

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**



**EVALUACIÓN DE LOS DESLIZAMIENTOS EN LADERAS Y SU IMPACTO EN EL
DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DE LAS COMUNIDADES ALEDAÑAS AL VOLCÁN
DE SAN VICENTE Y SAN MIGUEL**

**POR:
SERGIO ERNESTO GALLEGOS CANALES**

CIUDAD UNIVERSITARIA, SEPTIEMBRE DE 2012

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL**



**EVALUACIÓN DE LOS DESLIZAMIENTOS EN LADERAS Y SU IMPACTO EN EL
DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DE LAS COMUNIDADES ALEDAÑAS AL VOLCÁN
DE SAN VICENTE Y SAN MIGUEL**

**POR:
SERGIO ERNESTO GALLEGOS CANALES**

**REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

CIUDAD UNIVERSITARIA, SEPTIEMBRE DE 2012

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIA GENERAL:

DRA. ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

DECANO:

ING. M.Sc. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA

SECRETARIO:

ING. M.Sc. LUIS FERNANDO CASTANEDA ROMERO

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL:

Ing. M.Sc. JORGE ALBERTO ULLOA ERROA

DOCENTES DIRECTORES:

ING. EDGAR MARROQUÍN MENA

ING. M.Sc. MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ MARTÍNEZ

ING. M.Sc. EFRAÍN ANTONIO RODRÍGUEZ URRUTIA

COORDINADOR DE PROCESOS DE GRADUACIÓN:

ING. M.Sc. JORGE ALBERTO ULLOA ERROA

RESUMEN

La presente investigación se realizó de julio de 2010 a noviembre de 2011, en el volcán Chichontepec, departamento de San Vicente; volcán Chaparrastique, departamento de San Miguel, con el objetivo principal de “Evaluar el impacto de los deslizamientos de tierra en el desarrollo socioeconómico del sector agropecuario en comunidades aledañas a los volcanes de San Miguel y San Vicente”.

Para la ejecución de la investigación se realizaron las siguientes actividades: recopilación, análisis e interpretación de la información sobre evaluación de vulnerabilidad y susceptibilidad a deslizamientos de las comunidades ubicadas en estas zonas. Además de las de campo apoyados con equipo GPS (Sistema de Posicionamiento Global) y un mapa de cobertura y uso de la tierra actualizado al año 2010, elaborado mediante interpretación de Imágenes Satelitales tipo ASTER; se recopiló toda la información cartográfica impresa de los mapas agrologicos de la zona en estudio en escalas 1:20,000 y 1:50,000; los cuales fueron escaneados, georreferenciados y digitalizados utilizando Sistemas de Información Geográficas (SIG), además de mapas de susceptibilidad a deslizamientos, imágenes satelitales tomadas del historial del Google Earth. Definición del riesgo a deslizamientos en las poblaciones cercanas a ambos volcanes mediante la integración de la vulnerabilidad a las áreas susceptibles, utilizando el programa ARGIS 9.x como una herramienta de análisis. Por medio de la encuesta se logró identificar los indicadores biofísicos y socioeconómicos. Priorización de las zonas con mayor riesgo a deslizamientos y propuesta de lineamientos de políticas generales para la prevención y mitigación a desastres. En a esto se determinará cuál ha sido el impacto socioeconómico en las comunidades aledañas a los volcanes de San Miguel y San Vicente, ocasionado por los deslizamientos de tierra. Además de Elaborar mapas de amenazas, susceptibilidad y vulnerabilidad, de la zona objeto de estudio, por medio del Sistema de Información Geográfica (SIG).

En lo que respecta al impacto socioeconómico las poblaciones que más daño han sufrido, son las ubicadas en el volcán Chichontepec, por la pérdida de vidas humanas, cultivos y daños materiales. Se ha estimado que fueron 321.83 hectáreas las que se perdieron con los deslizamientos de tierra, afectando 147.95 hectáreas de cafetales y 102 hectáreas de cañales, perdiéndose aproximadamente 27,688 empleos para el cultivo de café y 2,332 para la caña de azúcar, además de la emigración de ellos hacia otros lugares, abandonando la agricultura para dedicarse a otra actividad económica. En el volcán Chaparrastique existe el

riesgo de que al ocurrir un deslizamiento de tierra debido a la actividad sísmica o volcánica, se pierdan vidas humanas y cultivos, lo cual pone riesgo el desarrollo socioeconómico de la zona, debido a que la parte media del volcán esta destinada para el cultivo de café y en la parte baja se encuentran los cultivos de granos básicos. El impacto ambiental sería demasiado perjudicial para la zona de influencia de ambos volcanes por la pérdida de diversidad animal y vegetal, ya que ambas zonas están destinadas para el cultivo de café, y en estas plantaciones se encuentran diversos tipos de arboles forestales, frutales e incluso ornamentales que se convierten en captadores de dióxido de carbono (CO₂) y ayudan al medioambiente a tener un equilibrio natural.

En conclusión podemos decir que con la elaboración de los mapas de deslizamientos de tierra, vulnerabilidad y susceptibilidad de los volcanes Chichontepec y Chaparrastique, se identificaron las áreas vulnerables a ser destruidas, además de los cultivos que se encuentran en peligro y las zonas urbanas que se están en riesgo de ser destruidas o dañadas por los deslizamientos. Los cultivos más importantes en la zona del volcán Chichontepec por la generación de empleos en la época cosecha de café con 6,498.60 hectáreas y en la corta de caña de azúcar con 3,103.56 hectáreas, los cuales se encuentran vulnerables a ser destruidas por los deslizamientos de tierra del volcán, además de 3,349.53 hectáreas que están dedicadas exclusivamente a la siembra de granos básicos, lo que sería impacto negativo para la población si ocurriera un deslizamiento de tierra o flujo de escombros en esa zona.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODO PODEROSO: por haberme dado la sabiduría y la fortaleza, pero sobre todo fe en mí para que fuera posible alcanzar este triunfo.

A MIS PADRES: por el apoyo incondicional que me brindaron, por todos los sacrificios que hicieron a lo largo de mi carrera, así como también la comprensión y la paciencia que me brindaron en los momentos difíciles que tuve.

A MIS ASESORES: por confiar en mí, por su paciencia, pero sobre todo por el apoyo que me brindaron a lo largo del desarrollo de la investigación.

A NUESTROS MAESTROS: por haber compartido con sus conocimientos a lo largo de toda la carrera.

A LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, pero en especial a la **FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS:** por permitirme ser parte de una generación de triunfadores y gente productiva para el país.

Sergio Ernesto Gallegos Canales

DEDICATORIAS

A DIOS TODOPODEROSO Y LA VIRGEN SANTÍSIMA, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre **ANA EMILIA CANALES DE GALLEGOS**, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre **SERGIO ERNESTO GALLEGOS**, por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mis hermanas **IRIS Y SANDRA**, porque siempre he contado con ellos para todo, gracias a la confianza que siempre nos hemos tenido; por el apoyo y sus consejos.

A **CLAUDIA MARLENE PANAMEÑO AYALA**, que siempre estuvo brindándome sus mejores deseos, ánimos y apoyo para seguir adelante en la realización de la investigación.

A mis amigos **RONY ALEXANDER DOMÍNGUEZ RIVERA Y VINICIO ALEXANDER LÓPEZ QUEZADA**, por todo el tiempo compartido a lo largo de la carrera, por su comprensión y paciencia para superar tantos momentos difíciles.

A mis **COMPAÑEROS TESISISTAS**, por sus consejos y apoyo brindado en la realización de este documento.

A todos mis **COMPAÑEROS Y CAMARADAS DE UERS – 30**, que de una u otra manera estuvieron pendientes del desarrollo de mi trabajo de graduación.

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. Desarrollo	3
2.2. Subdesarrollo.....	3
2.3. Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)	4
2.4. Desarrollo humano.....	8
2.5. Desarrollo social	8
2.6. Desarrollo rural	8
2.7. Desarrollo socioeconómico	9
2.8. Desarrollo endógeno.....	9
2.9. Política ambiental y de reducción de riesgos.....	10
2.10. Manejo de Cuencas en El Salvador	11
2.11. Movimientos en masa o de ladera.....	12
a) Desprendimientos	12
b) Flujos	12
c) Deslizamientos	12
2.11.1. Tipos de deslizamientos	13
a) Caída	13
b) Volcamiento	13
c) Deslizamientos rotacionales	13
d) Deslizamientos traslacionales	13
e) Extensiones laterales	14
f) Flujos	14
g) Reptación	15
2.12. Flujos de escombros	16
a) Flujos o avalancha de detritos	16
b) Creep o flujo muy lento.....	16
c) Flujos de lodo	16
d) Flujos de tierra o suelo	16
e) Lahar.....	16

2.13.	Riesgo por deslizamientos	16
2.14.	Amenaza por deslizamientos	16
2.15.	Vulnerabilidad por deslizamientos.....	17
2.16.	Susceptibilidad por deslizamientos	17
2.17.	Factores desencadenantes a deslizamientos.....	18
	a) Actividad hidrometeorológica.....	18
	b) Actividad tectónica	19
	c) Actividad volcánica.....	19
2.18.	Antecedentes en el Volcán Chichontepec y sus efectos en las poblaciones	20
2.19.	Antecedentes en el Volcán Chaparrastique y sus efectos en las poblaciones	22
2.20.	Gestión de Riesgos.....	22
2.21.	Gestión Local de Riesgos (GLR).....	23
	2.21.1. Actividades para un enfoque integral de la gestión del riesgo	23
	a) Análisis del riesgo	23
	b) Prevención y mitigación.....	24
	c) Preparación.....	24
2.22.	Medidas para reducir el riesgo	24
	a) Medidas activas de mitigación.....	24
	b) Medidas pasivas de mitigación.....	25
2.23.	Desastre	25
	2.23.1. Etapas del Desastre	25
	a) Mitigación	26
	b) Preparación.....	26
	c) Respuesta	26
	d) Recuperación	26
2.24.	Relieve del Suelo en El Salvador	26
	a) Llanura costera aluvial.....	26
	b) Cadena costera.....	26
	c) Meseta central.....	27
	d) Cadena Volcánica Septentrional	27
2.25.	Cambio Climático.....	27

2.26.	Sistemas de Información Geográfica (SIG)	28
2.26.1.	Aplicaciones ambientales de los SIG.....	29
2.26.2.	Evaluación de los deslizamientos de tierra mediante los SIG	30
2.27.	Caracterización y ubicación geográfica del volcán Chichontepec	30
2.27.1.	Ubicación geográfica de los municipios Verapaz, Tepetitán, San Cayetano Istepeque y Guadalupe ubicados en el volcán Chichontepec, departamento de San Vicente	31
2.27.1.1.	Vías de comunicación de los municipios y cantones ubicados en el volcán del San Vicente y San Miguel	32
2.27.1.2.	Municipio de Verapaz.....	32
2.27.1.3.	Municipio de Tepetitán	36
2.27.1.4.	Municipio de San Cayetano Istepeque	40
2.27.1.5.	Municipio de Guadalupe.....	44
2.28.	Caracterización y ubicación geográfica del volcán Chaparrastique en el departamento de San Miguel.....	48
2.28.1.	Ubicación geográfica de los cantones El Volcán, Jalacatal, El Niño, Las Lomitas y El Conacatal, ubicados en el volcán Chaparrastique, departamento de San Miguel	50
2.28.1.1.	Municipio de San Miguel	51
a)	Caracterización geográfica del cantón El Volcán	51
b)	Caracterización geográfica del cantón Jalacatal	54
c)	Caracterización geográfica del cantón Las Lomitas.....	56
d)	Caracterización geográfica del cantón El Niño.....	59

2.28.1.2.	Municipio de Chinameca	62
a)	Caracterización geográfica del cantón El Volcán	62
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	
3.1.	Lugares de estudio	66
3.1.1.	Volcán Chichontepec o San Vicente	67
3.1.2.	Volcán Chaparrastique o San Miguel	66
3.2.	Recopilación de información.....	68
3.2.1.	Información Documental	68
3.2.2.	Información Cartográfica.....	68
3.2.2.1.	Elaboración y actualización de los mapas de uso de suelo de los departamentos de San Vicente y San Miguel	68
3.2.2.2.	Elaboración del mapa de deslizamientos.....	69
3.2.2.3.	Elaboración de los mapas agrológicos de los departamentos de San Vicente y San Miguel	69
3.3.	Fase de campo	69
3.3.1.	Verificación de campo.....	69
3.3.2.	Recolección de información socioeconómica.....	70
3.4.	Análisis socioeconómico	71
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1.	Susceptibilidad a deslizamientos en el volcán Chichontepec. Departamento de San Vicente. 2011.....	72
4.2.	Vulnerabilidad a deslizamientos en el volcán Chichontepec. Departamento de San Vicente. 2011.....	74
4.3.	Amenazas a deslizamientos en el volcán Chichontepec. Departamento de San Vicente. 2011.....	76
4.4.	Susceptibilidad a deslizamientos en el volcán Chaparrastique. Departamento de San Miguel. 2011	78
4.5.	Vulnerabilidad a deslizamientos en el volcán Chaparrastique. Departamento de San Miguel. 2011	50
4.6.	Amenazas a deslizamientos en el volcán Chaparrastique. Departamento de San Miguel. 2011	82

4.7. Resultados socioeconómicos	84
4.7.1. Escolaridad	84
a) Cantones ubicados en el volcán de San Vicente	84
b) Cantones ubicados en el volcán de San Miguel	85
4.7.2. Analfabetismo	87
4.7.3. Forma de tenencia de la vivienda.....	88
a) Cantones ubicados en el volcán de San Vicente.....	88
b) Cantones ubicados en el volcán de San Miguel	89
4.7.4. Materiales de construcción de la vivienda	90
a) Cantones ubicados en el volcán de San Vicente.....	90
b) Cantones ubicados en el volcán de San Miguel	92
4.7.5. Descripción de los servicios básicos	93
4.7.5.1. Energía eléctrica	93
4.7.5.2. Agua potable	95
4.7.5.3. Telefonía	96
4.7.5.4. Servicio sanitario	96
4.7.6. Salud	98
4.7.6.1. Enfermedades con mayor incidencia en las comunidades	98
4.7.6.2. Campañas de salud en las comunidades	99
4.7.7. Organización comunal	100
4.7.8. Comisiones de Protección Civil.....	101
a) Cantones ubicados en el volcán de San Vicente.....	101
b) Cantones ubicados en el volcán de San Miguel	102
4.7.9. Medidas de prevención y mitigación	105
4.7.9.1. Simulacros	105
4.7.9.2. Alberges.....	106
4.7.9.3. Zonas de evacuación	110
4.7.10. Apoyo de la Comisión Departamental de Protección Civil.	111
a) Cantones ubicados en el volcán de San Vicente.....	112
b) Cantones ubicados en el volcán de San Miguel	113
4.7.11. Planes de Emergencia	114
a) Cantones ubicados en el volcán de San Vicente.....	114
b) Cantones ubicados en el volcán de San Miguel	115

4.7.12. Vulnerabilidad agropecuaria.....	116
a) Cantones ubicados en el volcán de San Vicente.....	117
b) Cantones ubicados en el volcán de San Miguel	117
4.7.13. Pérdida o daño a los cultivos	118
a) Cantones ubicados en el volcán de San Vicente.....	118
4.8. Impacto económico	118
4.8.1. Valor de la tierra destruida	119
4.8.2. Cultivos destruidos.....	120
a) Café.....	120
b) Caña de azúcar	121
c) Granos básicos.....	122
4.9. Impacto al ambiente	124
5. CONCLUSIONES	125
6. RECOMENDACIONES.....	127
7. BIBLIOGRAFÍA.....	131
8. ANEXOS.....	139

ÍNDICE DE CUADROS

		Página
Cuadro 1.	Terremotos destructivos en los departamentos de San Miguel y San Vicente.....	10
Cuadro 2.	Eventos geológicos e hidrometereológicos del municipio de Guadalupe, San Vicente	21
Cuadro 3.	Eventos geológicos e hidrometereológicos del municipio de Verapaz, San Vicente.....	21
Cuadro 4.	Eventos geológicos e hidrometereológicos del municipio de Tepetitán, San Vicente.....	21
Cuadro 5.	Eventos geológicos e hidrometereológicos del municipio de San Cayetano Istepeque, San Vicente.....	21
Cuadro 6.	Eventos eruptivos e hidrometereológicos del volcán Chaparrastique, San Miguel.....	22
Cuadro 7.	Población de los municipios cercanos al volcán Chichontepec, al departamento de San Vicente.....	31
Cuadro 8.	Población de los municipios de estudio, cercanos al volcán Chaparrastique. Departamento de San Miguel	50
Cuadro 9.	Municipios y cantones con mayor incidencia a deslizamientos, ubicados en las cercanías de los volcanes de San Vicente y San Miguel.....	71
Cuadro 10.	Distribución de las áreas de terreno que son susceptibles a deslizamientos en la zona del volcán Chichontepec. Departamento San Vicente, año 2011.....	72
Cuadro 11.	Distribución de las áreas de terreno que son vulnerables a deslizamientos en la zona del Volcán Chichontepec. Departamento San Vicente, 2011.....	74
Cuadro 12.	Distribución de las áreas de terreno que son amenazadas a deslizamientos en la zona del Volcán Chichontepec. Departamento San Vicente, año 2011.....	76
Cuadro 13.	Distribución de las áreas de terreno que son susceptibles a deslizamientos en la zona del Volcán Chaparrastique. Departamento de San Migue, año 2011.....	78
Cuadro 14.	Distribución de las áreas de terreno vulnerables a deslizamientos en la zona del Volcán Chaparrastique. Departamento de San Miguel, año 2011.....	80
Cuadro 15.	Distribución de las áreas de terreno que están amenazadas por deslizamientos en la zona del Volcán Chaparrastique. Departamento San Miguel, año 2011.....	82
Cuadro 16.	Albergues ubicados en los Municipios de Verapaz, Guadalupe, Tepetitán y San Cayetano Istepeque.....	108
Cuadro 17.	Total de áreas de terreno destruidas por deslizamientos en la zona del Volcán Chichontepec. Departamento San Vicente, año 2011.....	120

ÍNDICE DE FIGURAS

		Página
Figura 1.	Mapa de los municipios ubicados al norte del volcán Chichontepec, departamento de San Vicente, 2011.....	31
Figura 2.	Descripción geológica y red hídrica, municipio de Verapaz, departamento de San Vicente, 2011.....	33
Figura 3.	Mapa formación geológica y red vial, municipio de Verapaz, departamento de San Vicente, 2011.....	33
Figura 4.	Mapa de curvas a nivel y pendientes del municipio de Verapaz, departamento de San Vicente, 2011.....	34
Figura 5.	Mapa uso del suelo del municipio de Verapaz, departamento de San Vicente, 2011.....	35
Figura 6.	Mapa agrológico del municipio de Verapaz, departamento de San Vicente, 2011.....	36
Figura 7.	Descripción geológica y red hídrica, municipio de Tepetitán, departamento de San Vicente, 2011.....	37
Figura 8.	Mapa formación geológica y red vial, municipio de Tepetitán, departamento de San Vicente, 2011.....	37
Figura 9.	Mapa de curvas a nivel y pendientes del municipio de Tepetitán, departamento de San Vicente, 2011.....	38
Figura 10.	Mapa uso del suelo del municipio de Tepetitán, departamento de San Vicente, 2011.....	39
Figura 11.	Mapa agrológico del municipio de Tepetitán, departamento de San Vicente, 2011.....	40
Figura 12.	Descripción geológica y red hídrica, municipio de San Cayetano, Istepeque departamento de San Vicente, 2011.....	41
Figura 13.	Mapa formación geológica y red vial, municipio de San Cayetano, Istepeque departamento de San Vicente, 2011.....	41
Figura 14.	Mapa de curvas a nivel y pendientes del municipio de San Cayetano, Istepeque departamento de San Vicente, 2011.....	42
Figura 15.	Mapa uso del suelo del municipio de San Cayetano, Istepeque departamento de San Vicente, 2011.....	43
Figura 16.	Mapa agrológico del municipio de San Cayetano, Istepeque departamento de San Vicente, 2011.....	44
Figura 17.	Descripción geológica y red hídrica, municipio de Guadalupe, departamento de San Vicente, 2011.....	45
Figura 18.	Mapa formación geológica y red vial, municipio de Guadalupe, departamento de San Vicente, 2011.....	45
Figura 19.	Mapa de curvas a nivel y pendientes del municipio de Guadalupe, departamento de San Vicente, 2011.....	46
Figura 20.	Mapa uso del suelo del municipio de Guadalupe, departamento de San Vicente, 2011.....	47

Figura 21.	Mapa agrológico del municipio de Guadalupe, departamento de San Vicente, 2011.....	48
Figura 22.	Ubicación geográfica del Volcán Chaparrastique, departamento de San Miguel, 2011.....	49
Figura 23.	Ubicación geográfica de los cantones cercanos al volcán Chaparrastique, departamento de San Miguel, 2011.....	50
Figura 24.	Mapa descripción geológica y red hídrica del cantón El Volcán, departamento de San Miguel, 2011.....	51
Figura 25.	Mapa curvas a nivel y pendientes. Cantón El Volcán, departamento de San Miguel, 2011.....	52
Figura 26.	Mapa uso del suelo del cantón El Volcán, departamento de San Miguel, 2011.....	53
Figura 27.	Mapa agrológico del cantón El Volcán, departamento de San Miguel, 2011.....	53
Figura 28.	Mapa descripción geológica y red hídrica del cantón Jalacatal, Departamento de San Miguel, 2011.....	54
Figura 29.	Mapa de curvas a nivel y pendientes del cantón Jalacatal, departamento de San Miguel, 2011.....	55
Figura 30.	Mapa uso del suelo del cantón Jalacatal, departamento de San Miguel, 2011.....	56
Figura 31.	Mapa Agrológico del cantón Jalacatal, departamento de San Miguel, 2011.....	56
Figura 32.	Mapa descripción geológica y red hídrica del cantón Las Lomitas, departamento de San Miguel, 2011.....	57
Figura 33.	Mapa de curvas a nivel y pendientes del cantón Las Lomitas, departamento de San Miguel, 2011.....	58
Figura 34.	Mapa uso del suelo del cantón Las Lomitas, departamento de San Miguel, 2011.....	59
Figura 35.	Mapa agrológico del cantón Las Lomitas, departamento de San Miguel, 2011.....	59
Figura 36.	Descripción geológica y red hídrica del cantón El Niño, departamento de San Miguel, 2011.....	60
Figura 37.	Mapa de curvas a nivel y pendientes del cantón El Niño, departamento de San Miguel, 2011.....	61
Figura 38.	Mapa uso de suelo del cantón El Niño, departamento de San Miguel, 2011.....	62
Figura 39.	Mapa agrológico del cantón El Niño, departamento de San Miguel, 2011.....	62
Figura 40.	Mapa de curvas a nivel y pendientes del cantón El Conacastal, departamento de San Miguel, 2011.....	63
Figura 41.	Mapa descripción geológica y red hídrica del cantón El Conacastal, departamento de San Miguel, 2011.....	64
Figura 42.	Mapa de uso del suelo del cantón El Conacastal, departamento de San Miguel, 2011.....	65
Figura 43.	Mapa agrológico. Cantón Conacastal, departamento de San Miguel, 2011.....	65
Figura 44.	Mapa de ubicación geográfica del volcán Chichontepec, departamento de San Vicente, 2011.....	66

