existe una asociación entre la distribución de la población y los cuerpos de agua. Los primeros reasentamientos humanos en la cuenca, se reinstalaron en las orillas del río Selegua, para aprovisionamiento de agua para el consumo humano, agricultura, navegación, recreación, entre otros usos, ya que en esas zonas se ubicaban las mejores tierras productivas.

Por la condición fronteriza de la cuenca del río Selegua y por la bajas opciones de estabilidad laboral-productiva, los procesos migratorios son muy dinámicos, temporales y permanentes. Este fenómeno se hace sentir más en los campesinos sin tierras y en los pequeños agricultores (propietarios de fincas menores de 1 Ha). Una parte de ellos, se traslada temporalmente a la cuenca baja y a la Costa Sur a vender su fuerza de trabajo en las grandes fincas cafetaleras, cañeras y ganaderas y la otra parte, emigra permanentemente hacia Norteamérica en busca de mejores opciones de vida.

Existió dentro de la cuenca otra modalidad de migración forzada, debido al conflicto sociopolítico concentrado en esa zona, el cual obligó a la población campesina a desplazarse hacia México, al interior del país y a la capital. Actualmente se está dando el proceso de inmigración de la población desplazada o su repatriación a sus lugares de origen y reinstalados en fincas, apoyados por instituciones como CEAR, ACNUR, FORELAP, OIM, COMAR. Por lo dinámico que ha sido el proceso migratorio, dado por desplazamientos masivos, no se tienen registros confiables de emigrantes e inmigración poblacional.

### 3.1.4. Población Económicamente Activa

Del total de la población de la cuenca, el 25,5% se considera en edad de trabajar (población mayor de 10 años de edad). Según UECRI-MAGA (1994), la población económicamente

activa (PEA) con base en el censo de 1981 era de 41.080 personas. Dentro de estas cifras, hay que tomar muy en cuenta que dentro del grupo familiar, existe una marcada participación de las mujeres y los niños a las actividades productivas.

La estructura ocupacional de las actividades económicas de la población, se fundamenta en el sector agropecuario y minero, destacándose una participación del 78%; la industria manufacturera básicamente artesanal, absorbe el 6%, y por último, el comercio y servicios varios ocupan el restante 2%. Debido a que no existen datos más desagregados que los valores anteriores, en el Cuadro 4.18 se indican algunos valores por tipo de actividad para el departamento de Huehuetenango.

Por otro lado, la actividad económica en la cuenca tiene amplia relación e influencia de las cuencas vecinas y centros comerciales principales (Huehuetenango, Chiapas, principalmente) según se observa en la Figura 21.

CUADRO 4.18. POBLACION OCUPADA POR RAMA DE ACTIVIDAD ECONOMICA EN EL DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO, GUATEMALA

ACTIVIDAD ECONOMICA	POBLACION	
	Nº	%
AGRICULTURA	42.879	78,3
MINERIA	46	0,1
INDUSTRIA MANUFACTURERA	3.338	6,1
ELECTRICIDAD, GAS, AGUA	46	0,1
CONSTRUCCION	1.158	2,1
COMERCIO	3.894	7,1
TRANSPORTE Y COMUNIC.	324	0,6
SERVICIOS FINANCIEROS	139	0,2
SERVIC. SOCIO-COMUNALES	2.560	4,7
OTRAS ACTIVIDADES	408	0,7
TOTAL	54.792	100,0

FUENTE: INE, 1989.

### 3.2. Aspectos Agrarios

La baja disponibilidad y productividad de las tierras para fines agropecuarios y su demanda creciente, ha creado serios problemas no solo a la población actual habitante de la cuenca, sino también a la población desplazada que espera ser reinstalada en fincas con ciertos atributos y aptitudes para la producción agropecuaria.

Las características agrarias en la cuenca, destacan lo siguiente: alta concentración de tierras en pocas manos, desagregación de las unidades productivas con tendencias al minifundio y sobreutilización de sus tierras.

#### 3.2.1. Formas de Tenencia y Distribución de la Tierra

Las principales formas simples de tenencia de la tierra en la cuenca, son las de posesión con título de propiedad en un 85% del total de fincas, (INE, 1981; UECRI-MAGA, 1994). También existen otras modalidades simples como el arrendamiento de tierras, tierras comunales y colonatos, así como formas mixtas, aunque en menores proporciones, (ver Cuadro 4.19).

La concentración de la tierra en Guatemala presenta uno de los índices más altos a nivel centroamericano (Índice de Gini > de 0,75). La cuenca presenta un Índice de Gini promedio de 0,62, lo que da a entender que existe una moderada concentración de la tierra en pocos dueños. Los estratos de unidades productivas o fincas, identificadas en la cuenca se clasifican en: i) microfincas (< 0,7 Ha); ii) fincas subfamiliares (0,7 a 7 Ha); iii) fincas familiares (7 a 45 Ha), y iv) fincas multifamiliares (> 45 Ha), y su distribución se indica en el Cuadro 4.20.

### 3.2.2. Patrones Característicos de Uso de la Tierra, Conflictos y Tendencias

Los actuales grandes patrones de uso de la tierra en la cuenca del río Selegua son predominantemente el agrícola y en menor escala el pecuario y el forestal. Las conclusiones que se viertan sobre este tema, son hasta cierto punto valideras, a pesar de que no se cuenta con estadísticas actualizadas, debido a que el último censo agropecuario fue realizado hace 15 años (1979).

En el subsector agrícola sobresale el uso de las tierras para el cultivo de granos básicos (maíz, frijol, trigo, avena) y para el establecimiento de cultivos permanentes como el café.

El crecimiento demográfico ante la limitante de tierras productivas (0,05 Ha cultivable/habitante, ver Cuadro 4.15), las actuales fincas productivas (microfincas y fincas subfamiliares, principalmente) tienden a dividirse aún más. Paralelamente a esta situación, ocurre la expansión de tierras con vocación forestal (frontera agrícola), para dedicarse a cultivos de subsistencia (maíz y frijol) con la consecuente sobreutilización de la tierra.

Las actuales tendencias de ampliar las plantaciones del cultivo del café en la cuenca baja y media, ha sido mayor, debido a los actuales precios del grano a nivel internacional. Esta situación pone en peligro a los remanentes de cobertura boscosa de sufrir cambios de uso de la tierra por plantaciones de café.

La cuenca el río Selegua no tiene un potencial ganadero a gran escala y la actual actividad pecuaria se basa en sistemas de producción tradicional, cuyas tendencias actuales no son a ampliarse, sino más bien a mantener esas estructuras productivas tradicionales. Los actuales conflictos de uso de la tierra de la actividad pecuaria están asociadas a la degradación del bosque, debido a que se practica tradicionalmente la ganadería extensiva, principalmente al Sur de la cuenca alta y media.

Las formaciones forestales constituyen uno de los principales recursos económicos florísticos de la cuenca, entre los que destacan los bosques de coníferas, mixtos y los latifoliados. Las actuales tendencias del uso de la tierra bajo esas coberturas destacan las siguientes: i) habilitación de tierras para uso agrícola; ii) aprovechamiento forestal con fines comerciales; iii) aprovechamiento del bosque con fines energéticos y otros productos forestales; iv) la actividad ganadera extensiva en tierras forestales, y v) sobreutilización de la tierra (ver Cuadro 4.21 y Figura 22), en donde sobresale un 70% del área total de la cuenca que está

CUADRO 4.19. FORMAS DE TENENCIA DE LA TIERRA EN LA CUENCA DEL RIO SELEGUA, GUATEMALA

FORMAS DE TENENCIA	FINCAS		SUPERFICIE	
	Nº	h	Ha	%
<b>SIMPLES</b>				
PROPIA	11.767	84,5	50.974	86,6
ARRENDADA	270	1,9	403	0,7
COMUNAL	97	0,7	2.822	4,8
COLONATO	33	0,2	42	0,1
OTRAS FORMAS	207	1,5	314	0,5
<b>SUBTOTAL</b>	<b>12.374</b>	<b>88,9</b>	<b>54.555</b>	<b>92,7</b>
<b>MIXTAS</b>				
PROPIA Y ARRENDADA	1.130	8,1	3.184	5,4
PROPIA Y COMUNAL	62	0,4	219	0,4
PROPIA Y COLONATO	4	0,0	21	0,0
OTRAS FORMAS	352	2,5	906	1,5
<b>SUBTOTAL</b>	<b>1.548</b>	<b>11,1</b>	<b>4.330</b>	<b>7,3</b>
<b>TOTALES</b>	<b>13.922</b>	<b>100,0</b>	<b>58.885</b>	<b>100,0</b>

FUENTE: UECCI-MAGA, 1994; INE, CENSO 1979, 1981.

CUADRO 4.20  
DISTRIBUCION DE LA TIERRA EN LA CUENCA DEL RIO SELEGUA, GUATEMALA

ESTRATO DE FINCA	FINCAS		SUPERFICIE	
	Nº	h	Ha	%
MICROFINCAS	5.115	36,7	2.575	4
SUBFAMILIARES	7.739	55,6	23.726	40
FAMILIARES	1.002	7,2	20.824	36
MULTIFAMILIARES	66	0,5	11.760	20
<b>TOTALES</b>	<b>13.922</b>	<b>100,0</b>	<b>58.885</b>	<b>100</b>

FUENTE: UECCI-MAGA, 1994; INE, CENSO 1979, 1981

siendo sobreutilizada. Estas acciones conducen en primer lugar, a una eliminación de la cobertura boscosa (42% en solo 10 años), disminución de la oferta de productos forestales, degradación genética del bosque, con los consecuentes efectos adversos en los otros recursos (agua, suelo).

**3.2.3. Crédito Agropecuario e Incentivos a la Producción**

Dentro de las principales fuentes de crédito en la cuenca, son las ONG'S, prestamistas particulares, BANDESA, la banca del sistema y algunas cooperativas. FUNDAP através del Sub-Programa PROSEM proporciona asistencia técnica y crediticia a la microempresa, otorgando préstamos al 3% interés mensual, cuyos intereses generados son reinvertidos en educación a través del Programa de Educación para la Vida (PEVI). Asimismo, el Proyecto Desarrollo Rural de la Sierra de los Cuchumatanes por intermedio del MAGA-FIDA-Holanda-OPEP-PMA a contemplado una línea de crédito a agricultores en apoyo a la agricultura, agroindustria y microempresa.

Instituciones bancarias estatales como BANDESA, actualmente no proporciona créditos de fondos en fideicomiso, únicamente otorga préstamos regulares con garantías patrimoniales y con intereses acorde a las tasas estipuladas por la banca central. En 1993, el BANDESA a través de la agencia departamental y la sub-agencia ubicada en San Antonio Huista, otorgó créditos con orientación hacia la producción de granos básicos y hortalizas y en menor grado, a la ganadería.

El Fondo de Inversión Social (FIS) proporciona asistencia crediticia a aquellas comunidades identificadas con bajos índices de pobreza o extrema pobreza. Los préstamos concedidos en el departamento de Huehuetenango según el Banco de Guatemala (1993), se orientaron en 1991 y 1992 en un 80% y 60% a la agricultura, respectivamente, los rubros siguientes en su orden de importancia fueron la construcción y el comercio (ver Cuadro 4.22).

Además de los incentivos crediticios que proporcionan algunas agencias no gubernamentales, existen algunos otros como alimentos por trabajo, materiales o herramientas proporcionados por CARE, CARITAS. Los incentivos de tipo forestal se refieren a proporcionar las plantas o materiales para la elaboración de viveros forestales, actualmente son impulsados a través de Proyectos como el Agroforestal por DIGEBOS-CARE-CUERPO DE PAZ, MICUENCA por DIGEBOS-PROMIM-PDA. El mismo Proyecto Cuchumatanes integrará un Fondo de Incentivo Agrícola

**CUADRO 4.21. PROBLEMÁTICA DEL USO DE LA TIERRA, CUENCA DEL RÍO SELSOBA, GUATEMALA**

SITUACION	SUPERFICIE ha	
TIERRAS SOBRE-UTILIZADAS	1.123	70,3
TIERRAS EN USO A CAPACIDAD	408	25,6
TIERRAS SUB-UTILIZADAS	66	4,1
TOTAL	1.597	100,0
FUENTE: EQUIPO CONSULTOR, IICA, 1994.		

**CUADRO 4.22. PRÉSTAMOS CONCEDIDOS POR RUBRO ACTIVIDAD ECONOMICA EN EL DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO, GUATEMALA**

ACTIVIDAD ECONOMICA	VALORES EN MILES DE Q	
	1992	1991
AGRICULTURA	22.120,7	20.875,4
GANADERIA	993,6	104,0
SILVICULTURA, CASA Y PESCA	0,0	0,0
MINERIA	2,0	1,5
INDUSTRIA	2.748,5	1.303,0
CONSTRUCCION	4.984,9	2.225,0
COMERCIO	3.829,2	177,2
TRANSPORTE	140,5	25,0
SERVICIOS	851,5	310,0
CONSUMO Y TRANSFERENCIAS	1.285,2	1.222,1
OTROS	0,8	15,0
TOTAL	36.956,9	26.258,2
FUENTE: BANCO DE GUATEMALA, 1993.		

dirigido a familias campesinas de bajos recursos sin opción de créditos, el cual consistirá en proporcionar herramientas y agroinsumos. A nivel forestal también se han invertido recursos en la cuenca a través del Programa de Incentivos Fiscales a la Reforestación.

### 3.3. Problemática de la Pobreza y la Pobreza Extrema en el Area

### 3.4. Infraestructura y Servicios Existentes

En general, se puede indicar que la infraestructura con que cuenta la cuenca es deficiente y mínima a los requerimientos óptimos de desarrollo productivo, social y económica. En tal sentido, se describen a continuación los servicios existentes dentro de la cuenca.

#### 3.4.1. Infraestructura de Transporte y Servicios

Antiguamente, en la Epoca Colonial (1524-1821), la zona huehueteca constituía una de las principales vías de acceso entre la ciudad de Santiago de los Caballeros de Guatemala y el puerto de Veracruz en México. Esta ruta partía de la actual Antigua Guatemala, Chimaltenango, Joyabaj, Sacapulas, luego Chiantla y Todos Santos Chuchumatán, posteriormente se dirigían a la denominada Ciudad Real, actualmente Chiapas en México y por último, su destino hacia el puerto comercial de Veracruz, (ASIES-FUNCEDE, 1993).

Actualmente está integrada la cuenca del río Selegua con el resto del país y con México, a través de la carretera panamericana CA-1. La red vial de la cuenca, conecta a todas las cabeceras municipales, con vías de acceso moderadas y en algunos casos, en mal estado, pero transitables todo el año.

A nivel departamental, Huehuetenango posee un total de 125 Km de carreteras pavimentadas de asfalto, que en su mayoría se ubican dentro de la cuenca y 419 Km de terracería. En su mayoría, la red vial coincide con la ubicación de los mayores centros productivos y agroindustria instalada en la zona, (HARZA-USPADA-MAGA, 1989; SEGEPLAN, 1990). Este tipo de infraestructura a nivel departamental se especifica en el Cuadro 4.23 y su distribución espacial en el mapa de la Figura 24.

El eje vial CA-1 atraviesa la cuenca en toda su extensión longitudinal hasta el puesto fronterizo con México denominado La Mesilla, este eje le ha permitido al departamento y a la cuenca cierta autonomía e integración comercial, principalmente en el abastecimiento de manufacturas procedentes de México. Existe otro eje vial paralelo horizontal, que conecta a Sacapulas (Quiché) y el departamento de Alta Verapaz. Además dos ejes verticales con conexiones a Barrillas y a Nentón.

CUADRO 4.23. RED VIAL, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO, CON INFLUENCIA EN LA CUENCA DEL RIO SELEGUA, GUATEMALA

ESTADO	ASFALTO (Km)			TERRACERIA (Km)	
	CA-1	REGI- ONAL	DEPARTA- MENTAL	NACIO- NAL	DEPARTA- MENTAL
BUENO	-	-	0,8	32,5	50,0
REGULAR	112,8	5,2	-	44,5	95,8
MALO	2,0	4,3	-	96,3	100,0
INUTILIZADO	-	-	-	-	-
TOTAL	114,8	9,5	0,8	173,3	245,8

FUENTE: SEGEPLAN, 1990.

Las principales comunidades y centros urbanos existentes en la cuenca, poseen servicios de transporte de pasajeros, de carga y mixto. El transporte de pasajeros se realiza diariamente y lo brindan varias empresas nacionales que interconectan con servicios internacionales con

México. Existen alrededor de 15 empresas que prestan estos servicios de la Ciudad Capital a la Frontera (La Mesilla), a las distintas cabeceras municipales y a algunas comunidades importantes. El transporte de carga moviliza básicamente productos agrícolas e insumos. (SEGEPLAN/PNUD, 1991).

Únicamente se cuenta con dos aeródromos o pistas de aterrizaje de grama o terracería compactada, de uso oficial-estatal, ubicadas una en la cabecera departamental de Huehuetenango y la otra en Jacaltenango. Estas pistas se localizan fuera de la cuenca, pero con mucha influencia dentro de esta, (ver Figura 24).

El transporte fluvial sobre el río Selegua, en las áreas donde lo permite, únicamente es utilizado como vía de paso entre los diferentes poblados aledaños. Por su condición de régimen de flujo supercrítico, no es utilizado como medio de transporte de largas distancias a través de la cuenca.

### 3.4.2. Infraestructura y Servicios de Electricidad y de Telecomunicaciones

A pesar de que la región ocupa el segundo lugar en potencial hidroeléctrico con respecto al resto del país (solo la cuenca puede producir 35.000 KW), actualmente la cobertura de los servicios eléctricos dentro de la cuenca es aún altamente deficiente. En promedio, un 80% del total de hogares existentes dentro de la cuenca, no poseen servicio de energía eléctrica. Solamente la cabecera departamental posee una cobertura relativamente mayor (34%) con respecto al resto de poblaciones de la cuenca, (ver Cuadro 4.16).

La actual red eléctrica instalada, en su mayoría está orientada a atender a las cabeceras municipales y algunos centros poblados importantes. En el subsistema interconectado Nor-Occidental solo existen pequeñas hidroeléctricas en funcionamiento para suplir en parte la demanda de la zona, estas se ubican en Chiantla y Huehuetenango, para una capacidad instalada de 80 y 477 KW, respectivamente. En Huehuetenango también existe una pequeña planta de generación térmica de una capacidad instalada de 415 KW. En esta misma localidad se encuentran instaladas subestaciones eléctricas, una de alta tensión (69 KV) y otra de baja tensión (34,5 KV), (INDE, 1990).

Según SEGEPLAN, (1990) las perspectivas de dotación de energía eléctrica por el sistema nacional, no son halagadoras, pues dependen de la instalación e interconexión con otros sistemas fuera de la cuenca. Actualmente funciona con limitada cobertura, el Proyecto de Electrificación Rural III (PER-III) ejecutado por el INDE y financiado por AID.

La ejecución del PER-III funciona de la siguiente manera: el INDE proporciona el estudio de factibilidad- preinversión y los materiales electromecánicos y la comunidad aporta el 35% del valor total de la obra a través de un crédito concedido a 4 años plazo. A través de este Proyecto, el INDE ha seleccionado a 12 comunidades para construirles su sistema eléctrico en 1995 y 4 poblaciones con ampliaciones de su red, INDE, 1994). Ver Figura 25.

Por otra lado, los niveles de cobertura en telecomunicaciones en la cuenca son muy bajos; existen actualmente solamente 2 poblaciones urbanas atendidas por la red telefónica, Huehuetenango y Chiantla. Del total de líneas de la cuenca (1.875), el 94% se concentra en la cabecera departamental de Huehuetenango. Con el fin de cubrir servicios comunitarios, existen instaladas 22 líneas telefónicas, pero por lo general, están ubicadas en las áreas periurbanas de Huehuetenango y Chiantla. Los demás municipios que comprende la cuenca

no cuentan con servicio telefónico, (GUATEL, 1994).

El servicio telegráfico se constituye como el más importante dentro de la cuenca, ya que es una vía comunicativa que tiene presencia en casi todos las cabeceras municipales. Asimismo, el servicio de correos posee los indicadores más bajos a nivel nacional, por cada 10.000 habitantes existe un buzón, un cartero y un apartado postal.

Otro medio importante de comunicación masiva dentro de la cuenca, es la radio; la cobertura actual es de 5 radios ubicadas en la cabecera departamental. Además, por la carencia de repetidoras de canales guatemaltecos y bajo interés por los programas transmitidos, existe fuerte influencia de los medios de comunicación y televisión mejicana y el servicio de televisión por cable, el cual se ha introducido muy fuertemente en el área. La cobertura de los distintos servicios e infraestructura, ubica en el mapa de la Figura 24.

### 3.4.3. Infraestructura y Servicios de Riego y Drenaje

Las posibilidades de desarrollo agrícola en la cuenca son altas y es una opción de intensificar el uso agrícola de las pocas tierras con esa capacidad, mejorar los ingresos de la familia campesina y lograr su estabilidad migratoria dentro de la cuenca. Asimismo, las potencialidades en cuanto a la disponibilidad de recursos hídricos son moderadas y en su mayoría, es factible aprovechar la carga hidráulica de las fuentes de agua, lo cual implica ahorro de otras fuentes energéticas y recursos económicos.

Las opciones de establecimiento de los proyectos de miniriego en la zona, ha abierto una brecha importante a nivel productivo. Los actuales proyectos de miniriego en operación dentro de la cuenca se indican en el Cuadro 4.24 y su ubicación en la Figura 26.

CUADRO 4.24. PROYECTOS DE MINIRIEGO EN OPERACION, CUENCA DEL RIO SELEGUA, GUATEMALA

NOMBRE	MUNICIPIO	AREA IRRI-GADA (Ha)	FAMILIAS BENEFIC.
CEMENTERIO I	SN JUAN ATITAN	5,1	25
CEMENTERIO II	SN JUAN ATITAN	2,0	19
PUEBLO VIEJO	SAN SEBASTIAN	52,2	80
QUIAJOLA	SAN SEBASTIAN	37,8	69
PIOL TUIXIM I	SAN SEBASTIAN	30,4	70
PIO TUIXIM II	SAN SEBASTIAN	5,0	18
CHEMICHE	SAN SEBASTIAN	8,7	26
CHEJOJ	SAN SEBASTIAN	5,0	50
TUIXEL	SAN SEBASTIAN	2,0	9
NAPA-MOCOPECH	SAN SEBASTIAN	2,0	7
CHICHICANA	SAN SEBASTIAN	7,0	26
CHIVACABE	HUEHUETENANGO	17,4	1
NAL PASO	STA ANA HUISTA	3,0	1
LOS ALISOS	SN PEDRO NECTA	147,8	125
BUENA VISTA	SN RAFAEL PET.	1,7	18
ACAL	IKTANUACAN	20,0	60
EL SAUCE	LA LIBERTAD	11,7	45
EL LINAR	LA LIBERTAD	18,5	64
EL MIRADOR	TODOS SANTOS C.	8,0	21
BATALON	TODOS SANTOS C.	11,6	43
TRES CRUCES	TODOS SANTOS C.	8,7	24
VILLA ALICIA	TODOS SANTOS C.	9,0	18
XECRUI	TODOS SANTOS C.	4,5	21
TEUNUL	TODOS SANTOS C.	3,0	62
TOJQUIA	TODOS SANTOS C.	3,3	7
LAS FLORES	CHIANTLA	5,0	19
LAS MANANAS	CHIANTLA	2,0	12
QUILINCO	CHIANTLA	10,6	44
EL RANCHO	CHIANTLA	2,0	16
<b>TOTAL</b>		<b>450,0</b>	<b>1.000</b>

FUENTE: NAGA-PNUD, 1991; DIGESA, REGION VI, 1994.

Paralelamente a las potencialidades naturales de la zona y a la capacidad organizativa de las comunidades, existen limitaciones de tipo tecnológico productivo, apoyo crediticio, mercadeo y comercialización de productos e infraestructura básica de apoyo a la producción. A pesar de ello, se ha incrementado la diversificación de cultivos, aumento en los niveles de ocupación de la mano de obra familiar, generación de trabajadores asalariados y mayores ingresos a la familia.

Actualmente, en las áreas productivas donde existen en operación sistemas de miniriego, el Proyecto MICUENCA (DIGEBOS-CARE) realiza acciones de conservación de suelos y aguas,



reforestación, establecimientos de sistemas agroforestales, fomento de huertos familiares y viveros comunales en las microcuencas de los ríos Esquisal, Tres Cruces, Quebrada Villa Alicia y en la Quebrada Batsolom.

**3.4.4. Infraestructura y Servicios de Apoyo a la Producción**

Los servicios de asistencia técnica están canalizados principalmente por la presencia del Sector Público, conformada por diversas instituciones del MAGA como DIGESA, DIGEBOS, DIGESEPE, INACOP, ICTA, otras como INTECAP, INFOM, Ministerio de Salud, Ministerio de Educación, entre otras. Asimismo, estas instituciones trabajan coordinadamente con Organizaciones no Gubernamentales, con la participación activa de las comunidades, grupos asociados u organizados, comités de desarrollo local, cooperativas y productores individuales a donde se dirige el beneficio de la asistencia.

Parte del éxito asistencial que han tenido las diversas instituciones estatales y privadas, han sido las organizaciones comunales y las cooperativas existentes en la cuenca, (ver Cuadro 4.25).