Figura 45.	Mapa de ubicación geográfica del volcán Chaparrastique departamento de San Vicente,2011.....	67
Figura 46.	Mapa nivel de susceptibilidad a deslizamientos de tierra del volcán Chichontepec, departamento San Vicente, 2011.....	73
Figura 47.	Mapa de Vulnerabilidad a deslizamientos de tierra del volcán Chichontepec, departamento de San Vicente. 2011.....	75
Figura 48.	Mapa de amenazas a deslizamientos de tierra de la zona del volcán Chichontepec, departamento San Vicente, año 2011.....	77
Figura 49.	Mapa de susceptibilidad a deslizamientos de tierra del volcán Chaparrastique, departamento de San Miguel. 2011.....	79
Figura 50.	Mapa de vulnerabilidad a deslizamientos de tierra en el volcán Chaparrastique, departamento de San Miguel, 2011.....	81
Figura 51.	Mapa de amenazas a deslizamientos del volcán Chaparrastique, departamento de San Miguel, 2011.....	83
Figura 52.	Analfabetismo.Volcán de San Vicente y San Miguel, 2011	87
Figura 53.	Forma de tenencia de las viviendas ubicadas en el volcán de San Vicente y San Miguel, 2011.....	90
Figura 54.	Enfermedades con mayor incidencia en los cantones ubicados en el volcán Chichontepec y Chaparrastique, 2011.....	98
Figura 55.	Campañas de salud realizadas en los cantones ubicados en el volcán Chichontepec y Chaparrastique, 2011.....	99
Figura 56.	Conocimiento de las comisiones de Protección Civil, 2011.....	104
Figura 57.	Volcán Chichontepec, áreas devastadas por el flujo de escombros alrededor de las cárcavas, marzo 2,010.....	119
Figura 58.	Volcán Chichontepec, áreas de café destruidas por el flujo de escombros alrededor de las cárcavas, enero 2,010.....	121
Figura 59.	Volcán Chichontepec, cañales, dañado y destruidos por deslizamientos, enero 2,010.....	122
Figura 60.	Volcán Chichontepec, cultivo de maíz, dañado por deslizamientos, San Emigdio El Tablón, municipio de Guadalupe, enero 2010.....	123

ÍNDICE DE ANEXOS

		Página
Anexo 1.	Mapa de cobertura y uso del suelo del departamento de San Vicente. 2010.....	139
Anexo 2	Mapa de cobertura y uso del suelo del departamento de San Miguel. 2010.....	140
Anexo 3	Imagen ASTER 2007–2010 del Volcán de San Vicente.....	141
Anexo 4.	Arreglo de bandas realizado en ARCGIS 9.x, 2011.....	142
Anexo 5.	Arreglo de bandas realizado en ARCGIS 9.x con imágenes de GOOGLE EARTH.....	143
Anexo 6.	Mapa de susceptibilidad a deslizamientos, elaborado por el SNET, año 2002.....	144
Anexo 7.	Mapa de Amenazas por Inundaciones y deslizamientos, elaborado por el SNET, año 2002.....	145
Anexo 8.	Mapa de Amenaza a deslizamientos. Volcán de San Miguel. Elaborado por USGC, 2001.....	146
Anexo 9.	Cuadrante 1:50,000 del Volcán de San Vicente, año 1974.....	147
Anexo 10.	Cuadrantes 1:50,000 del Volcán de San Miguel, año 1974.....	148
Anexo 11.	Mapa agrológico. Departamento de San Vicente, 2010.....	149
Anexo 12.	Mapa agrológico. Departamento de San Miguel. 2010.....	150
Anexo 13.	Entrevistando a los(as) habitantes del cantón Las Lomitas, municipio de San Miguel, departamento de san Miguel.....	151
Anexo 14.	Vista panorámica de la cárcava del volcán Chaparrastique, que está sobre el cantón Las Placitas, municipio de Chinameca, departamento de San Miguel. 2011.....	151
Anexo 15.	Destrucción de cafetales por flujo de escombros desde la parte alta del volcán. Volcán Chichontepec, diciembre 2009.....	152
Anexo 16.	Destrucción de vías de comunicación por flujo de escombros desde la parte alta del volcán. Entre San Francisco Agua Agria y San Emigdio El Tablón, municipio de Guadalupe, volcán Chichontepec, enero 2010.....	152
Anexo 17.	Georreferenciación de puntos con GPS en la cárcava donde bajo el flujo de escombros hacia el municipio de Verapaz, Volcán de San Vicente, enero 2010.....	153
Anexo 18.	Georreferenciación de puntos con GPS en la parte alta del volcán de San Vicente. Donde se inicio el flujo de escombros hacia el municipio de Verapaz, Abril 2010.....	153
Anexo 19.	Boleta de Encuesta utilizada en el trabajo de investigación.....	154

1. INTRODUCCIÓN

Los fenómenos naturales han estado presentes en toda la historia de la evolución de nuestro planeta y hoy en día causan muchos daños en cuanto a pérdidas de vidas humanas, económicas y alteraciones en el ambiente. En Centroamérica fenómenos como la tormenta tropical IDA y la Baja Presión del Pacífico, provocaron daños y destrucción de importantes centros poblados, carreteras, tierras de cultivo, viviendas rurales; dejando la evidencia de una vulnerabilidad natural del ambiente y todos sus componentes. Los destrozos causados por la tormenta tropical IDA y la Baja Presión del Pacífico afectaron seriamente la economía de El Salvador, dejando a muchas personas sin empleo, vivienda y alimentación. Los deslizamientos de tierra producto de la mala gestión de la tierra, prácticas agrícolas inadecuadas y la deforestación, fueron las causas fundamentales de la devastación, dejando claramente establecida la vulnerabilidad del país a este tipo de fenómenos naturales

El flujo de escombros ocurrido en las laderas del volcán Chichontepec demostró el nexo que existe entre la pobreza, degradación ambiental y la vulnerabilidad de las poblaciones de esa zona. Por lo tanto los estudios y análisis sobre la vulnerabilidad frente a este tipo de fenómenos deben estar disponibles para mejorar el proceso de toma de decisiones y la planificación en general.

La investigación desarrollada da a conocer las principales amenazas (naturales y antrópicas) que afectan a las poblaciones cercanas al volcán Chichontepec y Chaparrastique, así como a definir las áreas críticas o de mayor riesgo a la ocurrencia de un evento de desastre. Para tal fin se empleó el uso de Sistema de Información Geográfica (SIG) como herramienta para la elaboración de los mapas tanto de vulnerabilidad como amenazas y de esta manera tener una idea que oriente la gestión de riesgo en la zona.

Mediante el estudio se identificaron las zonas susceptibles y vulnerables a deslizamientos de tierra, así como las que se encuentran en riesgo de ser destruidas por estos eventos, así se minimizarían los daños en el futuro, evaluar cuál ha sido el impacto en el desarrollo socioeconómico de las comunidades ubicadas en los alrededores de los volcanes. Los resultados obtenidos a través de esta investigación han permitido conocer el impacto que han tenido los deslizamientos sobre las superficies agrícolas y su efecto en el desarrollo socioeconómico de la población, además, de elaborar mapas de amenazas, susceptibilidad, vulnerabilidad de la zonas afectadas, que se utilizaron como base para elaborar una propuestas sobre la prevención y mitigación de riesgos, que benefician a las personas que

residen en las comunidades rurales, potenciando así el desarrollo socioeconómico para mejorar su calidad de vida, y establecer como los deslizamientos de tierra han impactado el desarrollo socioeconómico de las comunidades aledañas al volcán de San Vicente y San Miguel.

Entre los alcances que se lograron obtener en la realización de esta investigación están la actualización del mapa de cobertura y uso de suelo al año 2010, la elaboración del mapa agrológico del departamento de San Vicente y San Miguel a una escala de 1:20,000, la elaboración de mapas de deslizamientos, susceptibilidad, vulnerabilidad y amenazas para establecer las poblaciones y zonas agrícolas en riesgo.

Teniendo como objetivos de la investigación: Elaboración de mapas de amenazas, susceptibilidad y vulnerabilidad, determinar el impacto socioeconómico en las comunidades aledañas a los volcanes de San Miguel y San Vicente y la formulación de una propuesta con lineamientos generales de políticas que permitan minimizar pérdidas de vidas humanas, áreas cultivables y producción.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Desarrollo

Es la condición de vida de una sociedad en la cual las necesidades auténticas de los grupos o individuos se satisfacen mediante la utilización racional, es decir, sostenida, de los recursos y los sistemas naturales. Desarrollo es la integración de los elementos económicos, tecnológicos, de conservación y utilización ecológica, así como lo social y político, donde el contexto social es necesario como una forma organizativa y de cohesión legítima, legal y funcional de los grupos sociales.

El desarrollo es un proceso de cambio estructural global (económico, político, social, cultural y del medio ambiente), tendiente a aumentar la calidad de vida de todos los miembros integrantes de la sociedad, de forma de alcanzar una más completa satisfacción de las necesidades colectivas básicas. El desarrollo de un país no puede ser entendido desde la perspectiva única del crecimiento económico. El propósito final del desarrollo se encuentra en cada uno de sus habitantes y en las posibilidades que ellos tienen para elegir una vida en la que puedan realizar a plenitud su potencial como seres humanos (Casanova s. f.).

2.2. Subdesarrollo

Puede concebirse como un escalafón inferior a la situación occidental en la que hace más de un siglo se inició la transformación más radical que ha sufrido la humanidad a lo largo del tiempo, permitiéndose una serie de avances científicos y tecnológicos que ha dado lugar a mejorar el nivel de vida de su población. Además, una economía subdesarrollada es una economía donde el equipo de capital existente no es suficiente para el pleno empleo de la fuerza de trabajo disponible, de acuerdo con las técnicas modernas de producción.

Las políticas de desarrollo económico impulsadas en Latinoamérica durante las últimas décadas no han dado los resultados esperados. El estrangulamiento externo, los desequilibrios inflacionarios, el atraso agrícola, la existencia de vastos grupos sociales desempleados y marginados, y la tendencia al estancamiento, es decir, las asimetrías económicas internas y externas, siguen presentes en la mayoría de nuestros países. Han surgido además recientemente nuevas formas de dependencia que parecen contribuir a agravar los fenómenos señalados y configuran perspectivas desalentadoras de endeudamiento externo; marginación y desempleo crecientes (Orduna 1993).

2.3. Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)

Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU 2010), la Declaración del Milenio se recoge en ocho objetivos referentes a: erradicación de la pobreza, educación primaria universal, igualdad entre los géneros, mortalidad infantil y materna, el avance del Virus de la Inmuno Deficiencia Humana/Síndrome de Inmuno Deficiencia Adquirida (VIH/SIDA) y el sustento del medio ambiente. Los objetivos se dividen en 21 metas, cuantificables mediante 48 indicadores concretos.

Objetivo 1: Erradicar la pobreza extrema y el hambre

Metas

- Reducir a la mitad, entre 1990 al 2015, la proporción de personas que sufren hambre.
- Reducir a la mitad, entre 1990 y 2015, la proporción de personas cuyos ingresos son inferiores a un dólar diario.
- Conseguir pleno empleo productivo y trabajo digno para todos, incluyendo mujeres y jóvenes.

Los niños y niñas son los más afectados por la pobreza y el hambre. Aunque la privación de bienes y servicios perjudica a todos los seres humanos, resulta más amenazante para los derechos de la infancia con respecto a la supervivencia, la salud y nutrición, educación, participación y la protección contra el peligro y la explotación. Establece un entorno que perjudica el desarrollo infantil de muchas maneras: mental, física, emocional y espiritual.

Objetivo 2: Lograr la enseñanza primaria universal

Meta

- Asegurar que en el 2015, la infancia de cualquier parte, niños y niñas por igual, sean capaces de completar un ciclo completo de enseñanza primaria.

Otro de los objetivos más importantes es el segundo, al lograr la enseñanza primaria universal, uno de los pilares del desarrollo humano más reconocidos. Las prioridades contempladas por los objetivos del milenio son integrales y se refuerzan mutuamente, de modo que, si bien mejorar la educación es una meta de desarrollo por sí misma, también es ampliamente reconocida como la principal posibilidad de movilidad social y, por lo tanto, de escapar de la pobreza.

Objetivo 3: Promover la igualdad de géneros y el empoderamiento de la mujer

Meta

- Eliminar las desigualdades entre los géneros en la enseñanza primaria y secundaria, para el año 2005, y en todos los niveles de la enseñanza antes de finales de 2015.

La igualdad de género es fundamental para garantizar el ejercicio pleno de los derechos humanos, se basa en la autonomía de las mujeres en la vida privada y pública. Por eso es importante la igualdad y empoderamiento de las mujeres. Para lo cual se deben generar medidas de acción positivas para la inclusión de las mujeres.

Objetivo 4: Reducir la mortalidad infantil

Meta

- Reducir en dos terceras partes, entre 1990 y 2015, la mortalidad de niños menores de cinco años.

En muchos países en desarrollo, las causas de mortalidad infantil están relacionadas con la mala nutrición y la falta de acceso adecuado a servicios sanitarios de atención primaria y de infraestructura, como agua y saneamiento, así como la neumonía, diarreas, malaria y el SIDA. Los países en desarrollo no disponen de suficientes recursos para sus sistemas sanitarios y hay una falta de equidad en la distribución de dichos fondos, quedando gran parte de la población fuera de la cobertura sanitaria.

Objetivo 5: Mejorar la salud materna

Metas

- Reducir en tres cuartas partes, entre 1990 y 2015, la mortalidad materna.
- Lograr para 2015, el acceso universal a la salud reproductiva.

La mayoría de muertes y discapacidades maternas podrían prevenirse con servicios de salud reproductiva, los intentos para reducir la mortalidad materna deben adaptarse a las condiciones locales, ya que las causas de muerte varían según las regiones. Solamente con la prevención de embarazos no deseados podría reducirse la mortalidad materna en una cuarta parte.

Objetivo 6: Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades

Metas

- Haber detenido y comenzado a reducir la propagación del VIH/SIDA en 2015.
- Lograr para 2010, el acceso universal al tratamiento del VIH/SIDA de todas las personas que lo necesiten.
- Haber detenido y comenzado a reducir, en 2015, la incidencia de la malaria y otras enfermedades graves.

El VIH/SIDA, el paludismo y la tuberculosis, están afectando principalmente a las poblaciones más pobres de los países en desarrollo, ya que no pueden pagarse los medicamentos para tratar las enfermedades. Es fundamental consolidar y mejorar los sistemas de atención de salud nacionales y de seguimiento y evaluación.

Objetivo 7: Garantizar el sustento del medio ambiente

Metas

- Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales, y reducir la pérdida de recursos del medio ambiente.
- Reducir la pérdida de biodiversidad, para el año 2010, alcanzando una reducción significativa de la tasa de pérdida.
- Reducir a la mitad, para 2015, la proporción de personas sin acceso sostenible al agua potable y a servicios básicos de saneamiento.
- Haber mejorado considerablemente, en 2020, la vida de al menos 100 millones de habitantes de barrios marginales.

Muchos de los problemas medioambientales actuales son el resultado de las pautas de producción y consumo de las personas que no son pobres y que generalmente viven en los países ricos. Los países ricos utilizan gran cantidad de combustibles fósiles, dañando el medio ambiente. Además, registran altos niveles de demanda de maderas exóticas y productos derivados de especies en peligro de extinción. Para garantizar la sostenibilidad de la Tierra y de sus recursos, así como las perspectivas de desarrollo de los países pobres, estas pautas de producción y consumo tan perjudiciales deben cambiar.

Objetivo 8: Fomentar una asociación mundial para el desarrollo

Metas

- Desarrollar aún más un sistema comercial y financiero abierto, basado en normas previsible y no discriminatorio.
- Atender las necesidades especiales de los países menos adelantados.
- Atender las necesidades especiales de los países en desarrollo sin litoral y los pequeños Estados insulares en desarrollo (mediante el Programa de Acción para el desarrollo sostenible de los pequeños Estados insulares en desarrollo y los resultados del vigésimo segundo período extraordinario de sesiones de la Asamblea General).
- Encarar de manera integral los problemas de la deuda de los países en desarrollo con medidas nacionales e internacionales para que la deuda sea sostenible a largo plazo.

En cooperación con las empresas farmacéuticas, proporcionar acceso a los medicamentos esenciales en los países en desarrollo a precios accesibles. En cooperación con el sector privado, dar acceso a los beneficios de las nuevas tecnologías, especialmente las de información y las comunicaciones. El único objetivo que no está marcado por ningún plazo es el octavo, lo que para muchos significa que ya debería estar cumpliéndose. Si los países empobrecidos deben dedicar sus esfuerzos a la consecución de los siete primeros objetivos, el octavo es donde los países ricos adquieren el compromiso de facilitar a los países en desarrollo las oportunidades para conseguir sus objetivos marcados.

Los países ricos fijan aranceles y dan subvenciones que protegen sus productos, principalmente agrícolas, en sus mercados, impidiendo a los países en desarrollo competir, mientras les obligan a abrir sus fronteras a la importación. Por ello, la comunidad internacional se comprometió a desarrollar aún más el sistema comercial y financiero abierto, basado en normas previsible y no discriminatorio.

2.4. Desarrollo humano

Es el proceso por el que una sociedad mejora las condiciones de vida de sus ciudadanos, a través de un incremento de los bienes con los que puede cubrir sus necesidades básicas y complementarias, y de la creación de un entorno en el que se respeten los derechos humanos de todos ellos. El desarrollo humano consiste en la libertad que gozan los individuos para elegir entre distintas opciones y formas de vida. Los factores fundamentales

que permiten a las personas ser libres en ese sentido, son la posibilidad de alcanzar una vida larga y saludable, poder adquirir conocimientos individual y socialmente valiosos, y tener la oportunidad de obtener los recursos necesarios para disfrutar un nivel de vida decoroso (Mena 2009).

2.5. Desarrollo social

Es un proceso de mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad. El desarrollo social no es una meta a la cual hay que aspirar y llegar, para después mantener el 'statu quo'. El desarrollo social es un camino que se recorre siempre, día tras día, pues siempre las personas tendrán posibilidades de ser mejor y de estar mejor. Es un proceso de mejoramiento de la calidad de vida, como ser individual y de la sociedad como ente colectivo, vale poco si no siembra en las personas y en la sociedad el deseo de superarse. Para que en las comunidades rurales pueda haber un desarrollo social tienen que llegar a toda la población los servicios sociales de salud, educación, vivienda y saneamiento, además de elaborar modelos para programas sociales que integran los aspectos sociales, económicos, ambientales y culturales del desarrollo. Solo así lograrán un desarrollo socioeconómico que los ayude a mejorar su calidad de vida (Flores y Barrera s. f.).

2.6. Desarrollo rural

Es un proceso de organización y modificación integral de factores que interactúan al interior de lugares y territorios determinados, y que afecta de manera directa o indirecta aspectos culturales, ambientales, económicos y sociales, propios de los habitantes y de la vida de cada ámbito rural. El desarrollo rural lo que intenta es impulsar el desarrollo humano, en el espacio rural, con criterios de sostenibilidad económica, social y ambiental, equidad y democratización de las decisiones locales, mejorando la calidad y el nivel de vida de las poblaciones rurales (Delgadillo 2006).

2.7. Desarrollo socioeconómico

Es la capacidad de los países o regiones para crear riqueza con el fin de promover o mantener la prosperidad o bienestar económico y social de sus habitantes. Se conoce el estudio del desarrollo económico como la economía del desarrollo. El desarrollo también se puede definir como un nivel socioeconómico alcanzado por algunos países mediante un elevado nivel de industrialización, diversificación y tecnificación de los procesos industriales, que se traduce en mejores niveles de vida para la población. Existe una marcada relación entre la geografía y el crecimiento, la cual abarca diferentes canales donde ambas

disciplinas se refuerzan mutuamente. Geografía física explicada por el clima, características de la tierra y su topografía, geografía humana referida a los patrones de distribución de la población que caracterizan la vulnerabilidad socioeconómica (BCR 2008).

El estudio del impacto económico por los deslizamientos de tierra en el crecimiento económico y en el desarrollo socioeconómico se constituye en una línea de investigación prioritaria en una región expuesta a este tipo de amenazas naturales y otras. Existe una relación inversa entre las pérdidas ocasionadas por fenómenos naturales y el ingreso per cápita, ya que cuando ocurre un desastre natural la población rural se ve afectada por la pérdida de sus cosechas sea esta de subsistencia o comercio, y la urbana, porque los precios incrementan (Merino 1998).

Al existir una buena relación entre la capacidad productiva y el potencial económico existentes en las zonas rurales, se generaran los suficientes bienes de riquezas para que estas comunidades logren alcanzar un buen desarrollo socioeconómico y esto se logrará solo y cuando en El Salvador exista un ordenamiento territorial, los agricultores siembren en las áreas donde lo deben de hacer y se construyan viviendas en lugares adecuados, sin sobrepasar la frontera agrícola, lo cual ocasiona un desorden, provocando problemas de riesgo y vulnerabilidad a las zonas rurales (Bejar y Roggenbuck 1995).

2.8. Desarrollo endógeno

Es un modelo socioeconómico donde las comunidades desarrollan sus propias propuestas, es decir, el liderazgo nace en la comunidad, y las decisiones parten desde adentro de la comunidad misma. El desarrollo endógeno busca la satisfacción de las necesidades básicas, la participación de la comunidad, la protección del ambiente y la localización de la comunidad en un espacio determinado. Busca que los procesos locales y globales se complementen. Su meta es el desarrollo en el nivel local de la comunidad, pero que trascienda hacia arriba, hacia la economía del país, hacia el mundo. Para lograr una independencia y democracia económica, es necesario enfatizar la cultura del trabajo y la producción; eliminar progresivamente la dependencia del ingreso debido a las remesas. Además de diversificar la economía no solo enfocarnos al mercado de los bienes y servicios, sino que también, a estimular la producción local, con la participación de todas las personas en la producción agropecuaria, propiciando diversas formas de propiedad y de relaciones de producción y consumo urbano-rural. Entonces existira un desarrollo endógeno (Vásquez 1999).

2.9. Política ambiental y de reducción de riesgos

Fortalecer la gestión ambiental pública con un enfoque de reducción de riesgos es un imperativo social y económico en El Salvador, dado que la degradación ambiental restringe el desarrollo económico, amenaza a los sectores más vulnerables y genera conflictos e inseguridad. Eventos extremos como terremotos, intensas lluvias y sequías, provocan elevados costos humanos y descapitalizan el país. Eventos locales menos severos, pero más frecuentes destruyen activos familiares (viviendas, cultivos y ganado), sobre todo en las comunidades más vulnerables (SNET 2010).

Cuadro 1. Terremotos destructivos en los departamentos de San Miguel y San Vicente

Fecha	Ubicación
29 de noviembre de 1783	San Vicente
21 – 23 de septiembre 1787	San Miguel, erupción del volcán Chaparrastique
Diciembre de 1838	Chinameca, San Miguel
21 – 24 de junio de 1860	Tepetitán, Verapaz, Guadalupe y San Cayetano Istepeque
30 de junio de 1867	San Vicente
21 de marzo de 1873	San Vicente
29 – 31 de diciembre de 1872	San Vicente
19 de diciembre de 1936	San Vicente
6 de mayo de 1951	Chinameca, San Miguel

Fuente. USGC 2001

El cambio climático exige prepararse para fenómenos naturales extremos más intensos y frecuentes con sus secuelas de inundaciones, desbordamientos, deslizamientos, pérdida de cosechas y ganado, propagación de vectores, entre otros. La fragilidad de los ecosistemas y la pérdida de sus funciones reguladoras magnifican esos impactos y demandan acciones en materia de restauración de ecosistemas, manejo del agua y fortalecer las capacidades de adaptación en la agricultura. En El Salvador se ha trabajado muy poco el tema de estudios de riesgo (amenaza y vulnerabilidad). Con mayor frecuencia encontramos estudios de amenazas, careciendo del componente de vulnerabilidad; sin embargo, estos estudios se realizan cuando los eventos ya han impactado en zonas específicas y dejan a flote la fragilidad del territorio. Es importante resaltar que estos buenos esfuerzos carecen de una política que estandarice metodologías y sistematice los mismos; más bien lo que existe son esfuerzos buenos pero dispersos. Por eso resulta importante la aplicación de políticas ambientales y de reducción de riesgos. Mediante ellas se pueden efectuar evaluaciones de los riesgos nacionales y locales, basadas en datos sobre las amenazas y las vulnerabilidades (GOES 2010).