**CUADRO 4.25**  
**CARACTERISTICAS DEL ACTUAL MOVIMIENTO**  
**COOPERATIVO EN LA CUENCA DEL RIO SELBUCA, GUATEMALA**

NOMBRE DE LA COOPERATIVA	UBICACION	CLASE	Nº SOCIOS
LOS CUCHUMATANES, RL	CHUSCAJ, CHIANTLA	AGRICOLA	22
LA VIRGEN, RL	SANTIAGO CHIMALTENANGO	"	410
EL BUEN SEMBRADOR, RL	SIBILA, CHIANTLA	"	92
SAN PEDRO NECTA, RL	SAN PEDRO NECTA	"	170
SAN JOSE EL OBRERO, RL	LA LIBERTAD	"	163
NUESTRO FUTURO, RL	LA DEMOCRACIA	"	122
TAJUNOCO, RL	TAJUNOCO, CHIANTLA	"	150
PEÑA ROJA, RL	PEÑA ROJA, LA LIBERTAD	"	70
NUOVA ESPERANZA, RL	SAN SEBASTIAN HUEHUETEN.	"	70
LA TODOSANTERA, RL	TIOBOCH, TODOS SANTOS C.	"	104
UNION FLORESCER, RL	SAN JUAN ATITAN	ABORRO Y CREDITO	73
LA ESPERANZA CHIANTLECA, RL	CHIANTLA	"	807
ESQUIPULAS DE LA LIBERTAD, RL	LA LIBERTAD	"	80
STA TERESITA LA FRONTERA, RL	LA DEMOCRACIA	"	200
INMACULADA CONCEPCION, RL	HUEHUETENANGO	"	24.957
FLOR DE MI TIERRA, RL	TAJUNOCO, CHIANTLA	"	140
P'QUIN, RL	PALO GRANDE, CHIANTLA	AGRICOLA	NO DISPON.
BUENOS AIRES, RL	CANTINIL, CHIANTLA	"	ND
SAN ANTONIO, RL	SAN ANTONIO HUISTA	"	ND
CANDELARIA, RL	SAN FRANCISCO, CHIANTLA	"	ND
EL TEBOL, RL	SAN NICOLAS, CHIANTLA	"	ND
FLOR BATANCA, RL	SAN SEBASTIAN HUEHUETEN.	ABORRO Y CREDITO	ND
SAN ILDEPONSO, RL	SAN ILDEPONSO IXTANUACAN	"	ND
SANTA TERESITA, RL	SAN PEDRO NECTA	"	ND
LUCHA PROGRESISTA, RL	SAN ANTONIO HUISTA	"	ND
LOS CUCHUMATANES, RL	TODOS SANTOS CUCHUMATAN	"	ND
EL ROSARIO, RL	HUEHUETENANGO	PRODUCCION	ND
FLOR DE PASCUA, RL	SANTIAGO CHIMALTENANGO	"	ND
LA ATITECA, RL	SAN JUAN ATITAN	"	ND
FE Y ESPERANZA, RL	LA LIBERTAD	"	ND
SANTO DOMINGO, RL	LA CAPELLANIA, CHIANTLA	"	ND
XINABAJUL	CHINACA, HUEHUETENANGO	CONSUMO	ND
LOS CUCHUMATANES, RL	HUEHUETENANGO	TRANSPORTE	ND
<b>TOTAL: 33 COOPERATIVAS</b>			
<b>FUENTE: INACOP, 1994.</b>			

La estructura agrícola poco diversificada, conduce a una limitada disponibilidad de infraestructura de almacenamiento y acopio de productos agropecuarios. En su mayoría, en los centros poblados existen pequeños centros de acopio a nivel semicomercial o comercial

y almacenamiento a nivel familiar, semicomercial y comercial. En Huehuetenango existen centros de acopio y almacenamiento de ajo, papa y verduras diversas. Existen algunas zonas de acopio y almacenamiento especializadas tradicionalmente en productos como la papa en Todos Santos Cuchumatán, granos básicos y frijol en San Rafael Petzal y San Antonio Huista.

En la zona cafetalera (cuenca media y baja) algunas fincas poseen sus propios centros de beneficiado, acopio y almacenamiento del grano. Además, funcionan como captadores-intemediarios del café proveniente de los pequeños y medianos productores.

La capacidad instalada respecto a silos y bodegas es limitado. En la zona se identificó un potencial de almacenamiento de la producción de 4.500 TM para San Antonio Huista, de 1.900 TM para San Mateo Ixtatán, 1.500 TM para San Rafael Petzal y 2.000 TM en Huehuetenango, SEGEPLAN-MAGA (1986). Existen algunas instalaciones de almacenamiento de hortalizas a cargo de la iniciativa privada, ubicadas en San Pedro Necta con una capacidad instalada de 290 TM. Dentro de la cuenca y su área de influencia no existen cuartos fríos, centros de deshidratado de vegetales y alguna otra infraestructura empacadora de vegetales. Alguna infraestructura de apoyo a la producción se localiza en el mapa de la Figura 26.

#### 3.4.5. Infraestructura Social

Los indicadores de salud (ver acápite 3.1.2), están constituidos por valores altos y se correlacionan con la deficiente infraestructura de saneamiento ambiental existente y la baja cobertura de los servicios en los municipios que comprende la cuenca. Del total de casos de mortalidad ocurridas en 1993, el 28% se debió a infecciones respiratorias agudas y neumonías, y el 5% debido a síndromes diarreicos agudos (de estos 1 caso de 21, fue por cólera).

En su mayoría, la atención médica a nivel rural está dada por promotores rurales de salud y comadronas. Actualmente existen a nivel departamental 1.580 comadronas activas y 784 promotores de salud rural (MSPAR, 1994). Dentro de la cuenca el Sector Público (MSPAR), cuenta con un total de 35 médicos, 159 paramédicos y 24 técnicos de salud e inspectores de saneamiento ambiental (UECRI-MAGA, 1994). La cobertura de los servicios de salud indica un medico y una clínica de atención médica por cada 10.000 habitantes.

La organización formal de la salud, lo conforma el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Rural, el cual posee cobertura en todos los municipios que integran la cuenca. A nivel estatal existen 2 hospitales, 10 centros de salud y 27 puestos de salud. (Ver Figura 27). Estos dos hospitales cuentan con un total de 150 camas y su mayor índice ocupacional, es el de gineco-obstetricia. Complementa los servicios de salud, el IGSS, el cual cubre con su único hospital y 2 puestos de primeros auxilios, únicamente la atención médica a sus afiliados. Se considera que debe existir un puesto de salud por cada 3.000 habitantes, actualmente, únicamente se atiende a un 39% de esa población y con base en la cobertura de cada unidad médica deberían de existir dentro de la cuenca, alrededor de 85 nuevos puestos de salud.

Asimismo, existen instituciones privadas al servicio de la salud, dentro de ellas se encuentran 4 sanatorios médicos en la cabecera departamental de Huehuetenango, con una capacidad instalada total de 11 medicos, 7 paramédicos y 28 camas. Además, dentro de la cuenca

funcionan 32 consultorios privados médicos, 8 consultorios privados odontológicos y 2 oftalmológicos, estos en su mayoría, se localizan en un 75% en la cabecera departamental.

Las condiciones de saneamiento del medio, principalmente el rural son deficientes, el 40% y 44% del total de hogares dentro de la cuenca no tienen acceso a sistemas de letrización y agua potable (ver Cuadro 4.16). Por lo general, los sistemas de abastecimiento de agua a las comunidades es a través de fuentes superficiales y de captación directa. Según UNEPAR (UECRI-MAGA, 1992) existen 97 comunidades con servicio de agua para consumo humano, representando el 28% de los 347 núcleos poblados totales existentes dentro de la cuenca. (Ver Figura 27).

Los esfuerzos estatales y de organizaciones no gubernamentales de reducir el índice de analfabetismo en la cuenca (59%), se pone de manifiesto como de alta prioridad. Dentro de los problemas que sobresalen en el ámbito educativo de la zona se encuentran: i) el bajo porcentaje de promoción, promedio de 65%, algunos muy bajos como en San Juan Atitán y en San Ildefonso Ixtahuacán con 32 y 40%, respectivamente; ii) la repitencia de un promedio de 18% (23% para Colotenango y San Rafael Petzal), y iii) la deserción con un promedio de 9% (con algunos valores altos como en San Juan Atitán con 17%), (ASIES-FUNCEDE, 1993). La cobertura educativa se observa en el Cuadro 4.26 y la ubicación de la infraestructura en el mapa de la Figura 27.

CUADRO 4.26  
ESTADÍSTICAS SOBRE LA POBLACION ESTUDIANTIL E INFRAESTRUCTURA  
EDUCATIVA DE LOS MUNICIPIOS QUE INTEGRAN LA CUENCA DEL RIO SELAGUA, GUATEMALA

MUNICIPIO	PREPRIMARIA 1/				PRIMARIA 2/				BASICO Y DIVERSIFICADO			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
HUEHUETENANGO	894	24	24	12	9.993	277	253	55	4.742	258	138	19
CHIANTLA	206	6	5	3	5.496	147	157	80	497	38	15	-
SAN PEDRO NECTA	740	24	16	23	2.360	81	77	33	81	3	5	1
SAN ILDEFONSO IXT.	771	18	15	18	2.667	71	63	18	159	13	5	2
SANTA BARBARA	199	11	6	11	758	23	21	11	-	-	-	-
LA LIBERTAD	42	1	1	1	2.785	70	75	35	85	4	3	1
LA DEMOCRACIA	190	7	4	7	3.712	81	84	27	201	14	8	12
TODOS SANTOS CUCH.	274	14	-	14	1.595	49	52	24	83	7	3	1
SAN JUAN ATITAN	372	10	1	10	695	32	27	10	-	-	-	-
COLOTENANGO	581	13	10	13	1.503	43	35	14	40	5	3	1
SAN SEBASTIAN	612	16	15	16	1.901	56	50	17	40	5	3	1
CONCEPCION HUISTA	432	15	5	13	1.396	40	35	16	-	-	-	-
SAN ANTONIO HUISTA	67	4	2	3	1.273	36	35	13	159	11	6	3
SAN RAFAEL PETZAL	173	4	4	4	456	16	11	4	-	-	-	-
SANTIAGO CHIMALTEN.	245	5	4	4	522	16	15	4	-	-	-	-
SANTA ANA HUISTA	49	2	1	2	757	25	20	8	85	10	4	1
<b>TOTAL</b>	<b>5.847</b>	<b>172</b>	<b>112</b>	<b>154</b>	<b>37.869</b>	<b>1.063</b>	<b>1.010</b>	<b>369</b>	<b>6.172</b>	<b>368</b>	<b>193</b>	<b>42</b>

OBSERVACIONES: LAS ESTADÍSTICAS CORRESPONDIENTES A LA DELIMITACION TOTAL DEL MUNICIPIO.  
 1/ INCLUYE EDUCACION PREPRIMARIA BILINGÜE  
 2/ INCLUYE EDUCACION PRIMARIA DE ADULTOS  
 3/ I = MATRICULA O Nº ALUMNOS INSCRITOS, II = Nº DE MAESTROS, III = Nº DE AULAS, IV = Nº DE ESCUELAS

FUENTE: MINISTERIO DE EDUCACION, 1993; SEGEPLAN, 1990.

La población estudiantil para 1990 en los municipios que integra la cuenca, fue alrededor de 70.000 alumnos. De la población estudiantil preprimaria, sobresale que un 18,4% se enseñó bajo condiciones bilingües. Asimismo, el 32% del total de la población escolar y el 21% de la infraestructura educativa, se ubica en la cabecera departamental y Chiantla. Por otro lado, la educación básica y diversificada no está generalizada en toda la cuenca, existen algunos municipios que carecen es este nivel, tales como Santa Bárbara, San Juan Atitán, San Rafael Petzal y Santiago Chimaltenango.

Asimismo, la educación superior únicamente se ubica en la cabecera departamental a través de la extensión universitaria de la USAC, los cuales se imparten las carreras de Licenciatura en Trabajo Social, Agronomía e Ingeniería Forestal.

### 3.5. Actividades Productivas

Las actividades productivas agrícolas, mineras e industrias manufactureras, constituyen el rubro más importante en el desarrollo económico de la población habitante de la cuenca, con aporte de 84,5%. Los restantes 15,5% lo integran el renglón de la construcción y los servicios básicos.

#### 3.5.1. Producción Agrícola

La agricultura en la cuenca gira alrededor del cultivo del maíz, frijol, trigo, papa, café y caña de azúcar, principalmente, y en menor escala las hortalizas diversas. Los servicios de generación y transferencia tecnológica están a cargo de instituciones nacionales (MAGA) y no gubernamentales.

Si se compara la producción de maíz con el volumen mínimo de consumo de la población, que de acuerdo a estimaciones realizadas por DIGESA-FAO (1988) para el altiplano, se requieren al año 19 qq/familia promedio (864 Kg/fam) y 16 qq/consumo animal (727 Kg/consumo animal). Comparado con los actuales rendimientos del maíz, (ver Cuadro 4.27), el campesino necesitaría cultivar 1,2

Ha con su tecnología tradicional para alcanzar los niveles actuales de autoconsumo. Estos datos de superficie requerida, con respecto al promedio cultivable en la cuenca (0,05 Ha) se tiene un déficit en extensión cultivable de 0,7 Ha (1 mz).

Existen en la cuenca algunas zonas potenciales de producción de hortalizas como ajo, cebolla, tomate, chile, crucíferas, entre otras. El bajo impacto de la ampliación de estos cultivos, se debe a que estos cultivos necesitan asistencia técnica, crediticia, infraestructura de apoyo a la producción, de comercialización, sistemas de riego y una organización de los productores estable. En la cuenca media y baja, el café es el de mayor relevancia. La caña de azúcar se cultiva con el propósito de producir panela para la industria licorera y para el consumo local.

#### 3.5.2. Producción Pecuaria

La actividad más importante de producción animal en la cuenca media y baja es la ganadería bovina y en la cuenca alta la ovina. Potencialmente la cuenca no es ganadera a gran escala, sin embargo la actividad pecuaria ocupa un renglón económico porterior a la agricultura. La Unidad de Estudios de las Cuencas de los Ríos Internacionales UECRI-MAGA, (1994), efectuó un cálculo de la actividad ganadera en la cuenca con su proyección actualizada, (ver Cuadro 4.28), en el se nota la predominancia del ganado ovino, porteriormente el porcino y luego el bovino.

CUADRO 4.27. PRODUCCION AGRICOLA EN LA CUENCA DEL RIO SELEGUA, GUATEMALA

CULTIVO	EXTENSION		PRODUCCION		RENDIM. TN/ha
	Ha	t	TN	t	
MAIZ	8.138	67	11.097	54	1,364
FRIJOL (SOLO)	313	3	264	1	0,843
TRIGO	241	2	297	1	1,232
PAPA	418	3	2.849	14	6,816
CAFE PERGAMINO	2.792	23	5.619	27	2,013
CAÑA DE AZUCAR	239	2	589	3	2,464
TOTAL	12.141	100	20.715	100	—
FUENTE: UECRI-MAGA, 1989.					

La generación y transferencia de tecnología en producción pecuaria la ha realizado el ICTA y DIGESEPE, pero este programa no ha tenido el éxito esperado en cuanto a cobertura de los servicios y tecnología desarrollada. La ganadería bovina generalmente se orienta al doble propósito y es de tecnología tradicional extensiva, generalmente existe una carga animal de 2 cabezas/Ha y la presencia de sobrepastoreo es inminente en la áreas dedicadas a pastizales.

CUADRO 4.28. ESTIMACIONES DE LA PRODUCCION GANADERA EN LA CUENCA DEL RIO SELBOGA, GUATEMALA

ESPECIE	Nº CABEZAS	♀
OVINOS	79.117	65
PORCINOS	23.451	19
BOVINOS	19.082	16
TOTAL	121.650	100
FUENTE: UECRI-MAGA, 1994.		

La ganadería ovina y caprina tiene mucha importancia en la zona alta, desarrollándose a nivel doméstico y a un bajo nivel tecnológico. Por lo general, es la mujer y el niño son quienes desarrollan esta actividad, el hato ovino es poco mejorado genéticamente, bajo nivel de nutrición, en su mayoría, la alimentación de los animales se realiza a orillas de los caminos, linderos, praderas naturales o áreas comunales de pastoreo.

Los sistemas de producción de rumiantes menores (ovejas y cabras) se dan en dos sistemas básicos según los pastizales, el número de ovejas en el rebaño y las prácticas de manejo establecidas por el productor, estos se refieren a los siguientes:

**Altiplanos de montaña:** Estos los conforman rebaños de más de 100 ovejas. Los pastos naturales son la única fuente de alimentación y existe trashumancia en los rebaños. La venta de animales y lana constituyen ingresos importantes para la familia. De acuerdo a la información disponible este sistema es importante en la cuenca, principalmente en las zonas de meseta y donde existen áreas comunales de pastoreo (comunidades de Todos Santos y Chiantla). Loarca (1992) llama a estas áreas de páramo "latifundios poco productivos".

**Sistema maíz trigo y ovejas:** Incluyen áreas montañosas naturales de pastoreo adyacentes a tierras montañosas usadas para cultivar trigo y maíz. Los rebaños son de 25 a 100 ovejas. Cerca de un tercio de la población total ovina se encuentra en este grupo.

En este sistema se utiliza bastante una práctica tradicional de origen ancestral, la del corral móvil. Estos corrales móviles son estructuras rústicas, generalmente construidas de palos de madera en las cuales se encierra a las ovejas y en ocasiones con cabras, y cuya finalidad es la producción de estiércol y el cual es depositado directamente en el terreno que el productor destinará a la siembra de cultivos. El rebaño permanece en los corrales móviles desde las últimas horas de la tarde, hasta las primeras de la mañana, cuando los animales salen al pastoreo.

Los corrales se cambian de lugar cada 3 o 4 días, con el propósito de ir dejando estiércol sobre toda el área de cultivo (Arias, 1987). Para este sistema de producción a nivel de finca el estiércol es fundamental para la productividad de los cultivos agrícolas.

**Ovejas en aldeas:** Está conformado por rebaños de menos de 25 ovejas. Para este sistema existe limitación de áreas de pastoreo y en la mayoría de las veces los animales durante el día se mantienen amarrados en la propiedad o en orillas de caminos para hacer uso del forraje disponible en estas áreas.

Para el caso de los caprinos, Arias (1987) identificó dos sistemas de producción predominantes en el Altiplano Occidental. Estos son el Estiércol-Carne (EC) y el

Carne–Leche (CL). En ambos sistemas se determinó que alrededor del 68% de las fincas se concentran en un ámbito que va de 0,5 a 3 Ha de extensión. En el sistema EC las cabras se manejan en pastoreo, principalmente en zonas boscosas para que hagan uso del sotobosque, siempre van conducidas por un pastor, mientras que en el sistema CL los animales se mantienen amarrados cerca de la casa o en las orillas de los caminos.

En promedio, el número de animales es mayor en sistema EC (16) que en el CL (4), esto guarda relación con el propósito de la explotación. En el sistema EC la práctica generalizada es la del corral móvil descrita antes para los sistemas de ovinos.

La crianza de aves de corral y de cerdos está generalizada en toda la cuenca. Muchas veces no se cuentan con instalaciones mínimas para el adecuado alojamiento de los animales, o en su defecto estas son sumamente rústicas. Las aves como los cerdos andan sueltos buscando comida, con los consecuentes riesgos de contraer o contagiar enfermedades en las fincas vecinas.

La crianza de estos animales en su gran mayoría está a cargo del ama de casa, y es ella quien les suplementa con granos de maíz, o algunos desperdicios de la cocina. La explotación de aves provee productos como los huevos y menos frecuente la carne para ser consumidos en el hogar. También la venta de gallinas ayuda a la economía del hogar. La producción de cerdos en la cuenca, funciona únicamente como un sistema alcancía donde al cabo de cierto tiempo los productores los venden para obtener ingresos. Las estadísticas del número de fincas y especies producidas para la totalidad de los municipios que integran la cuenca, se indica en el Cuadro 4.29.

CUADRO 4.29  
INVENTARIO DE ESPECIES PECUARIAS IDENTIFICADAS EN LOS  
MUNICIPIOS QUE INTEGRAN A LA CUENCA DEL RIO SELEGUA, GUATEMALA

MUNICIPIO	BOVINOS		PORCINOS		AVES DE CORRAL	
	Nº DE FINCAS	Nº DE CABEZAS	Nº DE FINCAS	Nº DE CABEZAS	Nº DE FINCAS	Nº DE CABEZAS
HUEHUETENANGO	764	3.588	724	1.824	1.346	23.262
CHIANTLA	883	2.780	1.802	4.460	2.973	35.961
SAN PEDRO NECTA	221	749	291	502	1.260	17.083
SAN ILDEFONSO IXTANUACAN	552	1.692	766	1.479	2.001	20.799
SANTA BARBARA	527	1.355	573	1.034	1.230	10.488
LA LIBERTAD	647	2.704	1.265	4.020	1.797	31.484
LA DEMOCRACIA	211	2.306	397	884	1.351	27.121
TODOS SANTOS CUCHUMATAN	159	444	1.121	2.108	1.578	13.813
SAN JUAN ATITAN	9	17	269	493	946	7.808
COLATENANGO	372	1.050	88	127	1.356	12.263
SAN SEBASTIAN	310	685	465	951	1.113	9.746
CONCEPCION HUISTA	96	335	601	1.237	990	8.715
SAN ANTONIO HUISTA	142	550	168	253	735	11.378
SAN RAFAEL PETZAL	89	225	18	23	325	2.182
SANTIAGO CHIMALTERANGO	9	19	95	120	423	3.183
SANTA ANA HUISTA	247	3.630	376	809	724	11.455
<b>TOTAL</b>	<b>5.168</b>	<b>22.129</b>	<b>9.019</b>	<b>20.324</b>	<b>20.148</b>	<b>246.741</b>

FUENTE: INE, CENSOS AGROPECUARIO NACIONAL 1979, 1982.

### 3.5.3. Producción Forestal

La actividad forestal en la cuenca está definida principalmente por el sector informal, este se basa en dos grandes utilizaciones de la materia prima: i) en primer lugar el consumo de leña. Según el balance energético de la zona, el 97% de los hogares consumen la leña como

fuerza energética principal (consumo estimado anual de 485.000 m<sup>3</sup> de leña), y ii) utilización de productos forestales para construcciones rurales y usos múltiples a nivel de finca; al respecto no se tienen estimaciones sobre la demanda de este renglón.

En segundo plano, lo ocupa el sector forestal formal. Actualmente la capacidad instalada de la industria de transformación primaria en la cuenca, asciende a 3 aserraderos. La industria de transformación secundaria, como fábricas de muebles, carpinterías, entre otras, no se tienen registros de la actividad comercial y forestal.

A nivel regional, departamental y de la cuenca los datos sobre la producción forestal no son del todo confiables, principalmente por la inestabilidad institucional responsable de la gestión forestal en la zona y por el bajo apoyo gubernamental recibido. A pesar de ello, se han realizado esfuerzos en ejecutar algunos proyectos con el apoyo internacional y nacional como el de Manejo de Microcuencas, Desarrollo Forestal Comunal y el Agroforestal.

Desde la creación de INAFOR (1976-1987) se iniciaron esfuerzos de reforestación en la cuenca y se continuaron a la creación de DIGEBOS (1988)<sup>6/</sup>. A la fecha, se ha reforestado un total de 1.028 Ha (676 Ha en Chiantla y 450 Ha en Huehuetenango). Asimismo, la actividad lícita del aprovechamiento forestal según DIGEBOS, (1994) en 1993, fue el otorgamiento de 89 licencias y permisos forestales, para un aprovechamiento de 15.384 m<sup>3</sup> de madera. Esta actividad forestal correspondió intervenir un total de 428 Ha y a adquirir compromisos de reforestación de 114 Ha.

**3.5.4. Producción Industrial**

La cuenca del río Selegua posee un bajo desarrollo industrial, generalmente son unidades de pequeña y mediana escala con una alta concentración en la cabecera departamental (el 91% en Huehuetenango y el restante 8,9% en Chiantla). Los establecimientos industriales existentes dentro de la cuenca se observan en el Cuadro 4.30.

**CUADRO 4.30. ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES EXISTENTES EN LA CUENCA DEL RIO SELEGUA, GUATEMALA**

TIPO	UBICACION	Nº
ALIMENTOS	HUEHUETENANGO	5
TEXTILES	HUEHUETENANGO	16
MADERA	HUEHUETENANGO	3
	CHIANTLA	1
PAPEL	HUEHUETENANGO	1
CONSTRUCCION	HUEHUETENANGO	3
METAL	HUEHUETENANGO	2
	CHIANTLA	2
<b>TOTAL</b>		<b>33</b>
FUENTE: INE, 1986.		

**3.5.5. Producción Artesanal**

La producción artesanal en la cuenca, se refiere básicamente a transformación de materias primas de producción local, generalmente emplean de 1 a 4 personas, predominando la mano de obra familiar, el uso de tecnologías locales y bajos niveles de inversión.

La actividad productiva artesanal está dirigida a la transformación de pieles, ceras, alfarería, cestería, madera, pinturas, tejeduría, entre otras.

<sup>6/</sup> Probablemente esta institución se liquide a finales de 1994, con la consecuente creación del Instituto Nacional de Bosques -INAB-.

**VI. CUENCA DEL RIO NENTON**



1. CARACTERÍSTICAS BIOFISICAS

1.1. Ubicación y Extensión

La cuenca del río Nentón se encuentra ubicada al Nor-Oeste del país y forma parte de la Vertiente del Golfo de México, localizándose entre los meridianos 91°28'38" y 91°54'31" de Longitud Oeste, y 15°31'02" y 15°54'31" de Latitud Norte. Cubre una extensión total de 1.688 Km<sup>2</sup>, de los cuales el 79,85% (1.348 Km<sup>2</sup>) se ubican en territorio guatemalteco y el restante 20,14% (340 Km<sup>2</sup>) se encuentran en territorio mexicano. La cuenca comprende el 1,24% del área total del país y el 2,66% de la vertiente del Golfo de México. La localización de la cuenca a nivel regional se indica en el mapa de la Figura 1 y su localización dentro del sistema hidrográfico nacional en el mapa de la Figura 2.

La cuenca del río Nentón se localiza al Norte con la cuenca del río Pojóm, al Sur con la cuenca del río Selegua, al Este con la cuenca del río Salinas e Ixcán y al Oeste con México. La corriente principal del río Nentón nace en el cerro Pelado (3.085 msnm), en el municipio de San Rafael La Independencia (INSIVUMEH, 1979).

Desde el punto de vista político-administrativo, la cuenca se ubica dentro del departamento de Huehuetenango, integrando parcialmente a 7 municipios dentro de ella y 2 completamente en un 100% de su territorio municipal (San Sebastián Coatán y Jacaltenango). En el Cuadro 5.1 se observan las características y cobertura espacial de cada uno ellos y distancias a los centros poblados (departamental y ciudad capital). Según la actual regionalización del país, el departamento de Huehuetenango corresponde a la región VII, cuya sede regional se ubica en el departamento del Quiché.

CUADRO 5.1  
CARACTERÍSTICAS Y COBERTURA ESPACIAL DE LOS  
MUNICIPIOS DENTRO DE LA CUENCA DEL RÍO NENTÓN, GUATEMALA

MUNICIPIO	EXTENSION TOTAL Km <sup>2</sup>	DISTANCIA A LA CAPITAL Km	ALTURA MEDIA msnm	DISTANCIA Km A LA CABECERA DEPARTAMENTAL
NENTÓN	787	405	814	115
JACALTENANGO	212	365	1.438	124
SAN MIGUEL ACATÁN	152	379	1.800	94
SAN RAFAEL LA INDEPENDENCIA	64	350	2.377	90
SANTA EULALIA	292	358	2.598	87
SAN MATEO IXTATÁN	360	380	2.560	116
CONCEPCION HUISTA	136	380	2.400	136
SAN JUAN IXCOY	224	321	2.147	61
SAN SEBASTIAN COATÁN	168	379	2.350	104
TOTAL	1.378			

FUENTE: INE, 1994; DIRTA-PWUD, 1992; DIRECCION GENERAL DE CAMINOS, 1989

1.2. Geología

Desde el punto de vista geológico, en la cuenca del río Nentón se han identificado cinco formaciones geológicas. Con base en las características morfológicas de las formaciones lito-estratigráficas de la cuenca, en el Cuadro 5.2 y Figura 4 se observa la distribución y la superficie que abarca cada una.