Por otro lado tenemos que, el modelo de producción y consumo adoptado por la mayoría de los países de las Américas es depredador por naturaleza. El uso intensivo de bosques, suelo, agua y biodiversidad, pone en peligro la sostenibilidad del planeta. La zona rural es la más amenazada y vulnerable ante los deslizamientos de tierra, ya que ellos no cuentan con los recursos suficientes para enfrentarse a los efectos dejados por estos, siendo esta una de las razones porque se les dificulta implementar un modelo de desarrollo rural sostenible. El uso inadecuado del suelo se sigue presentando como una constante en el agro salvadoreño, lo cual no sólo impacta negativamente el medio ambiente o el equilibrio ecológico sino que también tiene impacto en los ámbitos económicos y sociales. Cuando existe uso inadecuado de los suelos se comienzan a tener problemas en el sentido que las comunidades rurales estancan el desarrollo rural sostenible, el medio ambiente es alterado y por consiguiente comienza una depredación de los recursos naturales (Bejár y Roggenbuck 1995).

2.10. Manejo de Cuencas en El Salvador

Según FAO (2002), hablar de manejo de cuencas es discutir sobre ordenamiento y uso racional de los recursos, es entender las cuencas hidrográficas como un sistema con interrelaciones complejas en la que se deben respetar todos los ciclos naturales, ya que estos constituyen la condición inicial del sistema que es alterado o conservado por los seres humanos. De hecho, no existe ningún punto sobre la superficie terrestre que no pertenezca a una cuenca y, cualquier actividad que se desarrolle sobre ella alterará positiva o negativamente tanto a dicho punto como a las partes de aguas arriba y de aguas debajo de la mismo. El Salvador posee 58 cuencas, las cuales fungen el papel de recogimiento superficial del agua caída en forma de lluvia y como peculiaridad todas drenan al litoral del Océano Pacífico. Entre las cuencas de mayor importancia se encuentra la del río Lempa, en cuyo cauce principal se han construido tres centrales hidroeléctricas: Central del Cerrón Grande, Central 15 de septiembre y Central 5 de Noviembre, dichas estructuras han modificado notoriamente el cauce y el paisaje natural del río y consecuentemente el de la cuenca, así también, la Central Guajoyo, drena las aguas del lago de Guija y las incorpora al cauce del río Lempa. Otra de las cuencas de importancia es la del río Grande de San Miguel que es la cuenca hidrográfica más grande, que esta comprendida en su totalidad dentro del territorio salvadoreño. El Salvador comparte con Guatemala la cuenca del río Paz y la del Lempa, y con Honduras Lempa y Goascorán.

2.11. Movimientos en masa o de ladera

Es la caída o deslizamiento descendente de una masa relativamente seca de tierra, roca o mezcla de ambas, impulsados por su propio peso bajo la acción directa de la gravedad y por otros factores. Constituyen uno de los principales mecanismos de erosión y transporte en áreas de montaña y uno de los riesgos geológicos de mayor impacto. Se utilizan varios términos genéricos para referirse al conjunto de estos: movimientos en masa, inestabilidades gravitatorias o procesos gravitatorios, movimientos de ladera, movimientos de vertiente, deslizamientos, deslaves o derrumbes (Bach 2009).

Según Bach (2009), los mecanismos principales de los movimientos en ladera son:

- a) **Desprendimientos:** se trata de caídas libres muy rápidas de bloques o masas rocosas, es un corrimiento rápido del terreno y comúnmente está asociado con períodos de fuertes precipitaciones.

- b) **Flujos:** Son movimientos de masas de suelo (barro o tierra), derrubios o bloques rocosos con abundante presencia de agua, que les otorga un comportamiento “fluido” y la masa movida no conserva la forma en su movimiento descendente.

- c) **Deslizamientos:** Consisten en movimientos de masa, suelo o roca, que deslizan respecto al substrato, sobre una o varias superficies netas de rotura, de manera que se preserva a grandes rasgos de la forma de la masa desplazada.

Según GTZ (2003), los deslizamientos son movimientos de rocas, suelos, materiales artificiales o una combinación de los mismos, que se producen a lo largo de una superficie a favor de la pendiente, causado por la inestabilidad del terreno, por características físicas de materiales geológicos poco consolidados, geomorfología, condiciones climáticas, actividad sísmica e inadecuado uso del suelo.

2.11.1. Tipos de deslizamientos

- a) **Caída.** Estos movimientos ocurren cuando el material rocoso de cualquier tamaño se desprende de una ladera bastante inclinada y su recorrido se realiza en gran parte a través del aire, saltando o rodando, depende de la inclinación de la ladera (GTZ 2003).

b) Volcamiento. Este tipo de movimiento está compuesto por una lenta inclinación de rocas duras (competentes y frágiles) arriba de rocas blandas (incompetentes, dúctiles) y el vuelco rápido de las rocas inclinadas (GTZ 2003).

Es la rotación hacia adelante y hacia el exterior de la ladera, de una masa de suelo o roca alrededor de un eje situado por debajo de su centro de gravedad. La fuerza desestabilizadora es la gravedad así como el empuje ejercido por el terreno adyacente o los fluidos (agua) en las grietas. La generación de un mecanismo de vuelco en macizos rocosos es poco frecuente en la naturaleza. Su desarrollo está asociado sobre todo a excavaciones artificiales y en este caso, su ocurrencia suele indicar la presencia sistemática de discontinuidades adversamente orientadas que requieren su estabilización mediante bulonado o anclaje (Bach 2009).

c) Deslizamientos rotacionales. La superficie del deslizamiento ocurre internamente en el material, de forma aproximadamente circular o cóncava. Las salidas de las superficies circulares de rotura pueden ocurrir en diferentes partes de un talud, así tenemos: superficie de rotura de talud, superficie de rotura de pie de talud y superficie de rotura de base de talud. La velocidad de estos movimientos varía de lenta a moderada y se ve acelerada generalmente con lluvia excesiva (GTZ 2003).

La rotura se produce a lo largo de una superficie curvilínea y cóncava. El terreno experimenta un giro según un eje situado por encima del centro de gravedad de la masa deslizada. El material de cabecera efectúa una inclinación contra ladera, generando depresiones donde se acumula el agua e induce nuevas reactivaciones. Este tipo de mecanismo es característico de suelos cohesivos homogéneos y de macizos rocosos intensamente fracturados. En materiales arcillosos, especialmente si hay presencia de agua, el pie puede evolucionar hacia un deslizamiento de tierras o colada de tierras (Bach 2009).

d) Deslizamientos traslacionales. En este tipo de deslizamientos la masa de terreno se desplaza hacia afuera y abajo, a lo largo de una superficie más o menos plana o suavemente ondulada, con pequeños movimientos de rotación. Los deslizamientos traslacionales están controlados por las fracturas de las rocas y la resistencia de los materiales. Cuando este tipo de deslizamiento ocurre en rocas es muy lento. En suelos, acelera con la lluvia y puede ser muy rápido (GTZ 2003).

Da lugar a lo largo de una superficie de rotura plana o ondulada. La masa deslizada puede proseguir por la ladera. Los componentes de la masa desplazada se mueven a la misma velocidad y siguen trayectorias paralelas. A medida que un deslizamiento traslacional progresa puede romperse, en particular si aumenta la velocidad. Entonces, la masa disgregada deviene un flujo. Deslizamientos en los que la masa desplazada se trocea en su movimiento descendente y resulta una acumulación caótica de bloques al pie de la ladera, se denominan corrimientos (Bach 2009).

e) Extensiones laterales. El movimiento es una extensión lateral controlada por fracturas. Puede ocurrir en rocas con diferente resistencia o bien sobre suelos. Cuando se produce en rocas, se desarrolla con lentitud; cuando se produce en suelos, puede ser considerablemente rápido durante terremotos y representar en estos casos, una alta amenaza (GTZ 2003).

La fracturación y extensión de material compacto (tanto suelo como roca), debido a la licuefacción del material subyacente, es característico de sedimentos arcillosos (arcillas sensibles) depositados en mares poco profundos y lagos. El desplazamiento lateral provoca la fracturación de las capas de recubrimiento separándose en grandes bloques por entre los cuales es capaz de penetrar la arcilla. El movimiento suele ser demasiado lento (Bach 2009).

f) Flujos. Estos movimientos se producen en rocas, escombros y suelos; en los últimos dos casos están relacionados con una saturación de agua, principalmente en los períodos de lluvia intensa. El movimiento es demasiado rápido y peligroso (GTZ 2003).

La distribución de velocidades en la masa desplazada se parece a la presentada en un fluido viscoso. Por este motivo, la masa movida no conserva la forma en su movimiento descendente, adoptando formas lobuladas, desparramándose por la ladera o formando conos de deyección cuando afectan a materiales granulares. Existe una gradación desde los deslizamientos a los flujos, dependiendo del contenido de agua, movilidad y evolución del movimiento (Bach 2009).

g) Reptación. Es la deformación que sufre la masa de suelo o roca como consecuencia de movimientos muy lentos por acción de la gravedad. Se suele manifestar en la curvatura de las rocas y troncos de los árboles, el corrimiento de carreteras y líneas férreas y la aparición de grietas (GTZ 2003).

Según Bach (2009), el término reptación se ha utilizado en diversos sentidos:

- Desplazamientos muy lentos pero continuos a gran profundidad. Se considera que la reptación por fluencia es un mecanismo en la deformación de laderas de alta montaña.
- Desplazamientos inicialmente muy lentos que se aceleran progresivamente y que preceden a la rotura de la ladera. Estos se encuentran en el grupo de deformaciones previas a la rotura. La velocidad de desplazamiento del suelo es lo suficientemente lenta para que la vegetación resista y crezca al mismo tiempo que el avance de las partículas, dando lugar a guirnaldas herbáceas paralelas a las curvas de nivel.

2.12. Flujos de escombros

Son flujos de escombros (rocas, tierras y árboles) originados por la erosión de los materiales sueltos en la zona alta del edificio volcánico como consecuencia de lluvias intensas, deforestación e incendios. La distribución limitada de los flujos en el volcán de San Miguel sugiere que las erupciones no han generado desprendimientos de tierra, no se tienen flujos extensos formados durante los intervalos sin actividad eruptiva (FUNDASAL, 2006).

Son movimientos rápidos de material detrítico en el que predomina la fracción gruesa, es decir, arenas, gravas y bloques. El contenido de agua es elevado y la fracción sólida puede llegar a constituir el 80% en peso de la masa en movimiento. La corriente puede bajar tanto por laderas abiertas como canalizada por vaguadas u hondonadas del terreno dando lugar a morfologías diferentes. Debido a la baja de cohesión de sus componentes, se desparrama en la parte inferior de las laderas sin generar un depósito de forma específica, pero cuando se canaliza por barrancos suelen dar lugar a conos de deyección (Bach 2009).

Según Mendoza y Domínguez (s.f.), los flujos pueden ser de muy lentos a muy rápidos, así como secos o húmedos; pueden distinguirse:

- a) Flujos o avalancha de detritos.** Movimiento rápido de una mezcla en donde se combinan suelos sueltos, fragmentos de rocas y vegetación con aire y agua, formando una masa viscosa o francamente fluida que fluye pendiente abajo.
- b) Creep o flujo muy lento.** A diferencia de los casos anteriores, es un movimiento constante pero muy lento de suelos y rocas pendiente abajo, en el que no se define con precisión la superficie de falla.

- c) **Flujos de lodo.** Masa de suelo y agua que fluye pendiente abajo muy rápidamente, y que contiene por lo menos 50% de granos de arena y limo, y partículas arcillosas.
- d) **Flujos de tierra o suelo.** Masa de suelo y agua que fluye pendiente abajo muy rápidamente, y que contiene por lo menos 50% de granos de grava, arena y limo.
- e) **Lahar.** Flujo de suelos o detritos que se origina en las laderas de un volcán, generalmente disparado por lluvias intensas que erosionan depósitos volcánicos, deshielo repentino por actividad volcánica, o bien por rotura o desbordamiento de represas de agua.

2.13. Riesgo por deslizamientos

La dinámica de nuestro planeta implica un permanente proceso de transformaciones de diversas magnitudes que pueden traer riesgos para los grupos humanos ubicados en las zonas donde ocurren. Es particularmente notable en el caso de algunos fenómenos geológicos y en especial en deslizamientos de laderas, lo cual indica que la ocurrencia de deslizamientos en El Salvador cobra cada vez más importancia en el marco de la prevención y mitigación de desastres. Por un lado, las cambiantes condiciones meteorológicas, la degradación del medio ambiente y la expansión de la frontera agrícola, parecen estar intensificando la periodicidad del fenómeno. Y en el otro extremo, la falta de ordenamiento territorial y la pobreza como factor generador de vulnerabilidad, aumentan los niveles de riesgo de ciertos grupos poblacionales. Por lo tanto, el riesgo por deslizamiento es la probabilidad que ocurra un nivel de consecuencias económicas, sociales o ambientales, en un sitio particular y durante un período de tiempo definido. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos, el riesgo es la probabilidad de que ocurra un peligro y cause pérdidas (Lavell 2003).

2.14. Amenaza por deslizamientos

La amenaza puede estar influenciada por los fenómenos atmosféricos, hidrológicos, geológicos (especialmente sísmicos y volcánicos) y a los incendios, que por su ubicación, severidad y frecuencia, tienen el potencial de afectar adversamente al ser humano, a sus estructuras y actividades. Además de estos eventos naturales también están los provocados por el ser humano, que pueden ocasionar daños graves a una población. Una amenaza puede ser más grande o pequeña, dependiendo del momento, lugar y fuerza con la que pueda ocurrir (GTZ, 2008).

2.15. Vulnerabilidad por deslizamientos

La vulnerabilidad, entendida como el nivel de daño o pérdida que puede sufrir un elemento o grupo de elementos bajo riesgo (personas, estructuras físicas, actividades económicas, bienes, servicios, ambiente), es el resultado de la ocurrencia de un evento de una magnitud e intensidad dada. Entonces, vulnerabilidad es la probabilidad de que una comunidad expuesta a una amenaza natural, según el nivel de fragilidad de sus elementos (grado de organización, infraestructura, vivienda, actividades productivas, sistemas de alerta, desarrollo político-institucional, otros), pueda sufrir daños humanos y materiales. El análisis de la vulnerabilidad ante la ocurrencia de posibles desastres naturales en una microcuenca es relevante por las siguientes razones: la vulnerabilidad es el único componente del riesgo que el hombre puede modificar para conocer quiénes son vulnerables, a qué son vulnerables y por qué son vulnerables; además, permite seleccionar áreas críticas de intervención prioritaria para planificar y ejecutar acciones de manera oportuna (CEPAL 2000).

2.16. Susceptibilidad por deslizamientos

Es la facilidad de determinadas zonas a generar movimientos en masa o a ser impactadas dependiendo si estamos caracterizando la susceptibilidad a la rotura o al alcance. El concepto de susceptibilidad, al contrario que en el de amenaza, no se tienen en cuenta la frecuencia ni la magnitud del evento. Para determinar la susceptibilidad de un área se deben de tomar ciertos parámetros entre los cuales se pueden mencionar: características geológicas, topográficas, uso del suelo, precipitación, otras. En los barrancos y áreas empinadas, se presentan condiciones geológicas y topográficas que predisponen el terreno a la ocurrencia de deslizamientos. La presencia de materiales piroclásticos de pómez y cenizas volcánicas combinados con fuertes pendientes crea un escenario de mayor susceptibilidad. Peor aún, actividades antropogénicas como la urbanización y extracción de materiales, entre otras, incrementan dicha susceptibilidad. Ante tal combinación de factores cada vez es más factible la ocurrencia de deslizamientos catastróficos principalmente en época lluviosa o derivados de actividad sísmica (Fernández-Lavado 2008).

2.17. Factores desencadenantes a deslizamientos

Por su geomorfología, ubicación geográfica, orografía, El Salvador está expuesto a amenazas naturales como: huracanes, inundaciones, terremotos, deslizamientos, erupciones volcánicas, sequías, otras, las cuales al impactar en el territorio causan pérdidas y daños económicos en viviendas, infraestructura, transporte, agricultura, interrupción de los servicios básicos. Los desastres generados por eventos de origen natural se han incrementado en la

última década (1997-2007). En este período han ocurrido veintiún eventos que representan el 53% de los desastres ocurridos en 100 años; de los cuales, cinco (23%) son de origen geológico y 16 (76%) de origen hidrometeorológico (MARN 2009).

Los procesos dinámicos externos causan la degradación de los relieves a través de la erosión y el transporte de las rocas que los forman. Se trata de procesos fluviales, gravitacionales, eólicos, marinos, otras, que dependen a su vez de las condiciones climáticas que definen la magnitud de la temperatura y de la precipitación, siendo la presencia de agua uno de los principales agentes que los gobiernan (Bach 2009).

a) Actividad hidrometeorológica

Son las lluvias prolongadas, tormentas tropicales, bajas presiones, huracanes, los cuales son factores causantes de deslizamientos de tierra, están basados en la intensidad de precipitación, uso básico del suelo, fisiografía del suelo (contempla su textura y material geológico, pendiente y relieve), cuencas internas dentro del área de estudio (áreas, pendientes, elevación máxima y mínima, longitud de cauces, áreas hidráulicas y rugosidad del drenaje) (SNET 2003).

Un incremento del contenido en agua reduce la resistencia al corte de los planos de rotura, aumenta el peso del material por saturación, puede provocar la meteorización o disolución de los materiales del talud y la apertura de grietas por meteorización física (congelación) y puede producir erosión interna por flujo subsuperficial o externo. Por ello, las características hidrogeológicas de las laderas y de los taludes, su porosidad y permeabilidad, capacidad de infiltración y la oscilación del nivel freático, son parámetros básicos a considerar en la previsión de inestabilidades (Bach 2009).

Según CEPAL (2009), define algunos fenómenos hidrometeorológicos así:

- **Depresión tropical.** Este fenómeno tiene vientos de una velocidad de menos de 63 kilómetros por hora. El aumento del mar (marejada) asociado con una depresión tropical puede ser hasta de un metro arriba del nivel normal de las olas en la playa. Es recomendable anticipar lluvia fuerte e inundaciones locales durante una depresión tropical. En algunos lugares no protegidos, los vientos pueden causar pequeños daños también. En la mayoría de los casos, los residentes se pueden quedar en sus propias casas. Sin embargo, las autoridades como los residentes, deben de escuchar las noticias durante la tormenta y averiguar que todos sus vecinos estén preparados.

- **Tormenta tropical.** Tiene vientos de una velocidad entre 63 y 118 kilómetros por hora. El aumento del mar (marejada) asociado con una tormenta tropical puede ser hasta de 1 metro arriba del nivel normal de las olas en la playa. Es recomendable anticipar lluvia fuerte e inundaciones en las comunidades, lagunas y ríos. Los vientos pueden causar daños a los edificios y casas no protegidos, especialmente el techo y estructuras pequeñas, tanto como los cultivos, árboles y cercas en los solares. Por causa de los vientos, hay peligro que el techo metálico, ramas de árboles y otros objetos vuelen en la comunidad.

b) Actividad tectónica

Es la vibración de la tierra producida por una rápida liberación de energía acumulada en su interior. En toda América Central, desde Guatemala hasta Panamá, se encuentran las placas de Coco y Caribe, con la consecuencia de que, por ser más pesada la de Coco, se introduce o subduce bajo la del Caribe, generando una colisión de la que resulta un esfuerzo (fuerza por unidad de área) que se propaga a las áreas terrestres de los países donde se acumula temporalmente (Castellanos 2003).

El Salvador registra para la zona de San Vicente, sismos que han causado daños a la infraestructura de la ciudad y zonas aledañas desde 1783 hasta la fecha, destacándose el de 1936, La tectónica de la zona es de fractura local, caracterizada en el terreno por escarpes de fallas geológicas, las cuales siguen rumbo predominante Este-Oeste, Noroeste y Noroeste, dentro de la estructura geológica llamada Fosa o Graben Central (COSUDE 2003).

c) Actividad volcánica

En el territorio existe una cadena volcánica joven, ubicada paralelamente a la costa del Pacífico, la cual forma parte del Cinturón de Fuego Circumpacífico. Posee evidencias históricas de grandes erupciones. En El Salvador no se maneja el concepto de volcanes extintos o apagados, ya que un volcán apagado puede registrar una alta actividad volcánica como ocurrió en Santa María, Guatemala, en 1902. Para identificar el nivel de actividad de un volcán en El Salvador se utilizan los siguientes factores: que existan registros históricos y prehistóricos de la actividad, reconocida actividad explosiva durante los últimos 5,000 años, que se trate de zonas con antecedentes de enjambres sísmicos, presencia de fumarolas y fuentes termales, que la estructura volcánica se encuentre bien conservada (SNET 2010).

Según el Servicio Geológico de los Estados Unidos, el volcán Chichontepec tiene un volumen de cerca de 130 kilómetros cúbicos y 2,180 metros de altura, incide principalmente sobre comunidades importantes tales como: San Vicente, Tepetitán, Guadalupe, Verapaz, Zacatecoluca y Tecoluca, además, otras comunidades más pequeñas como San Cayetano Istepeque y áreas de cultivo como café (*Coffea arabiga*) en los flancos del volcán, lo mismo que rutas importantes de transporte que están situadas en los flancos meridionales del este y más bajos del volcán. Pese a que la historia eruptiva del volcán de San Vicente no está bien documentada, de los pocos datos que existen se plantea que ocurrió una erupción significativa hace más de 1,700 años, quizá mucho antes que la zona estuviese habitada; se reportan además repetidas y violentas erupciones y por lo menos un deslizamiento masivo, y los flujos de lava más recientes están cubiertos por cenizas expulsadas del volcán de Ilopango (COSUDE 2003).

2.18. Antecedentes en el Volcán Chichontepec y sus efectos en las poblaciones

El volcán Chichontepec es un estratovolcán formado principalmente por rocas andesíticas, y está localizado a 50 km al Este de la ciudad de San Salvador con una elevación de 2,180 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.). De este volcán no se tiene registro de erupciones en el pasado, pero ha tenido una serie de deslizamientos que han afectado a las poblaciones aledañas. Las erupciones volcánicas no son los únicos eventos que ponen en riesgo a las comunidades locales. Otra preocupación se refiere a los desprendimientos de tierra y a los flujos de escombros asociados (un flujo acuoso de lodo, rocas y escombros también conocido como lahar), el cual es un fenómeno que podría presentarse durante los períodos sin actividad volcánica. En el volcán de San Vicente existen desprendimientos de tierra históricos, de volúmenes de hasta unos cientos de miles de metros cúbicos, debido a lluvias torrenciales y temblores, algunos de los cuales se han transformado en flujos de escombros que han inundado áreas pobladas aguas abajo. Por ejemplo, un flujo de escombros en 1934 al lado norte de San Vicente destruyó el pueblo de Tepetitán (cuadros 2, 3, 4 y 5) (USGC 2001).

Cuadro 2. Eventos geológicos e hidrometeorológicos del municipio de Guadalupe, San Vicente.

N°	Fecha	Evento
1	1934	Junio. Deslave en el volcán Chichontepec
2	1937	Deslave en volcán Chichontepec, afecta al cantón San Antonio Los Ranchos.
3	2001	13 enero. Terremoto que afecta al cantón San Antonio Los Ranchos.
4	2001	13 febrero. Terremoto que afecta a todo el municipio de Guadalupe.
5	2001	15 septiembre. Deslizamiento que afecta la zona urbana.
6	2009	07 - 08 noviembre. Deslave en el volcán Chichontepec

Fuente: MSPAS 2004.

Cuadro 3. Eventos geológicos e hidrometeorológicos del municipio de Verapaz, San Vicente

N°	Fecha	Evento
1	1913	Deslave en el Volcán Chichontepec, destruye gran parte de la Zona Sur.
2	1934	Deslave en el Volcán Chichontepec, destruye el cantón Agua Caliente.
3	1936	Terremoto, destruye la Iglesia de Verapaz y muchas viviendas
4	2001	Los terremotos del 13 de enero y 13 de febrero de 2001, afectaron el municipio, donde hubo pérdidas de viviendas, vidas humanas.
5	2001	Deslave del 11 de septiembre de 2001, que arrastro material volcánico, afectando el cantón El Limón y Molineros, destruyendo cultivos y obstruyendo la carretera que conduce de Verapaz a Tepetitán.
6	2009	Deslave en el volcán Chichontepec, destruye casas y entra al centro de la ciudad, causando pérdida de vidas humanas.