En toda el área de la cuenca afloran rocas de carbonatos del período Neocomiano-Campaniano; al Norte se ubican algunas formaciones especialmente de depósitos sedimentarios (lutitas y filitas), en

la parte central una porción de capas rojas y en la zona Oeste con depósitos aluviales especialmente en la llanura de inundación del río Lagartero. Las principales formaciones geológicas que conforman la cuenca se definen a continuación:

**Qa:** Aluviones cuaternarios. Se constituyen los sedimentos más jóvenes de la cuenca, su composición es variada, así como, la compactación. Se ubican en los márgenes del río Lagartero.

**Kst:** Predominantemente sedimentos clásicos marinos. Formación Sepur, campaniano-neocomiano. Incluye formaciones Toledo, Reforma y Grupo Verapaz.

**Ksd:** Rocas de carbonato neocomiano-campaniano, incluye las formaciones Cobán, Ixcay, Campur, Sierra Madre y Grupo Yojoa.

**Jkts:** Jurásico-Cretácico. Formación Todos Santos. Jurásico Superior, Neocomiano, Capas rojas, incluye formación San Ricardo.

**Cpsr:** Carbonífero-Pérmico. Grupo Santa Rosa (lutitas, areniscas, conglomerados y filitas). Incluye formaciones Santa Rosa, Sacapulas, Tactic y Mocal.

**I:** Rocas plutónicas sin dividir, del terciario. Incluye granitos y dioritas de edad pre-pérmico, cretácico y terciario. Se identifican en la divisoria Norte de la cuenca alta.

En términos generales, la cuenca media y alta del río Nentón está influenciada por afallamientos laterales siniestros en orientación Oeste-Este, los cuales desarrollan esfuerzos principales de cizallamiento (OEA, 1989).

Otro aspecto geomorfológico de gran importancia en la cuenca, es la karstificación de las rocas carbonatadas, quienes presentan mayor grado de cobertura (78,4%), dando lugar a la formación de suelos calizos.

### 1.3. Fisiografía

La cuenca pertenece a la cordillera de los Andes, la que al entrar al territorio guatemalteco se divide en dos. Una parte denominada la Sierra Madre, que abarca la cordillera central y la provincia volcánica, que va paralela a la costa del Pacífico, y la otra es la denominada Sierra de los Cuchumatanes, caracteriza por un gran número de fallas. Se considera el macizo montañoso más alto de Centroamérica (ASIES, 1994).

La conformación fisiográfica de la cuenca se caracteriza por la disposición de las formaciones rocosas y por la estrecha relación que tiene con la tectónica regional. Las provincias se orientan de Este a Oeste, presentando características montañosas al Este y ondulaciones y planicies al Oeste, con elevaciones que van desde los 620 msnm en la llanura de inundación del río Lagartero hasta una elevación de más de los 3.837 msnm.

CUADRO 5.2. GEOLOGIA DE LA CUENCA DEL RIO NENTON, GUATEMALA

SÍMBOLO	LEYENDA	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	
Qa	ALUVIONES CUATERNARIOS	55	4,0
Kts	CRETACICO-TERCIARIO	7	0,5
Ksd	CRETACICO	1.056	78,4
Jkts	JURASICO-CRETACICO	172	12,8
Cpsr	CARBONIFERO-PERMICO	56	4,1
I	ROCAS PLUTONICAS	2	0,2
TOTAL		1.348	100,0
FUENTE: IGN, 1972.			

El área de estudio se ubica dentro de la provincia fisiográfica, Tierras Altas Sedimentarias, en un 100%, la cual tiene como característica principal topografía típica del karst, (ver Figura 5). También se encuentran la Sierra de Los Cuchumatanes, con fallas tectónicas en la parte central y alta de la cuenca, donde es abrupta y domina la parte Oeste. Su drenaje tiene dirección Nor-Oeste hacia el Golfo de México. Los ríos de la cuenca por su proceso dinámico erosivo, han esculpido profundos barrancos y desfiladeros (MAGA-GACILA, 1990).

#### 1.4. Suelos

Los suelos están desarrollados sobre un ambiente kárstico, donde se distinguen varias características edafológicas que hacen más notorio el relieve y la fisiografía. La zona alta de cuenca típicamente se conforma de considerables afloramientos de rocas calizas, siendo más notorias en las superficies de las cimas (935 Km<sup>2</sup>). Los materiales rocosos se encuentran en diferentes tamaños con estratos de suelos oscuros, algunos con poca cobertura vegetal, con predominancia de pastos naturales o bosques abiertos de coníferas (MAGA-GACILA, 1991).

En los valles es característico observar la presencia de pedregosidad superficial dispersa, afloramientos rocosos y áreas inundadas. En las áreas de inundación, no es perceptible ningún drenaje superficial. Después de éste ambiente existe un complejo montañoso que presenta influencia de ceniza volcánica y de otros materiales piroclásticos, con pendientes arriba de 38%, (MAGA-GACILA, 1991).

La presencia de material kárstico es típico en la parte media de la cuenca (337 Km<sup>2</sup>) y las principales formas de la tierra que se observan son: pie de monte, planicies coluvio-aluviales, complejos de colinas y pequeños valles ciegos. Además, se observan mogotes y colinas y fragmentos de roca caliza muy esparcidas. Los suelos de esta zona son poco profundos, de color rojo o café claro y con textura franco arcillo arenosa (ASIES, 1994).

La zona baja en la cuenca comprende aproximadamente 76 Km<sup>2</sup> y en ella existe un material kárstico diferente, básicamente se encuentran terrazas recientes y subcrecientes, así como, la llanura de inundación del río Lagartero, valles circulares planos y valles ondulados. Los suelos en el transcurso de los años se han convertido en depósitos aluviales que presentan textura arcillosa, de color café cuando están secos y oscuros cuando están húmedos. El drenaje externo e interno en su mayoría es imperfecto con altos contenido de carbonatos de calcio y magnesio (MAGA-GACILA, 1989).

La cuenca del río Nentón manifiesta un grado de susceptibilidad a la erosión que varía entre alta y muy alta en un 49,47% y 50,53%, respectivamente. El tipo de erosión que presente es laminar, laminar en surcos y surcos-cárcavas, identificándose en las diferentes zonas fisiográficas (MAGA-GACILA, 1992).

De acuerdo a los estudios agrológicos realizados por MAGA-GACILA en 1991, identificaron diversas características físico-químicas de los suelos, concluyéndose que estos en su mayoría, no son aptos para la agricultura, debido a que poseen baja fertilidad y alta posibilidad de erosión, a excepción de los suelos aluviales en las riberas del río Lagartero.

En el Cuadro 5.3 se presentan las características físico-químicas y condiciones naturales de los suelos, los cuales difieren por su posición geográfica y fisiográfica. Por último, los suelos de la cuenca reflejan una capacidad de drenaje muy deficiente, con fuertes limitaciones de manejo para explotación de cultivos agrícolas.

CUADRO 5.3  
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS  
DEL SUELO CUENCA DEL RIO NENTON, GUATEMALA

CLASE AGROL.	TEXTURA	PENDIENTE %	pH	% S.B.	EROSION	DRENAJE	PERMEABILIDAD
II	FrAr - Ar	2 - 5	7,0 - 7,8	91,72	LIGERA	DEFICIENTE	MODERADA
III	FrAr - FrA	5 - 10	7,4 - 7,8	100,00	MODERADA	MODERADO	MODERADA
IV	FrAr	10 - 15	7,3 - 8,4	87,00	SEVERA	MODERADO	RÁPIDA
V	Ar	2 - 8	7,4 - 7,8	98,32	MODERADA	DEFICIENTE	MUY LENTA
VI	Ar	15 - 35	7,8 - 8,4	100,00	SEVERA	LENTO	LENTA
VII	FrAr - Fr	35 - 50	6,6 - 8,1	80,00	FUERTE	DEFICIENTE	LENTA
VIII	Fr	> 50	7,7 - 7,9	100,00	FUERTE	MODERADO	RÁPIDA

FrAr = FRANCO ARCILLOSO Ar = ARCILLOSO Fr = FRANCO FrA = FRANCO ARENOSO  
% S.B. = PORCENTAJE DE SATURACION DE BASES

FUENTE: MAGA-GACILA, 1991.

En la cuenca del río Nentón es característico encontrar suelos superficiales (25 cm de espesor), con un ámbito de pendiente del 32% al 45%. En lo que respecta a las características edafológicas, existe una dominancia de la textura franca a franca arcillosa, la consistencia es suave y friable en seco, y friable a ligeramente dura en húmedo. El drenaje es superficial rápido e internamente se presenta normal. (CONAMCUEN, 1980)

De acuerdo a la clasificación de suelos de Simmons *et al.*, (1959), los suelos de la cuenca se dividen en dos grupos (suelos de montaña y de la altiplanicie), encontrándose en ellos siete series de suelos: Acatán, Coatán, Ixcán, Jacaltenango, Nentón, Quixal y Toquia. (Ver Figura 6).

- a. **Suelos de la Montañas Volcánicas**, este tipo de suelos se localizan principalmente en la zona media y alta de la cuenca, y
- b. **Suelos de la Altiplanicie Central**, en su mayoría son suelos profundos sobre relieve inclinado escarpado. Además hay una pequeña parte de suelos poco profundos, desarrollados sobre materiales volcánicos.

Por otro lado, MAGA-GACILA (1987), efectuó un estudio de suelos de la cuenca del río Nentón y determinó para esa área dos unidades y cuatro subunidades, correlacionándose con las series de suelos de Simmons, la clasificación FAO/UNESCO y la Clasificación Taxonómica de Suelos USDA (7a. aproximación). Dicha correlación se presenta en el Cuadro 5.4.

CUADRO 5.4  
UNIDADES TAXONÓMICAS DE SUELOS, CUENCA DEL RIO NENTON, GUATEMALA

ORDEN	SUB-ORDEN	GRAN GRUPO	ESQUEMA FAO/UNESCO	NOMBRE DE LA SERIE Y SIMBOLO	SUPERFICIE	
					Km <sup>2</sup>	%
ENTISOLES	ORTHENTS	UDORTHENTS	RENDSINAS	ACATAN An	65	4,8
INCEPTISOLES	OCHREPST	DYSTROCHREPTS	CAMBISOL CRÓNICO	COATAN Co	202	15,0
INCEPTISOLES	TROPEPTS	HUMITROPEPTS	CAMBISOL HÚMICO	IXCANAC Ic	60	4,5
INCEPTISOLES	TROPEPTS	HUMITROPEPTS	CAMBISOL HÚMICO	JACALTENANGO Ja	363	26,9
ENTISOLES	ORTHENTS	USTORTHENTS	CAMBISOL HÚMICO	NENTON Ne	425	31,5
INCEPTISOLES	OCHREPTS	DYSTROCHREPTS	CAMBISOL CRÓNICO	QUIXAL Qx	43	3,2
ENTISOLES	ORTHENTS	UDORTHENTS	RENDSINAS	TOQUIA Tq	190	14,1
FUENTE: MAGA-GACILA, 1987. EQUIPO CONSULTOR, IICA, 1994.					1.348	100,0

### 1.5. Capacidad de Uso de la Tierra

La capacidad de uso de las tierras de la cuenca, está condicionada a las características de los suelos, topografía y condiciones climáticas. De acuerdo a la clasificación USDA modificada y la adaptación del sistema Sheng, se identificó que en la misma existen las clases IV, V, VI, VII y VIII. La distribución espacial de las categorías de manejo se observa en el Cuadro 5.5 y su localización y descripción de sus características, se indica en el mapa temático de la Figura 7.

Las Clases I, II y III se presentan dentro de la cuenca pero en unidades muy pequeñas que de acuerdo al nivel de análisis de la capacidad de uso no son identificables. Las Clases I y II son catalogadas como tierras con capacidad de uso de la tierra para agricultura intensiva sin limitaciones y con moderadas limitaciones; en las tierras de la Clase III también es factible destinarse a actividades agrícolas pero presentan fuertes limitaciones de manejo. Esta clase es factible desarrollar sistemas agroforestales, cultivos permanentes y semi-permanentes.

En la zona de inundación del río Lagartero (cuenca baja), existen limitaciones severas para la producción agrícola, básicamente, el drenaje interno es deficiente. Asimismo, existe una erosión de tipo laminar, con limitaciones de pedregosidad tanto superficial como interna y limitaciones en el escurrimiento superficial.

En la zona media, la limitante más fuerte es la abundante pedregosidad a nivel superficial e interno, lo cual, requiere un manejo especial; también la textura del suelo en la época seca adquiere una compactación fuerte, imposibilitando las labores culturales en los cultivos.

La zona fisiográfica alta se ubica básicamente en los valles planos sin drenaje superficial, en las áreas cercanas a las vegas de los ríos y afluentes, donde las limitaciones de pedregosidad son altas, generalmente comprende los valles altos intermontañosos. Es frecuente encontrar afloramientos rocosos acompañados de pedregosidad superficial e interna, la cual, puede ser moderada a abundante. La permeabilidad va de lenta a moderada. Por lo general, estas categorías se distribuyen en las planicies de la cuenca media y baja.

Por su parte, en las Clases IV y V es factible desarrollar actividades pecuarias, agroforestales y cultivos permanentes. La limitaciones en las zonas baja, media alta de la cuenca son severas con respecto al alto cubrimiento rocoso y pedregosidad interna y externa. La permeabilidad va de moderada a moderadamente rápida y el drenaje superficial es deficiente a imperfecto. Estas clase se ubican en su mayor extensión en la zona alta de la cuenca, ubicándose principalmente en el valle Yac, cercano a la cabecera de la cuenca.

En las Clases VI y VII pueden desarrollarse actividades forestales. La Clase VI se ubica en la zona de Pie de Monte cercano al valle de Chacaj, en la zona fronteriza con el territorio mexicano (zona

CUADRO 5.5  
CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA EN  
LA CUENCA DEL RIO NENTON, GUATEMALA

CLASE	CATEGORIA DE MANEJO	SUPERFICIE	
		Km <sup>2</sup>	%
I	AGRICOLA INTENSIVA SIN LIMITACIONES	--	--
II	AGRICOLA CON MODERADAS LIMITACIONES	--	--
III	AGRICOLA CON FUERTES LIMITACIONES	--	--
IV	CULTIVOS PERMANENTES, HUERTOS, PASTOS	280	20,8
V	SISTEMAS AGROFORESTALES Y PASTOS	33	2,5
VI	BOSQUES PRODUCTIVOS SIN LIMITACIONES	317	23,5
VII	BOSQUES PRODUCTIVOS CON LIMITACIONES	212	15,7
VIII	PROTECCION EXCLUSIVA	506	37,5
TOTAL		1.348	100,0
FUENTE: EQUIPO CONSULTOR, IICA, 1994.			

baja). En la zona media y alta, existen áreas ligeramente inclinadas, dedicadas al sostenimiento de vegetación permanente y pastos. Se manifiesta alta pedregosidad superficial y afloramientos rocosos espaciados sin presencia de vegetación y procesos erosivos de moderada intensidad. El problema serio en estas clases, es la muy alta susceptibilidad de los suelos a la erosión, el drenaje pobre o deficiente y la permeabilidad varía de lenta a moderadamente lenta.

La Clase VIII por su capacidad de uso, se cataloga como de protección exclusiva. Los suelos de esta clase presentan poca profundidad, la textura franca es predominante y la pendiente es mayor del 50%, presenta relieves que van de inclinados a fuertemente inclinados. Se distribuye principalmente en la zona media y alta de la cuenca.

Por su distribución, la cuenca denota que existen fuertes restricciones para la actividades agropecuarias, debido a que un alto porcentaje de la capacidad de uso es forestal y de protección (Clases VI, VII y VIII en un 76,7% de la extensión total de la cuenca).

Al nivel en que se realizó la evaluación de la capacidad de uso de la tierra (escala 1:250.000), escapa el detalle a muchas de las áreas susceptibles de identificarse y mapearse. Con el fin de sistematizar la planificación como sistemas productivos agropecuarios de acuerdo a su capacidad de uso, se hace necesario realizarlo a otro nivel del obtenido.

## 1.6. Clima

Las características del clima son variadas y en algunas zonas existen variaciones climáticas que definen una gama de microclimas, producto de la conjugación de la posición intertropical de la cuenca. En este acápite se presenta un resumen de los principales parámetros registrados por INSIVUMEH. En la cuenca se localizan 8 estaciones, donde 5 son de tipo C y 3 de tipo D, quedando sin efecto de registro la estación Miramar (07.11.01); sin embargo, actualmente solo funciona una estación (San Miguel Acatán, Estación Tipo C). La localización de las estaciones meteorológicas e hidrométricas se observa en la Figura 8.

La cuenca del río Nentón tiene un clima que está definido por un amplio ámbito altitudinal (que va de 650 hasta 3.837 msnm). Con base en el Sistema Thornthwaite (IGN, 1966) se distinguen tres tipos de clima y su localización se observa en la Figura 8:

- a. semicálido, sin estación fría bien definida, húmedo sin estación seca bien definida (B'a'B'r); este clima se localiza en los municipios de Nentón, Jacaltenango, parte de San Sebastián Coatán y San Miguel Acatán; esta zona comprende una extensión de 885 Km<sup>2</sup>, equivalente al 65,7% del área total de la cuenca.
- b. templado, con invierno benigno, semicálido, con invierno seco (B',b'Bi), se encuentra en los municipios San Mateo Ixtatán, Santa Eulalia, San Rafael La Independencia, San Juan Ixcay, San Miguel Acatán y San Sebastián Coatán; esta zona comprende una extensión de 247 Km<sup>2</sup>, equivalente al 18,3% del área total de la cuenca, y
- c. semifrío, con invierno benigno, semiseco, con invierno seco (B',b'Ci) se localiza básicamente en los municipios Concepción Huista y parte de San Juan Ixcay; esta zona comprende una extensión de 216 Km<sup>2</sup>, equivalente al 16% del área total de la cuenca.

La distribución de la lluvia durante el año es muy variada y está influenciada por la topografía de la cuenca (efecto orográfico), registrándose valores desde 120 a 150 días en la toda el área de la

cuenca. La cantidad promedio de precipitación llega a los 1.550 mm anuales en la zona montañosa, disminuye en la zona fronteriza con México (500 mm) y llega un máximo de 3.000 mm en el municipio de Jacaltenango. Ver mapa de isoyetas en la Figura 9.

Las condiciones térmicas de la cuenca son diversas por los contrastes topográficos existentes en estos lugares, las temperaturas medias anuales que se registran son de 12°C en la zona alta de la cuenca, 24°C en la zona de pie de monte y en la zona baja de la cuenca (URL, Perfil Ambiental de Guatemala, 1984).

Los valores más altos de evapotranspiración se constituyen en las partes bajas de la cuenca, donde alcanzan de 600 a 950 mm anuales en la época seca y de 550 a 950 mm en la época húmeda (DIRYA-PNUD, 1990). Los valores de humedad relativa tienen variación con respecto al tiempo y a la posición geográfica, de esta manera, estos valores de humedad relativa anual de la cuenca se encuentran entre un ámbito de 70 a 80%, alcanzándose valores de hasta 89%. En general, la zona de estudio comprende una variación de 80 a 85%. El comportamiento de estos parámetros se observan en la Figura 11 y de la evaporación estimada en la Figura 12.

Dada la configuración topográfica de la cuenca, se registran vientos en direcciones diferentes a las características generales de dirección para Guatemala, generalmente en la cuenca van del Nor-Este al Sur-Oeste. Con base a los estudios realizados por MAGA-GACILA en 1987, existen en la cuenca cinco zonas climáticas diferenciadas de acuerdo a su posición fisiográfica según se indica en el Cuadro 5.6.

CUADRO 5.6  
ZONAS CLIMATICAS IDENTIFICADAS  
EN LA CUENCA DEL RIO NENTON, GUATEMALA

PARAMETROS CLIMATICOS	CLIMAS				
	CALIDO SECO	TEMPLADA HUMEDO	TEMPLADA FRIO HUMEDO	TEMPLADO FRIO MUY HUMEDO	FRIO MUY HUMEDO
ELEVACION EN msnm	600 - 900	1.000-1.600	1.600-2.300	2.300-2.900	> 2.900
TEMP. MEDIA ANUAL EN °C	24	24	13 - 18	12 - 18	± 12
PPT EN mm/AÑO	500-1.000	1.000-2.000	1.000-2.000	2.000-3.000	1.000-2.000
EVT POTENCIAL EN mm/AÑO	1.400-1.800	1.200-1.350	800-1.100	750-1.000	650-750
RELACION PPT/EVAP/TRAMP	1-2 - 2,5	1 - 1-0,50	0,50-1,00	0,5-0,25	0,5-0,25

FUENTE: MAGA-GACILA, 1987.

## 1.7. Recursos Hídricos

### 1.7.1. Sistema Hidrográfico

La Vertiente del Golfo de México la constituyen 10 cuencas, que abarcan alrededor del 45% de la superficie del país, sin embargo, estas son compartidas con México. La cuenca del río Nentón, como tributaria de dicha vertiente en Guatemala, constituye el 2,66% del total de la misma (ASIES, 1993) y forma parte de la cuenca alta del río Grijalva.

La cuenca está formada por tres principales afluentes o subcuencas: el río Azul con una área de captación de 782 Km<sup>2</sup>, Nentón con 320 Km<sup>2</sup> y Lagartero con 246 Km<sup>2</sup>; desembocan sus aguas hacia el Golfo de México, por intermedio del río San Gregorio, quien más adelante

toma el nombre de río Grijalva dentro de la República Mexicana. La cuenca presenta elevaciones que van desde los 620 a 3837 msnm y con una elevación media de 1.800 msnm. Ver Figura 13 de la hipsometría de la cuenca.

El río Nentón tiene una longitud desde su nacimiento hasta la frontera mexicana de 63 kilómetros y un total de 8.087 corrientes, tiene forma de embudo, al Este de la cuenca se encuentra la parte más ancha con 45 kilómetros. Entre sus principales tributarios están los ríos Catarina, Azul, El Rosario, El Naranjo, Ixtenam, Ocheral, Ixpajau y Yaxcoc; así como, la quebrada Bujub. Se encuentran en la cuenca cuatro lagunetas, entre ellas, Ocheral, Los Chivos, Bejchá y Madre Agua (INSUVUMEH, 1979).

Las características del relieve hidrográfico del río Nentón son muy accidentadas en su mayor área, razón por la cual, las obras hidráulicas y de riego no son aprovechadas en su totalidad por el alto riesgo de susceptibilidad a severos daños o desastres naturales.

La subcuenca del río Lagartero, presenta una topografía menos accidentada, conformando valles en la parte baja, que en algunos casos, son aprovechados en la producción agrícola a través de infraestructura agrícola, como obras de riego, drenaje y cultivos intensivos. Asimismo, el aprovechamiento doméstico e industrial no es adecuado, por los componentes salinos que contienen en el agua, lo cual también puede afectar a los cultivos, siempre y cuando se hagan enmiendas de los suelos.

El río Azul hidrográficamente presenta las características siguientes: se inicia en el extremo occidental de la sierra de los Cuchumatanes, a una altura de 3.600 msnm, su recorrido en territorio guatemalteco es de 52 kilómetros, pasando por las cabeceras municipales de Jacaltenango y Concepción Huista, y Hacienda La Libertad. Sus ramales dan inicio en la montaña virgen de Guadalupe, quienes llevan el nombre de Ixpaján, Pet, Yután y Calolaj, así como, el riachuelo Ixtanajab e Ixcnac, para dar forma a los ríos Nubilá y Ochevel. Existen otros ramales que dan inicio en las montañas Los Chivos y Toquiá, donde nace el arroyo El Cañón y propiamente dicho, el río Azul hasta unirse con el río Catarina.

Es característico observar que todas las quebradas que conforman el río Azul presentan pendientes fuertes, corto recorrido, corrientes rápidas, cauces profundos y pedregosos; lo que ha provocado fuertes erosiones y deslaves.

El río Nentón tiene su origen en la zona alta de los municipios de San Sebastián Coatlán, San Mateo Ixtatán y Nentón, básicamente se inicia al Este del paraje del sitio arqueológico denominado Mojá, en la confluencia de los ríos Nupxuptenam y Jajaniguan, además se desprende su inicio por el río Pocumal, localizado en las cercanías de las montañas Achojté, Culumté, Yocultac, Chentetzat y Catelac, ramales montañosos que forman la Sierra de los Cuchumatanes.

El río Nentón se inicia a una altura de 3.100 msnm, su recorrido es movido y escabroso en la parte alta de la cuenca, formándose pequeñas caídas, el cauce es estrecho y encajonado. Al Norte de la finca El Bosque, el río toma un curso de Sur a Este; luego se conduce por las aldeas Cajtaví y Quixal, donde cambia de Este a Oeste, y donde recibe el nombre de río Nentón. Atraviesa la cabecera municipal de Nentón por la parte Norte; seguidamente se une al río Azul, que se encuentra cercano a la frontera con México.



El río Lagartero se caracteriza por ser compartido con México, donde sus características son de un río sucesivo, de poca pendiente y de tipo meándrico, con corrientes poco estables en su cauce y lecho, especialmente en la época de invierno, provocando desbordamientos e inundaciones en los valles de ambos países. Se unen dos quebradas, Candelaria en Guatemala y Camacún en México, que nacen en la Hacienda Candelaria y en el poblado Vicente Guerrero respectivamente. Su confluencia se efectúa en el territorio mexicano, entrando nuevamente a Guatemala, recorriendo su cauce cerca del polo de desarrollo denominado Chacaj, es allí donde recibe el nombre de río Lagartero (DIRYA, 1990).

### 1.7.3. Hidrología

A nivel de registros hidrológicos continuos, no existe información hidrometeorológica, lo cual dificulta el estudio racional de los diferentes parámetros que influyen en la determinación de los caudales medios anuales. Además, las características geológicas de la cuenca son poco variables, debido a que predominan áreas kársticas, que dan lugar a la formación de siguanes o sumideros, quienes evitan la formación de corrientes subterráneas, ejemplo de esto es la cuenca del río Lagartero que arrastra residuos carbonatados que la tornan pesada, dificultando su aprovechamiento en gran escala para fines de riego. (MAGA-GACILA, 1988).

La cuenca en toda su extensión tiene 9,6% de superficie regable, con una pendiente media de 2,72%; no se registran obras de riego como embalses e hidroeléctricas. En la cuenca se encuentran dos estaciones hidrométricas en operación, Nentón y La Laguna (ver Figura 8) y las principales características de los caudales registrados se presentan en el Cuadro 5.7. Para la Estación Nentón se tiene un registro de 4 años con un caudal medio de 3,37 m<sup>3</sup>/seg, con una área de captación de 261,2 Km<sup>2</sup>; en la Estación La Laguna se tiene un caudal medio de 18,26 m<sup>3</sup>/seg, con una área de captación de 655,6 Km<sup>2</sup>. Se estima que estos caudales a pesar de tener rendimientos bajos para grandes proyectos, pueden cubrir algunas demandas de proyectos de miniriego y para agua potable (DIRYA-PNUD, 1992).