Fuente: MSPAS 2004.

Cuadro 4. Eventos geológicos e hidrometeorológicos del municipio de Tepetitán, San Vicente

N°	Fecha	Evento
1	1934	Correntada que destruyó todo el Antiguo Tepetitán.
2	2001	13 de enero, terremoto.
3	2001	13 de febrero, terremoto.
4	2009	07-08 de noviembre, deslave en el volcán Chichontepec, dejando incomunicado al municipio y obstruyendo el paso hacia otros lugares.

Fuente: MSPAS 2004.

Cuadro 5. Eventos geológicos e hidrometeorológicos del municipio de San Cayetano Istepeque, San Vicente

N°	Fecha	Evento
1	1999	Marzo. Actividad sísmica sensible en los municipios de San Vicente y San Cayetano. No se reportaron víctimas.
2	2001	13 enero. Terremoto que ocasiono daños leves, destrucción de una vivienda en el área urbana; en la carretera Panamericana en la zona conocida como Curva de la Leona, ocurre un derrumbe de magnitud considerable dejando soterrados a siete personas e inhabilito el acceso por la carretera.
3	2001	13 febrero. Terremoto que ocasiono destrucción del 90% de las viviendas de el área urbana, se reportaron 12 fallecidos.
4	2009	Deslave en el volcán Chichontepec, deja incomunicado al municipio, obstruyendo el paso hacia otros lugares.

Fuente: MSPAS 2004.

2.19. Antecedentes en el Volcán Chaparrastique y sus efectos en las poblaciones

Según el USGC (2001), el volcán de San Miguel es uno de los volcanes más activos en El Salvador, el cual ha tenido erupciones en al menos 29 ocasiones desde 1699. Las erupciones históricas del volcán constan principalmente de emplazamientos relativamente tranquilos de flujos de lava o explosiones menores que generaron caídas modestas de tefra. Sin embargo, se sabe muy poco acerca de las erupciones prehistóricas del volcán. Las erupciones volcánicas no son los únicos eventos geológicos que representen un riesgo para las comunidades locales. Los desprendimientos de tierra y flujos de escombros asociados (flujos acuosos de lodo, roca y escombros, también conocidos como lahares cuando ocurren en un volcán), que pueden ocurrir durante períodos sin actividad volcánica.

Cuadro 6. Eventos eruptivos e hidrometeorológicos del volcán Chaparrastique, San Miguel

Año	Evento
Desde 1530	A producido pequeñas a moderadas explosiones de ceniza, gases y lodo caliente a través del cráter central, los cuales han sido distribuidos al norte y oeste del mismo
1762	Erupción, la lava comenzó a bajar por las laderas hacia la ciudad de San Miguel
1976	Actividad eruptiva con emisión de lava
1988	Las lluvias torrenciales en el volcán de San Miguel ocasionaron flujos de escombros sobre las pendientes noroeste del volcán los cuales viajaron pendiente abajo y dañaron la vía principal que conduce a San Jorge.
1994	Las lluvias torrenciales en el volcán de San Miguel ocasionaron flujos de escombros
1999	Las lluvias torrenciales en el volcán de San Miguel ocasionaron flujos de escombros
2000	Las lluvias torrenciales en el volcán de San Miguel ocasionaron flujos de escombros
2002	Pequeña explosión con lanzamiento de tefra del tamaño de cenizas

Fuente: USGC 2001

2.20. Gestión de la Disminución de Riesgos

Es la forma en que manejamos el riesgo en nuestra comunidad. La gestión de la disminución de riesgos abarca una serie de programas, proyectos y medidas que reducen el riesgo de desastres, esta comprende diversos aspectos: el análisis del riesgo y las actividades de prevención, mitigación y preparación Es una estrategia para lograr un desarrollo sostenible (GTZ 2008).

Según Lavell y Mansilla (2003), citado por Marcano (2010), la gestión de riesgos se puede definir como un “proceso social complejo, cuyo fin último es la reducción o la previsión y el control permanente del riesgo de desastres en la sociedad, en consonancia con, e integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial, sostenible”.

2.21. Gestión de la Disminución Local de Riesgos (GLR)

Es el conjunto de actividades que desarrollan las comunidades con el objetivo de disminuir los riesgos y reducir los daños de un evento natural o provocado por las personas, a partir del análisis permanente de las situaciones de riesgo y la propuesta de acciones de prevención, mitigación y preparación, que permitan un mejoramiento de la calidad de vida (GTZ 2008).

El riesgo es una condición latente que, al no ser modificada o mitigada a través de la intervención humana o por medio de un cambio en las condiciones del entorno físico-ambiental, anuncia un determinado nivel de impacto social y económico hacia el futuro, cuando un evento físico detona o actualiza el riesgo existente (Narváez 2009).

2.21.1. Actividades para un enfoque integral de gestión de la disminución del riesgo

Un análisis detallado de los factores que transforman un fenómeno natural en un desastre humano y económico revela que, los problemas fundamentales del desarrollo de la región centroamericana son los mismos que contribuyen a su vulnerabilidad hacia los efectos catastróficos de las amenazas naturales. Las causas principales de la vulnerabilidad de la región son: la urbanización rápida y no regulada, la persistencia de la pobreza urbana y rural generalizada, la degradación del medio ambiente causada por el mal manejo de los recursos naturales, las políticas públicas ineficientes y los rezagos y desaciertos de las inversiones en infraestructura. En la región se invierte muy poco en la mitigación de amenazas naturales, puesto que la política en materia de desastres se ha centrado principalmente en la respuesta a situaciones de emergencia (BID 2004).

Según GTZ (2008), las actividades que se deben de realizar son las siguientes:

a) Análisis del riesgo. Es la evaluación de las amenazas y vulnerabilidades de la comunidad, para así determinar los riesgos que tiene cada región. Sobre la base de esta información se puede reducir el riesgo de desastres de manera controlada y planificada. Otra definición dice que el análisis del riesgo es cuando se relaciona la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales, económicas y ambientales, asociadas a uno o varios fenómenos. El análisis del riesgo se utiliza para evitar errores en la toma de decisiones, ya que debe acompañarse de las intangibilidades que da la experiencia. Su aplicación repetida desarrolla las capacidades de las personas y perfecciona la metodología.

- b) Prevención y mitigación.** Consiste en desarrollar actividades destinadas a prevenir o reducir las consecuencias de los desastres. Estas actividades comprenden medidas políticas, legales, administrativas y de infraestructura, con lo que se busca influir en la conducta y costumbres de la población amenazada con el fin de reducir el riesgo de desastres. Todas las medidas y acciones que se realizan con anticipación con el fin de evitar o impedir que se presente un fenómeno peligroso para reducir sus efectos sobre la población, los bienes y servicios y el ambiente, es prevención. Además, la mitigación es el resultado de la aceptación de que no es posible controlar el riesgo totalmente; es decir, en muchos casos no es posible impedir o evitar los daños o sus consecuencias y solo es posible atenuarlas.
- c) Preparación.** Es prepararse antes que ocurran los desastres, listos a evacuar a la población con rapidez y eficiencia para salvar vidas humanas, reducir las pérdidas y daños, y prestar ayuda de emergencias. Además, son todas las medidas y acciones que toma una población para las emergencias, realizando ejercicios de evacuación y estableciendo sistemas de alerta para una respuesta rápida y oportuna, a fin de minimizar los efectos del desastre.

2.22. Medidas para reducir el riesgo

Según Salgado Montoya (2005), en la mayoría de los riesgos asociados con amenazas naturales, existen limitadas oportunidades para reducir la amenaza. En estos casos, el objetivo de las políticas de mitigación debe ser la reducción de la vulnerabilidad de los elementos y actividades en riesgo. Las medidas de parte de las autoridades a cargo de la planificación o desarrollo para reducir la vulnerabilidad pueden clasificarse de manera amplia en dos tipos: activas y pasivas.

c) Medidas activas de mitigación

Son aquellas por medio de las cuales las autoridades promueven medidas convenientes ofreciendo incentivos, a menudo asociados con programas de desarrollo en áreas de bajos ingresos. Las medidas activas, aunque pueden ser más costosas al inicio, suelen producir mejores resultados en algunas comunidades porque tienden a promover una cultura de seguridad que se perpetua por sí misma, algunas de estas medidas son: planificación del control de distribución, capacitación y educación, subsidios para equipos seguros (material de construcción), disseminación de información al público, fomento de la toma de conciencia y creación de organizaciones comunitarias (alerta temprana).

d) Medidas pasivas de mitigación

Son aquellas por medio de las cuales las autoridades promueven medidas no convenientes usando controles y multas; estas medidas son usualmente más apropiadas para autoridades locales bien establecidas en áreas de mayor ingreso, entre ellas están: requisitos que se amolden a los códigos de diseño, verificación del cumplimiento de los controles en el lugar mismo, control de uso de la tierra, negación de servicios e infraestructura en las áreas donde el desarrollo es indeseable.

2.23. Desastre

Situación que se desencadena como resultado de la manifestación de un fenómeno natural o antrópico, que al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en una población, provoca alteraciones en las personas, la economía y los sistemas sociales y el medio ambiente, que superan la capacidad de respuesta de la comunidad afectada. Estos pueden ser internos y externos, de pequeña y gran magnitud que excede la capacidad de respuesta de la comunidad, institución o sistema afectado. Los desastres causan alteraciones intensas en las condiciones normales de funcionamiento de la comunidad, representadas por las pérdidas de vida de la población, destrucción parcial o total de los bienes, servicios y daños severos al ambiente, requiriendo de una respuesta inmediata de las autoridades y población para atender a los afectados y restablecer los umbrales aceptados de normalidad y bienestar (GTZ 2008).

Los desastres son situaciones o procesos sociales que se desencadenan como resultado de la ocurrencia de un fenómeno de origen natural, de fallas tecnológicas en sistemas industriales o provocados por las personas que, al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en una comunidad, causa pérdidas humanas y materiales, efectos sobre la estructura socioeconómica de una región o un país, y daños severos al medio ambiente; lo anterior determina la necesidad de asistencia inmediata de las autoridades y de la población para atender los afectados y restablecer la normalidad (Marcano 2010).

2.23.1. Etapas del Desastre

Según Jiménez (2004), citado en Salgado Montoya (2005), ninguna etapa es más importante que otra, porque cada una tiene su objeto y su significado. De hecho, dichas etapas constituyen un círculo que se repite, tomando la experiencia de los sucesos y corrigiendo errores para el futuro. Estas a menudo se traslapan, siendo las siguientes:

- a) **Mitigación:** Conjunto de acciones cuyo objeto es impedir o evitar que sucesos naturales o generados por la actividad humana causen desastres. Esta reducción se hace cuando no es posible eliminarlos.
- b) **Preparación:** Medidas y acciones que reducen al mínimo la pérdida de vidas humanas y otros daños, organizando oportunamente las acciones de respuesta.
- c) **Respuesta:** Se encarga de conducir operaciones de emergencia para salvar vidas y propiedades, atendiendo oportunamente a la población.
- d) **Recuperación:** La recuperación es el esfuerzo de restaurar la infraestructura, la vida social y económica de una comunidad a la normalidad, reconstruye las comunidades, a corto, mediano y largo plazo.

2.24. Relieve del Suelo en El Salvador

Según la Universidad Politécnica de Madrid (UPM 2007), en El Salvador se diferencian cuatro grandes Unidades, referente a su morfografía como a su litología, caracterizando a cada una de las Unidades con el fin de cuantificar la susceptibilidad y vulnerabilidad a los deslizamientos de tierra ante los fenómenos naturales que afectan dichas Unidades, las cuales son:

a) Llanura costera aluvial

La Llanura Costera se extiende en una franja de 200 kilómetros de litoral desde el río Paz, en la frontera con Guatemala, hasta el Golfo de Fonseca, en el otro extremo oriental. Se perfila como un suave glacis, que desciende desde unos 150 m hasta el nivel del mar. El origen de la llanura es aluvial, con aportaciones de materiales procedentes tanto de los grandes cursos que llegan del interior, como de las torrenteras de los edificios montañosos inmediatos. Los materiales aluviales ocupan varios metros de espesor y se disponen sobre series inferiores donde alternan con lavas, tobas y coluviones, más frecuentes lógicamente, hacia el interior.

b) Cadena costera

Es un sistema estructural volcánico-tectónico, que debió tener su origen en el Plioceno superior, donde se ubican los principales volcanes del país, además de los más importantes lagos. El elemento estratigráfico está formado por una serie con un espesor de más de 1,500 metros, que recibe el nombre de Estrato del Bálsamo, integrado por aglomerados densos y gruesos junto con capas delgadas de lava andesítica, estratos de toba e intercalaciones de

ignimbrita. Se atribuye su formación al Plioceno. Sobre esta formación pliocena se dispone una serie compuesta por arcilla roja y productos piroclásticos volcánicos de edad pleistocénica en bancos de 20 a 40 metros de espesor. En la cadena se insertan formaciones volcánicas de tipo central, donde es fácil localizar el foco de actividad.

c) Meseta central

Las fuerzas que ejercían compresión por la subducción de la Placa de Cocos bajo la del Caribe, produjeron una deformación en la corteza continental que se tradujo en el surgimiento de una estructura anticlinal orientada Este-Oeste. La parte Occidental del graben se extiende desde el Río Paz hasta el Lago de Ilopango en su extremo más Oriental y está formado por un relleno de 400 a 800 metros compuesto por pómez, escorias, lapilli, toba y lava, con estratificaciones primarias a los que se agregan los materiales coluviales y aluviales. La Cadena Costera consta de tres macizos orográficos independientes, que de Este a Oeste se identifican como: Tacuba–Apaneca, El Bálsamo y Jucuarán, e Intipuca.

d) Cadena Volcánica Septentrional

La Cadena Septentrional o Montaña Fronteriza, ocupa la región que se extiende a todo lo largo del borde Norte de El Salvador, en su frontera con Honduras y Guatemala. Esta cordillera culmina en el Cerro El Pital, a 2,730 m.s.n.m. y Montecristo 2,447 m.s.n.m.. El relieve presenta cimas angulosas con pendientes pronunciadas y profundamente disectadas, valles angostos y cañones profundos. Está formada por un grupo diverso de rocas volcánicas y sedimentarias. Las lavas parecen que fueron expelidas en erupciones de fisura durante el establecimiento de la cordillera Centroamericana. Durante la acumulación de las lavas los ríos fueron erosionando activamente las áreas altas adyacentes.

2.25. Cambio Climático

Los desastres naturales incluyen sucesos tales como sequías, sismos, inundaciones y erupciones volcánicas, que son desencadenantes de deslizamientos, así como otras catástrofes que pueden ocasionar presiones sobre las poblaciones, que deben refugiarse en otra parte del mundo. Las variaciones en el clima y sus repercusiones en la seguridad alimentaria, se han convertido en temas de diversas investigaciones, ya que ante el incremento de la población es necesario identificar las tendencias futuras de la disponibilidad de alimentos. Se espera un incremento promedio de la temperatura de 0.2 °C por década, lo cual podría alterar el crecimiento de las plantas debido a las variaciones en la temperatura, precipitación y el potencial de fijación de nutrientes. Estos cambios en el clima también

podrían generar el aumento de los eventos climáticos extremos, como el calentamiento de las latitudes altas, avance de la precipitación en el monzón hacia el polo y menor disponibilidad de agua subterránea. Los impactos podrían variar de acuerdo al tipo de cosecha, y el incremento de la temperatura podría hacer descender los campos de cultivo, a causa de la reducción del tiempo de desarrollo de las cosechas. Asimismo, la cantidad de humedad del suelo podría ser afectada independientemente de los cambios en la precipitación, y las temperaturas más altas favorecerían el incremento de la evaporación, y por tanto, reducirían el nivel de humedad necesario para el crecimiento de las plantas (Merino 1998).

Según el PNUD (2006), citado por Medina (2007), las amenazas de la seguridad del agua que se visualizan con el cambio climático a través del calentamiento mundial y su aumento de temperatura, está transformando los patrones en el ciclo hidrológico, precipitaciones más recurrentes, extremos y menos predecibles (los cuales se han incrementado a nivel mundial en los últimos 30 años hasta convertirse en la causa del noventa por ciento de las muertes debido a desastres naturales); las interrupciones en los patrones de monzones en Asia, la trayectoria de los huracanes en el Atlántico, con mayor potencial de lluvia en menor número de días y aumento en número de personas afectadas por inundaciones y deslaves, crea inseguridad e incertidumbre respecto a los cursos del agua y plantea el compromiso de las poblaciones para actuar en la mitigación, adaptación y deducción del riesgo.

2.26. Sistemas de Información Geográfica (SIG)

La Geomática es una disciplina en desarrollo reciente en el campo de las ciencias de la Tierra que engloba diversas tecnologías como: Sensores Remotos (SR, captadores de imágenes), Sistemas de Posicionamiento Global (GPS, recolectan datos alfanuméricos) y Sistemas de Información Geográfica (SIG). Un SIG es un entorno que almacena datos recolectados mediante SR, GPS, escáneres, digitalizadores, otros. Los SIG están cambiando procesos analíticos para modelar peligros naturales, vulnerabilidad y riegos (Kuroiwa 2002).

Un SIG, es un sistema asistido por una computadora diseñado para trabajar con datos georreferenciados, y orientado a facilitar la evaluación y la toma de decisiones en problemas de planificación y gestión de recursos (Ortiz 2003).

Inicialmente la mayoría de las aplicaciones de los mapas de susceptibilidad con SIG utilizaban las técnicas basadas en la superposición de imágenes (entendidos estos como

factores relacionados con la inestabilidad). Ello sólo permitía comparar cada valor de un mapa en la misma posición espacial (la misma celda de una malla regular de un sistema raster). Posteriormente, con la aparición de las operaciones de vecindad, las cuales tienen en cuenta las relaciones espaciales de cada celda con su entorno, se han podido extraer características (pendiente, orientación, convexidad, líneas de calles y divisorias de aguas, área de la cuenca, orden de la red de drenaje), se pueden utilizar como parámetros para realizar análisis estadísticos univariantes o multivariantes combinando los factores con los deslizamientos. Los SIG representan una novedosa herramienta proporcionada de la geomática, que permite capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada, con el fin de resolver problemas complejos de planificación territorial y gestión (Marcano 2010).

Los SIG son sistemas que permiten integrar y analizar información geográfica, permitiendo visualizar los datos obtenidos. La forma como los SIG integran la información es a través de capas o coberturas de datos que se van superponiendo unas a otra, según la información que se requiera. Los primeros esfuerzos para utilizar los sistemas de información geográfica en El Salvador, fue realizado por el Proyecto Agricultura Sostenible en Zonas de Laderas, ejecutado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) (Fuentes 1998).

Un SIG se define como un conjunto de métodos, herramientas y datos, que están diseñados para actuar coordinada y lógicamente para capturar, almacenar, analizar, transformar y presentar toda la información geográfica y de sus atributos, con el fin de satisfacer múltiples propósitos. Los SIG son una tecnología que permite gestionar y analizar la información espacial y que surgió como resultado de la necesidad de disponer rápidamente de información para resolver problemas y contestar a preguntas de modo inmediato (Salgado Montoya 2005).

2.26.1. Aplicaciones ambientales de los SIG

Un SIG no es simplemente un sistema informático para hacer mapas, aunque pueda crearlos a diferentes escalas, en diferentes proyecciones y con distintos colores. Un SIG es una herramienta de análisis. La mayor ventaja de un SIG es que permite identificar las relaciones espaciales entre características de varios mapas. Un SIG no almacena un mapa en sentido convencional, ni almacena una imagen concreta o vista de una área geográfica. En vez de ello, un SIG almacena los datos a partir de los cuales se puede crear la escala deseada,

dibujada para satisfacer un producto. En suma, un SIG no contiene mapas o gráficos, sino una base de datos. El concepto de las bases de datos es central para un SIG, y es la principal diferencia entre un SIG y un simple graficador o sistemas informático de cartografía, que solo puede producir buenos gráficos. Los SIG son herramientas importantes en las tareas de planificación ambiental y ordenación del territorio, muy necesarios en la gestión del territorio y del medio ambiente (Ortiz 2003).

2.26.2. Evaluación de los deslizamientos de tierra mediante los SIG

Según Saborío (2003), citado por Salgado Montoya (2005), la evaluación del riesgo mediante los (SIG) permite: contar con una visión de conjunto y multivariedad del riesgo, establecer relaciones espaciales y vincular distintos tipos de información, contar con información digital de consulta directa, realizar actualizaciones que respondan al dinamismo del problema. El uso de Sistemas de Información Geográfica resulta crucial y necesario en el análisis de todas las etapas o fases de ciclos de desastres, y que deben ser aplicados para generar mayores beneficios en la planificación del territorio, prevención y mitigación (Torres 2005).

2.27. Caracterización y ubicación geográfica del Volcán Chichontepec

El volcán de San Vicente, también conocido como Chichontepec, se encuentra en la zona paracentral del país, en el departamento de San Vicente, ubicado a unos 50 km al Este (E) de San Salvador, con un volumen de aproximadamente 130 kilómetros cúbicos, se eleva a una altitud cercana a los 2,180 metros, y se encuentra por encima de varias comunidades importantes como: San Vicente, Guadalupe, Verapaz, Zacatecoluca y Tecoluca. Además de las poblaciones mencionadas anteriormente, existen varias comunidades pequeñas, plantaciones de café (*Coffea arabica*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y granos básicos, que se ubican sobre o en los alrededores de los flancos del volcán. Existen también rutas de comunicación y transporte, que están situadas en los flancos más bajos del volcán. La proximidad del volcán, densidad de población y la cercanía a rutas de transporte importantes, aumenta el riesgo que al ocurrir un desprendimiento de tierra pequeño, podría tener consecuencias socioeconómicas hacia las poblaciones que resultaran afectadas.

2.27.1. Ubicación geográfica de los municipios Verapaz, Tepetitán, San Cayetano Istepeque y Guadalupe ubicados en el volcán Chichontepec, departamento de San Vicente

Los municipios afectados directamente por los deslizamientos de tierra que han ocurrido en el norte del volcán de San Vicente han sido los siguientes (figura 1):

Cuadro 7. Población de los municipios cercanos al volcán Chichontepec, departamento de San Vicente

Municipio	Extensión territorial (km ²)	Población Rural	Población Urbana	Población total	Densidad por km ²
Verapaz	24.31	2,455	3,802	6,257	257
Tepetitán	12.81	1,845	1,786	3,631	283
Guadalupe	21.51	3,721	1,765	5,486	255
San Cayetano Istepeque	17.01	3,493	1,610	5,103	300

Fuente: DIGESTYC. 2007.

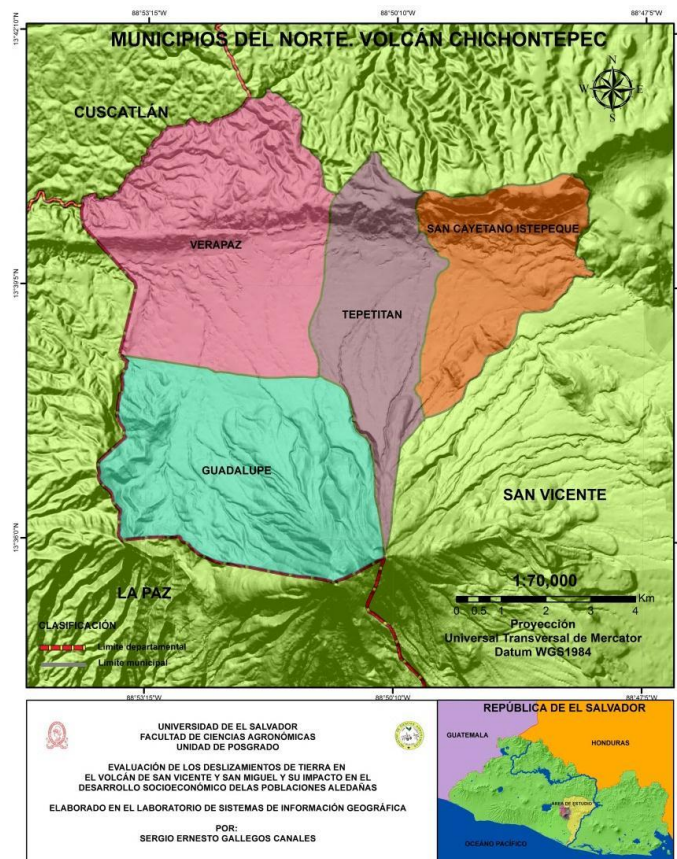


Figura 1. Mapa de los municipios ubicados al norte del volcán Chichontepec, departamento de San Vicente, 2011.