El régimen hidrológico de la cuenca está definido por una época lluviosa que va de mayo a octubre, con una lámina promedio de precipitación de 1.500 a 2.500 mm y una época seca de noviembre a abril, con una lámina de precipitación de 200 a 600 mm. La precipitación promedio anual de toda la cuenca es de 2.500 mm (DIRYA, 1990).

Debido a que las características topográficas imperantes en la zona y los caudales de los ríos no son para fines de mayor alta magnitud de proyectos hidroeléctricos, el aprovechamiento de los recursos hídricos en la cuenca esta dado básicamente para el establecimientos de miniestaciones de energía eléctrica, con generaciones menores de 6 MV, y otras obras de infraestructura para riego superficial. Sin embargo, la cuenca necesita de un estudio profundo sobre las características de drenaje y su relación con el aflamamiento existente en la zona (tectonismo activo). Existen alrededor de 66,2 Km<sup>2</sup> con problemas de inundación temporal, básicamente en el área del río Lagartero, que mediante un proyecto de habilitación de tierras con la incorporación de drenaje, es factible desarrollar agricultura intensiva en esa zona.

Actualmente la dotación de agua potable se presenta únicamente en las cabeceras municipales, y esta es aún racionada en algunas a cabeceras por no cubrir su demanda ante poca disponibilidad de caudales. Sin embargo, las políticas nacionales y municipales están promoviendo los proyectos de introducción de agua potable a los caserios y aldeas, satisfaciendo las necesidades básicas de la población rural.

CUADRO 5.7  
CAUDALES MEDIOS Y MINIMOS  
DE LA CUENCA DEL RIO NENTON, GUATEMALA

CODIGO	NOMBRE ESTACION	AREA DE CAPTACION Km <sup>2</sup>	CAUDAL PROBABILIDAD DE 80%				CAUDAL MEDIO ANUAL m <sup>3</sup> /seg	RELACION Q <sub>min</sub> /Q <sub>med</sub>	AÑOS DE REGISTRO
			MARZO m <sup>3</sup> /seg	ABRIL m <sup>3</sup> /seg	PROM.Q <sub>min</sub> m <sup>3</sup> /seg	PROMEDIO l/seg/Ha			
07.01.08	NENTON	261,2	0,13	0,81	0,47	0,018	3,37	0,139	4
07.07.01	LA LAGUNA	655,6	2,40	9,76	6,08	0,093	18,26	0,333	3

FUENTE: DIRYA-PNUD, 1991.

El riego como práctica agrícola, no tiene un desarrollo estable en la cuenca, a pesar de la existencia de mediana extensión y agua de moderada calidad para riego. Existen dentro de la cuenca varios proyectos de miniriego en operación, realizados conjuntamente con el MAGA, donde el aprovechamiento hidráulico se centra en los ríos Lagartero y Azul. Entre estos se encuentran el de Chacaj-Nentón, y otros pequeños por gravedad ubicados en las riberas de los ríos, beneficiándose 140 familias aproximadamente, con una área regada de 85,22 Ha (PNUD, 1992). Esto significa que apenas el 0,85% del área total potencial de la cuenca se aprovecha para fines de riego, lo que no es representativo para la producción esperada y satisfacer las necesidades de la población en la época seca especialmente.

Las áreas de riego son potenciales para la explotación y producción de hortalizas tradicionales tales como repollo, zanahoria, remolacha, cebolla y papa, bajo riego por gravedad-aspersión, y sorgo en algunos casos, pero existen limitantes en cuanto a los canales de comercialización, asistencia técnica y crediticia, infraestructura básica (diseño de sistemas) y de apoyo (centros de acopio y almacenamiento) y organización de productores.

### 1.8. Zonas de Vida

De acuerdo al estudio de zonas de vida, realizado por De La Cruz, (1982)<sup>1/</sup>, basado en la Clasificación de L. Holdridge, en la cuenca se han identificado cinco zonas de vida. En el Cuadro 5.8 y Figura 14 se presenta la superficie correspondiente a cada una y su localización dentro de la cuenca, respectivamente. Además, existe una zona de vida en transición no caracterizada, localizada en un área muy restringida de la parte de Jacaltenango y se encuentra entre el bosque húmedo montano bajo y bosque muy húmedo templado, ocupa una superficie de 38 Km<sup>2</sup> (2,8%) del área total de la cuenca.

CUADRO 5.8  
ZONAS DE VIDA, EXISTENTES EN LA  
CUENCA DEL RIO NENTON, GUATEMALA

ZONA DE VIDA	SUPERFICIE	
	Km <sup>2</sup>	%
BOSQUE SECO SUBTROPICAL	386	28,6
BOSQUE HUMEDO SUBTROPICAL TEMPLADO	263	19,5
BOSQUE HUMEDO MONTANO BAJO	427	31,7
BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO BAJO	107	7,9
BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO	165	12,3
TOTAL	1.348	100,0

FUENTE: EQUIPO CONSULTOR, IICA, 1994.

Las características de cada zona de vida se describen a continuación:

#### a. Bosque muy húmedo Montano Subtropical bmh-M

Comprende la cuenca alta o zona montañosa, se localiza en algunas áreas de los municipios de

<sup>1/</sup> Estudio realizado con base en el Sistema de Clasificación de Zonas Ecológicas de Leslie Holdridge.

San Sebastián Coatán, San Miguel Acatán, San Mateo Ixtatán, Concepción Huista, Santa Eulalia y San Juan Ixcay. Esta zona se encuentra a elevaciones mayores de 2.900 msnm

Las características climáticas propias de la zona son: la precipitación media anual varía de 1.000 a 2.000 mm y medias de 1.5000 mm y la temperatura media anual de 12°C, las temperaturas mínimas y máximas se presentan de 7°C y 15°C, respectivamente. La humedad relativa se estima mayor del 80%. Su evapotranspiración potencial se estima en 650 y 750 mm anuales. Esta zona de vida es una de las más frías que se presentan en la cuenca, ya que las heladas tienden a ser severas, principalmente en los meses de diciembre hasta marzo. Esta zona de vida posee un potencial de riego según el DIRYA-PNUD (1990) catalogado como C<sub>3</sub><sup>2/</sup>.

Las especies vegetales indicadoras de esta zona de vida son: ciprés común (*Cupressus lusitanica*), pino blanco o curtidor (*Pinus ayacahuite*), pinabete (*Abies religiosa* o *Abies guatemalensis*), pino de las cumbres (*Pinus hartwegii*), pino triste (*Pinus pseudostrobus*), Mano de león (*Voconia volcánica*), encino (*Quercus sp.*), salvia santa (*Buddleia sp.*), huele de noche (*Cestrum sp.*), begonia gigante (*Garya sp.*), arrayán (*Bacharis sp.*), laurel de olor (*Litsea glaucescens*), oloroso (*Cestrum guatemalense*), aliso (*Alnus jurullensis*), madrón (*Arbutus sp.*), entre otras.

#### b. Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical bmh-M

Esta zona bioclimática se encuentra distribuida en la zona alta de la cuenca, abarca dentro de la misma a municipios como Nentón, San Sebastián Coatán, San Miguel Acatán, San Mateo Ixtatán, Concepción Huista, San Rafael La Independencia, Santa Eulalia y San Juan Ixcay.

Se localiza entre las elevaciones de 2.800 a 3.100 msnm, aproximadamente. La precipitación media anual es de 2.000 a 3.000 mm y la temperatura media anual de 12°C a 18°C. Las temperaturas máximas y mínimas promedio en esta zona son de 18°C a 23°C y de 6°C a 9°C, respectivamente. Su evapotranspiración potencial varía de 750 a 1.000 mm anuales; presenta de 4 a 6 meses de déficit de lluvias al año, la humedad relativa es de 85%.

La zona de vida se caracteriza por la presencia de heladas, principalmente en los meses de diciembre y febrero. Esta zona de vida posee un potencial de riego catalogado según el DIRYA-PNUD (1990) como C<sub>3</sub><sup>3/</sup>.

Las especies vegetales indicadoras del estrato arboreo se encuentran: ciprés común (*Cupressus lusitanica*), pino blanco o curtidor (*Pinus ayacahuite*), pino de las cumbres (*Pinus hartwegii*), pino triste (*Pinus pseudostrobus*), asociadas con otras especies como aliso (*Alnus jurullensis*), encino (*Quercus sp.*), canac (*Chirantodendron pendactylon*) y ocasionalmente asociadas con otras especies como zapotillo (*Cletra sp.*), mano de mico (*Oreopanax sanderianus*), caspirol de montaña (*Inga sp.*). Dentro de la vegetación secundaria son frecuentes: canoj de altura (*Phoebe helicterifolia*), tronador (*Oreopanax capitatus*), salvia (*Buddleia americana*), cenizo de montaña (*Prunus ramosoides*), mano de león (*Voconia volcánica*), entre otras.

<sup>2/</sup> Esta categoría de prioridad para riego se cataloga por un déficit de lluvias de 331 a 550 mm al año, con un período sin lluvias de 4 a 6 meses y generalmente demanda riego para el segundo ciclo de cultivo.

<sup>3/</sup> Esta categoría de prioridad para riego se cataloga por un déficit de lluvias de 331 a 550 mm al año, con un período sin lluvias de 4 a 6 meses y generalmente demanda riego para el segundo ciclo de cultivo.

Es característico observar en esta zona de vida como ha sido desplazada la vegetación alta arbórea y en estado de madurez, actualmente ubicadas en áreas de escasa accesibilidad.

**c. Bosque Húmedo Subtropical Montano Bajo bh-MB**

Abarca parte de los municipios de San Miguel Acatán, Nentón, San Sebastián Coatán, Jacaltenango, San Mateo Ixtatán, Concepción Huista y San Rafael La Independencia. Las elevaciones en las que se encuentra esta zona de vida son de 1.500 a 2.400 msnm (MAGA-GACILA, 1991).

Las condiciones bioclimáticas de esta zona de vida se caracterizan por una precipitación media anual entre un ámbito de 1.000 a 2.000 mm, con 160 días de lluvia, es característico en esta zona las canículas bien definidas y marcadas a través del año (última semana de julio hasta las 2 primeras semanas de agosto). La temperatura media anual es de 15,5°C, y las temperaturas medias anuales máxima y mínima son de 26°C y 12°C, respectivamente. Hay presencia de heladas, la humedad relativa es la misma de las otras zonas (80-85%). Su evapotranspiración potencial va de los 800 a 1.000 mm anuales con una relación promedio de 0,75.

Dentro de la vegetación arbórea indicadora de esta zona de vida se encuentran: pino triste (*Pinus pseudostrobus*), pino de ocote (*Pinus montezumae*), encino (*Quercus sp.*), palo de la cruz (*Bohemeria sp.*), duraznillo (*Ostria guatemalensis*), guapaque (*Carpinus sp.*), chilca (*Chilca mayor*), sauco (*Sambucus mexicana*), amate de altura (*Ficus sp.*), entre otras.

**d. Bosque Húmedo Subtropical templado bh-s(t)**

Abarca parcialmente los municipios de San Miguel Acatán, Nentón, San Sebastián Coatán, Jacaltenango y San Mateo Ixtatán. Las elevaciones a que se encuentra esta zona de vida dentro de la cuenca son de 1.100 a 1.500 msnm (MAGA-GACILA, 1991).

Las condiciones bioclimáticas de esta zona de vida están definidas por una precipitación media anual de 1.000 a 2.000 mm, con 145 días de lluvia estimados, una temperatura media anual de 17°C, y temperaturas medias anuales máxima y mínima son de 24°C y 14°C, respectivamente, con presencia de heladas de noviembre a febrero, la humedad relativa es de 75% y su evapotranspiración potencial va de los 1.200 a 1.3500 mm anuales, con una relación promedio de 0,75.

Dentro de la vegetación arbórea indicadora de esta zona de vida se encuentran: pino colorado (*Pinus oocarpa*) en asocio con encino (*Quercus sp.*), ocasionalmente se encuentra pino triste (*Pinus pseudostrobus*). Dentro de la vegetación secundaria se encuentran guayaba (*Psidium guajaba L.*), lengua de vaca (*Curatella americana*), acacia (*Acacia sp.*), sauce (*Salix chilensis*), matapalos (*Ficus sp.*), matasano (*Casimiroa sp.*), guachipilín (*Diphisa robinoides*), madre cacao (*Gliricidia sepium*), chaperno (*Lonchocarpus lagopus*), izote (*Yuca elephantipes*), chilca (*Chilca mayor*), jocote (*Spondias sp.*), mango (*Anacardium mangium*), caña brava (*Chusquea serrulata*) y en las riberas de los ríos es característico observar la especie sabino (*Schinus molli*).

**e. Bosque Seco Subtropical bs-S**

La zona cálida seca se localiza en la parte más baja de la cuenca, especialmente en la zona límite de la frontera con México. Las elevaciones en las que se ubica esta zona de vida son entre 600 y 900 msnm. Los municipios que parcialmente abarca son: Santa Ana Huista, San Sebastián

Coatán, Jacaltenango, Nentón (parte baja) (MAGA-GACILA, 1991).

Las condiciones bioclimáticas de esta zona de vida están caracterizadas por una precipitación media anual de 500 a 1.000 mm, con 145 a 150 días de lluvia estimados, la canícula suele presentarse en los últimos días de junio y primera quincena de julio, con temperaturas medias anuales entre 19 °C y 24 °C, y las temperaturas medias anuales máximas y mínimas de 33 °C y 21 °C, respectivamente. La humedad relativa es de 66% y la relación de evapotranspiración potencial se estima en 1,5 y láminas de 1.400 a 1.800 mm anuales.

La vegetación natural está constituida principalmente por las especies pochote (*Cochlospermum vitifolium*), caoba (*Swietenia humilis*), cola de ardilla (*Alvaradoa amorphoides*), botán (*Sabal mexicana*), guacamayo (*Phyllocarpus septentrionalis*), ceibillo (*Ceiba aescutifolia*), conacaste blanco (*Albizia caribaea*), yaje (*Leucaena guatemalensis*), fresno (*Fraxinus uhdei*), yaxmic (*Vitex goumery*), cacho de venado (*Eugenia sp.*), chaperno (*Caesalpinia velutina*), laurel (*Cordia sp.*), palo de la cruz (*Plumeria rubra*), chacaj o indio desnudo (*Bursera simaruba*), pimientillo (*Rapanea ferruginea*), zapote (*Zapote manicara*), palo de corcho (*Dracaena americana*), quebracho (*Lisoloma sp.*), yaxec (*Pithecolobium mangense*), entre otras.

**Zona de Transición:** de acuerdo a los registros de la estación meteorológica ubicada en el municipio de Jacaltenango, los datos promedio de precipitación pluvial anual son de 3.166 mm y la duración de la misma es de nueve meses (abril-noviembre), no existe una canícula bien definida, la cual es significativo para la cuenca. La temperatura media anual es de 19 °C, y oscila entre 15 °C a 22 °C, de acuerdo a la elevación, alcanza temperaturas máximas de 24 °C y mínimas de 10 °C. Su humedad relativa aproximadamente es de 84% y en la época lluviosa llega a 89%. La evapotranspiración es de 1.200 a 1.400 mm anuales. La vegetación es característica de las dos zonas de vida entre bosque húmedo montano bajo y bosque muy húmedo templado.

### 1.9. Usos de la Tierra

El uso de la tierra en la cuenca del río Nentón es muy variable y depende básicamente de las condiciones de sitio; de acuerdo a sus condiciones edafoclimáticas, topográficas y altitudinales, se identifican como grandes patrones de usos: el agrícola, el pecuario y el forestal, cada uno con diversos niveles de usos.

De acuerdo al análisis e interpretación del uso de la tierra en la cuenca (Cuadro 5.9 y Figura 15), sobresale que la mayor superficie de la cuenca está dedicada principalmente a tierras de cosechas y pastos, cubriendo el 39% del área total. Las tierras forestales y tierras con pastos naturales ocupan el 18% y 16,4%, respectivamente, por lo consiguiente es notable la disminución paulatina de la masa boscosa, tanto de especies coníferas como de latifoliadas, debido a la intervención de los pobladores, con fines de aprovechamiento de productos maderables, avance de la frontera agrícola, quemadas frecuentes, talas inmoderadas y fuerte consumo de leña.

CUADRO 5.9  
COBERTURA Y USO ACTUAL EN LA  
CUENCA DEL RÍO NENTÓN, GUATEMALA

CATEGORIA DE USO	SUPERFICIE Km <sup>2</sup>	
TIERRAS DE COSECHAS Y PASTOS	521	38,7
TIERRAS DE COSECHAS PERENNES	31	2,3
TIERRAS CON PASTOS NATURALES	227	16,8
ARBUSTOS Y MATORRALES	194	14,4
TIERRAS FORESTALES	242	18,0
TIERRAS HUMEDAS	33	2,4
AREAS DE TRANSICION	100	7,4
TOTAL	1.348	100,0

FUENTE: EQUIPO CONSULTOR, IICA, 1994.

La actividad agrícola en la cuenca es de tipo tradicional, desarrollada con cultivos como el maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), huertos familiares y la presencia de pastos sin manejo con predominio de gramillas (*Bouteloua triaenae*) y jaraguá (*Hyparrhenia ruffa*). En estas áreas, sobresale la subutilización de la tierra, cuya capacidad de uso es agrícola.

Es importante indicar que la producción y establecimiento de cultivos perennes es mínima comparado con otras cuencas. Dentro de estos cultivos se encuentran: banano (*Mussa paradisiaca*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y café (*Coffea arabica*), distribuidos en la parte central de la cuenca.

La cobertura boscosa, está identificada en mayor grado por bosques de coníferas, latifoliados densos y abiertos. El mayor aprovechamiento forestal que existen en la cuenca se concentra la demanda de madera para construcciones rurales y leña para el consumo familiar.

En general, los problemas de sobreuso de la tierra en la cuenca del río Nentón se encuentran asociados a la agricultura de laderas, generalmente bajo el sistema de producción (asociación maíz-frijol), con características de subsistencia.

### 1.10. Recursos Forestales

De acuerdo al diagnóstico existente del recurso forestal en la cuenca del río Nentón, la degradación sigue su curso. En 1978 la cobertura forestal (bosque denso y abierto) de la cuenca era del 39,5%, equivalente a una superficie de 533 Km<sup>2</sup> (ver Figura 16) y para 1988 era de 25,20%, equivalente a un área de 340 Km<sup>2</sup> (ver Figura 17 y Cuadro 5.10). Esto implica una reducción de 14,3% de la cobertura boscosa, equivalente a una tasa de deforestación anual de 1.930 Ha durante ese período (1978-1988).

CUADRO 5.10  
COBERTURA FORESTAL EXISTENTE EN  
LA CUENCA DEL RIO NENTON, GURTELALA

RECURSO FORESTAL	SUPERFICIE	
	Km <sup>2</sup>	(%)
BOSQUE DE ESPECIES LATIFOLIADAS	118	8,8
BOSQUE DE LATIFOLIADAS ABIERTO	41	3,0
BOSQUE DE ESPECIES CONIFERAS	65	4,8
BOSQUE DE CONIFERAS ABIERTO	41	3,0
BOSQUE MIXTO	59	4,4
BOSQUE MIXTO ABIERTO	16	0,2
AGRICULTURA, PASTOS, OTROS	1,008	74,8
TOTAL	1,348	100,0

FUENTE: EQUIPO CONSULTOR, IICA, 1994.

Por otro lado, la situación actual del manejo de bosques, la biodiversidad forestal, la industria y la reforestación, son aspectos que no cuentan con un seguimiento y buen manejo para su desarrollo. El recurso forestal, igual que en todo el país, no se le ha dado la importancia que se merece (MAGA-GACILA, 1991).

A nivel general, la vegetación natural en toda la cuenca ha sufrido una fuerte degradación en los últimos diez años, donde la intervención del hombre, sin respetar la vocación y condición de la tierra, ha llevado a cabo actividades agrícolas, descuidando la protección de los mismos y afectando los ecosistemas naturales.

Es importante señalar que la Sierra de Los Cuchumatanes, constituye un ecosistema andino, único en Centro América, el cual es catalogado como área de Conservación Especial según la Ley de Areas Protegidas (Decreto 4-89). En esta zona los recursos naturales que se aprovechan en el área, son la madera para construcciones rurales y leña, y los pastizales comunales para el pastoreo de ovejas.

### 1.11. Areas Protegidas, Flora y Fauna

En Guatemala el Consejo Nacional de Areas Protegidas -CONAP- cumple esta función de conformidad con la Política Nacional (Artículo 90, Decreto Legislativo 4-89). En el departamento de Huehuetenango existen dos áreas de protección especial, Laguna de Yonabaj (ubicado fuera de la cuenca) y la Sierra de los Cuchumatanes. Est es considerado como un macizo montañoso de 1.318 Km<sup>2</sup>, comprende un 81% y 19% en los departamentos de Huehuetenango y Quiché, respectivamente. Se encuentra conformado por valles, relieves pronunciados, altiplanicies cortadas y barrancos. Su elevación máxima es de 3.837 msnm y abarca tres zonas de vida. El 40% de la tierras ubicadas en los Cuchumatanes son de propiedad privada. La áreas silvestres existentes dentro de la cuenca y su área de influencia se localizan en la Figura 18.

En los últimos cuarenta años en la zona han desaparecido varias lagunas, entre estas; Toquiá, ubicada en el municipio de San Juan Ixcay; Istinabaj en el municipio de San Rafael La Independencia y varias en Nentón (CEUR, 1989). Las área boscosas de Tixiole y Tujmoché localizadas en el municipio de Todos Santos Cuchumatán, carecen de un plan de manejo y solamente se conserva el bosque de pinabete, ciprés y pino blanco. La presión sobre esta área se manifiesta por un sobrepastoreo y cortas de madera (Morales *et al*, 1993).

Las poblaciones de flora y fauna silvestres se están reduciendo a un ritmo acelerado y las causas principales de este deterioro es la comercialización de animales vivos y la cacería furtiva. Además, la tala inmoderada de árboles, rozas y sobrepastoreo, se han alterado los ecosistemas vegetales existentes, en donde la presencia de flora silvestre es casi nula o en peligro de desaparecer (ASIES, 1992).

Desde el punto de vista florístico y faunístico, en la cuenca se caracteriza la presencia de reptiles, iguanas, sapos, ranas y aves. En la zona se identificó la presencia de una especie de lagartija venenosa, llamada el monstruo de Gila (*Heloderma horridum*). También se reporta que existen alrededor de 14 órdenes y 43 familias de aves, que en mayor número se encuentran la familia *Passreniformes* (Campbelly y Vannini, 1989). Ver listado de flora y fauna en el Anexo B.

Tradicionalmente, en el área rural, la existencia de especies nativas o silvestres que tienen propiedades alimenticias, medicinales y energéticas, forman parte de la base alimenticia para la subsistencia de la población. Sin embargo, no existe información a detalle de la presencia y extinción de las especies naturales, ni inventarios extensos de flora y fauna silvestres de la zona.

## 2. RECURSOS ECONOMICOS CON POTENCIAL DE EXPLOTACION

### 2.1. Recursos Geológico-Mineros

Las exploraciones de minerales metálicos como plomo, zinc y plata, se iniciaron hace más de 2 décadas. Actualmente, en el municipio de San Miguel Acatán y Nentón, existen actividades mineras, dichas actividades son realizadas de manera artesanal y en pequeña escala. También en el municipio de San Mateo Ixtatán, se explota el tungsteno y extracción de barita, como minerales no metálicos. Algunas explotaciones mineras se localizan en la Figura 19.

Actualmente la actividad minera en la cuenca ha sido impactada negativamente por la recesión a nivel mundial, y los efectos de la problemática minera del país. La producción minera en los últimos 35 años no ha sobrepasado el 0,5% de la producción geográfica bruta. Por lo tanto, la población que cuenta con este potencial no depende directamente de esta actividad económica.

Geológicamente en la cuenca, no se presenta ninguna explotación, pero el Ministerio de Energía y Minas, actualmente realiza estudios en cuencas con características geológicas sedimentarias y concesiones a empresas privadas para realizar exploraciones petroleras.

### 2.2. Potencial Hídrico y su Utilización

El potencial hídrico y su utilización, necesita impulsarse con modelos sostenidos de desarrollo, los cuales propicien el mejoramiento del nivel de vida de la población.

En la cuenca se han identificado áreas productivas agrícolas, donde es factible la implantación de sistemas de riego por gravedad-aspersión. Básicamente se localizan en la zona baja de la cuenca, con el fin de aprovechar los caudales de los tributarios principales o pequeñas fuentes o nacimientos, aunque estas iniciativas se ven afectadas por la falta de estudios económicos y de mercadeo, incentivos para el diseño, construcción y operación de los sistemas de riego y transferencia de tecnologías. Además, se presentan otras limitantes como el aislamiento rural, falta de incentivos para el desarrollo en actividades agrícolas y falta de servicios, que han contribuido a mantener el bajo nivel de vida de la población.

El aprovechamiento de las fuentes de agua de la cuenca, se orienta básicamente hacia el establecimientos de minirriegos, actualmente operan cuatro proyectos apoyados por el MAGA. El aprovechamiento hidráulico se realiza de los ríos Lagartero y Azul.

Actualmente la dotación de agua potable se presenta con amplia cobertura únicamente en las cabeceras municipales, y en algunas aldeas cercanas a las mismas. En la cuenca el 44,80% de los hogares carecen del servicio de abastecimiento de agua potable o para consumo humano a través de acueductos (INE, 1994).

### 2.3. Recursos Energéticos

Debido a la falta de alternativas energéticas en la cuenca, la leña como recurso dendroenergético, es la fuente de energía más importante para la población habitante. En este sentido, la población consume por mes un estimado de 21.574 m<sup>3</sup>, totalizando 258.888 m<sup>3</sup>/anuales. El consumo energético en la cuenca para una familia con promedio de 5 miembros es de 1,0 m<sup>3</sup> estereo mensual (0,8 m<sup>3</sup> maderables) (ASIES, 1994) o bien 2,3 m<sup>3</sup>/año/persona (Martínez, 1984).



Según la encuesta realizada por el Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía para áreas urbanas, indican que el 58% de hogares cocinan con leña, y para el área rural es casi del 100%, puesto que en estos se cocina con estufas de tres piedras (fogón) o con estufas de fuego cerrado. Además, hay que agregar la demanda de pequeñas industrias como: panaderías, caleras, alfarerías, tortillerías y otras.

El departamento de Huehuetenango como parte de la Región VII, se caracteriza por ocupar el segundo lugar, referente al potencial de generación de energía eléctrica. Especialmente por el aprovechamiento del potencial hídrico del río Ixtemán, afluente de la cuenca del río Nentón. Potencialmente es un tributario de importancia para el establecimiento de una hidroeléctrica con un máximo de generación de 148.000 kilovatios (PNUD, 1991).