2.27.1.1. Vías de comunicación de los municipios y cantones ubicados en el volcán de San Vicente y San Miguel

Según SNET (2001), el conjunto de carreteras pavimentadas y caminos no pavimentados bajo la competencia del Gobierno Nacional, cuyo propósito fundamental es comunicar adecuadamente a los municipios del país, y a éste con el resto de la región. Este sistema de carreteras en El Salvador tiene más de 15,119 km. La carretera Panamericana recorre el país de Este a Oeste, extendiéndose desde la frontera con Guatemala hasta la frontera con Honduras. Por lo tanto estas se dividen así:

Camino principal pavimentado. Es la Carretera Panamericana (CA-1), que une con los departamentos de San Salvador y San Miguel, y el resto del país.

Camino mejorado. Son las vías no pavimentadas que conectan a los municipios con la carretera panamericana o municipios entre sí.

Camino transitable en época seca. Son caminos vecinales que debido a las condiciones de la superficie de rodaje, son intransitables durante la época lluviosa, uniendo los caminos mejorados entre sí.

Camino de huella o herradura. Son caminos vecinales que solo pueden circularse a pie, o en animales que usan montura, uniendo los caminos mejorados entre sí.

2.27.1.2. Municipio de Verapaz

Caracterización geográfica del municipio de Verapaz

Se ubica en la región central de El Salvador, pertenece al departamento de San Vicente y se encuentra a 85 km de San Salvador. Verapaz tiene una superficie de 24.31 km², una densidad poblacional de 6,257 habitantes, donde el 60.8% corresponde a residentes en el área rural y el resto en la urbana, se divide en 8 cantones, 10 caseríos, más el casco urbano, se encuentra ubicada a 9.3 km al oeste de la ciudad de San Vicente. Su posición geográfica es 13°38'45" latitud norte (N) y 88°52'21" longitud oeste (W), situada entre los 600 a 700 msnm. Este municipio limita al Norte con los municipios de San Cristóbal en el departamento de Cuscatlán y Santo Domingo en el departamento de San Vicente; al Sur con el municipio de Guadalupe; al Este con el municipio de Tepetitán; y al Oeste con el municipio de Jerusalén y Mercedes la Ceiba, en el departamento de La Paz (COSUDE 2003).

Topografía del municipio de Verapaz

El terreno del municipio de Verapaz es en general de ondulado a aplanado en la parte central, al norte es muy accidentado (con muchas pendientes pronunciadas). En la figura 4 se presenta el mapa de pendientes del municipio, representando las curvas de nivel donde se puede ver dos zonas claramente marcadas de diversas pendientes (COSUDE 2003).

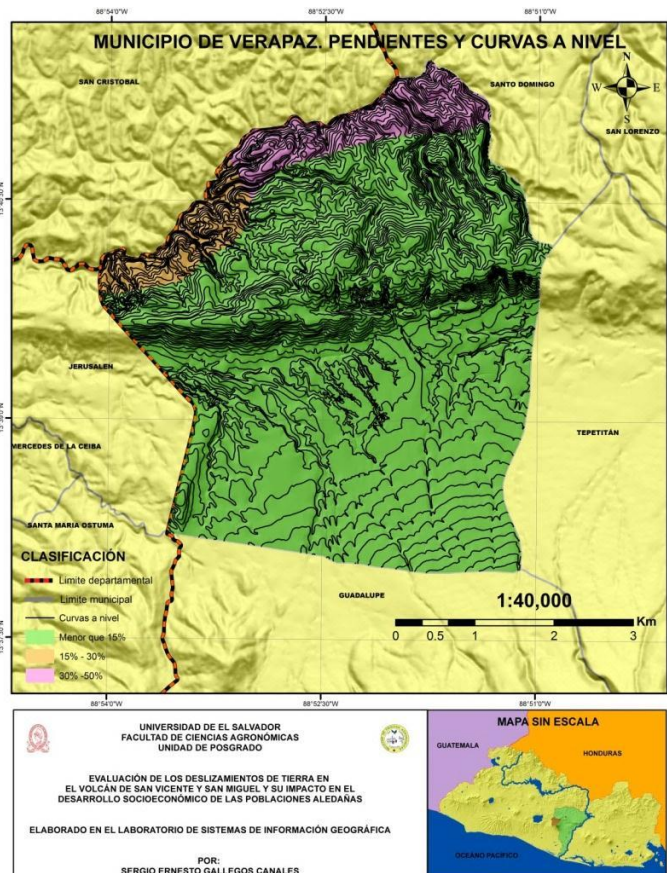


Figura 4. Mapa de curvas a nivel y pendientes del municipio de Verapaz, departamento de San Vicente, 2011.

Tipo y uso del suelo en el municipio de Verapaz

El tipo de suelo que se identifica en el municipio de Verapaz son los andisoles, los cuales son originados de cenizas volcánicas, de textura media a mediana gruesa y profundidad moderada, con buen drenaje. El uso actual del suelo según el mapa actualizado del 2010, es predominantemente para fines agrícolas, al sur del municipio se encuentra cultivado por 1,272.50 hectáreas (ha) de caña de azúcar (54%); además, se encuentran sembradas 1023.50 ha con pastos y granos básicos que es el 43%, del área total (figura 5) (COSUDE 2003).

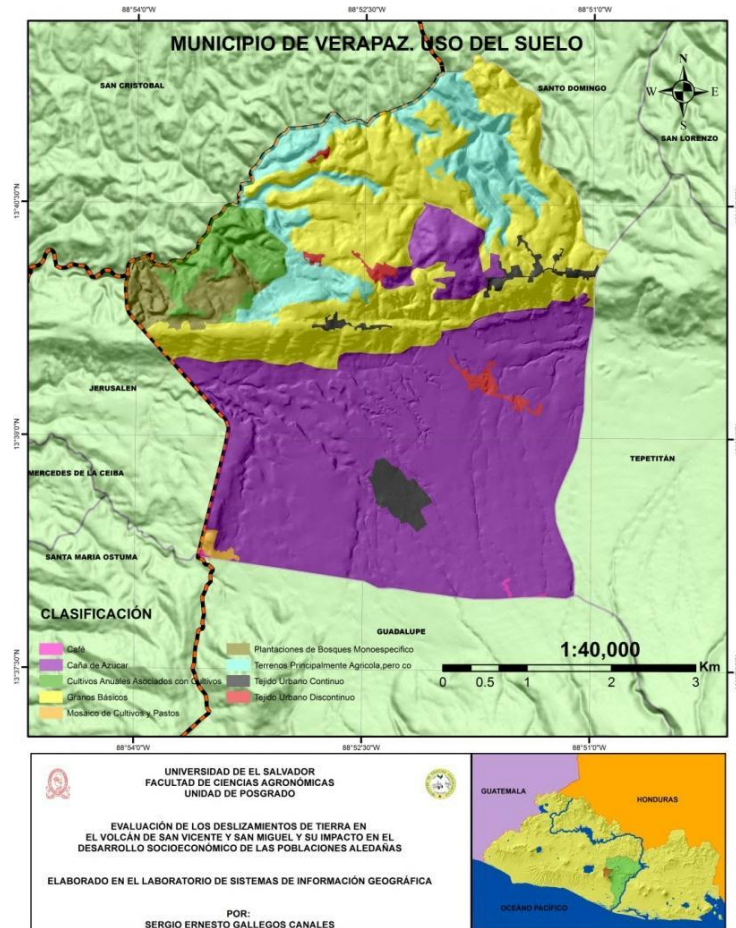


Figura 5. Mapa uso del suelo del municipio de Verapaz. departamento de San Vicente, 2011.

Clases de suelo en el municipio de Verapaz

Según el mapa de capacidad de uso del suelo actualizado al 2010, los suelos del municipio varían desde la clase II, utilizada para cultivos anuales, semipermanentes, permanentes y pastos, hasta la clase VII, que se utiliza normalmente para cultivos permanentes, apacentamiento, silvicultura, cuenca colectora y vida silvestre; predominando los suelos de las Clases VII con un valor del 40.8%; los suelos de las Clases III y IV con un valor del 18.1% cada una; la clase II con un valor de 17.7%; y la Clase con menor porcentaje en el área es la Clase VI con un valor del 5.2% (figura 6) (COSUDE 2003).

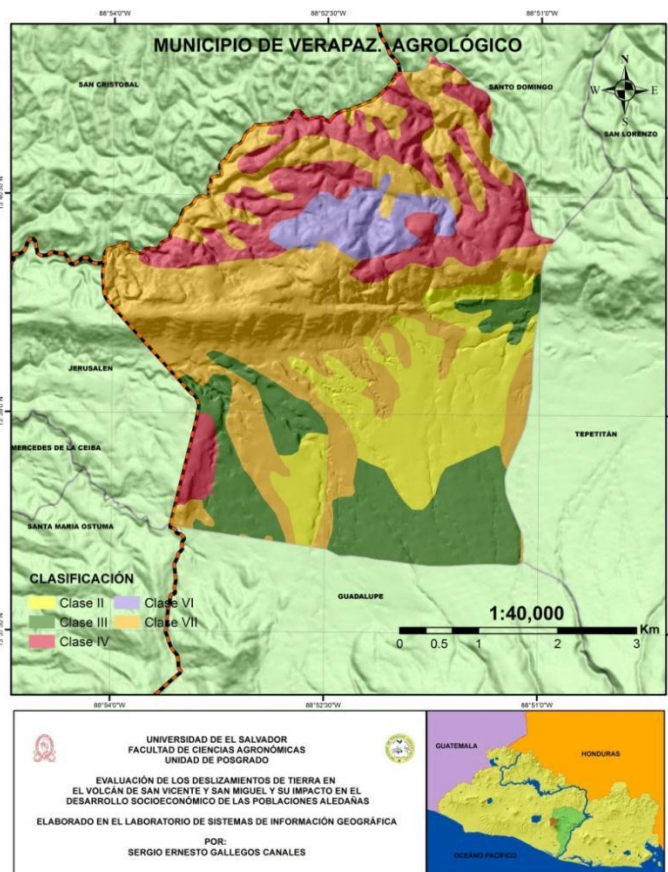


Figura 6. Mapa agrológico del municipio de Verapaz, departamento de San Vicente, 2011.

2.27.1.3. Municipio de Tepetitán

Caracterización geográfica del municipio de Tepetitán

Tepetitán pertenece al departamento de San Vicente, con un área de 12.80 km², dividido en un área urbana de 0.40 km² y una rural de 12.40 km²; está limitado al Norte por el municipio de Santo Domingo y San Lorenzo, al este por San Cayetano Istepeque y San Vicente; al Sur por San Vicente y Guadalupe; y al Oeste por los municipios de Guadalupe y Verapaz. La cabecera del municipio está situada en una meseta al Noreste del Volcán de San Vicente, a 5.3 km al Oeste de la ciudad de San Vicente y a una elevación de 1,590 msnm; geográficamente está ubicada en las coordenadas 13°38'59"N y 88°50'12"O (figura 10) (COSUDE 2003).

Ríos y Geología del municipio de Tepetitán

El municipio es irrigado por los ríos: Acahuapa, Agua Caliente y El Infiernillo; y por las quebradas La Hacienda, Cachimbo, Las Pilas, La Ceiba, Los Tres Tubos, Amate Blanco y La

Quebradona. La longitud total del sistema de drenaje es de 54.43 km. El río Acahuapa entra al municipio a 2.2 km al Noroeste de la villa de Tepetitán y corre de Oeste a Este, recibiendo la afluencia del río Agua Caliente y de las quebradas La Quebradona y Amate Blanco; es el límite municipal entre Tepetitán y San Cayetano Istepeque, su recorrido es de 3 km. El río Agua Caliente nace a 1.5 km al Oeste de la villa de Tepetitán, corre de Suroeste a Noreste y desemboca en el río Acahuapa, la longitud de su recorrido es de 1.9 km (figura 7) (COSUDE 2003).

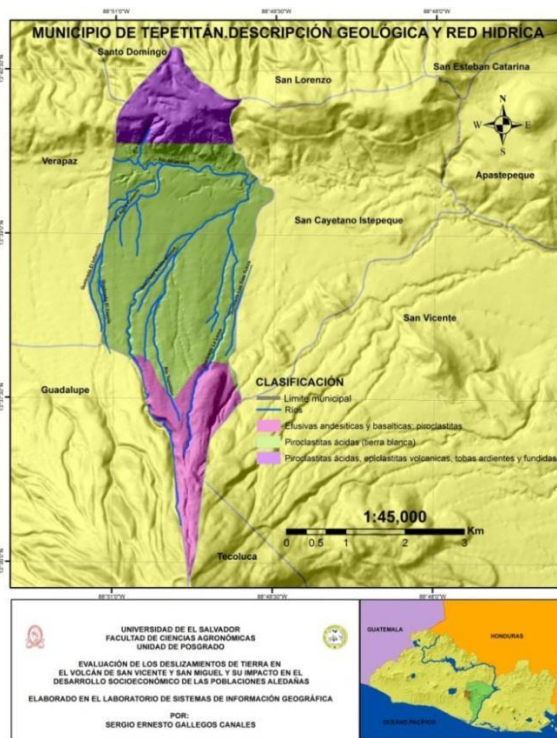


Figura 7. Mapa descripción geológica y red hídrica del municipio de Tepetitán, departamento de San Vicente, 2011

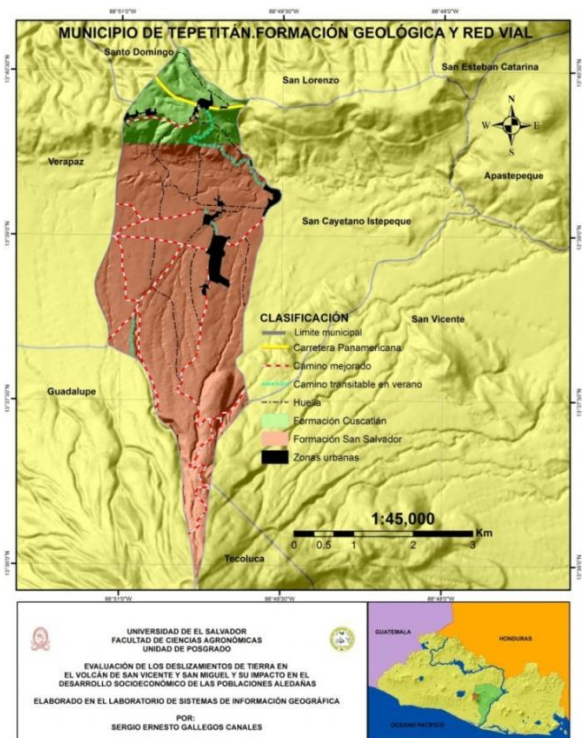


Figura 8. Mapa formación geológica y red vial del municipio de Tepetitán, departamento de San Vicente, 2011

En el municipio se encuentran diferenciadas dos formaciones geológicas, la más reciente es la Formación San Salvador, compuesta por Efusivas andesíticas y basálticas e intercalaciones de piroclásticas (17.0%) denominadas s2, las cuales corresponden a los productos volcánicos del Chichontepec; en las faldas del volcán se encuentran productos piroclásticos (67.5%) s4 (Tierra Blanca); y al norte del municipio se encuentra la Formación Cuscatlán, la más antigua en la zona, la cual está compuesta por piroclásticas ácidas, epiclásticas volcánicas y tobas (15.5%), denominadas c1 (figura 7 y 8) (SNET 2001).

Topografía del municipio de Tepetitán

La topografía del terreno es ondulado, aplanado en la parte central y al norte y sur es muy accidentado (con muchas pendientes pronunciadas). Las principales elevaciones del municipio son: el Volcán de San Vicente o Chichontepec, los cerros Grande y El Sobaco. El volcán de San Vicente está situado a 5.8 km al sur de la ciudad Nuevo Tepetitán, delimitando una estrecha franja en forma de cono dentro de este municipio. Las pendientes menores de 15% ocupan un 83% del área total del municipio, y las pendientes mayores de 15%, solo el 17% del área, que son las que se encuentran próximas al volcán. (Figura 9) (COSUDE 2003).

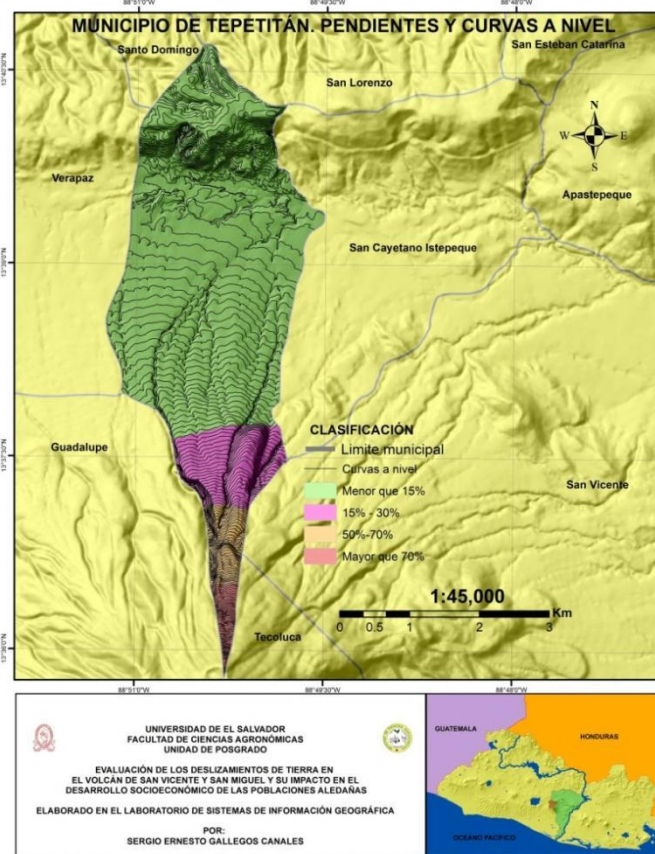


Figura 9. Mapa curvas a nivel y pendientes del municipio de Tepetitán, departamento de San Vicente, 2011

Tipo y uso de suelo en el municipio de Tepetitán

Los tipos de suelo que se encuentran en el municipio son: litosoles y regosoles – andisoles (fase ondulada a montañosa muy accidentada), son suelos arcillosos, pardos poco profundos con afloramiento de rocas. En la parte ondulada y pequeñas lomas se presentan suelos andisoles y regosoles – inceptisoles, que corresponden a suelos originados de cenizas

volcánicas del Chichontepec, en general son suelos poco profundos y de textura media a medianamente gruesas. El uso actual del suelo es en un 94.3% para fines agrícolas, de los cuales el 55.8% es para el cultivo de caña de azúcar, 8.4% para café y el 30.1% para granos básicos y pasto, el restante 5.7% lo constituye el área urbana. En la zona sur del municipio los terrenos son de uso exclusivo para cultivos perennes como café y árboles de montaña, principalmente aptos para fines forestales con limitaciones muy severas particularmente por la topografía, profundidad y rocosidad de la zona. Al centro del municipio se encuentran terrenos cultivables sujetos a medianas limitaciones y en los cuales se requiere de obras y prácticas de conservación de suelos; mientras que en la parte baja el uso está destinado a la caña de azúcar (figura 10).

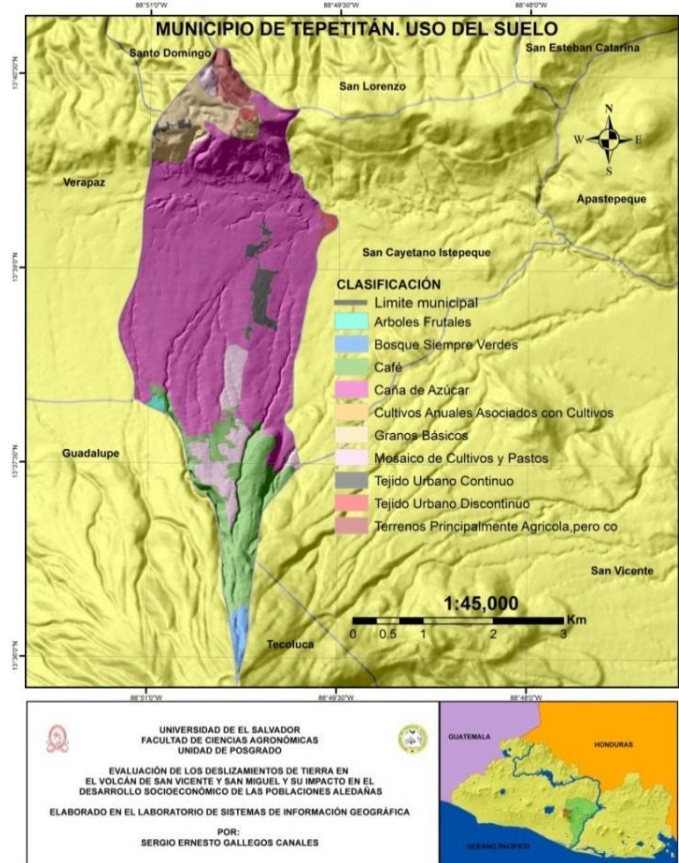


Figura 10. Mapa uso del suelo del municipio de Tepetitán, departamento de San Vicente, 2011.

Clases de suelo del municipio de Tepetitán

Según el mapa de capacidad de uso del suelo actualizado al 2010, los suelos del municipio varían desde la Clase II, de aptitud agrícola, hasta la Clase VIII, predominando los suelos de la Clases VIII con el 46.1% (figura 11) (COSUDE 2003).

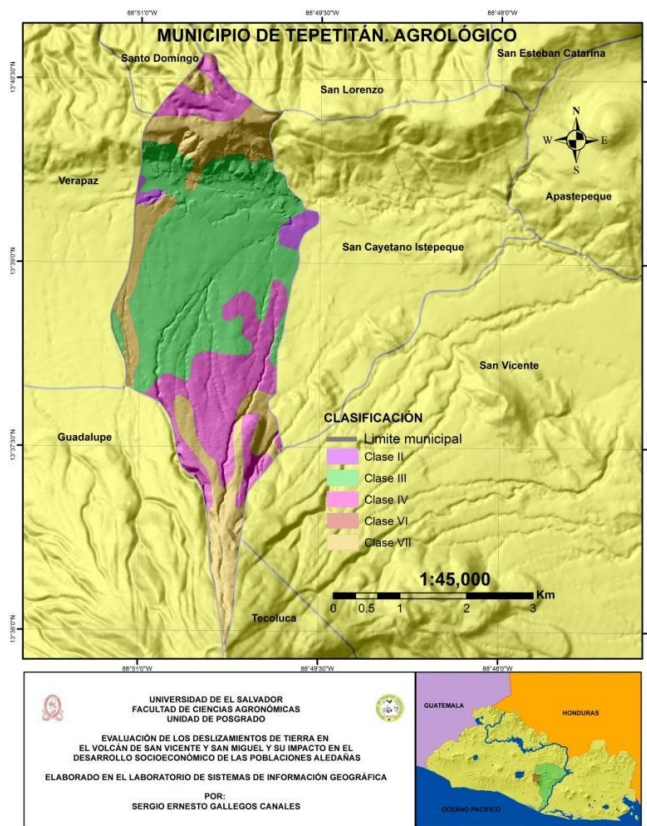


Figura 11. Mapa agrológico del municipio de Tepetitán, departamento de San Vicente, 2011.

2.27.1.4. Municipio de San Cayetano Istepeque

Caracterización geográfica del municipio de San Cayetano Istepeque

San Cayetano Istepeque pertenece al departamento de San Vicente, con un área de 14.78 km², de los cuales 0.90 km² corresponde al área urbana y 13.88 km² al área rural. Se encuentra ubicado al este del departamento de San Vicente. Sus puntos límites son: al Norte por los municipios de San Lorenzo y San Esteban Catarina, al Sur por los municipios de San Vicente y Tepetitán, al Este por los municipios de Apastepeque y San Vicente, y al Oeste por el municipio de Tepetitán (COSUDE 2003).

Red hídrica y Geología del municipio de San Cayetano Istepeque

El municipio es irrigado por ríos y quebradas que le proveen el recurso hídrico para el consumo humano (en ciertas zonas del municipio), cultivos frutales, caña, hortalizas, granos básicos y para el drenaje de las aguas lluvias. En el municipio de San Cayetano Istepeque se identifica las Sub cuencas pertenecientes a la Cuenca del Río Lempa (figura 12):

- Cuenca Acahuapa: Ríos Tepetitán, Sin Nombre, Antón Flores y Acahuapa; Quebrada Los Tres Tubos.
- Cuenca Titihuapa.

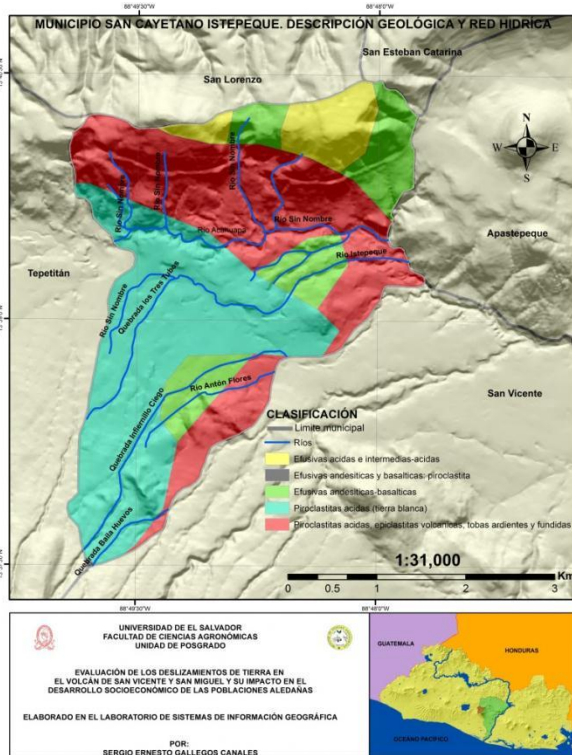


Figura 12. Mapa descripción geológica y red hídrica del municipio de San Cayetano Istepeque, departamento de San Vicente

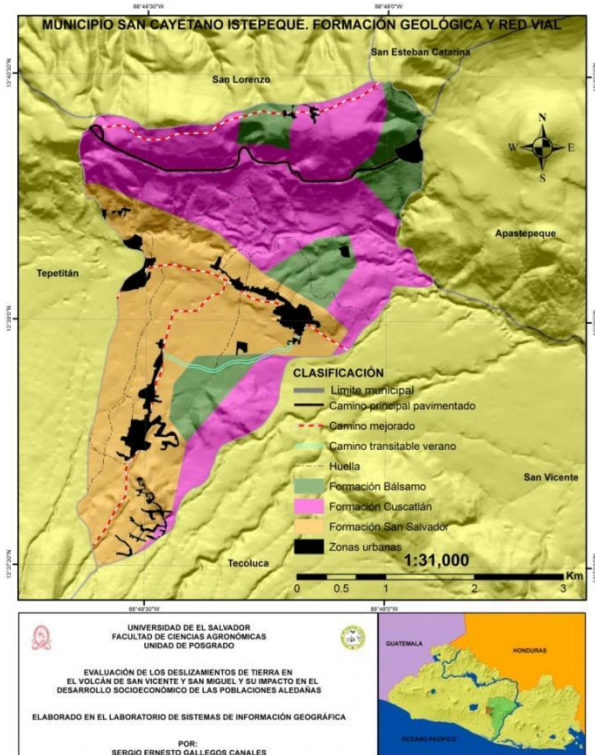


Figura 13. Mapa formación geológica y red vial del municipio de San Cayetano Istepeque, departamento de San Vicente

En el municipio se encuentran diferenciadas tres formaciones geológicas: la más reciente es la Formación San Salvador, compuesta por piroclásticas ácidas (tierra blanca), (40.55%) denominadas s2 y s3, las cuales corresponden a los productos volcánicos del Chichontepec; la Formación Cuscatlán, la más antigua en la zona, la cual está compuesta por piroclásticas ácidas, epiclásticas volcánicas, tobas ardientes y fundidas, efusivas ácidas e intermedias-ácidas (44.30%) c1; y la Formación Bálsamo, efusivas andesíticas-basálticas (15.15%) b3 (figura 12 y 13) (COSUDE 2003).

Topografía del municipio de San Cayetano Istepeque

En el municipio se encuentran elevaciones que van desde los 500 hasta los 1,000 msnm. La condición topográfica del territorio es mayoritariamente plana, las pendientes oscilan entre 0% y 10%. La zona urbana se encuentra en terrenos de baja pendientes y a una elevación

aproximada de 500 msnm. Las pendientes menores de 15% ocupan un 98% del área total del municipio, y las pendientes mayores de 15% ocupan solo el 2% del área; lo cual hace que este municipio sea vulnerable a inundaciones o deslizamientos provenientes del volcán, debido a las quebradas que lo rodean (figura 14) (COSUDE 2003).

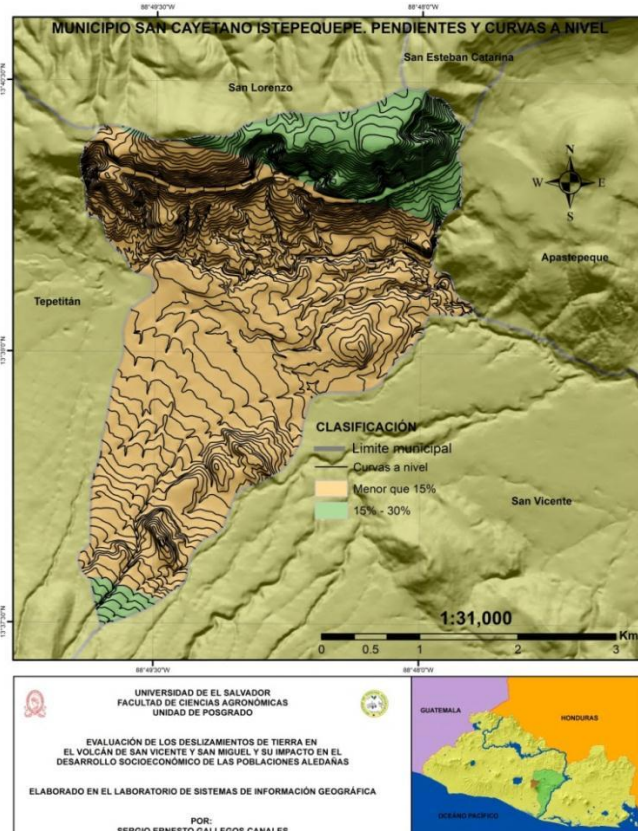


Figura 14. Mapa de curvas a nivel y pendientes del municipio de San Cayetano Istepeque, departamento de San Vicente, 2011.

Tipo y uso del suelo en el municipio de San Cayetano Istepeque

Los tipos de suelo que se encuentran en el municipio son: Litosoles Arcillo–Rojizo y Litosoles, que son suelos arcillosos, pardos poco profundos con afloramiento de rocas. En la parte ondulada y pequeñas lomas se presentan suelos Andisoles que corresponden a suelos originados de cenizas volcánicas del Chichontepec, en general son suelos poco profundos y de textura media a medianamente gruesas. El uso actual del suelo es en un 17.7% para fines agrícolas y pasto; el 52.7% para cultivo de caña de azúcar, 10% pertenece a vegetación arbórea; 13.3% para granos básicos, el 4.8% lo constituye el área urbana, y el 1.5% está conformado por las roquedas de lava y ríos del municipio (figura 15) (COSUDE 2003).

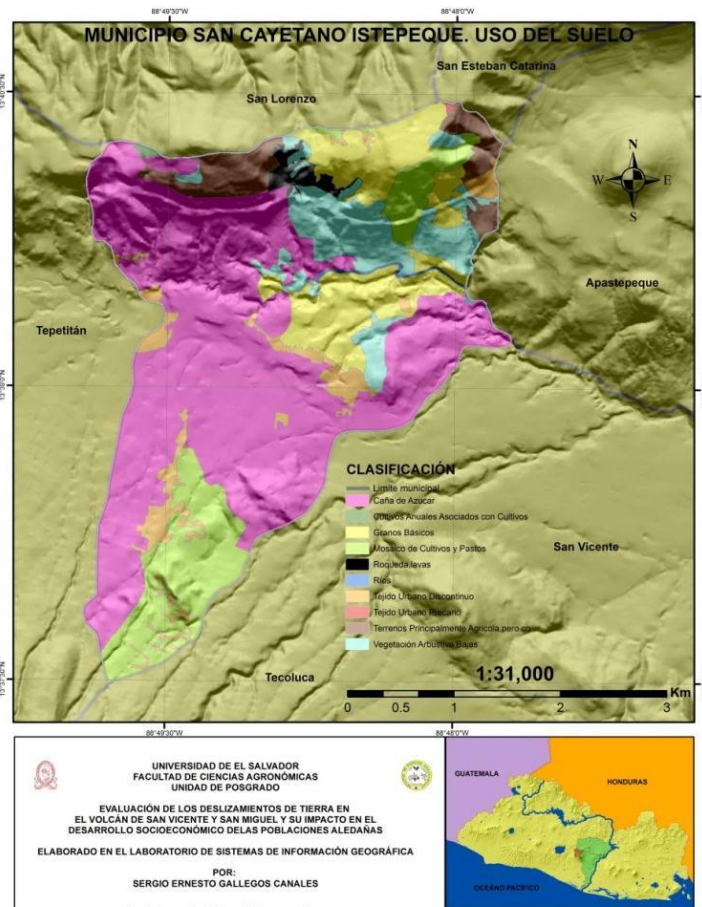


Figura 15. Mapa uso del suelo del municipio de San Cayetano Istepeque, departamento de San Vicente, 2011.

Clase de suelo en el municipio de San Cayetano Istepeque

Según el mapa de capacidad de uso del suelo actualizado al 2010, los suelos del municipio varían desde la Clase II (utilizada para cultivos anuales, semipermanentes, permanentes y pastos) hasta la Clase VII (se utiliza para cultivos permanentes, apacentamiento, silvicultura, cuenca colectora, vida silvestre); predominando los suelos de la Clase VII (49%), los suelos de las Clases II con 21%, la Clase IV con un (14%) y la Clase con menor porcentaje en el municipio es la Clase III con un (16%) (Figura 16) (COSUDE 2003).

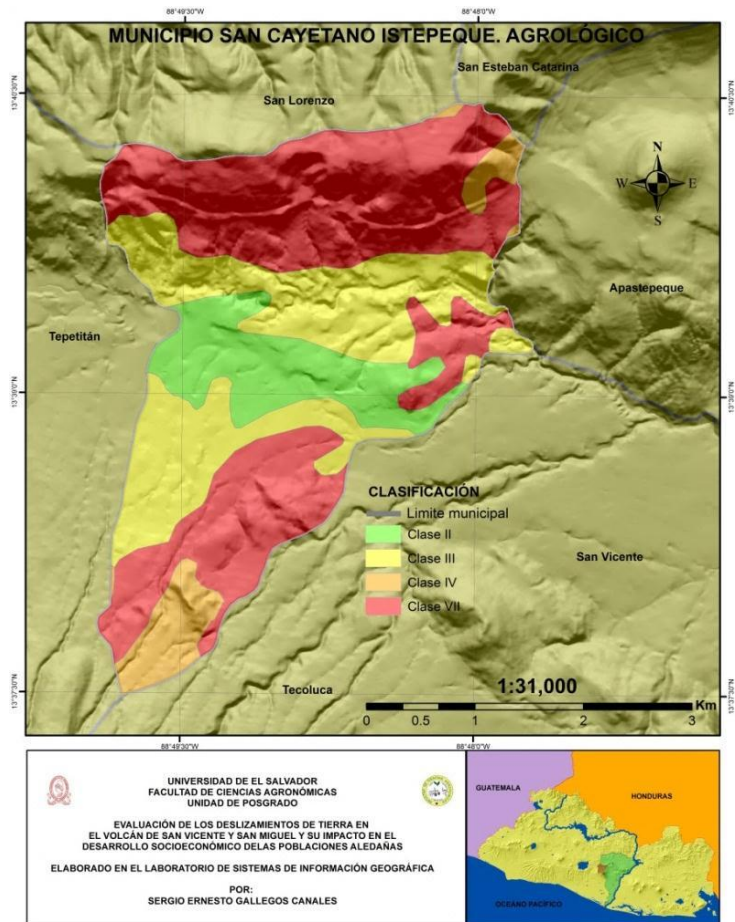


Figura 16. Mapa agrológico del municipio de San Cayetano Istepeque, departamento de San Vicente, 2011.

2.27.1.5. Municipio de Guadalupe

Caracterización geográfica del municipio de Guadalupe

El municipio tiene una extensión de 21.5 km², representando el 1.8% del área total del departamento de San Vicente al cual pertenece. Está limitado por los siguientes municipios: al Norte por Verapaz; al Este por Guadalupe; al Sur por Zacatecoluca y San Juan Nonualco (ambos del departamento de la Paz); y al Oeste por Santa María Ostuma y San Pedro Nonualco (ambos del departamento de la Paz). Se encuentra ubicado entre las coordenadas geográficas siguientes: 13°38'28" LN (extremo septentrional) y 13°35'28" LN (extremo meridional); 88°50'15" LWG (extremo oriental) y 88°53'51" (extremo occidental). Para su administración el municipio se divide en 4 cantones: San Antonio Los Ranchos, San Benito, San Emigdio El Tablón y San Francisco Agua Agria (COSUDE 2003).

Ríos y geología del municipio de Guadalupe

El municipio no cuenta con ningún río, el drenaje es limitado a la época de lluvia por medio de quebradas, entre las cuales las principales son: Quebrada Seca, Piedra Pacha, El Manguito, El Callejón, Amate Blanco, El Derrumbo, La Quebradona, El Ujushte, de Paniagua y del Muerto. La longitud del sistema de drenaje es de 64.2 km (figura 17) (COSUDE 2003).

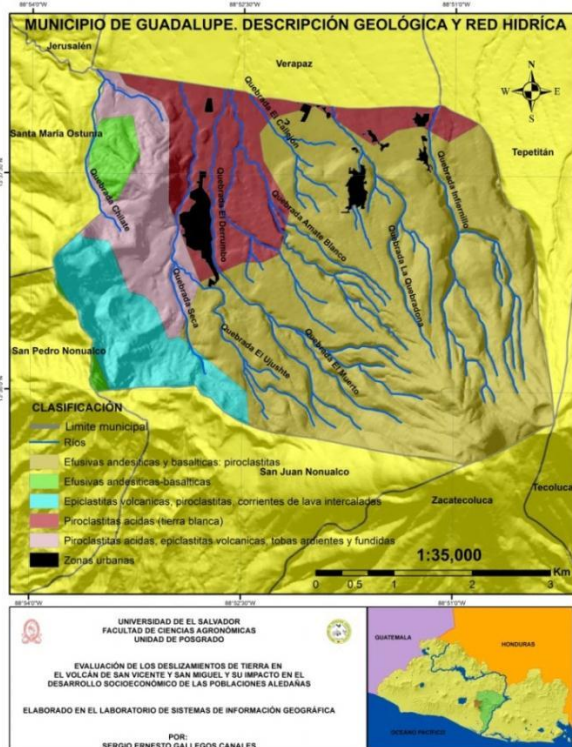


Figura 17. Mapa descripción geológica y red hídrica del municipio de Guadalupe, departamento de San Vicente, 2011.

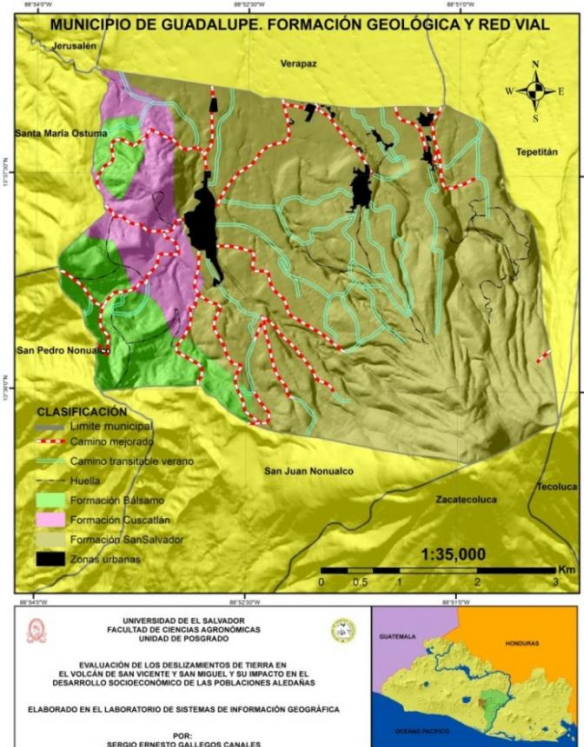


Figura 18. Mapa Formación geológica y red vial del municipio de Guadalupe, departamento de San Vicente, 2011.

En el municipio se encuentran diferenciadas dos formaciones geológicas: la más reciente es la Formación San Salvador, compuesta por efusivas andesíticas y basálticas e intercalaciones de píroclásticas (63.0%), denominadas s2, las cuales corresponden a los productos volcánicos del Chichontepec, en las faldas del volcán se encuentran productos píroclásticos (15.8%) s4 (tierra blanca). Al suroeste del municipio se encuentra la Formación El Bálamo b1 (9.2%) y b3 (2.4%), la más antigua en la zona, la cual está compuesta por píroclásticas, epiclásticas y corrientes de lavas intercaladas, y al noroeste se ubica la Formación Cuscatlán c1, compuesta por píroclásticas ácidas, epiclásticas y tobas (9.6%) (figura 17 y 18) (COSUDE 2003).

Topografía del municipio de Guadalupe

La topografía del terreno es ondulado, aplanado al norte y muy accidentado al sur (con muchas pendientes pronunciadas). Las principales elevaciones del municipio son el Volcán de San Vicente o Chichontepec, y los cerros El Cimarrón, La Carbonera y El Volcancito, y la Loma El Salitre. La ciudad de Guadalupe se encuentra situada en las faldas norponiente del volcán de San Vicente (figura 19) (COSUDE 2003).

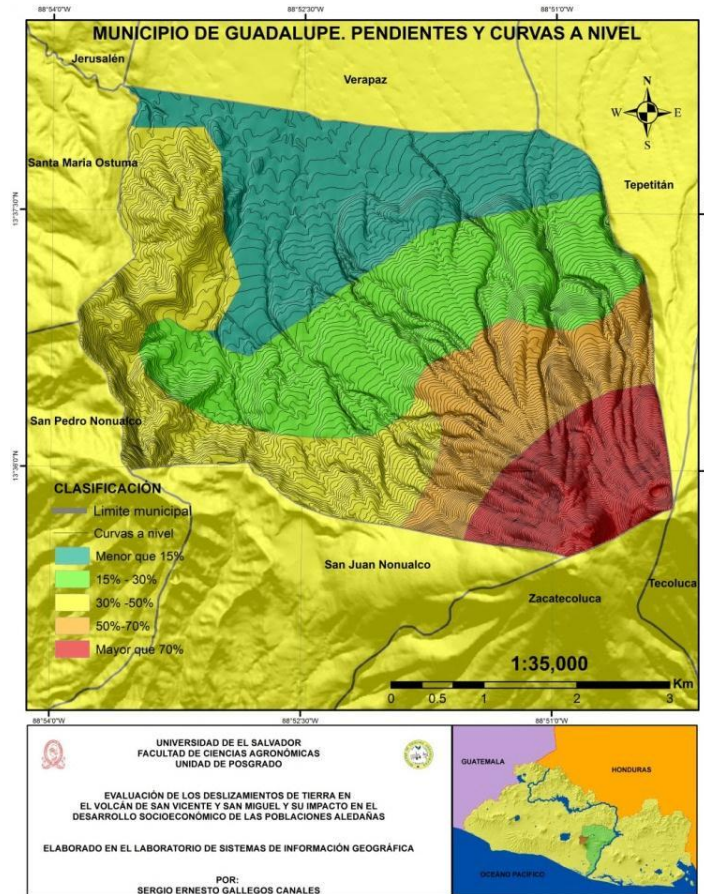


Figura 19. Mapa de curvas a nivel y pendientes del municipio de Guadalupe, departamento de San Vicente, 2011.

Tipo y uso del suelo del municipio de Guadalupe

Los tipos de suelo que se encuentran en el municipio son: Andisoles y regosoles (áreas de ondulada a alomada); regosoles Latosoles Arcillo Rojizo y Andisoles (áreas alomadas a montañosas muy accidentadas); Litosoles y regosoles (áreas onduladas a montañosas accidentadas). El uso actual del suelo es en un 98% para fines agrícolas; del cual, el sur del municipio, específicamente en las faldas del volcán se encuentra una zona de café (61.5%), mientras que en la parte baja el uso está destinado para el cultivo de caña de azúcar

(36.5%), el área urbana ocupa el 2% del área total del municipio. Los suelos en la parte alta del municipio tienen cobertura de árboles de café y de sombra, lo que ayuda a proteger los suelos contra la erosión, pese a la fuerte pendiente que tienen los terrenos. El café y los árboles de sombra son considerados en El Salvador como bosques plantados por el hombre; sin embargo, en la parte baja los suelos están expuestos a la erosión por la falta de cultivos permanentes (figura 20) (COSUDE 2003).

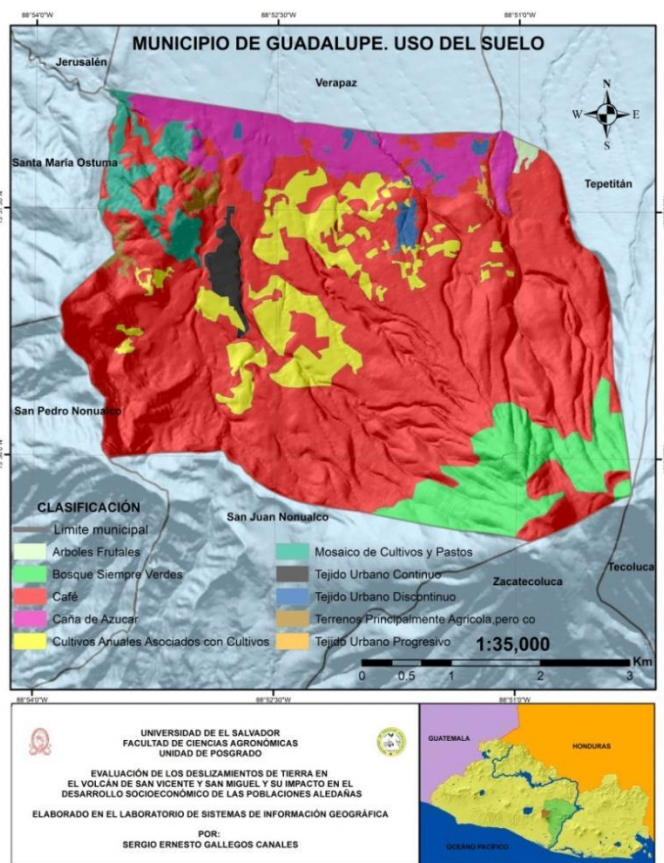


Figura 20. Mapa uso del suelo del municipio de Guadalupe, departamento de San Vicente, 2011.

Clases de suelo en el municipio de Guadalupe

Según el mapa de capacidad de uso del suelo actualizado al 2010, los suelos del municipio varían desde la Clase II (de aptitud agrícola) hasta la clase VIII, predominando los suelos de la Clase VII (56%), la siguiente en cobertura porcentual es la Clase VI con el 23%, la Clase III tiene un 14%, las Clase IV y VIII tienen un 3% cada una, y la Clase II cubre únicamente el 1% del territorio municipal (figura 21) (COSUDE 2003).