**2.4. Recursos Turísticos**

La cuenca posee un puesto fronterizo (Horno de Cal) y otro cercano dentro de su área de influencia (La Mesilla). Según estadísticas del INGUAT (1993), indican que solo en 1992 ingresaron por esos puestos, alrededor de 55.000 turistas, equivalente al 74% del total ingresado por las aduanas fronterizas con México y el restante 26% ingresó por la aduana de La Mesilla en Huehuetenango, Bethel y Naranjo en Petén.

La oferta hotelera es escasa, generalmente se traduce a la existencia de pensiones comunes en la cabeceras de los pueblos, cual hace poco atractiva la estancia en la cuenca. Desde el punto de vista ambiental, el ecoturismo en la cuenca juega un papel importante, sin embargo, este se lleva a cabo en forma particular, donde permite al turista tener un contacto con grupos indígenas, vegetación, fauna y vistas escénicas.

En el Cuadro 5.11 se indican varios sitios naturales y arqueológicos, que hasta la fecha no han sido caracterizados oficialmente. Estos poseen un potencial turístico intra y extra regional. Asimismo, a nivel privado y gubernamental se pueden impulsar circuitos turísticos con énfasis cultural y ambiental, significando un ingreso adicional y aporte de empleo a los pobladores (ver Figura 18). También, en el futuro debe ser aprovechada la infraestructura de transporte aéreo, para impulsar el turismo nacional e internacional dirigido a la zona.

**CUADRO 5.11**  
**ATRATIVOS TURISTICOS NO DECLARADOS, CUENCA DEL RIO NENTON, GUATEMALA**

MUNICIPIO	SITIO NATURAL	SITIO ARQUEOLOGICO
JACALTEWANGO	RIO LAGARTERO, RIO NENTON GRUTAS LA CUEVA DEL RAYO Y EL BOYO DEL SIMARRON	RUINAS CATARINA, PELIO Y SAN MARTIN HUISTA
CONCEPCION	GRUTA EL BOYO OSCURO	
NENTON	CAIDA LEXI	RUINAS CANQUITIC, CHACULA, CHAMQUELGELVA Y QUEN SANTO
SAN JUAN IXCOY	RIO SALITRE CATARATA PAPAJ	RUINA TENAM
SAN MIGUEL ACATAN	RIO YULAJA	
SAN RAFAEL LA INDEPENDENCIA	RIO CHICOL, RIO SHAPIC Y RIO TOJMIN	

FUENTE: ASIES, 1994.

### 3. CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS

#### 3.1. Aspectos Humanos

##### 3.1.1. Población Existente, Localización y Etnias

Con base en el estudio precensal y de actualización cartográfica de 1993, se destaca un total de población a nivel municipal es de 152.925 habitantes (INE, 1993). En dicha encuesta precensal se destaca que el 86,70% de los hogares no cuentan con el servicio de electricidad y el 48,40% y 25,50% del total de hogares se encuentran sin servicio de agua y sistemas de disposición de excretas (letrinas), respectivamente. Los conglomerados humanos más importantes son las cabeceras municipales de Nentón, Jacaltenango y San Miguel Acatán. En el Cuadro 5.12 se indican las características sociodemográficas de cada municipio que comprende la cuenca.

CUADRO 5.12  
CARACTERISTICAS SOCIODEMOGRAFICAS DE LOS  
MUNICIPIOS QUE INTEGRAN A LA CUENCA DEL RIO NENTON, GUATEMALA

MUNICIPIO	TOTAL DE VI-VIENDAS	TOTAL DE HO-GARES	POBLACION			HOGARES SIN SERVICIOS BASICOS					
			TOTAL	HOMBRES	MUJERES	LETRINAS		ELECTRICIDAD		AGUA	
						Nº	%	Nº	%	Nº	%
NENTON	3.495	2.880	18.037	9.033	9.004	1.060	36,81	2.561	88,92	855	29,69
JACALTENANGO	5.484	4.438	26.714	13.315	13.399	969	21,83	3.452	77,78	845	19,04
SAN MIGUEL ACATAN	3.654	2.723	17.568	8.584	8.984	1.123	41,24	2.451	90,01	1.957	71,87
SAN RAFAEL LA IND.	1.922	1.095	8.509	4.193	4.316	225	20,55	717	65,48	452	41,28
SANTA EULALIA	4.278	2.539	18.277	9.246	9.031	220	8,66	2.274	89,56	1.922	75,70
SAN MATEO IXTATAN	4.456	3.363	22.815	11.516	11.299	1.419	42,19	3.099	92,15	1.806	53,70
CONCEPCION HUISTA	2.630	1.918	13.829	6.821	7.008	500	26,07	1.578	82,27	546	28,47
SAN JUAN IXCOY	3.181	2.189	14.316	7.148	7.168	938	42,85	2.005	91,59	1.618	73,92
SAN SEBASTIAN COA.	2.693	1.814	12.860	6.495	6.365	420	23,15	1.769	97,52	1.110	61,19
<b>TOTAL</b>	<b>31.793</b>	<b>22.959</b>	<b>152.925</b>	<b>76.351</b>	<b>76.574</b>	<b>5.751</b>	<b>25,05</b>	<b>19.906</b>	<b>86,70</b>	<b>11.111</b>	<b>48,40</b>
<b>OBSERVACIONES: ESTADISTICAS CORRESPONDIENTES A LA DELIMITACION TOTAL DEL MUNICIPIO.</b>											
<b>FUENTE: INE, 1994.</b>											

La distribución demográfica en la cuenca, según se observa en la Figura 20, difiere en su concentración, manifestándose más densa en la parte alta y menos densa en la zona media y baja. Los municipios que más densamente poblados se encuentran están: Jacaltenango (128 hab/Km<sup>2</sup>), San Miguel Acatán (115 hab/Km<sup>2</sup>), San Rafael La Independencia (133 hab/Km<sup>2</sup>) y Concepción Huista (102 hab/Km<sup>2</sup>).

Según estudios realizados por MAGA-GACILA en 1990, indican que la cuenca del río Nentón tiene una densidad demográfica promedio de 77 hab/Km<sup>2</sup>, con una concentración demográfica en el área rural de 84% y el restante 16% en el área urbana. Estos datos no consideran a la población que ha emigrado al país vecino o internamente dentro del territorio guatemalteco.

Los datos estimados por el INE en 1990 se asemejan a los obtenidos por el grupo MAGA-GACILA, la densidad promedio de población en la cuenca era de 85,06 hab/Km<sup>2</sup> y el asentamiento demográfico en el área rural es de 85% y el 15% en el área urbana, sin incluir la población desplazada. Además, la cuenca posee una tasa de crecimiento del 3,09% (SEGEPLAN, 1988).

Desde el punto de vista étnico la mayoría de la población que habita en la cuenca es indígena en un 93% y un 7% ladina con predominancia de mestizo. La etnia predominante es la Mam, y su mayor distribución y localización se define en la parte alta de la cuenca. Además, se identifican otras etnias tales como: Poptí, Huista, Q'anjobal y Akateco.

### 3.1.3. Indices Sociodemográficos

Un alto porcentaje de la población (86%) se localiza en el área rural, especialmente la comprendida en los municipios de Nentón, San Miguel Acatán y San Sebastián Coatán. Esto indica que, en el área rural la actividad económica de los habitantes de la cuenca, se centra en las actividades agropecuarias y en el área urbana en las actividades comerciales de productos agropecuarios.

La educación formal en los poblados de la cuenca, se caracteriza por una aguda diferencia entre la escasa oferta educativa y una excesiva demanda. Los esfuerzos realizados para resolver esta situación han sido insuficientes (UNICEF, 1994). Por su parte, según UNICEF-PARLACEN (1992), a nivel nacional el índice de analfabetismo es de 45%, y el promedio a nivel de los municipios que integran la cuenca es del 63%. En general, los municipios de mayor concentración poblacional son los menos accesibles y están más alejados de los principales centros educativos; sin embargo, existen algunos municipios alejados como Jacaltenango que presenta el 33% de analfabetismo (ver Cuadro 5.13).

Los altos índices de pobreza extrema (74,70%) y la necesidad de mano de obra familiar en actividades comerciales y agropecuarias empeoran la situación educativa de la población. El ausentismo escolar y la deserción escolar como indicadores educativos, presentan la calidad de oferta a la comunidad indígena más baja, que la que obtiene la población ladina. También los índices de analfabetismo según el sexo, son mayores en la mujer que en el hombre.

CUADRO 5.13  
INDICES SOCIODEMOGRAFICOS DE LOS  
MUNICIPIOS QUE INTEGRAN A LA CUENCA DEL RIO NENTON, GUATEMALA

MUNICIPIO	AREA TOTAL (Km <sup>2</sup> )	CULTIVABLE POR HAB. Ha	INDICE DE ANALFABETISMO (%)	TASA DE DESNUTRICION (%)	INDICE DE POBREZA EXTREMA	TASA DE MORTALIDAD POR MIL	DENSIDAD POBLACION Km
NENTON	214,54	0,82	69	54,20	74,70	1,43	22,91
JACALTENANGO	50,53	0,24	33	66,80	74,70	3,66	126,00
SAN MIGUEL ACATAN	0,00	0,00	75	69,00	74,70	2,60	115,58
SAN RAFAEL LA IND.	0,00	0,00	63	87,90	74,70	2,49	133,00
SANZA EULALIA	0,00	0,00	68	65,00	74,70	8,93	62,60
SAN MATEO IXTATAN	47,97	0,23	80	65,50	74,70	2,13	63,37
CONCEPCION HUISTA	0,00	0,00	66	78,50	74,70	4,74	101,68
SAN JUAN IXCOY	0,00	0,00	68	65,70	74,70	11,31	63,91
SAN SEBASTIAN COA.	0,00	0,00	78	36,00	74,70	1,25	76,54
TOTAL Y PROMEDIOS	313,04	0,14	67	65,40	74,70	4,28	85,06

FUENTE: INE, 1994; DIRYA-PNUD, 1992; MAGA-GACILA, 1987.

Otros índices sociodemográficos de importancia, como la dispersión de los poblados y su distribución (ver Cuadro 5.14 y Figura 20) y el difícil acceso por vía terrestre, ha provocado la deficiencia de servicios básicos y prevalencia de malas condiciones de vida. Un ejemplo de dispersión existene en la cuenca, se observa en el municipio de Nentón, en donde existen 27 caserios y 7 aldeas distribuidas en una extensión de 787 Km<sup>2</sup>, que en su mayoría se encuentran dispersos y su único acceso vial dista 115 Km de la cabecera departamental.

Según los registros del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, las principales causas de enfermedades en la cuenca, en su mayoría son: síndrome diarreico agudo, paludismo, desnutrición, tuberculosis, viruela, cólera, infección gonococcica y fiebre tifoidea; situación por la cual va relacionado con las condiciones ambientales y sanitarias deficientes, de igual manera, la escasa cobertura de infraestructura de salud y de personal médico, no es suficiente, para la demanda de servicios médicos de la mayoría de los municipios y caserios que se encuentran dentro de la cuenca.

CUADRO 5.14  
CATEGORIAS DE POBLADOS Y DISTRIBUCION DE LOS MUNICIPIOS QUE INTERGRAN A LA CUENCA DEL RIO NENTON, GUATEMALA

MUNICIPIO	PUEBLOS	CASERIOS	ALDEAS
NENTON	1	27	7
JACALTENANGO	1	29	12
SAN MIGUEL ACATAN	1	83	8
SAN RAFAEL LA INDEP.	1	16	7
SANTA EULALIA	1	30	7
SAN MATEO IXTAN	1	36	12
CONCEPCION HUISTA	1	21	7
SAN JUAN IXCOY	1	54	10
SAN SEBASTIAN COATAN	1	27	8
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>323</b>	<b>78</b>

FUENTE: INE, 1994.

Con base en los datos obtenidos por SEGEPLAN-PNUD, para 1991 (año normal de producción), los niveles de producción de maíz y frijol obtenidos en la cuenca alta fueron de 1.170 Kg/Ha y 190 Kg/Ha, respectivamente y los requerimientos para una familia de 6 miembros promedio es de 1.430 Kg/Ha de maíz y 190 Kg/Ha de frijol. Esto implica un déficit promedio de 260 Kg de maíz y 60 Kg de frijol por familia, lo cual se traduce en un incremento en la tasa de desnutrición e inseguridad alimentaria en la población.

### 3.1.3. Procesos Migratorios

Los movimientos migratorios en la cuenca, son altamente marcados, manifestándose con un desplazamiento a la Costa Sur, Sur-oriente, zona de Ixcán en Guatemala, a la zona fronteriza de México y migraciones a los Estados Unidos de Norteamérica. Los factores por los cuales emigran los pobladores son: carencias de tierras, presencia de un sistema minifundista de la tierra, agricultura de subsistencia e influencias sociopolíticas del país. Este proceso migratorio se presenta en menor escala en los municipios de Jacaltenango, San Antonio Huista, Santa Ana Huista y Nentón, ya que en dichos municipios se presentan mejores oportunidades de empleo en el proceso agrícola y comercial, razón por la cual, los pobladores ocupan su mayor tiempo en dichas actividades para obtener mejores ingresos.

El aspecto más importante del movimiento migratorio, es el bajo ingreso monetario que se obtiene del producto del trabajo agrícola para satisfacer las necesidades de la familia. Especialmente aquellos individuos que provienen de fincas (colonos) o en su defecto, los que ocupan tierras propias improductivas. Estas migraciones hacia los centros de producción agrícola ocurren especialmente en los meses de septiembre a diciembre.

En la cuenca, al igual que las otras cuencas fronterizas con México, se presenta una baja disponibilidad de recursos productivos e industriales y por consiguiente, la oportunidad de trabajo permanente para la población asentada es mínima. Asimismo, la falta de vías de acceso, condiciones socioculturales y deficiente enfoque de desarrollo sostenido en la región, ha provocado que grandes productores e inversionistas descarten la planificación y ejecución de proyectos agroindustriales y forestales en gran escala en la cuenca.

En general, la cuenca en sus zonas de desarrollo presenta deficiencias, comparado con otras cuencas del país, con mejores condiciones naturales, tanto de suelos como de grandes

extensiones de tierra, características del clima y topografía adecuadas, que pueden habilitarse para incrementar la producción y mejorar las condiciones socioeconómicas. Por esta razón, la migración se incrementa al no tener opciones productivas estables y sostenidas y potencialidades de los recursos naturales para el desarrollo.

También es importante resaltar la perspectiva socio-política que imperaba hace 10 años en la cuenca. Esta situación produjo una migración espontánea y dirigida, donde la mayoría de la población rural se desplazó hacia la zona fronteriza con México. En su mayoría, estaban representados por grupos de mujeres y niños, procedentes de las tierras altas, por diversos grupos étnicos (Jacalteco, Mam, Kanjobal y Kekchí) (INCEP, 1989).

### 3.1.4. Población Económicamente Activa

De acuerdo a las características que se aplican a la población, la edad de trabajar se considera entre 15 y 62 años, sin embargo, la fuerza laboral en Guatemala está integrada por personas desde 10 hasta 65 y más años (SEGEPLAN, 1991). Según el Censo de Población y Vivienda efectuado en 1981 (INE, 1982), la PEA promedio a nivel de los municipios que comprende la cuenca era de 42,5%, (ver Cuadro 5.15).

CUADRO 5.15  
ACTIVIDAD ECONOMICA DE LA POBLACION\* DE LOS  
MUNICIPIOS QUE INTEGRAN A LA CUENCA DEL RIO NENTON, GUATEMALA

MUNICIPIO	POBLACION TOTAL*	PEA		POBLA- CION OCUPADA	POBLAC. DESOCU- PADA**	POBLAC. NO ECONOM. ACT. Nº	IGNO- RADO
		Nº	%				
NENTON	10.007	4.675	46,72	4.674	1	5.268	64
JACALTEANGO	12.158	4.473	36,79	4.442	31	7.360	325
SAN MIGUEL ACATAN	10.935	4.802	44,00	4.770	32	5.082	331
SAN RAFAEL LA INDEP.	5.295	2.082	39,32	2.064	18	3.036	177
SANTA EULALIA	9.663	3.895	40,31	3.872	23	5.610	158
SAN MATEO IXTATAN	10.380	4.876	46,97	4.867	9	5.336	168
CONCEPCION HUISTA	6.312	2.860	45,31	2.855	5	3.380	72
SAN JUAN IXCOY	6.059	2.604	43,00	2.604	-	3.384	71
SAN SEBASTIAN COATAN	6.308	2.509	39,77	2.507	2	3.772	27
<b>TOTAL</b>	<b>77.117</b>	<b>32.776</b>	<b>42,50</b>	<b>32.655</b>	<b>121</b>	<b>42.948</b>	<b>1.393</b>
OBS.: * ACTIVIDAD ECONOMICA QUE SOLO CONSIDERA PERSONAS >10 AÑOS DE EDAD. ** POBLACION QUE ESTUVO OCUPADA ANTES DEL CENSO.							
FUENTE: INE, CENSOS NACIONALES, IV DE HABITACION Y IX DE POBLACION 1981, 1984							

Del total de la PEA en la cuenca a 1985, el 42% (30.648 personas) se encontraban ocupadas, mientras que el 58% (41.638 personas) se encontraban desocupadas o parcialmente ocupadas. Por lo tanto, la estructura socio-ocupacional de la población asentada en la cuenca, se centra primordialmente en actividades, tales como: agricultura de subsistencia, actividad artesanal en menor escala de tipo domiciliario y la actividad comercial que se desarrolla con más auge en las cabeceras municipales y algunos intermediarios que se trasladan en menor escala en los caceries y aldeas (MAGA-GACILA, 1987). Asimismo, dentro de la cuenca ocurren flujos económicos internos y dentro de su área de influencia, así como diversas interrelaciones urbanas según se observa en la Figura 21.

## 3.2. Aspectos Agrarios

Desde el punto de vista agrario y de tenencia de la tierra, es característico en el área rural del país, la marcada presencia del complejo latifundio-minifundio. En la cuenca existe un alto número de

minifundistas y pequeños productores localizados geográficamente en forma dispersa, y con un alto grado de inaccesibilidad a los servicios. Mientras que los medianos y grandes productores, presentan mejores condiciones sociales y económicas, con una estable estructura agraria, prevaleciendo el minifundismo.

El crecimiento poblacional ejerce una fuerte presión sobre la muy escasa tierra para fines agropecuarios, derivándose una subdivisión de las actuales unidades productivas, aunado a la incorporación agrícola de nuevas tierras marginales (áreas con capacidad de uso forestal y/o de protección). Además la tenencia de la tierra está íntimamente concatenada al sistema económico imperante, caracterizada por una extrema desigualdad en la distribución de la tierra y sobreutilización de las mismas, lo que implica la destrucción y la degradación posterior de los recursos naturales de la cuenca.

En la cuenca no existe un proceso de reforma agraria consistente, ni se espera que lo exista en los próximos años. Actualmente, a través del fondo FONATIERRA se están comprando tierras y desmembrando las fincas nacionales para repartirlas a los desplazados del conflicto armado ocurrido en la década de los 80's.

La cuenca en su estructura productiva agrícola, es eminentemente rural y la economía se caracteriza por una fuerte incidencia de las actividades agropecuarias, presentando niveles bajos de tecnología; por consiguiente en el área rural, las explotaciones agrícolas van en aumento hacia zonas netamente de uso forestal, causando así su deterioro. Pese a la escasez tecnológica el desarrollo se observa cada año entorpecido, produciendo deficiencias socioeconómicas para la población.

### 3.2.1. Formas de Tenencia y Distribución de la Tierra

Según datos obtenidos en el III Censo Nacional Agropecuario de 1979, (INE, 1983), se registraron un total de 12.526 fincas, correspondientes al 21% del total de explotaciones de dicho departamento, equivalentes a una superficie de 44.942 Ha. Del total de las fincas, el 93% (11.596 fincas) se encuentran agrupadas entre microfincas y fincas subfamiliares, para un total de 22.278,20 Ha, siendo estas últimas las que mayor superficie abarcan en la cuenca (21.321 Ha), caracterizando un alto grado de minifundismo.

En el Cuadro 5.16 se indican las unidades productivas y la extensión que abarcan dentro de la cuenca. El 7% (22.638,70 Ha) de las fincas corresponde a fincas familiares, multifamiliares medianas y grandes. Las áreas productivas de la zona alta de la cuenca, se ubica el mayor número de fincas y la superficie explotada, así como el 50% de los minifundios y latifundios, se encuentran compartidos en la parte alta de la cuenca. Mientras en la parte limítrofe con la frontera mexicana, la existencia de tierras agrícolas es mínima, ya que las características agropecuarias y forestales carecen de un potencial productivo, por el deficiente drenaje externo e interno y otros factores naturales intrínsecos.

El régimen de tenencia de tierra en la cuenca del río Nentón se caracteriza de acuerdo a dos formas: Simples y Mixtas. Las formas simples se refieren a tierras propias arrendadas, comunales, en colonato, entre otras. En el año de 1979, según datos del III Censo Agropecuario Nacional, existían 11.135 fincas de forma simple abarcando una área de 41.377 Ha, predominando las fincas propias, principalmente en la zona alta (MAGA-GACILA; 1986, INE, 1979).

Las formas mixtas son aquellas en que una misma explotación se trabaja con arreglo a más de una forma de tenencia, la composición de estas en la cuenca son: propias y comunales.

propias y arrendamiento, propias y colonato, y otras formas mixtas. Categóricamente en la cuenca predominan las tierras propias y arrendamiento en un 76% del total, y en segundo lugar, las otras formas mixtas con un 17% (MAGA-GACILA, 1986; INE, 1979).

CUADRO 5.16  
DISTRIBUCION DE LA TIERRA EN LA CUENCA DEL RIO NENTON, GUATEMALA

CATEGORIAS Y TAMAÑO DE LAS FINCAS	UBICACION FISIOGRAFICA DE LA CUENCA							
	CUENCA ALTA		CUENCA MEDIA		CUENCA BAJA		TOTAL	
	Nº	AREA (Ha)	Nº	AREA (Ha)	Nº	AREA (Ha)	Nº	AREA (Ha)
MICROPINCAS (<DE 0,7 Ha)	2.113	911,40	154	69,30	4	2,10	2.271	982,80
SUBFAMILIARES (DE 0,7 a 7 Ha)	8.232	18.333,70	968	2.578,80	125	408,10	9.325	21.320,60
FAMILIARES (DE 7 a 45 Ha)	736	8.953,00	118	1.601,60	19	278,60	873	10.833,20
MULTIFAMILIARES MEDIANAS (DE 45 a 900 Ha)	25	2.724,40	23	2.579,50	7	1.858,50	55	7.162,40
MULTIFAMILIARES GRANDES >900 Ha	1	3.570,70	1	1.072,40	---	---	2	4.643,10
<b>TOTALES</b>	<b>11.107</b>	<b>34.493,20</b>	<b>1.264</b>	<b>7.901,60</b>	<b>155</b>	<b>2.547,30</b>	<b>12.526</b>	<b>44.942,10</b>

FUENTE: MAGA-GACILA, 1987. INE, CENSO NACIONAL AGROPECUARIO, 1979.

### 3.2.2. Patrones Característicos de Uso de la Tierra y sus Conflictos

Los patrones característicos del uso de la tierra son el agrícola en primer plano, luego el pecuario y forestal, exclusivamente. En los últimos años la explotación de los recursos naturales se ha intensificado, la presión sobre el uso de la tierra provocada por la carencia de tierras para el cultivo, ha originado un fuerte avance de la frontera agrícola a expensas de tierras forestales. La tendencia básica es la disminución de la cobertura boscosa, para luego dedicar esas tierras a explotaciones agrícolas y pecuarias.

Asimismo, el deterioro de la cuenca se manifiesta por el fuerte sobreuso de la tierra, a 1988 alcanzaba valores de 52,1% del área total en condiciones de sobreuso (ver mapa de conflictos de uso de la tierra en la Figura 22). Proponer un programa de reordenamiento de la tierra mediante una reconversión de usos de acuerdo a su capacidad, resulta muy oneroso y poco práctico de aplicar a las condiciones de la cuenca. Las pocas opciones de manejo ambiental aplicables en la cuenca, se traducen en el mejoramiento tecnológico, educación ambiental, introducción de sistemas agroforestales, medidas de conservación de suelos y aguas, reforestación con usos múltiples, entre otros.

### 3.2.3. Crédito Agropecuario e Incentivos a la Producción

Los programas del Gobierno de Guatemala y sus instituciones oficiales, no tienen el alcance económico y carecen en primer término de estrategias de desarrollo para la región. En consecuencia, por la falta de recursos económico-financieros o de fortalecimiento institucional, no permite una participación activa y productiva en el área rural.

La utilización del crédito agropecuario a nivel nacional y especialmente, los incentivos de producción en la cuenca, se consideran en la actualidad como una debilidad en su cobertura, debido a que las actividades de apoyo para promover el desarrollo agropecuario no han sido

eficientes. Además, existe una falta de coordinación en las labores agropecuarias y forestales de las instituciones estatales que prestan sus servicios a los productores, principalmente en asistencia técnica y crediticia, mercadeo y otras.

Los principales obstáculos de acceso del crédito e incentivos a la producción, son el aislamiento de la cuenca con respecto a las actuales zonas de desarrollo agrícola y pecuario del país. La ausencia de incentivos para desarrollar actividades productivas y por ende, la carencia de objetivos de desarrollo, han contribuido a mantener el bajo nivel de vida de la población asentada en la cuenca. La única política nacional aplicada a la zona, es la referida a la repartición de tierras a la población desarraigada o repatriada.

La falta de incentivos a la producción, la disminución de la productividad y sostenibilidad de los recursos, las bajas opciones de crédito a tasas preferenciales y la baja capacitación, hacen poco operativa de atención al campesino y bajo impacto dentro del sistema económico-financiero de la zona.

Actualmente operan en la región de Huehuetenango cinco sucursales del Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (BANDESA). La agencia regional se encuentra en la cabecera departamental y cuatro cajas rurales ubicadas en las cabeceras municipales de Soloma, San Antonio Huista, La Democracia y Santa Cruz Barillas. De las anteriores, solamente la de San Antonio Huista aporta parte de su territorio a la cuenca, pero en mínima parte atiende los municipios vecinos, al igual que las otras atienden varios municipios de la cuenca (BANDESA, 1985).

Las características de financiamiento se concretan especialmente en el cultivo del maíz, el cual ocupó la mayor área financiada. También el financiamiento al cultivo de cardamomo tuvo cobertura, principalmente en el municipio de San Mateo Ixtatán (BANDESA, 1985; MAGA-GACILA, 1986).

La distribución del crédito a nivel agrícola, fue la mayor favorecida por el BANDESA, en 1985, donde los cultivos de café, maíz, cardamomo y hortalizas, entre otros, demandaron en total de 921 créditos. La superficie que se financió fue de 2.925 Ha, de las cuales, el 46% correspondió al maíz, el 35% al café, el 9% al cardamomo y el resto para los otros cultivos. El monto total otorgado fue de Q 1.413.731, siendo los municipios de Jacaltenango, San Mateo Ixtatán y Concepción Huista los que recibieron mayor atención y financiamiento con créditos (BANDESA, 1985).