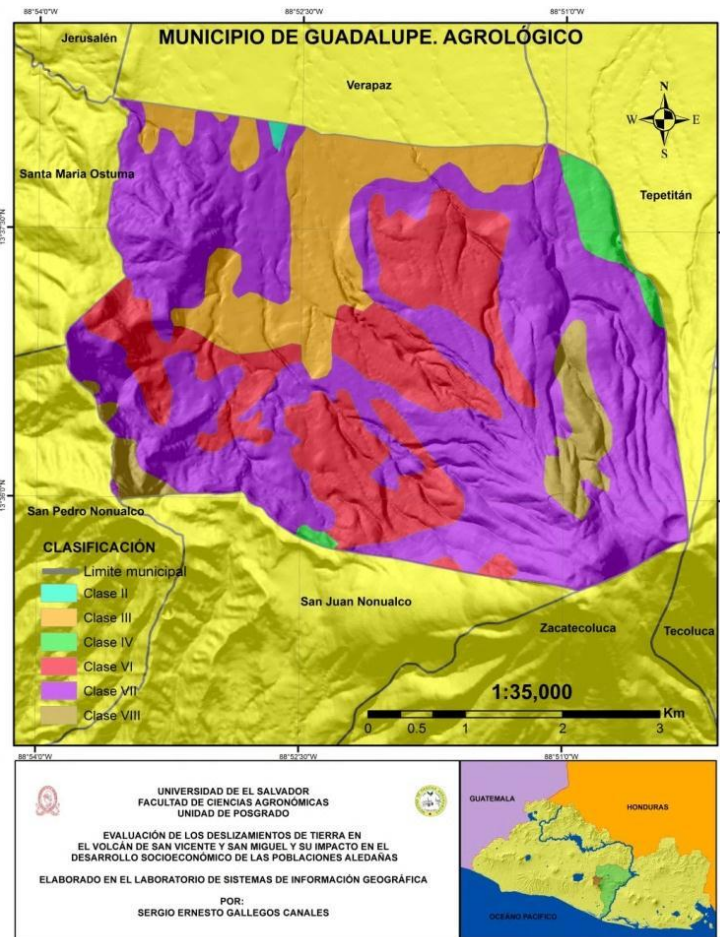


Figura 21. Mapa agrológico del municipio de Guadalupe, departamento de San Vicente, 2011.

2.28. Caracterización y ubicación geográfica del volcán Chaparrastique y municipios

Según la USGC (2001), el volcán de San Miguel, también conocido como Chaparrastique, se ubica en la región oriental de la Cordillera Volcánica de El Salvador, a 11 km al occidente de la ciudad de San Miguel. El volcán está ubicado en la parte Este del país, en las coordenadas N13° 26' 02" y W88° 16' 9". Se eleva a una altitud de 2,130 metros y se encuentra por encima de las comunidades de: San Miguel, El Tránsito, San Rafael Oriente y San Jorge. Además, varias comunidades pequeñas y plantaciones de café se ubican en los alrededores de los flancos del volcán. Por otro lado se tiene que la Carretera Panamericana y la del Litoral, cruzan los flancos más bajos del norte y sur del volcán, respectivamente. El volcán Chaparrastique es un volcán activo, con presencia de fumarolas en su cráter, retumbos y la existencia de actividad microsísmica característica de los edificios volcánicos. Las laderas del volcán se encuentran surcadas por quebradas, que son las encargadas de drenar en las épocas de lluvias, el agua que no es capaz de infiltrarse en el terreno,

arrastrando a su paso materiales susceptibles de ser removidos. Las laderas tienen pendientes medias superior al 40%, alcanzando hasta un 75% en las partes más altas y entre un 15% y 30% en las zonas que conforman el pie del cono volcánico. Desde la fundación de la ciudad de San Miguel, en 1530, el volcán ha producido ocho flujos de lava a través de fisuras en las laderas del cono volcánico (figura 22).

Una de las erupciones más importantes ocurrió en 1762, cuando la lava se dirigió a la ciudad de San Miguel. El volcán también ha producido de pequeñas a moderadas explosiones de ceniza, gases y lodo caliente, a través del cráter central, los cuales han sido distribuidos al norte y oeste del mismo. La última actividad eruptiva con emisión de lava ocurrió en 1976 y la última pequeña explosión con lanzamiento de tefra del tamaño de cenizas tuvo lugar el 16 de enero de 2002. Las lluvias torrenciales en el volcán San Miguel en 1988, 1994, 1999 y 2000, ocasionaron flujos de escombros sobre las pendientes noroeste del volcán, los cuales viajaron pendiente abajo y dañaron la vía principal que conduce a San Jorge (SNET 2010).

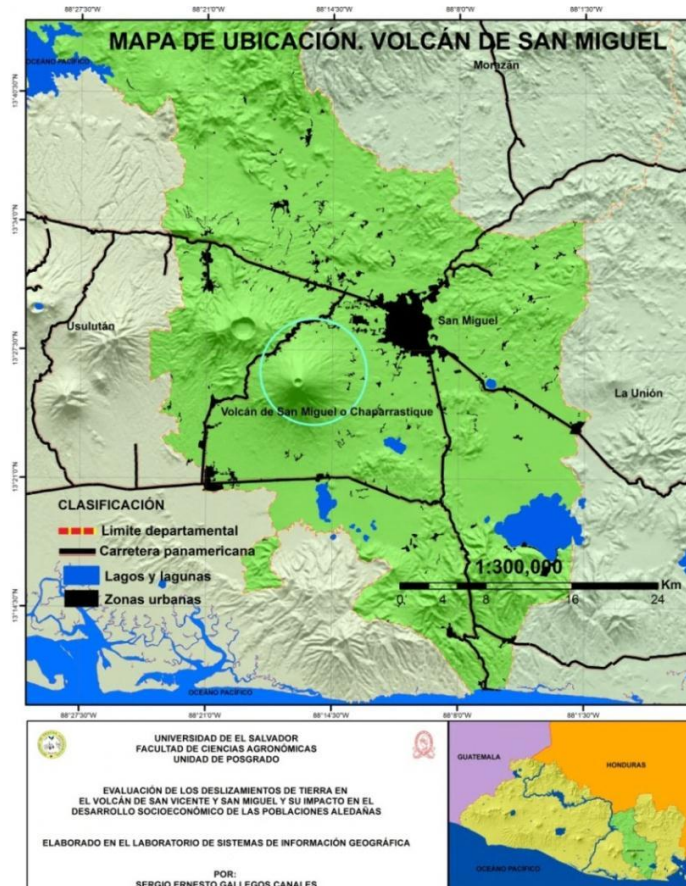


Figura 22. Ubicación geográfica del Volcán Chaparrastique, departamento de San Miguel, 2011.

2.28.1. Ubicación geográfica de los cantones El Volcán, Jalacatal, El Niño, Las Lomitas y El Conacastal, ubicados en el volcán Chaparrastique, departamento de San Miguel

Los cantones que podrían ser afectados directamente por los deslizamientos de tierra en el volcán de San Miguel son los siguientes (figura 23):

Cuadro 8. Población de los municipios de estudio, cercanos al volcán Chaparrastique, departamento de San Miguel

Municipio	Extensión territorial (km ²)	Población Rural	Población Urbana	Población total	Densidad poblacional (habitantes / km ²)
San Miguel	602.90	60,274	158,136	218,410	3,472
Chinameca	96.40	16,088	6,223	22,311	231
San Rafael Oriente	42.44	7,692	5,598	13,290	313
El Tránsito	74.58	10,751	7,612	18,363	246
San Jorge	36.67	6,517	2,598	9,115	249

Fuente: DIGESTYC, 2007.

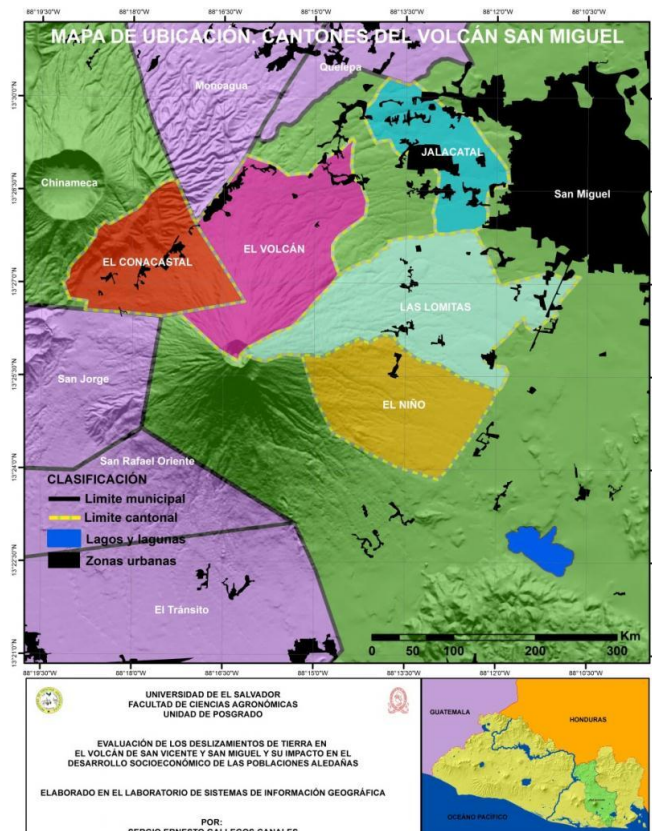


Figura 23. Ubicación geográfica de los cantones cercanos al volcán Chaparrastique, departamento de San Miguel, 2011

2.28.1.1. Municipio de San Miguel

a) Caracterización geográfica del cantón El Volcán

El cantón está ubicado en el municipio de San Miguel, al norte del volcán Chaparrastique, colinda al poniente con el cantón El Conacastal del municipio de Chinameca, al oriente con los cantones Las Lomitas y El Amate; y al sur con el cantón San Andrés del municipio de San Miguel, y los municipios de Moncagua, Chinameca y Quelepa. Las comunidades del cantón El Volcán ubicadas en las laderas del sector norte del volcán de San Miguel, están expuestas a amenazas sísmicas y vulcanológicas; sin embargo, la problemática más recurrente es la exposición a la ocurrencia de flujos que se encauzan por la Quebrada La Arenera, la más activa del sector norte del volcán.

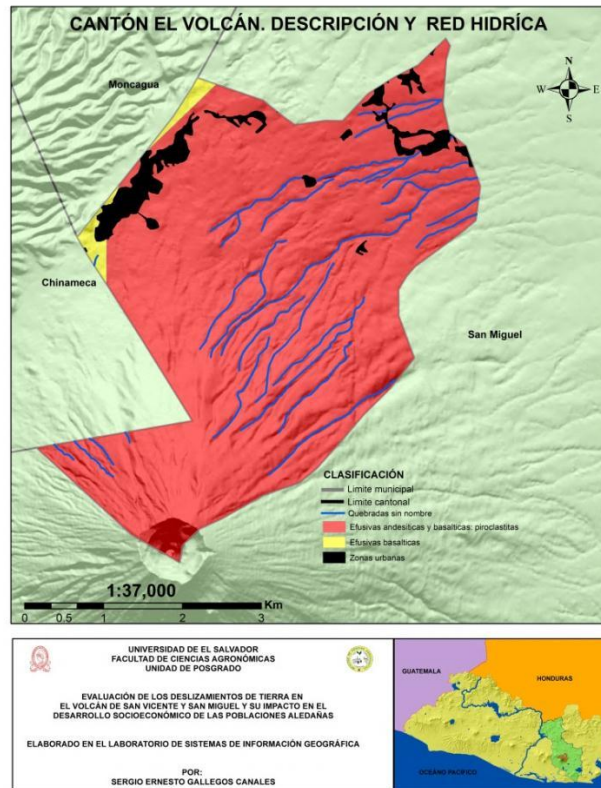


Figura 24. Mapa descripción geológica y red hídrica del cantón El Volcán, departamento de San Miguel, 2011

Geología y red hídrica del cantón El Volcán

La formación geológica en el cantón El Volcán es la Formación San Salvador, la cual está compuesta por productos piroclásticos (98.20%) s2, y por efusivas andesíticas y basálticas (2.80%). El substrato está constituido por una alternancia de materiales volcánicos granulares (arena o piroclastos) y masivos (coladas de lava), por lo que constituye una zona

de recarga acuífera. El cantón es atravesado por distintas quebradas que tienen su nacimiento en la parte alta del volcán y que canalizan el agua no infiltrada en el período de lluvias. Dichas quebradas se pueden convertir en conductores de deslaves que se generen en la parte alta del volcán (figura 24) (CEPRODE 2002).

Topografía del cantón El Volcán

El cantón se extiende entre las cotas topográficas 530 y 2,130 metros, ésta última en la parte más alta del volcán. La parte alta del cantón tiene pendientes superiores al 70% que ocupan el 13% del área del cantón, siendo una pequeña parte del municipio, ya que se trata de la zona alta del volcán de San Miguel, mientras que la parte media el 25% de las pendientes oscilan entre 30% a 70%, en la zona más baja del municipio el 62% de las pendientes se encuentran entre 15% a 30% de inclinación (figura 25) (CEPRODE 2002).

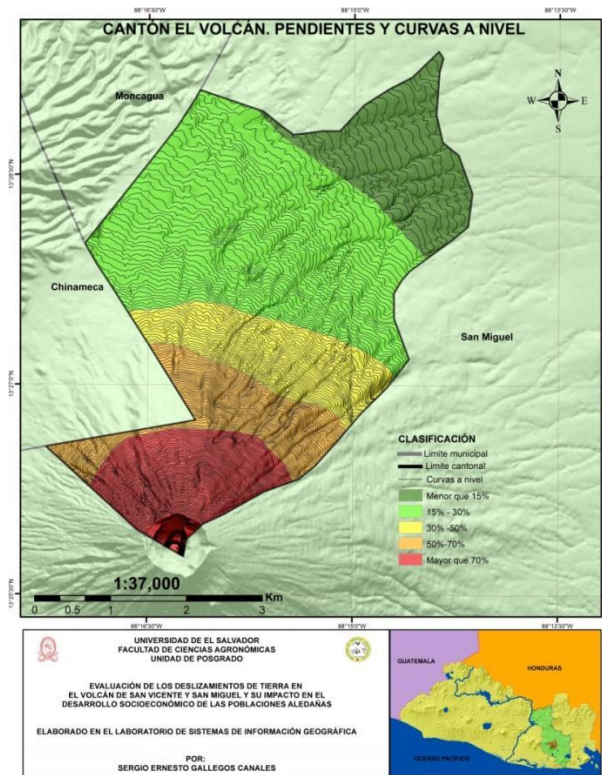


Figura 25. Mapa curvas a nivel y pendientes, cantón El Volcán, departamento de San Miguel, 2011

Tipo y uso de suelo del cantón El Volcán

El tipo de suelo que predomina en el cantón son los Andisoles (61.12%), seguido por los Litosoles (38.64%), y en menor predominancia los Latosoles Arcillo Rojizos (0.24%). Estos suelos son originados de cenizas volcánicas, de textura media a mediana gruesa, y

profundidad moderada, con buen drenaje. El uso actual del suelo es predominantemente para fines agrícolas; al sur el cantón se encuentra cultivado de café (48.87%); mientras que el 38.28% se encuentra cultivado de pastos y granos básicos; el área urbana representa el 4.77% del área total; la vegetación arbustiva es el 3.25% y en la parte alta del cantón se encuentran las roquedas de lava en un 4.83% (figura 26) (CEPRODE 2002).

Clases de suelo en el cantón El Volcán

Según el mapa de capacidad de uso del suelo al 2010, los suelos del cantón varían desde los suelos clase III hasta los Clase VIII, según el siguiente orden: Clase IVe1s (27.72%), Clase VIIs2 (26%), Clase VIIs1 (21%), Clase IVs1 (13.72%), siendo estas clases las que predominan más en este cantón, y en menor predominancia se encuentran las Clases IVs, VIs, VIs2, VIIs2s2, VIIs1, VIIe y IIIe1, que representan el 11.56% (figura 27) (CEPRODE 2002).

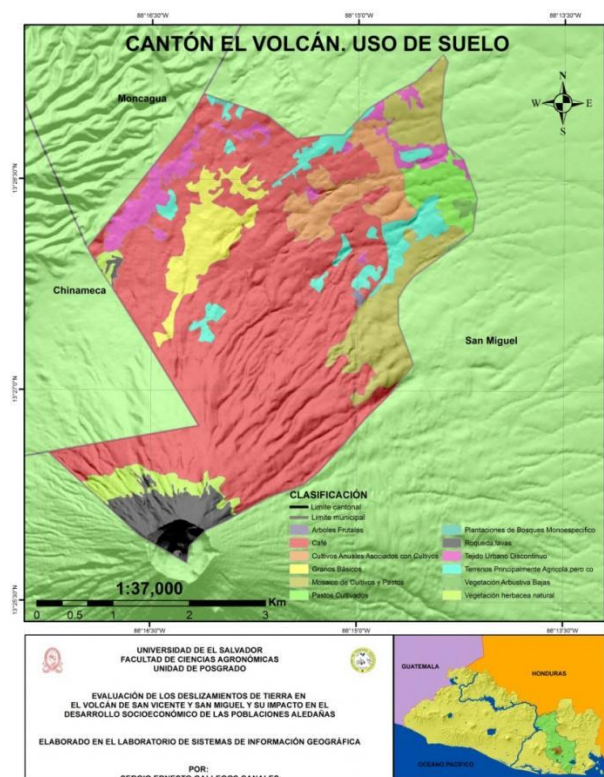


Figura 26. Mapa uso del suelo del cantón El Volcán, departamento de San Miguel, 2011.

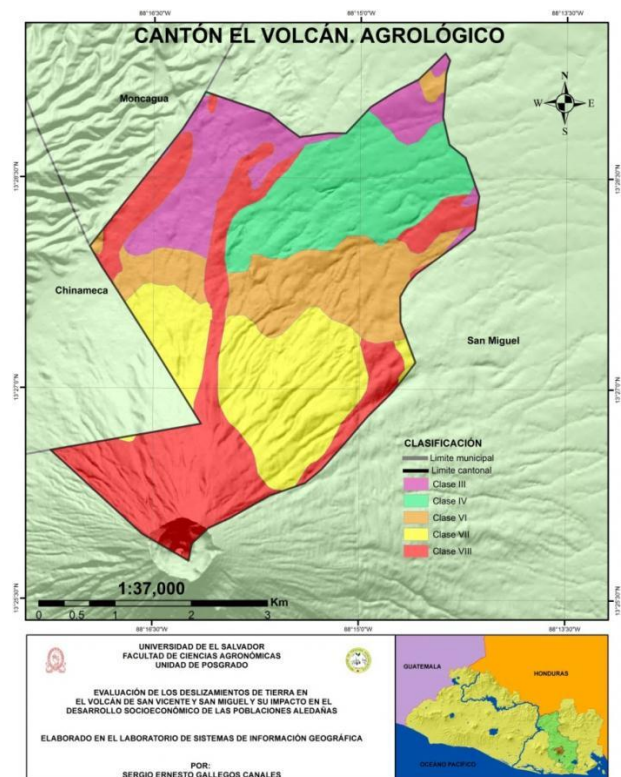


Figura 27. Mapa agrológico del cantón El Volcán, departamento de San Miguel, 2011.

b) Caracterización geográfica del cantón Jalacatal

El cantón se encuentra ubicado en el municipio de San Miguel, colindando con la ciudad de San Miguel al oriente, con la ladera nor-oriental del volcán de San Miguel y con el cantón El Amate al poniente. Las comunidades del cantón El Jalacatal se localizan en las inmediaciones de la ciudad de San Miguel, en la parte más llana de la ladera nor-oriental de San Miguel, están expuestas tanto a amenazas sísmicas como volcánicas; sin embargo, el riesgo más recurrente es el desbordamiento de las quebradas que desde el cráter del volcán de San Miguel, cruzan el cantón, lo cual puede provocar un flujo de escombros o deslizamiento de tierra (CEPRODE 2002).

Geología y red hídrica del cantón Jalacatal

La formación geológica principal del cantón El Jalacatal es la Formación San Salvador, la cual está compuesta por productos piroclásticos s_2 , que son las rocas efusivas andesíticas y basálticas: piroclástitas (54.85%) y s_3 , que son las piroclástitas ácidas, epiclástitas volcánicas (tobas color café) (45.15%). El cantón es atravesado por distintas quebradas que tienen su nacimiento en la parte alta del volcán y que canalizan el agua no infiltrada en el período de lluvias. Dichas quebradas se pueden convertir en conductores de deslaves que se generen en la parte alta del volcán (figura 28) (CEPRODE 2002).

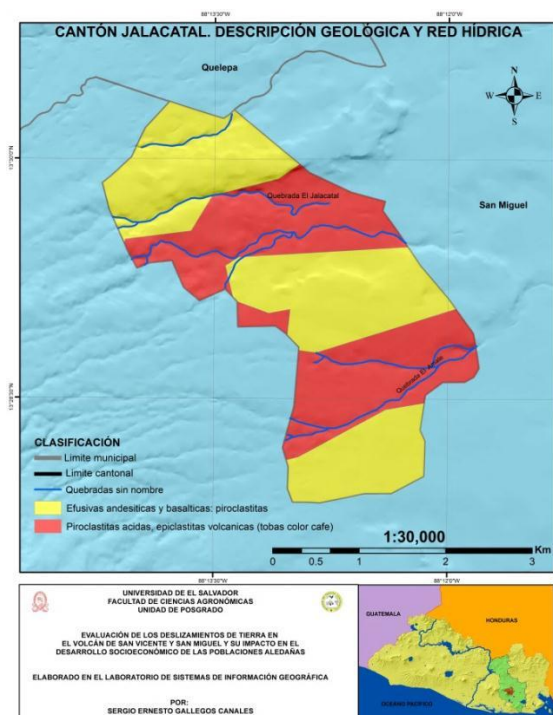


Figura 28. Mapa descripción geológica y red hídrica del cantón Jalacatal, departamento de San Miguel, 2011

Topografía del cantón Jalacatal

El cantón se extiende en terreno llano (menores de 15% de pendiente), entre las cotas topográficas 100 y 200 metros, es una zona de inundaciones y donde los deslaves pueden ocasionar desastres, debido a que las quebradas que bajan desde la parte más alta del volcán Chaparrastique desembocan en este cantón, provocando una vulnerabilidad alta hacia los(as) pobladores (figura 29) (CEPRODE 2002).

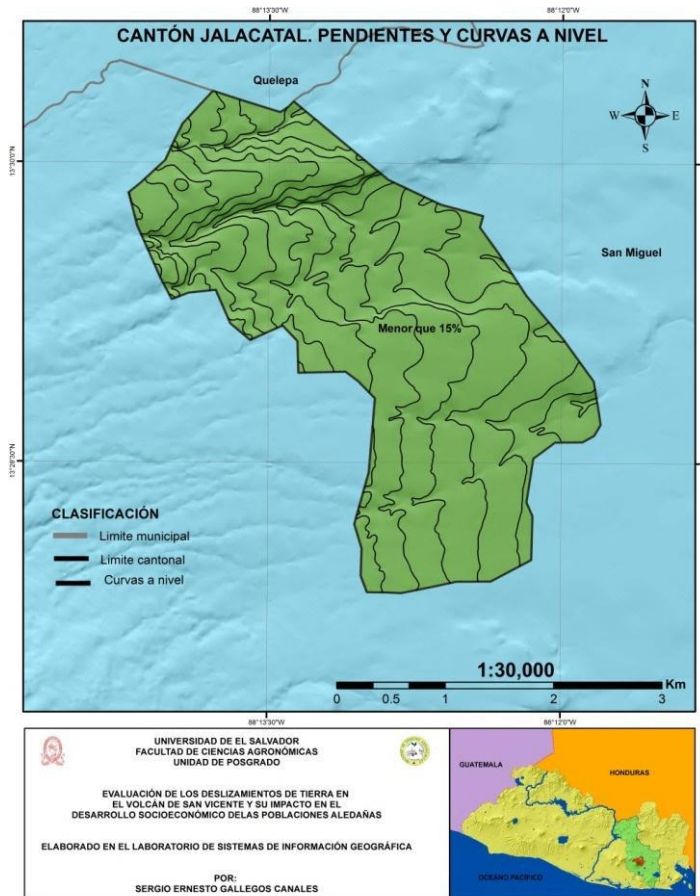


Figura 29. Mapa de curvas a nivel y pendientes del cantón Jalacatal, departamento de San Miguel, 2011

Tipo y uso del suelo del cantón Jalacatal

El tipo de suelo que predomina en el cantón Jalacatal son los Andisoles (51%), seguido por los Arcillo Rojizos (49%). El substrato es constituido por una alternanza de materiales volcánicos granulares (arena o piroclastos) y materiales aluviales depositados por el río Grande de San Miguel. Estos últimos constituyen unos buenos materiales para almacenar agua. Las principales actividades que se desarrollan en el cantón son agrícolas y ganaderas,

aunque también tiene importancia el comercio y las actividades profesionales, debido a la proximidad con la ciudad de San Miguel. El uso del suelo se encuentra distribuido de la siguiente forma: caña de azúcar (18.50%), pastos y granos básicos es el 52%, el área urbana representa el 24%, la vegetación arbustiva y zonas ecotonales el 5.50% (figura 30) (CEPRODE 2002).