### **3.3. Problemática de la Pobreza y la Pobreza Extrema en el Area**

### **3.4. Infraestructura y Servicios Existentes**

La asistencia técnica agrícola con mayor presencia en el sector público agrícola está dado por DIGESA y otras de menor cobertura en asistencia técnica como: DIGESEPE, DIGEBOS, INTA, ICTA, INDECA y BANDESA; además los Ministerios de Salud Pública y Asistencia Social, de Educación, de Comunicaciones y Obras Públicas, la Oficina Nacional de la Mujer, Instituto Nacional de Cooperativas (INACOP), entre otras.

Las organizaciones no gubernamentales juegan un papel importante en la orientación de sus proyectos de desarrollo, sin embargo, estas no poseen el soporte de planificación que permita establecer una estrategia de desarrollo sustentable y un desarrollo económico futuro, que sirva de



base a la gran mayoría de poblados. Su efectividad en torno a brindar una asistencia y asesoría técnica a los agricultores, se observa únicamente en proyectos específicos, principalmente en aquellos poblados donde existen grupos organizados o en proyecto de organización, pero sin contar con el apoyo económico-financiero

Existen otras instituciones comerciales privadas que prestan este servicio a los agricultores o grupos sociales, manteniendo presencia en casi todos los municipios que comprende la cuenca. Dentro de las organizaciones agrícolas, el movimiento cooperativo a nivel nacional sigue siendo uno de los más fuertes. Para la cuenca, existen alrededor de 20 cooperativas agropecuarias que prestan sus servicios a los pequeños y medianos agricultores. Según las características de organización, se tiene que el 45% de las cooperativas son netamente agrícolas, el 45% son de ahorro y crédito, y un 10% son productivas.

En general, las asociaciones están regidas e inscritas al INACOP, quien es la institución encargada de velar y mantener los intereses monetarios de los grupos asociados, sin embargo, ninguna asociación ha promovido cambios estructurales en las áreas de desarrollo para mejorar la calidad de vida de sus socios. También, las actividades de apoyo para promover el desarrollo agropecuario no han sido suministradas eficientemente por parte de las instituciones gubernamentales, debido a la falta de organización y planificación, facilidades de comercialización y poca cobertura de la asistencia técnica y de supervisión del crédito otorgado.

### 3.4.1. Infraestructura de Transporte y Servicios

Las condiciones infraestructurales del transporte y servicios comprendidas dentro de la cuenca son específicamente, la vía terrestre y aérea. La actual red vial se encuentra en una situación de abandono y con poco enfoque en proyectos de ampliación y mantenimientos futuros. Esta situación, cada día enmarca un retraso en el proceso de desarrollo de los sistemas productivos y otros servicios de apoyo a la población que se encuentra en la cuenca. La distribución de la infraestructura vial (aérea y terrestre) se ubica en la Figura 24.

#### a. Terrestre

Las condiciones fisiográficas y topográficas del terreno hacen que las perspectivas de construcción de vías sean limitadas y el desarrollo de infraestructura terrestre en la cuenca tenga pocos cambios a través del tiempo. El departamento de Huehuetenango cuentan con una carretera de primer orden (CA-1 Occidente), la cual conduce de la Ciudad Capital a la cabecera departamental (255 Km), luego se comunica al municipio La Democracia (79 Km) por donde se llega al municipio de Nentón. Luego se encuentran desvíos con carreteras de segundo orden, transitables todo el año, los cuales conducen a las cabeceras municipales. En su mayoría, las principales aldeas cuentan con caminos vecinales de terracería que conectan de las cabeceras municipales. Esta red vial generalmente se encuentra en malas condiciones, bajo mantenimiento e inaccesibles en la época lluviosa del año.

La carretera de segundo orden que interconectan con varios municipios que integran la cuenca, está la Ruta Nacional N° 9, que parte de la cabecera departamental hacia el municipio de Santa Cruz Barillas, en recorrido de 110 Km de terracería, pasando por los municipios de San Juan Ixcoy, Santa Eulalia y San Mateo Ixtatán. En el recorrido de la ruta se encuentran varios caminos vecinales que conducen a los municipios de Todos Santos Cuchumatán, San Rafael La Independencia y San Miguel Acatán.

La otra carretera de segundo orden comprende desde el municipio La Democracia hacia la cabecera municipal de Nentón (34 Km) y al Polo de Desarrollo Chacaj, se encuentra en estado regular con puentes diseñados para que posteriormente se establezca asfalto. De dicha ruta se parte hacia los municipios de Santa Ana Huista, San Antonio Huista y Jacaltenango en un recorrido de 32 kilómetros de terracería. Actualmente esta vía no tiene un mantenimiento constante y en algunas partes se presenta de una sola vía y con pendiente severas.

La zona de la Franja Transversal del Norte también intercomunica con la cuenca, por el municipio de San Mateo Ixtatán y Santa Cruz Barillas, pero este no se encuentra totalmente accesible. Dentro de esta zona de desarrollo el mantenimiento vial es casi inexistente.

#### **b. Aérea**

En la cuenca existe una precaria infraestructura aeroportuaria, y el acceso a los principales poblados no existe una localidad adecuada para el transporte aéreo que garanticen seguridad y comodidad. Las condiciones meteorológicas, altos costos de transporte y operación y terrenos adecuados para pistas, son los principales problemas que afronta el servicio que podría prestarse en un futuro.

Dentro de la cuenca se encuentran dos pistas de aterrizaje, ubicadas en los municipios de Nentón (Finca Miramar) y Jacaltenango. Estas pistas regularmente son utilizadas por la Fuerza Aérea Guatemalteca (FAG), quien cumple el papel de apoyo logístico a los campamentos militares de la frontera y repatriados guatemaltecos, en el transporte de víveres, medicinas y otros, con una frecuencia moderada de vuelos.

#### **c. Fluvial**

El transporte fluvial sobre el río Nentón únicamente es utilizado como vía de paso entre los dos países (Guatemala-México), con fines de intercambio comercial y como vía de acceso migratorio. Asimismo, el río es utilizado por los pobladores en la pesca artesanal.

### **3.4.2. Infraestructura y Servicios de Eléctricos y de Telecomunicaciones**

La evaluación del estado actual de la infraestructura de telegrafía, telefonía, televisión y radiocomunicaciones, es deficiente en su cobertura. Estos servicios son prestados por la Oficina de Correos y Telegrafos de Guatemala y la empresa de Telecomunicaciones de Guatemala (GUATEL). Dicha empresa no ha desarrollado hasta ahora la comunicación telefónica interna y externa y la existente se realiza a través de sistemas de larga distancia con una estación terrena vía satélite, administrada en forma privada. Ver Figura 24.

Los servicios postales y radiocomunicación son a nivel departamental, pero con grandes limitaciones de comunicación por las deficiencias en los equipos; sin embargo, los municipios que integran la cuenca, se comunican a través de vía telegráfica. El servicio de televisión es captado por antenas parabólicas, que en su mayoría son señales mexicanas y la cobertura a nivel nacional no es total.

El servicio de la energía eléctrica es prestado por el INDE. En su mayoría, las cabeceras municipales de la cuenca, están interconectadas al Sistema Nacional Eléctrico. Los

municipios de Santa Eulalia y Nentón cuentan con su propia planta eléctrica. El tipo de servicio prestado es residencial, comercial, industrial y alumbrado público. La distribución se hace con líneas de baja y alta tensión (69 y 34,5 KV) cubriendo los principales pueblos y aldeas (INDE, 1990)

El suministro de energía eléctrica se registra con algunas interrupciones, debido al mal estado de las plantas y a la carencia de combustible. No obstante, en la cuenca se presentan características y condiciones adecuadas para la implantación de pequeñas centrales hidroeléctricas.

Existen proyectos de introducción de energía eléctrica solicitados y priorizados por el INDE para 1995 a través del Proyecto de Electrificación Rural PER-III, especialmente para las aldeas de Patacal, Ocanté y Yokultac en San Mateo Ixtatán y 14 aldeas en San Miguel Acatán (MAGA-GACILA, 1986). Ver Figura 25.

### **3.4.3. Infraestructura y Servicios de Riego**

La limitada existencia de tierras potencialmente irrigables ante una relativa abundante agua para riego, no son aprovechadas fuertemente. En la actualidad, pocos son los proyectos de miniriego y riego particular impulsados por parte del estado. La fuerte limitante se centra en la opción de inversión en sistemas de riego, infraestructura de apoyo, comercialización, red vial, entre otros. Por otro lado, el agua que es drenada hacia México es bien aprovechada en el funcionamiento de sistemas de riego.

Las condiciones de infraestructura y servicios de riego en la cuenca son deficientes, las únicas obras existentes se localizan en los municipios de Nentón y Jacaltenango. Asimismo, la asistencia técnica para el buen funcionamiento de los sistemas de riego posee baja cobertura por parte de las instituciones del MAGA. Ver infraestructura de riego en la Figura 26.

En 1991 el departamento de Huehuetenango se registró un total de 725 Ha irrigadas, de las cuales 160 Ha eran de carácter privado y 565 Ha eran proyectos de miniriego (Shell, 1991). Según registros de DIGESA en el área de la cuenca se encuentran diez proyectos de miniriego en operación, con una extensión de 85,22 Ha, beneficiando a 140 familias. Estos se localizan en los municipios de Jacaltenango (2), y Nentón (1). El sistema de riego diseñado es por gravedad-aspersión, mediante la utilización de fuentes de agua superficiales.

Además, se encuentran en estudio cuatro nuevos proyectos de miniriego y un proyecto de riego y drenaje de la llanura de inundación influenciada por el río Lagartero, municipio de Nentón. Estos proyectos como infraestructura de apoyo a la producción, beneficiará a algunas aldeas de los municipios de San Miguel Acatán y Santa Eulalia. Ver Figura 26.

### **3.4.4. Infraestructura y Servicios de Apoyo a la Producción**

Aunque se dispone de muy poca información estadística referente a los servicios de apoyo a la producción, es clara la importancia que el mismo tiene como actividad dinamizadora de toda la economía, proveedora de elementos indispensables para la población asentada.

En la cuenca, la agricultura que se practica es de tipo tradicional y el almacenamiento de la producción se realiza a nivel familiar mediante instalaciones rústicas. Algunos productores han recibido asistencia técnica a través del Proyecto POST COSECHA ejecutado por

DIGESA. Asimismo, dentro de la cuenca no existe ningún tipo de infraestructura y servicio de comercialización por parte de instituciones nacionales. Los actuales centros de comercialización están referido a los mercados tradicionales de cada poblado urbano y a los intermedarios. Ver infraestructura de apoyo a la producción en la Figura 26.

La infraestructura agroindustrial es inexistente, debido a la poca accesibilidad de los mercados, malas redes internas de caminos, poca inversión para proyectos agrícolas, falta de asistencia técnica y crediticia. La poca infraestructura agroindustrial existente es de tipo artesanal (p.e. trapiches para la producción de panela, industria láctea casera y otras). Ver Figura 26.

#### 3.4.6. Infraestructura Social

Las cabeceras municipales de Concepción, San Rafael La Independencia y San Sebastián Coatán no cuentan con la una red de distribución domiciliar de agua potable, sino que el agua se distribuye es a través de llena-cántaros, pilas y chorros públicos. La fuente utilizada para el abastecimiento de agua proviene de nacimientos de agua, que luego se almacenan en tanques en donde reciben el tratamiento de purificación. En general, la infraestructura y servicio de agua potable es insuficiente y deficiente para cubrir la demanda de la población.

En el área rural no existe el abastecimiento colectivo de agua, siendo necesario cubrirlo por acarreo u otros sistemas. Con relación al servicio de alcantarillado o sistema de disposición de excretas, la situación es precaria en las cabeceras municipales, siendo descargado directamente a quebradas o ríos. Esa situación tiene un impacto negativo sobre las condiciones de vida de la población, especialmente en los grupos menores de edad, donde se ven afectados constantemente de enfermedades intestinales. Nentón y Jacaltenango, son las únicas cabeceras municipales que cuentan con drenajes y alcantarillados y los demás poblados utilizan el sistema tradicional de letrinas.

El servicio de salud en la cuenca es administrado y manejado por el Ministerio de Salud Pública, que desarrolla los programas a través de tres niveles de atención: nacional, regional y local. La oferta de salud dentro de la cuenca se considera deficiente comparada con otras, existen 4 centros de salud y 16 puestos de salud. El personal que cuenta un centro de salud se refiere a: un médico, 2 enfermeras, 2 técnicos en salud rural, 1 inspector de saneamiento ambiental y 4 promotores de salud. Ver Figura 27.

Los hospitales nacionales se encuentran localizados principalmente en la cabecera departamental de Huehuetenango y en el municipio de San Pedro Necta. En la cuenca se cuenta con la presencia de un hospital privado, que es atendido por la Orden Mariknoll y una clínica parroquial presta servicios básicos de salud a la comunidad del municipio de San Mateo Ixtatán. Ver infraestructura de salud en la Figura 27.

Fuera del perímetro de la cuenca del río Nentón se encuentran varios centros de salud y puestos de salud, en los municipios de Santa Ana Huista, San Antonio Huista, Santa Eulalia, San Juan Ixcay, San Mateo Ixtatán, Chacaj, Yinchegüex y Todos Santos Cuchumatán. Generalmente, los pobladores de la cuenca que se encuentran vecinos a los mismos, acuden a estos puestos para su atención médica. Por lo tanto, la cobertura de servicios de salud es del 27,5% en toda la zona de la cuenca, con la circunstancia adicional que una buena parte de ellos adolece de muchas deficiencias por escasez de equipamiento, edificios y personal médico.

La infraestructura y servicio de la educación está a cargo del Ministerio de Educación. Funcionan en la cuenca un total de 131 escuelas (96%) a nivel primario y 4 escuelas (3%) de educación básica, ubicadas en las cabeceras municipales de Jacaltenango y Nentón. Asimismo, la mayoría de estas se encuentran en zona alta de la cuenca, donde se concentra la mayor población. Aproximadamente 10.006 alumnos son atendidos por 281 maestros en total, 246 maestros (88%) en el nivel primario y 35 maestros (12%) en el nivel básico. El 96% de la población estudiantil asiste a la escuela primaria y el 4% en el nivel básico, presentándose una mayor asistencia en las partes altas de la cuenca.

Existen otros centros educacionales bilingües a nivel de escuelas de educación preprimaria y están representados por 3.524 alumnos, atendidos por 42 maestros promotores de educación bilingüe. En su mayoría se localizan en la cabecera de la cuenca. También en Jacaltenango funciona la Escuela de Formación Agrícola (EFA), que promociona alumnos de nivel básico con orientación agrícola, con el fin de continuar estudios agronómicos en la Escuela Nacional Central de Agricultura, Bárcena, Villa Nueva, Guatemala, quien a la vez coordina sus funciones académicas y técnicas agrícolas. Ver Figura 27.

La tasa de analfabetismo en la cuenca, se determinó que es elevada (68%) comparada con la media nacional (47,6%). La cobertura de la educación en la cuenca es del 25%, con un déficit de infraestructura educacional de 75%. Lo anterior, obedece a que no existe una continuidad en los programas y proyectos educacionales, además de la baja calidad de la educación en la zona rural, manifestada por la ausencia de maestros, escasa dotación de material didáctico, deterioro de escuelas, falta de mantenimiento, y falta de continuidad en los programas de alfabetización.

### **3.5. Actividades Productivas**

Las actividades productivas en la cuenca se han visto en los últimos diez años severamente afectadas por el escaso apoyo e inestables condiciones de mercado a nivel nacional e internacional. En la cuenca la principal actividad es la agricultura, caracterizada por un bajo grado de inversión y capitalización, baja diversificación agrícola, limitantes naturales y antrópicas para el uso intensivo de la tierra, difícil acceso a los mercados y facilidades de mercadeo.

#### **3.5.1. Producción Agrícola**

El cultivo de la tierra en la cuenca, se caracteriza por cultivos extensivos como maíz y trigo. Las áreas de explotación en particular, se encuentran en lugares donde las condiciones del suelo y clima son inadecuados para otros cultivos, produciéndose una sobretilización de la parcela, además del escaso uso de la tecnología sostenible de tipo productiva. Existe en la región fronteriza un importante mercado de artículos básicos para el sostenimiento de la familia, provocado por la dependencia de productos mexicanos.

Los principales cultivos anuales que se desarrollan en la cuenca son: maíz, frijol, sorgo, trigo, papa, maní y hortalizas tradicionales, cuyos niveles de producción y productividad son muy bajos. La baja producción y limitada competitividad de los productos, dificulta la comercialización a otras zonas. En la cuenca existe poca extensión cultivable (14.083 Ha) y su destino principal es hacia el autoconsumo familiar, generando muy pocos excedentes para la venta. Los cultivos permanentes están representados por pequeñas parcelas de banano, caña de azúcar y café. La producción de estos, normalmente está destinada al consumo familiar, con pequeño volumen para la comercialización.

El tipo de agricultura que se práctica en la cuenca es tradicional, monocultivista, migratoria y se acentúa principalmente en la producción de maíz, con un rendimiento promedio de 779 Kg/Ha. Entre los cultivos anuales el maíz, es el que ocupa la mayor extensión cultivable en la cuenca, 11.871 Ha, aportando a nivel departamental y nacional el 22,7% y 1,4% respectivamente. La actual producción agrícola en la cuenca es insuficiente para las necesidades de la población asentada.

El trigo ocupa el segundo lugar en superficie cultivada (1,659 Ha) constituyendo el 11,8% de la superficie con cultivos anuales y el 11,2% de la superficie total cultivada. A nivel nacional y departamental, representa el 8,9% y 38,1% de la superficie cultivada, respectivamente. La producción obtenida corresponde a 170.783 Kg, equivalente al 13,8% de la producción del grupo de cultivos anuales.

La zona alta presenta condiciones naturales apropiadas para la producción de trigo. Este genera el 99,8% de la producción de la cuenca, obteniéndose un total de 102,60 Kg/Ha, rendimiento que podría duplicarse en función del potencial existente. Por los bajos rendimientos y la clase de trigo (suave) que se produce, la exportación del mismo se ha constituido en un problema social para el país y el Estado se ve en la necesidad de subsidiarlo.

El cultivo del frijol, maíz y trigo, presentan rendimientos bajos, y en consecuencia siempre se encuentran asociados. Las labores culturales se realizan en forma manual, utilizan semilla criolla y los insumos, tales como, fertilizantes y pesticidas se aplican eventualmente, razón por la cual, existe un bajo nivel tecnológico y baja dependencia a los agroinsumos.

En la cuenca se cultivan 355 Ha de frijol con una producción anual de 14.800 Kg y un rendimiento promedio de 42 Kg/Ha. El cultivo de papa ocupa el cuarto lugar en producción y superficie, con 118 Ha y 71.400 Kg anuales, obteniéndose un rendimiento promedio de 605 Kg/Ha; sin embargo, este es el mayor rendimiento dentro de los cultivos anuales. En forma similar al trigo, la papa se produce en un 95,8% en la zona alta.

El cultivo de maní ocupa 65 Ha cultivadas y cosechadas, con una producción anual de 7.500 Kg anuales y un rendimiento promedio de 115 Kg/Ha. Constituye el 6,6% de la superficie cultivada en el país. La zona media participa con el 69,2% de la superficie cultivada a nivel de la cuenca y es el cultivo que mejores condiciones naturales tiene para su desarrollo. Sin embargo, en ambas zonas, el rendimiento es de 120 Kg/Ha, ligeramente aceptable para la zona alta, no así para la media que posee mejores características de suelo y clima. En las dos zonas se han detectado diferencias tecnológicas, siendo mayor la asistencia técnica en la zona media y baja que la alta.

El cultivo de sorgo no reviste mayor importancia debido a que únicamente se cultivan 15 Ha y de estas, 11 Ha se localizan en la zona alta, donde no se presentan las mejores condiciones para su desarrollo. Sin embargo, cabe aclarar que es un cultivo potencial para la zona baja.

Los cultivos permanentes como café, caña de azúcar y banano ocupan una superficie de 707 Ha. La importancia de dichos cultivos en la población es fundamental para la dieta alimenticia, especialmente los derivados que se obtienen de los mismos, tanto en consumo humano como animal, y la explotación se caracteriza por pequeñas extensiones.

Con base a lo anterior, la actividad que ha mostrado mejor comportamiento, es la actividad agrícola, que emplea tradicionalmente a un buen número de personas y que a la vez, genera ingresos estables para las familias rurales. Razón por la cual, se hace necesario difundir las actividades de investigación y experimentación agropecuaria, con el cuidado de adaptar las especies vegetales y animales a las condiciones ecológicas locales, que permitan orientar la diversificación y mejoramiento de la producción. Asimismo, reorientar la asistencia técnica y extensión rural a los pequeños productores.

### 3.5.2. Producción Pecuaria

El departamento de Huehuetenango y en consecuencia la cuenca del río Nentón, la ganadería es muy incipiente, debido a las fuertes limitaciones naturales que no permiten un desarrollo extensivo e intensivo de la misma. Según MAGA-GACILA, en 1986 la cuenca contaba con 11.500 cabezas de ganado bovino, constituyendo el 22% del total del departamento de Huehuetenango y el 0,6% del hato nacional.

En la zona cercana a la frontera con México y en la parte media de la cuenca, se concentra la mayor actividad ganadera (76% de animales), debido que las características naturales de esta zona permiten un mejor desarrollo y las áreas productivas en el pasado fueron específicamente manejadas con ese fin; sin embargo, en la actualidad la producción pecuaria es desalentadora, debido a que no existen tratados de libre comercio con México.

En las partes altas de la cuenca, se concentra una baja población de 2.700 cabezas (24% del hato), debido a que la actividad pecuaria es manejada a nivel familiar, con el objeto de obtener productos propios de consumo familiar, donde las características naturales no son apropiadas para un manejo intensivo, constituyéndose pequeños hatos de 1 a 3 cabezas de bovinos (MAGA-GACILA, 1987).

Uno de los factores determinantes en el desarrollo de la ganadería, es el abandono de tierras (emigraciones) por los pobladores y dueños de fincas, esto debido a la situación sociopolítica imperante en los años 1980-1984, produjeron un estancamiento en la producción y cuidado de los animales; sin embargo, en la actualidad la incorporación de mano de obra, especialmente la población de los campamentos de refugiados y otras técnicas productivas como mejoramiento genético de las especies, ha despertado mayor interés en dicha actividad, además, las condiciones favorables de introducirse a mercados extranjeros, especialmente México, permiten realizar inversiones para el buen desarrollo de la ganadería.

La actividad pecuaria a nivel rural en la cuenca muestra una falta de apoyo por parte de las instituciones estatales, con escasa asistencia técnica, falta de reproductores de alta calidad y bien adaptados a la zona, y un buen control de sanidad animal. Actualmente apoya a la ganadería local, el Proyecto de Veterinarios Sin Fronteras.

La utilización de especies animales domésticos a nivel departamental para consumo humano, predomina la de ganado porcino, que en el año de 1988 existían en la cuenca alrededor de 22.400 cabezas (48% de su producción) y 12.400 (64% de su producción) cabezas de ganado bovino, lo cual indica que la actividad pecuaria productiva es relativamente buena.

La producción de ganado ovino es la mayor a nivel nacional, con el 55,02%. Sin embargo, las explotaciones de ganado menor en la cuenca son incipientes, con escasa tecnología, razas criollas, poco mejoramiento pecuario e infraestructura inadecuada.

### 3.5.3. Producción Forestal

Los trabajos existentes y el análisis sobre la producción forestal, reflejan que ha existido una exagerada dinámica en la degradación de los bosques, debido a diferentes causas socioeconómicas, principalmente por el acelerado crecimiento demográfico.

La mayor parte de la producción de madera en la cuenca se refiere a la extracción de madera con fines de aserrio con alta dependencia del bosque nativo, madera para instalaciones de vivienda y construcciones rurales y básicamente el mayor consumo de madera se centra en el aprovechamiento con fines energéticos (leña).

El desarrollo de la industria forestal en Guatemala se concreta específicamente a inversión del sector privado (PAFG, 1992). La producción industrial forestal en la cuenca se refiere básicamente a carpinterías y talleres artesanales.

El Proyecto de Leña y Fuentes Alternas de Energía en 1982, registraron que las especies madereras comercializadas como leña son las de encino (*Quercus sp.*), roble (*Quercus sp.*) y pino (*Pinus sp.*). Dentro de la cuenca existe un escaso desarrollo forestal, industrial y de establecimiento de plantaciones.

Dentro de las pocas plantaciones forestales que existen en la cuenca, han sido efectuadas por iniciativas privadas o comunales en baja escala, algunas plantaciones se ubican en los municipios de Concepción (31 Ha) y en San Miguel Acatán (ASIES, 1994). Se encuentra dentro de la cuenca un bosque municipal, en el sitio denominado Sajbaná del municipio de Jacaltenango, constituido por ciprés y pino colorado; sin embargo este no cuenta con un plan de manejo adecuado (Ramos y De León, 1993).

### 3.5.4. Producción Acuícola-Pesquera

La actividad pesquera en la cuenca se caracteriza por ser de tipo artesanal, llevándose a cabo en algunos afluentes del río Lagartero y en otros afluentes de la parte baja de la cuenca. El objeto de esta actividad es para satisfacer las necesidades alimenticias familiares y pocas veces con fines comerciales; siendo los ingresos que se perciben por este rubro insignificantes (DITEPESCA, 1990). La actividad acuícola a nivel de pequeños estanques es poco conocida y difundida en la cuenca.

### 3.5.5. Producción Industrial

Entre la escasa industria existente en la cuenca se encuentran tenerías, carpinterías, herrerías, talleres de artesanía, elaboración de textiles, entre otros; todos destinados al abastecimiento de la población de la cuenca. Es característico observar en el país y especialmente en la cuenca, que la pequeña industria no cuenta con el apoyo total del Estado, no ocupan un gran número de trabajadores, existe poca perspectiva de mercados, no hay acceso al crédito y deficiente modernización a corto plazo.

Dentro de las limitantes al desarrollo de la producción industrial en la cuenca, lo constituye en parte el alto costo de la materia prima, deficiente infraestructura e insumos necesarios para la producción, así como, la mano de obra calificada y otros factores de localización para desarrollar la industria en la cuenca (Cámara de Industria, 1990).



La industria mineral está constituida por pequeñas empresas que operan en mínima escala de producción y extracción de productos minerales no metálicos, tales como tungsteno y barita, que son extraídos de las vetas del municipio de San Mateo Ixtatán. Además, en los municipios de San Miguel Acatán y Nentón existen explotaciones de tipo minero, especialmente de plomo, zinc y plata (MAGA-GACILA, 1986)

### **3.5.6. Producción Artesanal**

La actividad artesanal en los municipios de la cuenca, está concentrada en artículos elaborados con productos de cuero, elaboración de tejidos de algodón y lana, objetos de madera, cerería, jarcía, cestería, productos metálicos y pirotecnia, producidos en menor cantidad. Dicha actividad se realiza en un 100% a nivel domiciliario, lo cual implica un ingreso monetario adicional a nivel familiar.

Con base a la información del Censo Artesanal en 1978, existían en la cuenca 1,428 talleres; el 22% correspondientes a la fabricación de prendas de vestir, excepto calzado. El 17% en cordelería, el 11% en fabricación de textiles e hilados, el 9% en manufactura de panadería y tortillería, el 4% en cerámica y loza, y el restante 37% en otras actividades como fabricación de calzado, muebles de madera, herrería, curtiembres, entre otras.

Los municipios con mayor importancia en la actividad artesanal son: Nentón (artículos de paja), Concepción Huista (orfebrería), San Juan Ixcoy (tejidos de algodón y sombreros de palma), San Miguel Acatán (alfarería, muebles de madera e instrumentos musicales, pito y tambor), San Rafael La Independencia (cerámica de barro, tejidos de algodón y cestos de palma) (ASIES, 1994).

## VII. ORDENAMIENTO TERRITORIAL

### 7.1. Estructura Urbana

La estructura urbana de la cuencas está definida en su orden por Ciudades (Huehuetenango, San Marcos, Quetzaltenango, Tecun Umán), Villas (Tejutla) y Pueblos, dentro de estos, el INE en su actualización cartográfica ede 1993 identificó otras modalidades urbanas tales como Lotificaciones y Colonias. De esta manera, la problemática territorial dentro de las cuencas hidrográficas fronteriza dentro de su contexto urbano, interaccionan básicamente la población asentada con tendencias a crecer en la demanda de recursos y los recursos naturales disponibles y utilizados por esta (oferta de recursos).

A pesar de que un 11% del total de la población de las cuencas estudiadas, reside en el área urbana, las interacciones dentro del sistema urbano son dinámicos y la demanda de servicios y recursos naturales se concentran en los siguientes aspectos:

- a. Demanda de servicios de agua potable. El crecimiento poblacional y las inmigraciones poblacionales a las áreas urbanas, dificulta el abastecimiento no planificado y se requieren de mayores caudales para satisfacer esa demanda. Paralelamente a esto, influye las limitante de nuevas fuentes de agua y la existencia de fuentes de agua de baja calidad. Por lo general, las municipalidades o comunidades atendidas, se abastecen de fuentes de agua no potabilizadas y no se invierte en el tratamiento oportuno de esas aguas.
- b. Demanda de leña. En su mayoría, todas las poblaciones urbanas ubicadas dentro de la cuenca, dependen directamente de la leña como energético, principalmente para el consumo familiar y pequeñas industrias instaladas (caleras, tortillerías, panaderías, entre otras). Estas poblaciones enfrentan limitantes en la disponibilidad cercana de leña y por consiguiente experimentan un mayor costo por el consumo.
- c. Demanda de tierras agrícolas. Mucha de la población asentada en los cascos urbanos, dependen directamente de la actividad rural agrícola, caracterizados por tener sus parcelas de cultivo cercanas al poblado. Por lo general, la población concentrada poseen sus parcelas de cultivo con el agravante paulatino del deterioro de su productividad y obtención de bajos niveles de producción. Contribuye también, la baja disponibilidad de tierras con fines agrícolas cercano a los centros poblacionales.
- d. Crecimiento urbano desordenado. A nivel de cabeceras municipales, no existe una planificación ordenada del crecimiento urbano, esto trae consecuencias serias en una mezcla de usos urbanos de tipo residencial, industrial o comercial. Generalmente ocurre en aquellas poblaciones fronterizas de mucho auge como Malacatán, Tecún Uman o Ayutla, Huehuetenago, La Mesilla, San Marcos. Asimismo, el crecimiento urbano no planificado, demanda servicios como agua potable, luz eléctrica, calles, drenajes y otros, que no fueron considerados en los diseños iniciales y proyecciones de acuerdo a sus tendencias.
- e. Desconocimiento sobre el saneamiento ambiental. Esto se da en casi todas las poblaciones urbanas, no existe educación ambiental hacia el uso de los recursos, en algunos casos no existen sistemas de disposición de excretas y en otros no existen sistemas de drenajes y alcantarillados. Paralelamente, las poblaciones que poseen sistemas de drenaje y alcantarillados, no desarrollan ningún tratamiento de aguas servidas provenientes de sus centros urbanos. Asimismo, la grande,

mediana y pequeña industria instalada a nivel urbano no considera los impactos ambientales ocasionados a la población y los recursos naturales en la eliminación de tóxicos o desechos.

Algunas poblaciones que están siendo afectadas como Tecún Umán, quien aún no ha definido su parque industrial y no impulsar estrictas medidas de control ambiental en las industrias instaladas, otra es la pequeña industria de curtido de cueros en Chiantla, cuyos químicos utilizados son vertidos al río Selegua. En su mayoría, las aguas de los ríos están constaminadas bacteriológicamente por desechos vertidos de tipo orgánico.

Ante esta situación, es urgente impulsar un programa de saneamiento del medio, educación ambiental y crear conciencia ambiental en los líderes de las poblaciones urbanas afin de incluir dentro de sus programas de trabajo, los aspectos de mejoramiento ambiental a todo nivel.

Asimismo, a medida que crece la población urbana así crece el área urbanizada, sin embargo dentro de estas áreas se encuentran muchos terrenos sin desarrollo urbano tales como extensión de calles, ampliación de líneas eléctricas, de drenajes y alcantarillados y de la red de agua potable. Actualmente no existe una evaluación en detalle es este proceso de suburbanización, pero ocurre simultaneamente en casi todos los asentamientos urbanos de las cuencas fronterizas.

Por otro lado, hay que tomar en cuenta que para satisfacer algunas necesidades de productos que no se pueden producir dentro de las áreas urbanas, dependen ampliamente de los recursos existentes en el área rural (p.e leña, carbón, hortalizas, granos básicos, madera para construcciones, fuentes de agua, entre otros). Por lo tanto, la interrelación urbana y rural debe ser compatible en su funcionalidad y distribución de beneficios.

## **7.2. Estructura Rural**

La estructura rural es mucho más compleja que la urbana y comprende a la mayoría de poblados. Según DIRYA-PPNUD (1991) en las cuencas fronterizas con México existe un total de 362 aldeas y 1.253 caserios, esto sin considerar las otras modalidades de concentraciones rurales determinadas por el INE en la actualización cartográfica de 1993, en donde considera a los siguientes: Paraje, Labor, Cantón, Parcelamiento, Microparcelamiento, Comunidad Agraria, Haciendas y Fincas.

Casi en un 100% la estructura poblacional rural basa su economía productiva en la actividad silvoagropecuaria. Esta situación, en los últimos años debido al crecimiento demográfico en la región, ha provocado serios problemas en la disponibilidad de tierras para el cultivo, con el consecuente deterioro de los otros recursos (bosque, agua, fauna, flora).

Dentro de los problemas sobresalientes existentes en el área rural se encuentran los siguientes:

- a. Baja disponibilidad de tierras con capacidad de uso agrícola, situación que obliga al campesino a instalarse en áreas forestales marginales a la agricultura, lo cual provoca altos índices de sobreuso de la tierra (solo la cuenca del río Selegua posee un 70% del área total en sobreuso).
- b. Alto crecimiento demográfico a nivel rural y por lo consiguiente, deterioro de la economía de las áreas rurales, lo que obliga a las familias campesinas a emigrar a otras áreas en busca de trabajo y mejores oportunidades de vida.
- c. Ante el crecimiento demográfico aumenta la fragmentación de las unidades productivas y aumenta la población económicamente activa sin tierras. En su mayoría, se manifiesta mediante

minifundios, ubicados principalmente en las cuencas altas. Actualmente, la densidad promedio poblacional en las cuencas es de 148 hab/Km<sup>2</sup>, la menos densa es la cuenca del río Nentón con 94 hab/Km<sup>2</sup> y la más densamente poblada es la cuenca del río Suchiate con 197 hab/Km<sup>2</sup>

- d. Ante el avance de la frontera agrícola, consecuentemente ocurre el deterioro de las unidades productivas (menor producción y productividad), degradación genética del bosque y su flora e incremento en las tasas de sedimentación aguas abajo.

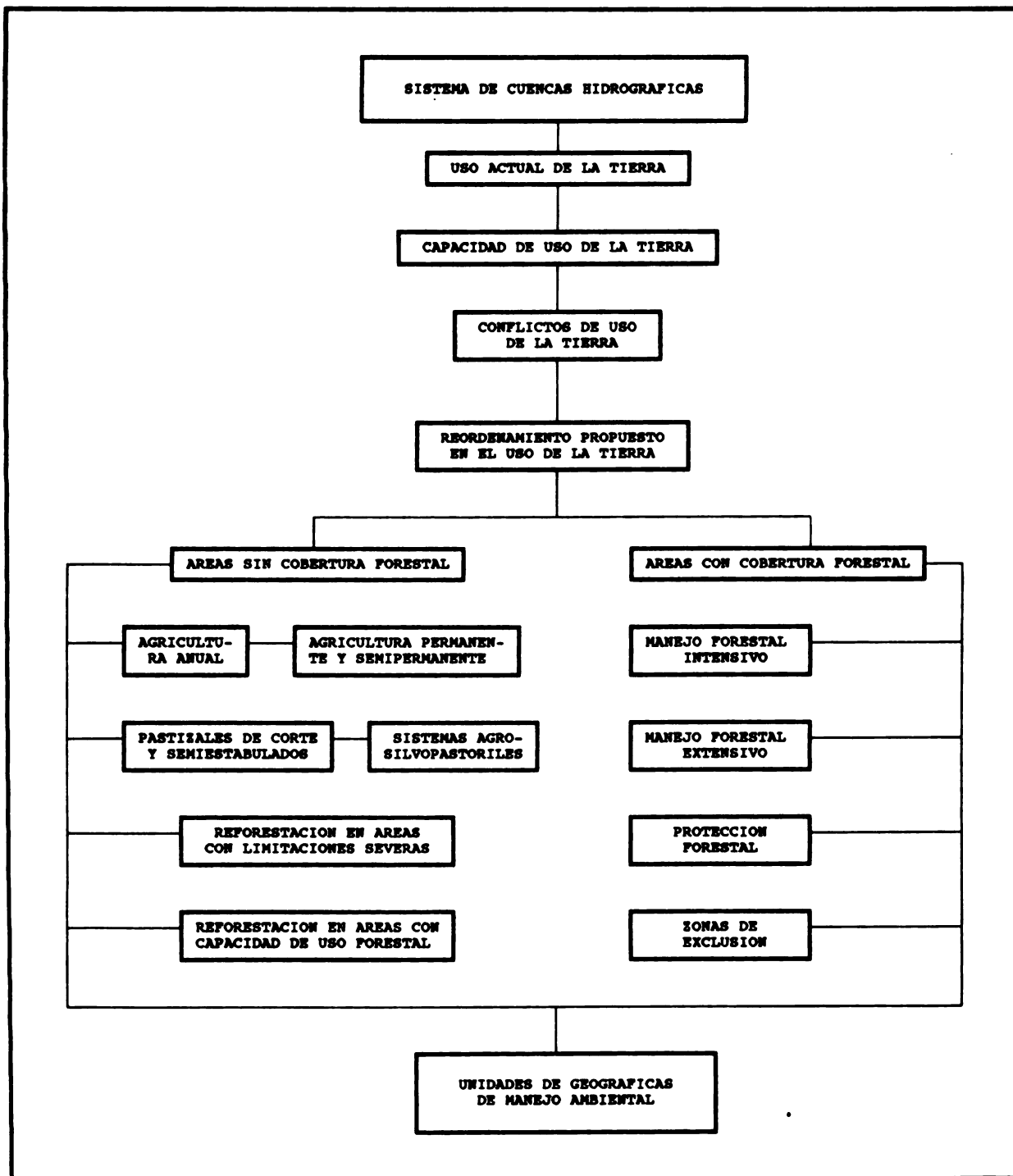
En conclusión, por la alta concentración de la población en el área rural (80%), el enfoque de desarrollo rural debe ser orientado a mejorar la producción y productividad de las fincas, intensificar las escasas tierras agrícolas, mejorar la actividad tradicional ganadera en la zona orientada a su sostenibilidad y ampliar el servicio de asistencia técnica en el manejo forestal y establecimiento de sistemas agroforestales.

### 7.3. Unidades de Manejo Ambiental

El proceso de planificación para el reordenamiento del uso de la tierra a través de la identificación de unidades geográficas de manejo ambiental, partió del análisis de la actual cobertura vegetal y la capacidad de uso de las cuencas hidrográficas consideradas en el diagnóstico. Con base en esto, permitió identificar los actuales conflictos de usos, a través de unidades en sobreuso, uso a capacidad y subuso.

Con base en esos conflictos identificados, el manejo puede variar de acuerdo al grado de intervención, entre la protección o exclusión absoluta del sitio o la modificación total de las condiciones naturales del mismo (p.e. cambio de uso de la tierra). Hay que considerar, que dentro de este análisis no se incurrió en características socioeconómicas, únicamente las de tipo biofísico.

Posteriormente, el análisis cartográfico-temático consistió en identificar aquellas unidades con y sin cobertura boscosa y para cada una de ellas, se le orientó el mejor uso y el uso más intensivo con base en la capacidad, obteniéndose así, las diferentes unidades geográficas de manejo ambiental de acuerdo a las categorías de uso. Con base en este análisis y su localización geográfica de las unidades de manejo ambiental, se le facilita al planificador reorientar el uso de la tierra de cada una de las cuencas estudiadas. Ver mapa de unidades de manejo ambiental en la Figura 28. El proceso metodológico esquemático se indica a continuación:



PROCESO METODOLOGICO DESARROLLADO EN LA DETERMINACION DE LAS UNIDADES GEOGRAFICAS DE MANEJO AMBIENTAL

### VIII. PROGRAMAS Y PROYECTOS DE DESARROLLO

Como parte del diagnóstico y análisis de la situación actual de las cuencas fronterizas Guatemala-México, se identificaron programas y proyectos actualmente en estudio, programados o en ejecución, con el fin de no duplicar acciones y esfuerzos de propuestas para enfrentar la problemática ambiental de las cuencas hidrográficas fronterizas.

Algunos de los proyectos identificados, poseen cobertura a nivel nacional en donde los beneficios no llegan directamente a la población existente en las cuencas fronterizas o bien la ubicación de ejecución está enmarcado a nivel regional y no localizadamente.

De acuerdo a los archivos del Programa de Inversiones Públicas de SEGEPLAN y a los registros de proyectos en las unidades sectoriales de planificación y de las entidades descentralizadas, se identificaron los proyectos con ingerencia en la zona fronteriza Guatemala-México por sector de aplicación (15 sectores), según se indica en el Anexo E y de acuerdo al origen del financiamiento con base en la siguiente clasificación:

- a. Proyectos de inversión en ejecución financiados con recursos nacionales
- b. Proyectos de inversión en ejecución financiados con recursos externos
- c. Proyectos de cooperación técnica en ejecución
- d. Proyectos de cooperación técnica en fase de preparación

## IX. SINTESIS EL DIAGNOSTICO

En general, en casi todas las cuencas, los recursos naturales enfrentan diversos conflictos ambientales, íntimamente correlacionados con actividades económicas, sociales, políticas-administrativas y biofísicas. En tal sentido, se describen a continuación algunos problemas y limitantes identificados en el uso de la tierra.

### a. Recursos Humanos/Institucionales

Dentro de las principales limitantes identificadas a nivel de las cuencas, sobresalen las siguientes:

1. **Educación y Capacitación:** El nivel de analfabetismo en la población rural incide en el manejo ambiental o en la transferencia tecnológica productiva silvoagropecuaria. Por otro lado, la capacitación a todo nivel, es deficiente en su cobertura espacial y en los alcances de población meta capacitada.
2. **Políticas de Manejo de Recursos Naturales y su Legislación:** La orientación de las políticas y leyes ambientales del país hasta cierto punto resultan ser contradictorias ante el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales. Asimismo, existe una serie de leyes que promueven estas políticas, pero son ignoradas en su aplicación o no son funcionales en las cuencas caracterizadas.
3. **Deficiencias Institucionales:** Aunque a nivel gubernamental existen todas la unidades básicas para la planificación y manejo de los recursos naturales, éstas carecen de una coordinación integral para definir y ejecutar coordinadamente las políticas, prioridades y estrategias del desarrollo de los recursos naturales de la cuencas vecinas con México. Paralelamente a esta situación, sobresale el bajo nivel de fortalecimiento técnico, administrativo y financiero, hacia la mayoría de las instituciones estatales.
4. **Presión Poblacional:** En muchas zonas de las cuencas altas (altiplanos) existe una sobrepoblación que ante la disponibilidad de recursos naturales, como tierras para el cultivo, agua y bosques, contribuye enormemente a que el nivel de pobreza se incremente, disminuya la producción de alimentos y se acelere el deterioro ambiental.
5. **Desigualdad en la Distribución de la Tierra:** Esta es una fuerte limitante para el desarrollo rural. El índice de concentración de la tierra es crítico, principalmente en las cuencas altas. Un bajo porcentaje de la población (2%), poseen las mejores tierras cultivables y en la mayor extensión (65% del total cultivable).

### b. Recurso Tierra/Suelo

1. **Pérdida de Suelos:** Se debe principalmente al mal manejo a nivel parcelario llevado a cabo en las actividades agrícolas, pecuarias y forestales, en las cuales opera una agricultura de ladera, sistemas de explotación pecuario de tipo extensivo y métodos de extracción forestal inadecuados.
2. **La situación actual de los sistemas productivos de finca aplicables a las cuencas,** en su mayoría muestran un bajo desarrollo agro-socioeconómico, acompañados de cambios drásticos ambientales, acelerándose los procesos de degradación de los recursos naturales aún más en los estratos productivos de subsistencia y medianos. Bajo estas circunstancias, se han identificado a nivel

general, factores limitantes y problemas en los modelos de producción de finca de las cuencas, entre los cuales sobresalen los siguientes:

- Bajo nivel de aceptación tecnológica;
- Uso limitado de fertilizantes químicos;
- Abandono de la práctica de uso de abonos verdes;
- Moderada incidencia de plagas y enfermedades;
- Acceso limitado al capital (créditos);
- Falta de mano de obra oportuna (temporal);
- Mal manejo agronómico de la parcela o desconocimiento de tecnologías apropiadas;
- Problemas en la fertilidad de los suelos;
- Deficiencia en la disponibilidad de recursos fitogenéticos mejorados;
- Uso de materiales genéticos criollos poco rendidores;
- Sobreutilización del recurso tierra y fuerte erosión en las zona de cultivo;
- Canales de comercialización deficientes;
- Altas pérdidas post-cosecha;
- Inestabilidad en la tenencia de la tierra e inequidad distributiva, y
- Procesos de deforestación acelerados por el avance agrícola-ganadero.

#### d. Recurso Hídrico

1. Inundaciones Frecuentes: Las poblaciones que se ven seriamente afectadas son las que se encuentran asentadas cercanas a las riberas de los ríos y en las planicies costeras (cuenca del río Suchiate), así como problemas de drenaje en zonas de inundación, como en la cuenca baja del río Lagartero (cuenca del río Nentón).
2. Incremento en la tasa de sedimentación: Esta situación se asocia a la fuerte eliminación de la cobertura boscosa en las cuencas, las malas prácticas de manejo agronómico y a la alta susceptibilidad de los suelos a la erosión. La cuenca que más deterioro por procesos acelerados de erosión y transporte de sedimentos experimenta, es la del río Cuilco.
3. Contaminación de fuentes de agua: En su mayoría, todos los desechos sólidos y líquidos y contaminantes químicos provenientes de los poblados urbanos de las cuencas, vierten sus aguas servidas en los cauces de los ríos. La cuenca que mayor índice de contaminación presenta es la del río Suchiate.
4. Demanda de agua: La presión poblacional preferentemente de las cuencas altas, ejerce una fuerte presión en las escasas fuentes de agua, con fines de abastecimiento para el consumo humano. La alteración de las principales zonas de recarga hídrica de las microcuencas ha provocado alteraciones en el régimen de disponibilidad de agua (abundante agua en época lluviosa y limitada en época seca).

#### e. Recurso Bosque

1. Deforestación: Este problema es generalizado en todas las zonas y una de las causas principales se debe a la fuerte demanda de leña por parte de la población asentada y a la necesidad de tierras para cultivos agrícolas.
2. Deterioro Genético de los Bosques Naturales: Este se manifiesta por el aprovechamiento forestal extractivo dirigido a los mejores individuos dentro del bosque.



3. **Destrucción de Ecosistemas Frágiles:** En su mayoría, las causas se originan en las malas prácticas de manejo y uso de los recursos naturales llevadas a cabo en las cuencas altas, por la fuerte demanda por tierras para usos agrícolas, distribución de tierras marginales para usos productivos a campesinos, demanda de leña, carbón y madera para construcciones rurales provenientes de bosques nativos, eliminación de manglares para el establecimiento de salineras y camarónicas, entre otras actividades.
4. **Destrucción de Areas Silvestres:** Esta situación de pérdidas de hábitats ocurre por la demanda poblacional de tierras para su subsistencia, así como al deterioro causado por fuertes sectores que su actividad económica depende del aprovechamiento de los recursos naturales (extracciones de madera y comercialización de fauna).

## X. POSIBLES AREAS DE PROYECTOS

En su mayoría, todos los posibles proyectos que se puedan impulsar en las cuencas fronterizas con México, se encuentran en diversas fases (ejecución o formulación), algunos con leve participación dentro de las cuencas, otros con mayor impulso; el problema estriba en que los beneficios no son concentrados fuertemente en esas cuencas, sino mas que todo a nivel regional, lo cual, implica que el resultado en muchos casos no es perceptible como en otros proyectos de desarrollo local. (ver Anexo E).

Por otro lado, muchos proyectos se encuentran en diversas fases de planificación (idea, perfil, prefactibilidad o factibilidad) y no se les ha dado seguimiento para hacerlos viables para impulsar su ejecución en las cuencas. En este sentido, se hace la observación que muchos de los proyectos propuestos no son ideas nuevas, sino es una reorientación a los ya existentes y facilitar su desarrollo dentro de las cuencas de acuerdo a sus necesidades. Prioritariamente se identificaron proyectos de acuerdo al tipo de inversión y orientación.

### 10.1. Proyectos para la Inversión Privada

- Desarrollo de proyectos de riego
  - . Proyectos de miniriego
  - . Proyectos de riego de mediana a escala
- Habilitación de tierras mediante drenaje agrícola
- Desarrollo de infraestructura turística
- Infraestructura de apoyo a la producción
  - . Centros de acopio
  - . Plantas empacadoras de vegetales
  - . Agroindustria
- Promoción y establecimiento de pequeñas y medianas industrias
- Proyectos hidroeléctricos (pequeña y mediana escala)
- Acceso y compra de tierras
- Diversificación de cultivos para la exportación
- Desarrollo de granjas permaculturales (agricultura orgánica)
  - . Cultivos múltiples tradicionales (alimentos, medicinales)
  - . Cultivos diversificados (hortalizas, frutales, ornamentales)
  - . Producción de café orgánico
- Promoción artesanal comercial

### 10.2. Proyectos de Inversión Pública

- Mantenimiento de la red vial y habilitación de caminos rurales
- Apoyo a las comunicaciones
  - . Telefonía
  - . Radiodifusión
  - . Correos y telégrafos
- Infraestructura de salud
- Saneamiento ambiental (letrinización)
- Infraestructura de educación
- Acueductos rurales y red de drenajes
- Ampliación de la infraestructura eléctrica

- Electrificación rural
- Desarrollo aduanal
- Rescate arqueológico
- Reordenamiento territorial urbano

**10.3. Programas y Proyectos de Asistencia Técnica y Servicios Públicos**

- Protección y prevención social y de salud
- Mejoramiento de la vivienda rural
- Desarrollo y fortalecimiento institucional
- Racionalización energética y Protección Ambiental
  - . Establecimiento de bosques energéticos
  - . Establecimiento de bosques de usos múltiples
  - . Fuentes alternas no convencionales (eólica, solar)
- Reforestación y manejo forestal
- Sistemas agroforestales
- Educación ambiental
- Manejo de áreas protegidas y zonas de protección exclusiva
- Seguridad agroalimentaria
  - . Producción de granos básicos
  - . Fomento de huertos familiares
  - . Simbiosis productiva tierra fría/costa sur
- Agricultura de laderas
- Manejo de zonas de alta fragilidad ecológica
- Manejo de microcuencas críticas
- Generación y transferencia tecnológica productiva
- Mejoramiento de la ganadería bovina de engorde y leche
- Mejoramiento de la ganadería ovina y fomento caprino
- Desarrollo pecuario sostenible a nivel familiar
  - . Producción de aves
  - . Producción de ovejas y cabras
  - . Producción de cerdos
  - . Producción de conejos y peces
- Apoyo a la producción apícola
- Desarrollo pesquero-acuícola
- Desarrollo de la microempresa y artesanías
- Desarrollo minero
- Desarrollo turístico

**10.4. Programas y Proyectos para el Reasentamiento y la Integración Productiva**

- Reinstalación y apoyo a los repatriados y desplazados
- Acceso y compra de tierras
- Mejoramiento de la vivienda rural
- Mejoramiento de los servicios básicos en las comunidades instaladas
- Apoyo crediticio a las actividades productivas
- Asistencia técnica en las actividades productivas
- Asistencia en enlaces económicos externos a la comunidad instalada
- Transferencia tecnológica agroalimentaria

**10.5. Estudios Básicos Requeridos**

- Diagnóstico de los sistemas de producción
  - . Agrícola
  - . Pecuario
  - . Forestal
  - . Sistemas productivos de finca
- Opciones tecnológicas sostenibles
- Levantamiento del uso actual de la tierra
- Tenencia y distribución de la tierra
- Diagnóstico detallado de los recursos forestales
- Diagnóstico detallado de los recursos hídricos
- Prospección arqueológica
- Prospección mineralógica
- Caracterización de áreas protegidas y zonas de protección
- Identificación de áreas con fines de riego
- Identificación de zonas de alta fragilidad ecológica o áreas críticas
- Situación ambiental y sus impactos (gestión ambiental)
- Caracterización y demanda de la infraestructura básica
  - . Educativa
  - . Salud
  - . Ambiental
  - . Eléctrica
  - . Agua

POSIBLES AREAS DE PROYECTOS IDENTIFICADOS EN LAS CUENCAS FRONTERIZAS GUATEMALA-MEXICO

PROGRAMA	PROYECTO	UBICACION DEL PROYECTO <sup>a</sup>					PRIORIDAD 1-5 <sup>b</sup>	
		SUCHIATE	COATAN	CUILCO	SELEGUA	WENTON		
INVERSION PRIVADA	. DESARROLLO DE PROYECTOS DE RIEGO	CB-CA	CA	CG	CM-CB	CG	2	
	. HABILITACION DE TIERRAS CON DRENAJE AGRIC.	---	---	---	---	CB	3	
	. DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA TURISTICA	CB-CA	CA	CA-CB	CG	CG	2	
	. INFRAESTRUCTURA DE APOYO A LA PRODUCCION	CA	CA	CG	CG	CG	4	
	. PROMOCION DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA	CG	CG	CG	CG	CG	3	
	. CONSTRUCCION Y OPERAC. DE HIDROELECTRICAS	CM-CA	CA	CA-CM	CM-CB	CM-CB	3	
	. ACCESO Y COMPRA DE TIERRAS	CG	CG	CG	CG	CG	1	
	. DIVERSIFICACION DE CULTIVOS A LA EXPORTAC.	CG	CA	CM-CB	CG	CM-CB	2	
	. DESARROLLO DE GRANJAS PERMACULTURALES	CM-CA	CA	CG	CG	CM-CA	1	
	. PROMOCION ARTESANAL COMERCIAL	CM-CA	CG	CG	CG	CG	1	
INVERSION PUBLICA	. MANTENIM. RED VIAL Y HABILT. CAMINOS RURAL	CM-CA	CG	CG	CM-CA	CG	1	
	. APOYO A LAS COMUNICACIONES	CG	CG	CG	CG	CG	2	
	. DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA DE SALUD	CG	CG	CG	CG	CG	1	
	. SANEAMIENTO AMBIENTAL (LETRINIZACION)	CA	CG	CG	CG	CG	1	
	. DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	CM-CA	CG	CG	CG	CG	1	
	. ACUEDUCTOS Y RED DE DRENAJES	CG	CG	CG	CG	CG	2	
	. AMPLIACION RED DE INFRAESTRUCT. ELECTRICA	CA	CG	CG	CG	CG	1	
	. ELECTRIFICACION RURAL	CA	CG	CG	CG	CG	1	
	. DESARROLLO ADUANAL	CB-CM	CB	CG	CG	CB	5	
	. RESCATE Y PROSPECCION ARQUEOLOGICA	CG	CG	CG	CG	CG	5	
	. REORDENAMIENTO TERRITORIAL URBANO	CB	CG	CG	CA	CB	4	
	ASISTENCIA TECNICA Y SERVICIOS PUBLICOS	. PROTECCION Y PREVENCION SOCIAL Y SALUD	CG	CG	CG	CG	CG	1
		. MEJORAMIENTO DE LA VIVIENDA RURAL Y URBANA	CA	CG	CG	CG	CG	4
. DESARROLLO Y FORTALECIMIENTO INSTITUCION.		CG	CG	CG	CG	CG	3	
. RACIONALIZ. ENERGETICA Y PROTECC. AMBIENT.		CM-CA	CG	CG	CG	CG	2	
. REFORESTACION Y MANEJO FORESTAL		CM-CA	CG	CG	CG	CG	3	
. MEJORAMIENTO DE SISTEMAS AGROFORESTALES		CG	CG	CG	CG	CG	2	
. EXTENSION EDUCATIVA AMBIENTAL		CG	CG	CG	CG	CG	4	
. PLANIFIC. Y MANEJO DE AREAS PROTEGIDAS		CG	CG	CG	CG	CG	5	
. SEGURIDAD AGROALIMENTARIA		CG	CG	CG	CG	CG	1	
. TRANSFER. TECNOL. DE AGRICULTURA DE LADERA		CM-CA	CA	CG	CG	CM-CA	2	
. MANEJO DE ZONAS DE ALTA FRAGILIDAD ECOLOG.		CA	CA	CA	CA	CA	2	
. MANEJO DE MICROCUENCAS CRITICAS		CM-CA	CG	CG	CM-CA	CM-CA	4	
. GENERACION Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA		CG	CG	CG	CG	CG	3	
. MEJORAMIENTO DE LA GANADERIA DE ENGORDE		CB	--	--	--	CB	4	
. MEJORAMIENTO LECHERO Y SU INDUSTRIALIZAC.		CM-CA	CA	CG	CA	CA	3	
. MEJORAMIENTO OVINO Y CAPRINO		CA	CG	CA	CA	CA	3	
. DESARROLLO PECUARIO SOSTENIBLE FAMILIAR		CM-CG	CG	CG	CG	CG	2	
. FOMENTO Y APOYO A LA ACTIVIDAD APICOLA		CB-CM	--	CB	CM-CB	CM-CB	3	
. DESARROLLO PESQUERO-ACUICOLA		CB	CG	CG	CG	CG	4	
. FOMENTO DE MICROEMPRESAS Y ARTESANIAS		CA	CG	CG	CG	CM-CA	4	
. DESARROLLO MINERO	--	--	CM-CB	CG	CG	5		
. DESARROLLO ESTRATEGICO TURISTICO	CG	CG	CG	CG	CG	2		
REASENTAMIENTO E INTEGRACION PRODUCTIVA	. REINSTALACION Y APOYO DE DESPLAZADOS	CA	CG	CG	CG	CG	1	
	. ACCESO Y COMPRA DE TIERRAS	CA	CG	CG	CG	CG	1	
	. MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS BASICOS	CA	CG	CG	CG	CG	1	
	. MEJORAMIENTO DE LA VIVIENDA RURAL	CA	CG	CG	CG	CG	1	
	. APOYO CREDITICIO A LAS ACTIV. PRODUCTIVAS	CA	CG	CG	CG	CG	1	
	. ASISTENCIA TECNICA EN ACTIV. PRODUCTIVAS	CA	CG	CG	CG	CG	1	
	. ASISTENCIA EN ENLACES ECONOMICOS EXTERNOS	CA	CG	CG	CG	CG	1	
	. TRANSFERENCIA TECNOLOGICA AGROALIMENTARIA	CA	CG	CG	CG	CG	1	
OBS. <sup>a</sup> : 1 = MUY ALTA PRIORIDAD 2 = ALTA PRIORIDAD 3 = PRIORITARIO 4 = MODERADA PRIORIDAD 5 = BAJA PRIORIDAD								
<sup>b</sup> : CA = CUENCA ALTA CM = CUENCA MEDIA CB = CUENCA BAJA CG = CUENCA EN GENERAL								

**BIBLIOGRAFIA**

- ATLAS HIDROLOGICO.** 1976. Inventario del recurso agua en Guatemala. Guatemala, IGN. p.i.
- CRUZ, J.R. DE LA.** 1983a. Clasificación de las zonas de vida a nivel de reconocimiento. Guatemala, DIGESA-INAFOR. 42 p.
- \_\_\_\_\_. 1983b. Mapa de zonas de vida, a nivel reconocimiento. Guatemala, IGM. Esc. 1:600.000.
- DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA.** 1984. Censos nacionales IV habitación-IX población 1981. Guatemala, D.G.E. 500 p.
- FORMAS DE la tierra.** 1972. Esc 1:1.000.000. color. In Atlas nacional de Guatemala. IGN. p. 23.
- HOLDRIDGE, L.R.** 1982. Ecología, basada en zonas de vida. Trad. por Humberto Jiménez Saa. San José, C.R., IICA. 216 p.
- INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL (GUA).** 1970. Mapa geológico de la República de Guatemala. Guatemala, IGN. Esc. 1:50.000. Color.
- INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL (GUA).** 1978. Mapa de cuencas de la república de Guatemala. Guatemala, IGN. Esc. 1:500.000. Color.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA.** 1991. Estimaciones de población urbana y rural por departamento y municipio 1990-95. Guatemala, INE. 73 p.
- MAPA BASICO de la República de Guatemala.** 1957. Hojas Cuilco, Cobán, Guatemala. Guatemala, IGN. Esc. 1:250,000.
- MAPA CLIMATOLOGICO preliminar de la República de Guatemala.** 1975. Según sistema Thornthwaite. Guatemala, IGN.
- MAPA DE capacidad productiva de la tierra, escala 1:500.000 memoria explicativa.** 1980. Guatemala, SGCNPE/INAFOR/IGN. 18 p.
- MAPA TOPOGRAFICO de la República de Guatemala.** 1984. Hojas diversas. 3 ed. Guatemala, IGM. Esc. 1:50,000. Color.
- MEXICO-EMBAJADA DE MEXICO EN GUATEMALA.** 1991. Reunión de evaluación de las relaciones México-Guatemala, Guatemala (Gua.); Unidad de Información y Publicaciones Embajada de México en Guatemala. Feb-Mar. 2(32): 81 p.
- PROYECCIONES DEPARTAMENTALES de población 1980-2000.** 1985. Proyecto GUA/79/P03-OIT/FNUAP. Guatemala, SEGEPLAN/INE 96 p.
- SEGEPLAN.** 1988. Proyecciones de población económicamente activa por departamento y región, 1980-2000. Guatemala, SEGEPLAN, Proyecto GUA/85/PO2-OIT/FNUAP.
- SIMMONS, C.S.; TARANO T., J.M.; PINTO S., J.M.** 1959. Clasificación de reconocimiento de los

suelos de la República de Guatemala. Guatemala, José Pineda Ibarra. 1000 p.

**TAXONOMIA DE** suelos: un sistema básico de clasificación de suelos para hacer e interpretar reconocimientos de suelos. 1982. Versión abreviada del "Soil Taxonomy" (1975) por Walter Luzio Leighton *et al.* SMSS Technical Monograph No. 5. Washington, AID/SMSS. 265 p.

**ANEXOS**



**ANEXO A**

**CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DE LAS UNIDADES DE SUELOS  
IDENTIFICADAS EN LAS CUENCAS FRONTERIZAS GUATEMALA-MEXICO**



# **DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DE LAS CUENCAS FRONTERIZAS GUATEMALA-MEXICO**

## **Ríos Suchiate, Coatán, Culico, Selegua y Nontón**

1. Ubicación Regional de las Cuencas Internacionales
2. Area de Estudio
3. División Política Administrativa
4. Geología
5. Regiones Fisiográficas
6. Series de Suelos
7. Capacidad de Uso de la Tierra
8. Zonas Clímáticas - Estaciones Hidrometeorológicas
9. Isoyetas
10. Isotermas
11. Isolíneas de Humedad Relativa
12. Isolíneas de Evaporación
13. Hipsometría
14. Zonas de Vida
15. Uso de la Tierra y Cobertura Vegetal
16. Cobertura Forestal 1973-1978
17. Cobertura Forestal
18. Areas Protegidas - Infraestructura Hotelera - Circuitos Turísticos Potenciales
19. Recursos Mineros
20. Densidad y Distribución de la Población
21. Interrelación Urbana o Flujos Económicos
22. Conflicto de Uso de la Tierra
23. Situación de Pobreza
24. Telecomunicaciones y Transportes
25. Infraestructura de Electrificación
26. Apoyo al Sector Silvoagropecuario
27. Infraestructura de Salud y Educación
28. Zonas de Manejo Ambiental de Desarrollo Sostenible



**ANEXO B****ESPECIES DE FLORA Y FAUNA EXISTENTES EN  
LAS CUENCAS DE LA ZONA FRONTERIZA GUATEMALA-MEXICO**



## A.1. LISTADO DE ESPECIES DE FLORA

Listado de posibles especies de flora en el área de estudio, reportadas son las siguientes.

FAMILIA Y ESPECIE	NOMBRE COMÚN	MSNM	DESCRIPCIÓN
<b>PALMAE</b>			
<i>Chamaedorea lehmanni</i>	chiquilote	1400-2600	
<i>Geonoma seleri</i>	panaca	1300-2300	
<b>COMMELINACEAE</b>			
<i>Commelina standleyi</i>		1000-2000	bosque de pino
<i>Tradescantia standleyi</i>		1000-2100	planta perenne, bosque húmedo
<b>PIPERACEAE</b>			
<i>Peperonia limana</i>		1800-2800	epífita o terrestre, bosque mixto o pino
<i>Peperonia taticana</i>		1500-2300	epífita o terrestre, bosque de montaña
<i>Piper punctulatum</i>		1500-2600	arbusto, bosque de montaña
<b>FAGACEAE</b>			
<i>Quercus pacayana</i>	encino	1800-2600	árbol, bosque de montaña
<b>SAXIFRAGACEAE</b>			
<i>Phyllonoma cacuminis</i>		2000-2600	bosque mixto
<b>AQUIFOLIACEAE</b>			
<i>Ilex quercetorum</i>		1500-2000	árbol, bosque mixto o roble
<b>CELASTRACEAE</b>			
<i>Microtropis ilicina</i>		1600-2800	árbol, bosque de montaña
<b>ICACINACEAE</b>			
<i>Acer skutchii</i>		1600-2600	árbol riveras riachuelos, bosque de barranco
<i>Abutilon tridens</i>		1500-2500	arbusto o árbol pequeño
<b>ARALIACEAE</b>			
<i>Oreopenax steyermarkii</i>		1400-2500	bosque
<b>ERICACEAE</b>			
<i>Vaccinium minarum</i>		2000-3200	arbusto o árbol pequeño
<b>RUBIACEAE</b>			
<i>Psychotria pechecoana</i>		1400-2500	árbusto, bosque mixto o matorral

FUENTE: Stanley y Williams, 1970.

## A.3. LISTADO DE ESPECIES DE FAUNA

## a. PRINCIPALES MAMIFEROS EXISTENTES

Orden, familia	nombre común	situación y especie
<b>MARSUPIALIA</b>		
<b>Didelphidae</b>		
<i>Didelphis virginiana</i>	tacuazín común	amenazada
<i>Didelphis marsupialis</i>	tacuazín blanco	amenazada
<i>Methachirops opossum</i>	tacuazín cuatroojos	status incierto
<i>Chironectes minimus</i>	tacuazín de agua	potencialmente amenazado
<b>PRIMATES</b>		
<b>Cebidae</b>		
<i>Alouatta pigramono</i>	zaraguato negro	amenazada
<i>Alouatta palliata</i>	zaraguato	
<i>Ateles geoffroyi</i>	mico o mono araña	amenazada
<b>EDENTATA</b>		
<i>Orthogeomys hispidus</i>	taltuza	status incierto
<b>DASYPODIDAE</b>		
<i>Dasybus novemcinctus</i>	armadillo común	potencialmente amenazado
<b>LAGOMORPHA</b>		
<b>Leporidae</b>		
<i>Silvilagus brasiliensis</i>	conejo	status incierto
<b>RODENTIA</b>		
<b>Sciuridae</b>		
<i>Sciurus deppei</i>	ardilla	potencialmente amenazada
<b>ERETHIZONTIDAE</b>		
<i>Coendou mexicanus</i>	puerco espín	amenazada
<b>DASYPROCTIDAE</b>		
<i>Agouti paca</i>	tepezcuintle	amenazada
<b>CARNIVORA</b>		
<b>CANIDAE</b>		
<i>Canis latrans</i>	coyote	amenazada
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	zorro gris	amenazada
<b>PROCYONIDAE</b>		
<i>Bassariscus sumichrasticaco</i>	mistle	status incierto
<i>Procyon lotor</i>	mapache	potencialmente amenazado
<i>Nasua nasua narica</i>	pizote	potencialmente amenazado
<i>Potos flavus</i>	micoleón	potencialmente amenazado
<b>MUSTELIDAE</b>		
<i>Mustela frenata</i>	comadreja	status incierto
<i>Eira barbara senex</i>	cabeza de viejo	amenazada
<i>Lutra longicaudis</i>	perro de agua	amenazada
<b>FELIDAE</b>		
<i>Panthera onca</i>	jaguar	fuertemente amenazada
<i>Felis concolor</i>	puma	fuertemente amenazada
<i>Felis pardalis</i>	ocelote o tigrillo	fuertemente amenazada
<i>Felis wiedii</i>	margay	fuertemente amenazada
<i>Felis yagouaroundi</i>	onza o yaguarundi	fuertemente amenazada



Continuación

## PRINCIPALES MAMIFEROS EXISTENTES

orden, familia	nombre común	Situación y especie
ERISSODACTYLA APIRIDAE		
apirus bairdii	danta o tapir	fuertemente amenazada
RTIODACTYLA ayassuidae		
ayassu tajacu	coche de monte de collar	potencialmente amenazado
Tayassu pecari	coche de monte	
CERVIDAE		
Odocoileus virginianus	venado cola blanca	potencialmente amenazado
Mazama americana	venado guisicil	amenazado

FUENTE: FDN/WWF, s.f.

## b. LISTADO DE PASALIDOS ENDEMICOS

Popilius sp.
Passalus sp.
Proculus opacipennis
Coniger ridiculus
Ogyges sp.
Ogyges crassulus
Chondrocephalus near debilis
Chondrocephalus purulensis
Vindex sculptilis
Publius agassizi
Oileus sargi

FUENTE: Schuster, 1985.

## c. LISTADO DE ANFIBIOS REGISTRADOS

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
GYMNOPHIONA	Caeciliidae	Dermophis mexicanus
CAUDATA	Plethodontidae	Bohtoglossa dofleini Bohtoglossa helmrichi Bohtoglossa meliana Bohtoglossa odonnelli Bohtoglossa rufescens Nototriton veraepacis
ANURA	Leptodactylidae	Eleutherodactylus brocchi Eleutherodactylus bocourti Eleutherodactylus daryi Eleutherodactylus laticeps Eleutherodactylus lineatus Eleutherodactylus rugulosus
	Bufonidae	Bufo coccifer Bufo ibarra
	Hylidae	Agalychnis moreletti Hyla bocourti Hyla bromeliacia Hyla minera Phrynohyas venulosa Phrynohyas hartwegi Phrynohyas pokomchi Phrynohyas quecchi Phrynohyas panchoi Phrynohyas spinipollex
	Centrolenidae	Centrolenella fleischmanni
	Microhylidae	Hypopachus barberi
	Ranidae	Rana berlandieri Rana muculata

FUENTE: Campbell y Vannini, 1989.

## d. LISTADO DE REPTILES REGISTRADOS

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
SQUAMATA	Anguidae	Abronia aurita Abronia fimbriata Celestus rozellae
	Iguanidae	Norops biporcatus Norops capuo Norops cobanensis Norops crassulus Norops lemuringus Norops limifrons Norops petersi Norops sericeus Sceloporus acanthinus Sceloporus smaragdinus Sceloporus taeniocnemis
	Scincidae	Sphenomorphus cherriei Sphenomorphus incertum
	Teiidae	Ameiva festiva
	Xantusiidae	Lepidophyma flavimaculatum Lepidophyma mayae
	Boidae	Boa constrictor
	Colubridae	Adelphicos quadrivirgatus Adelphicos veraepacis Amastridium veliferum Coniophanes fissidens Dendrophidion nuchalis Dendrophidion vinitor Dryadophis dorsalis Dryadophis melanolemus Drymobius chloroticus Hydromorphus concolor Imantodes cenchoa Leptodeira septentrionali Leptophis ahaetulla Leptophis mexicanus Leptophis modestus Ninia diademata Ninia maculata Oxybelis aeneus Oxyrhopus petola Pituophis lineaticollis Pliocercus elapoides Pseustes poecilonotus Rhadinaea decorata Rhadinaea godmani Rhadinaea hempsteadae Rhadinaea kinkelini Seaphtodontophis annudatus Senticolis triaspis Sibon fischeri Sibon sartorii Spilotes pullatus

Continuación

## LISTADO DE REPTILES REGISTRADOS

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
	Cobridae	Stenorrhina degenhardtii Stenorrhina frenunvillei Storeria dekayi Tantilla bairdi Tantilla taeniata Thamnophis fulvus Aenodon rabdocephatus
	Elapidae	Micrurus diastema Micrurus elegans
	Leptotyphlopidae	Leptotyphlops goudotii
	Typhlopidae	Typhlops tenuis
	Viperidae	Bothrechis aurifer Bothrechis schlegelii Bothrops asper Porthidiun godman Porthidiun nasitum Porthidiun moninifer
FUENTE: Campbell y Vannini, 1989.		

**ANEXO C**

**INSTITUCIONES CON PRESENCIA EN  
LAS CUENCAS FRONTERIZAS GUATEMALA-MEXICO**

**ESTATALES**

- BANDESA	BANCO NACIONAL DE DESARROLLO AGRICOLA
- BANGUAT	BANCO DE GUATEMALA
- C Y T	CORREOS Y TELEGRAFOS
- CEAR	COMISION NACIONAL PARA LA ATENCION DE REPATRIADOS, REFUGIADOS Y DESPLAZADOS
- CONALFA	CONSEJO NACIONAL DE ALFABETIZACION
- CONAMA	COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
- CONAMCUEN	COMISION NACIONAL DE MANEJO DE CUENCAS
- CONAP	CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS
- CUNOC	CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
- CUNOROC	CENTRO UNIVERSITARIO DE NOROCCIDENTE
- DGE	DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA
- DIGEBOS	DIRECCION GENERAL DE BOSQUES Y VIDA SILVESTRE
- DIGESA	DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS AGRICOLAS
- DIGESEPE	DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS PECUARIOS
- DIRYA	DIRECCION DE RIEGO Y AVENAMIENTO
- FONAPAZ	FONDO NACIONAL PARA LA PAZ
- FORELAP	FONDO PARA LA REINSERCCION LABORAL Y PRODUCTIVA DE LA POBLACION REPATRIADA
- GEXPRONT	GREMIAL DE EXPORTADORES DE PRODUCTOS NO TRADICIONALES
- GUATEL	TELECOMUNICACIONES DE GUATEMALA
- ICTA	INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS
- IDAEH	INSTITUTO DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA
- IGSS	INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL
- INACOP	INSTITUTO NACIONAL DE COOPERATIVAS
- INDE	INSTITUTO NACIONAL DE ELECTRIFICACION
- INDECA	INSTITUTO NACIONAL DE COMERCIALIZACION AGRICOLA
- INE	INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA
- INFOM	INSTITUTO DE FOMENTO MUNICIPAL
- INTA	INSTITUTO NACIONAL DE TRANSFORMACION AGRARIA
- INTECAP	INSTITUTO TECNICO DE CAPACITACION Y PRODUCTIVIDAD
- MDUR	MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y RURAL
- MEM	MINISTERIO DE ENERGIA, MINAS E HIDROCARBUROS
- MSPAS	MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL
- OCREN	OFICINA ENCARGADA DEL CONTROL DE LAS RESERVAS DE LA NACION
- PAFG	PLAN DE ACCION FORESTAL DE GUATEMALA
- PAFG	PLAN DE ACCION FORESTAL PARA GUATEMALA
- SEGEPLAN	SECRETARIA GENERAL DE PLANIFICACION ECONOMICA
- USPADA	UNIDAD SECTORIAL DE PLANIFICACION Y DESARROLLO AGROPECUARIO

**PRIVADAS Y ONG'S DE DESARROLLO**

- ASOCIACION DE INVESTIGACIONES ECONOMICA Y SOCIALES (ASIES)
- ASOCIACION DE ENTIDADES DE DESARROLLO Y DE SERVICIO NO GUBERNAMENTAL DE GUATEMALA ONG'S (ASINDES)
- ASOCIACION DE GANADEROS
- ASOCIACION PROBIENESTAR DE LA FAMILIA (APROFAM)
- ALTERNATIVAS PARA EL DESARROLLO AMBIENTAL
- ACADEMIA DE LENGUAS MAYAS
- ASOCIACION NACIONAL DE CAMPESINOS PRO-TIERRAS
- ASOCIACION SCOUT
- ASOCIACION DE AGRICULTORES
- ASOCIACION FE Y ALEGRIA
- ASOCIACION DE PROFESIONALES Y EMPRESARIOS DE HUEHUETENANGO
- ASOCIACION DE DESARROLLO SOCIAL IXCHIGUANENSE
- ASOCIACION DE PROMOTORES DE SALUD DE DESARROLLO COMUNITARIO

- ASOCIACION DE DESARROLLO INTEGRAL DE SIBINAL
- CAMARA DE COMERCIO (CAEM)
- CAUSE CANADA
- CENTRO DE ESTUDIOS MESOAMERICANOS SOBRE TECNOLOGIAS APROPIADAS (CEMAT)
- CHRISTIAN CHILDRENS
- CLUB DE LEONES
- CLUB ROTARIO
- COOPERATIVA DE VIVIENDA HABITAT
- COOPERACION DE DESARROLLO RURAL INTEGRAL MAM
- COMITE PRO-MEJORAMIENTO, CASERIO NARANJAL
- COMITE DE DESARROLLO INTEGRAL, TOAJLAJ, TECTITAN
- COMITE DE DESARROLLO INTEGRAL, CAÑON EL RANCHO
- DESARROLLO COMUNITARIO PUEBLO PARTOSIS
- FUNDACION PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE PROGRAMAS SOCIOECONOMICOS (FUNDAP)
- FUNDACION PARA EL DESARROLLO COMUNITARIO (FUNDESCO)
- GREMIAL FORESTAL
- HABITAT PARA LA HUMANIDAD
- MOVIMIENTO GUATEMALTECO DE RECONSTRUCCION RURAL (MGRR)
- PROGRAMA DE DESARROLLO INTEGRAL DEL NIÑO DE ESCASOS RECURSOS
- PROGRAMA DIOCESANO DE PASTORAL SOCIAL
- SOCIEDAD ARTESANOS Y AUXILIOS MUTUOS "EL PORVENIR"
- VISION MUNDIAL INTERNACIONAL DE GUATEMALA

#### ORGANISMOS INTERNACIONALES

- |           |  |
|-----------|--|
| ACNUR     | ALTO COMISIONADO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA REFUGIADOS  |
| AID       | AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL   |
| BID       | BANCO INTERAMERICA DE DESARROLLO   |
| CAMCORE   | COOPERATIVA REGIONAL PARA LA CONSERVACION DE LOS RECURSOS GENETICOS DE LAS CONIFERAS DE CENTROAMERICA Y MEXICO |
| CARE      | COOPERATIVA AMERICANA DE REMESAS AL EXTERIOR   |
| CATIE     | CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA  |
| CEDI      | COOPERACION ESPAÑOLA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL  |
| CEE       | COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA  |
| FAO       | ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION                                      |
| - FIDA    | FONDO INTERNACIONAL DE DESARROLLO AGRICOLA   |
| - FINNIDA | AUTORIDAD FINLANDESA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL  |
| - GTZ     | SOCIEDAD ALEMANA DE COOPERACION TECNICA  |
| - HOLANDA | GOBIERNO DEL REINO DE LOS PAISES BAJOS   |
| - IICA    | INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA  |
| - NRECA   | NATIONAL RURAL ELECTRIC COOPERATIVE ASSOCIATION  |
| - OEA     | ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS   |
| - OIM     | ORGANIZACION INTERNACIONAL PARA LAS MIGRACIONES  |
| - OPEP    | FONDO OPEP PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL  |
| - PMA     | PROGRAMA MUNDIAL DE ALIMENTOS  |
| - PNUD    | PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO   |
| - UNICEF  | FONDO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA INFANCIA  |