Clases de suelo en el cantón Jalacatal

Según el mapa de capacidad de uso del suelo actualizado al 2010, los suelos del cantón Jalacatal varían de la siguiente forma: clase IIs1 (27.30%), clase IVs1 (16.75%), clase IIIs1 (13.65%). En menor predominancia se encuentran las clases: IIs, IIs1, IIIe1, IIIs, IVe, IVs2, IVes2, IVe1s2, VIs2, VIIs1, VIIIe, VIIIs1, VIIIs2, que representan el 42.30% (figura 31) (CEPRODE 2002).

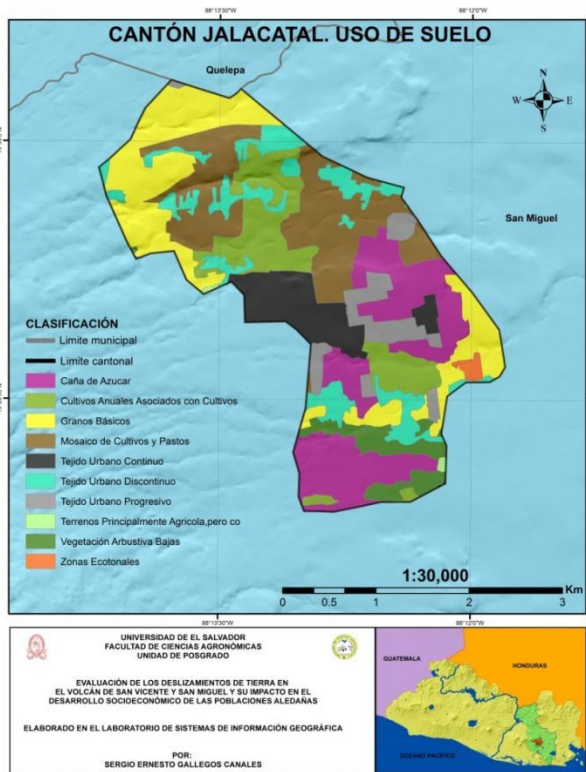


Figura 30. Mapa uso del suelo del cantón Jalacatal, departamento de San Miguel, 2011.

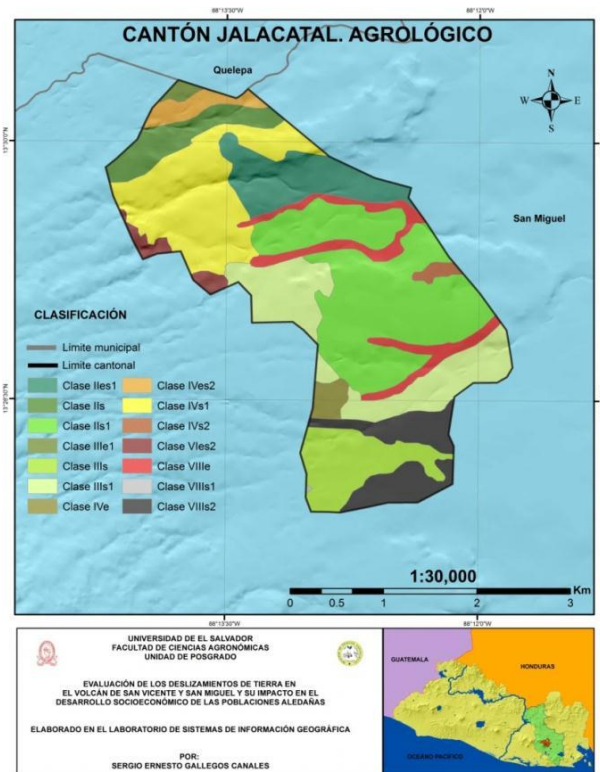


Figura 31. Mapa Agrológico del cantón Jalacatal, departamento de San Miguel, 2011.

c) Caracterización geográfica del cantón Las Lomitas

El cantón está ubicado en el municipio de San Miguel, en la ladera oriental del volcán Chaparrastique. En su extremo poniente se encuentra el cráter del volcán, al oriente colinda con la ciudad de San Miguel, al norte con los cantones El Amate y Jalacatal, y al sur con el

volcán. Las comunidades del cantón Las Lomitas, ubicadas en la ladera oriental del volcán, están expuestas tanto a amenazas sísmicas como volcánicas. Además, cada año durante la época lluviosa están expuestas a la ocurrencia de flujos (avalanchas de rocas), y por ser un cantón principalmente agrícola sufren también las sequías que azotan la región oriental. La deforestación de la parte más alta del volcán favorece la formación de flujos en la época lluviosa y el desbordamiento de quebradas. La presencia de taludes de roca también provoca la presencia de puntos con riesgo de derrumbes (CEPRODE 2002).

Geología y red hídrica del cantón Las Lomitas

La formación geológica en el cantón es la Formación San Salvador, la cual está compuesta por productos piroclásticos, que son las rocas efusivas andesíticas y basálticas: piroclástitas (65.35%) s3, que son las piroclástitas ácidas, epiclástitas volcánicas (tobas color café) (34.65%) s2. El cantón es atravesado por distintas quebradas que tienen su nacimiento en la parte alta del volcán y que canalizan el agua no infiltrada en el período de lluvias. Entre las principales quebradas están: Las Lomitas, El Coyote y La Estación (figura 32) (CEPRODE 2002).

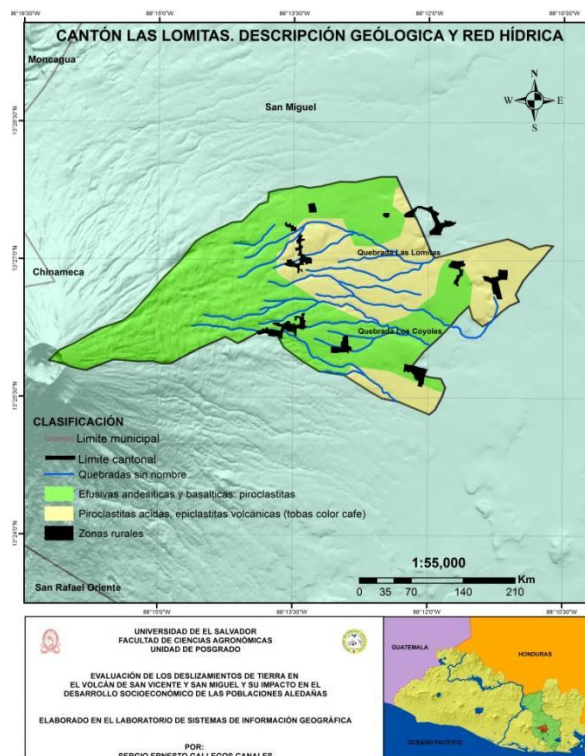


Figura 32. Mapa descripción geológica y red hídrica del cantón Las Lomitas, departamento de San Miguel, 2011.

Topografía del cantón Las Lomitas

El cantón se extiende entre las cotas topográficas de 700 y 2,130 metros. La parte alta del cantón tiene pendientes entre el 30% y el 50%, mientras que la parte más baja tiene pendientes entre el 15% y el 30% (figura 33) (CEPRODE 2002).

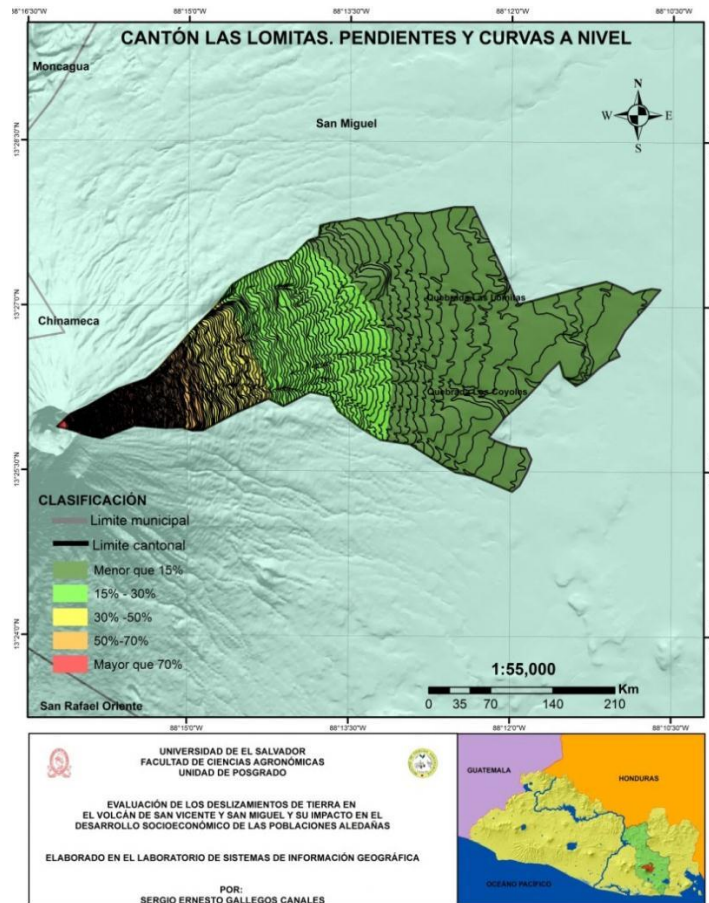


Figura 33. Mapa de curvas a nivel y pendientes del cantón Las Lomitas, departamento de San Miguel, 2011.

Tipo y uso del suelo del cantón Las Lomitas

El substrato es constituido por una alternanza de materiales volcánicos granulares (arena o piroclastos) y masivos (coladas de lava), los cuales afloran en algunas partes del cantón, formando taludes de algunos metros. El tipo de suelo que predomina en el cantón Las Lomitas son los Andisoles (90.20%), seguido por los Litosoles (8.60%) y en menor cantidad los Latosoles Arcillo Rojizos (1.20%). Las principales actividades que se desarrollan en el cantón son agrícolas y ganaderas, se cultivan hortalizas, granos básicos y caña de azúcar. Las amenazas de sequía e incendios son dos problemáticas que afectan a este cantón de manera recurrente. El uso del suelo se encuentra distribuido de la siguiente forma: caña de

azúcar (31.16%), café (14.10%), los pastos y granos básicos representan el 48.14% del área total, el área urbana representa el 3.43%, la vegetación arbustiva 1.63% y roquedad de lavas el 1.54% (figura 34) (CEPRODE 2002).

Clases de suelo en el cantón Las Lomitas

Según el mapa de capacidad de uso del suelo actualizado al 2010, los suelos del cantón Las Lomitas varían de la siguiente forma: clase IIIe (23%), Clase VIIIs2 (17.20%), Clase IIIs (12.75%), Clase VIIe2s2 (7.70%), Clase IVes1 (6%), Clase IIe (5.95%), Clase IVe (5.93%) y Clase IIIs1 (5.80%), y en menor predominancia se encuentran las Clases: IIIes, IIs, IVE1s2, IVs, IVs2, VIIIe, VIIe, VIIe1s1, VIIes, VIs, VIIs1, Vs, que representan el 15.67% (figura 35) (CEPRODE 2002).

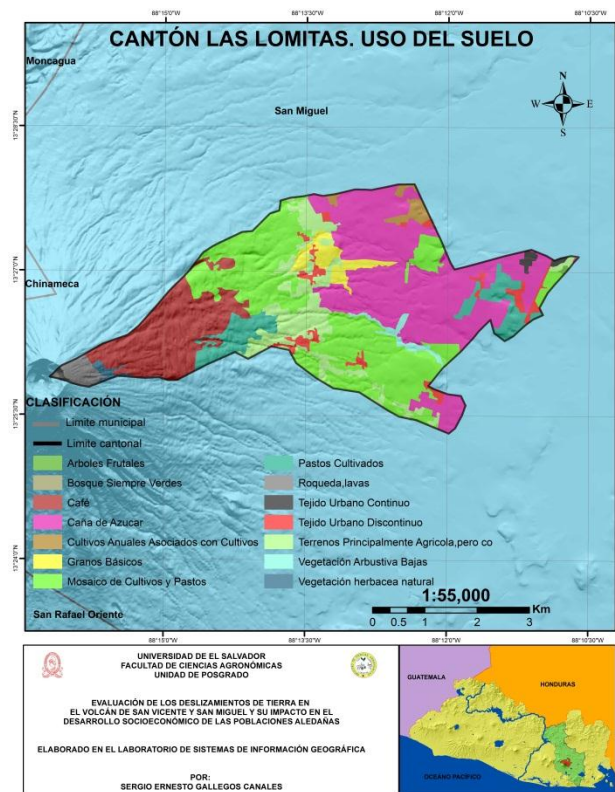


Figura 34. Mapa uso del suelo del cantón Las Lomitas, departamento de San Miguel, 2011

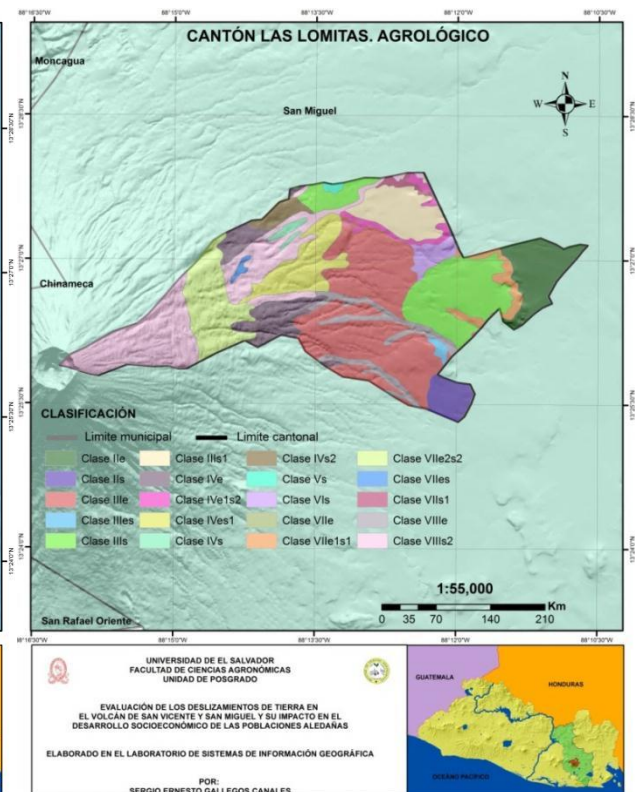


Figura 35. Mapa agrológico del cantón Las Lomitas, departamento de San Miguel, 2011.

d) Caracterización geográfica del cantón El Niño

El cantón está ubicado en el municipio de San Miguel, en la ladera suroriente del volcán de San Miguel. Al poniente se encuentra el cráter del volcán, al oriente colinda con los cantones Monte Grande y La Puerta, al sur con el cantón San Carlos y al norte con el cantón Las

Lomitas, todos ellos del municipio de San Miguel. Por su ubicación geográfica, la población de este cantón se encuentra en riesgo por amenazas volcánicas y sísmicas. Además, la deforestación de la parte más alta del volcán favorece el desbordamiento de quebradas en la época lluviosa, provocando problemas en las vías de comunicación (CEPRODE 2002).

Geología y red hídrica del cantón El Niño

La formación geológica en el cantón El Niño es la Formación San Salvador, la cual está compuesta por productos piroclásticos, efusivas andesíticas y basálticas: piroclástitas (50%) s2, piroclástitas ácidas, epiclástitas volcánicas (tobas color café) (30.40%) s3 y efusivas basálticas s5 (19.60%). El cantón es atravesado por distintas quebradas que tienen su nacimiento en la parte alta del volcán y que canalizan el agua no infiltrada en el período de lluvias. Entre las principales está la quebrada de Los Berríos (figura 36) (CEPRODE 2002).

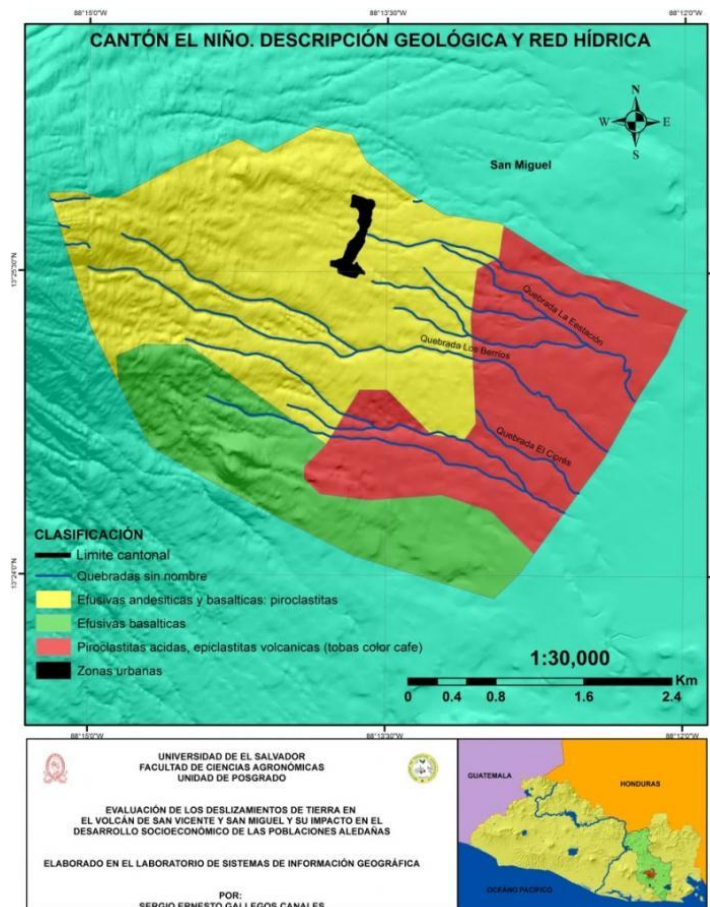


Figura 36. Descripción geológica y red hídrica del cantón El Niño, departamento de San Miguel, 2011.

Topografía del cantón El Niño

El cantón se extiende entre las cotas topográficas de 100 y 1,500 metros, tiene un relieve quebrado en la parte más alta y semillano en la parte más baja, la cual tiene pendientes medias del 15% (figura 37) (CEPRODE 2002).

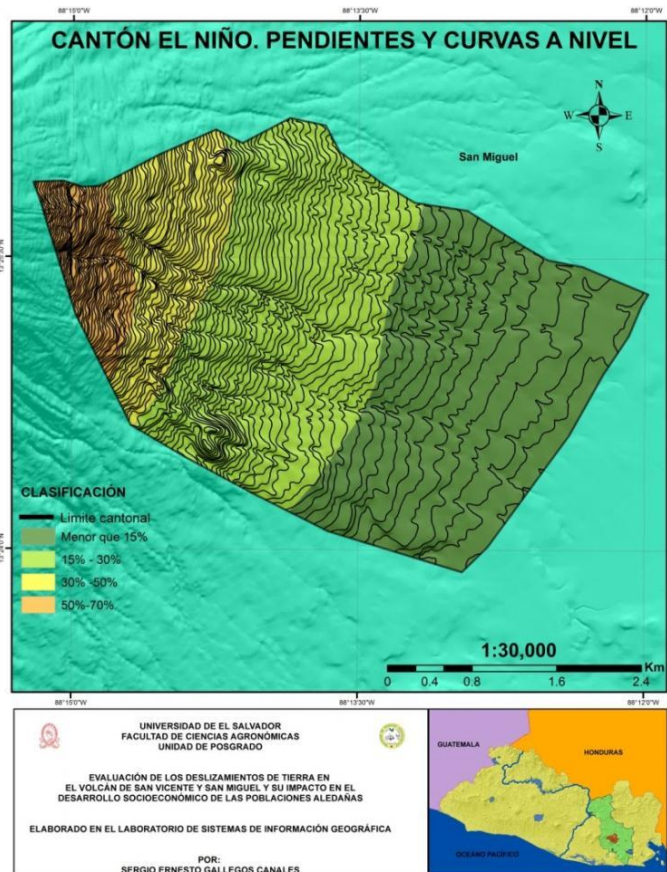


Figura 37. Mapa de curvas a nivel y pendientes del cantón El Niño, departamento de San Miguel, 2011.

Tipo y uso del suelo del cantón El Niño

El substrato está constituido por una combinación de materiales volcánicos granulares (arena o piroclastos) y masivos (coladas de lava), por lo que constituye una zona de recarga acuífera. Los tipos de suelo que predominan en el cantón son los Andisoles (86.60%), y en menor cantidad los Litosoles (13.40%). El cantón es principalmente agrícola y ganadero, se cultivan hortalizas, granos básicos y caña de azúcar. La mayor parte de la población es propietaria de la tierra. La alta dependencia de la agricultura pone en riesgo a la población por amenazas de incendios y por sequías severas. El uso del suelo se encuentra distribuido de la siguiente forma: caña de azúcar 0.54%, café (0.52%), pastos y granos básicos

(72.74%), el área urbana representa el 0.70% del área total, la vegetación arbustiva el 13.65%, espacios con vegetación escasa (5.05%) y roquedo de lavas el 6.81% (figura 38) (CEPRODE 2002).

Clases de suelo en el cantón El Niño

Según el mapa de capacidad de uso del suelo actualizado al 2010, los suelos del cantón El Niño varían de la siguiente forma: clase VIIe2s (24.55%), clase IIIe (22.50%), clase VIIIs2 (19.20%), clase IVe (16.30%), Clase IIIe1s2 (12.45%); y en menor predominancia se encuentran las clases: IIs, VIIIe, IIIe1s, IVes2 y la clase VIe2s2, que representan el 5% (figura 39) (CEPRODE 2002).

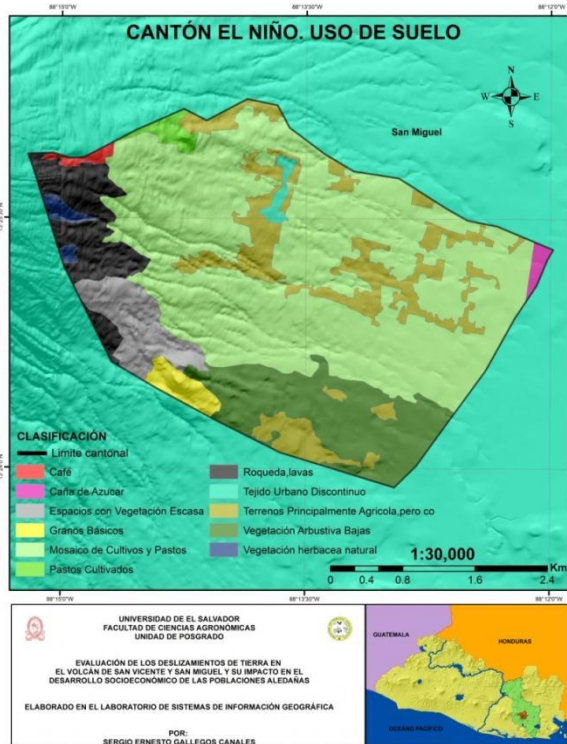


Figura 38. Mapa uso de suelo del cantón El Niño, departamento de San Miguel, 2011.

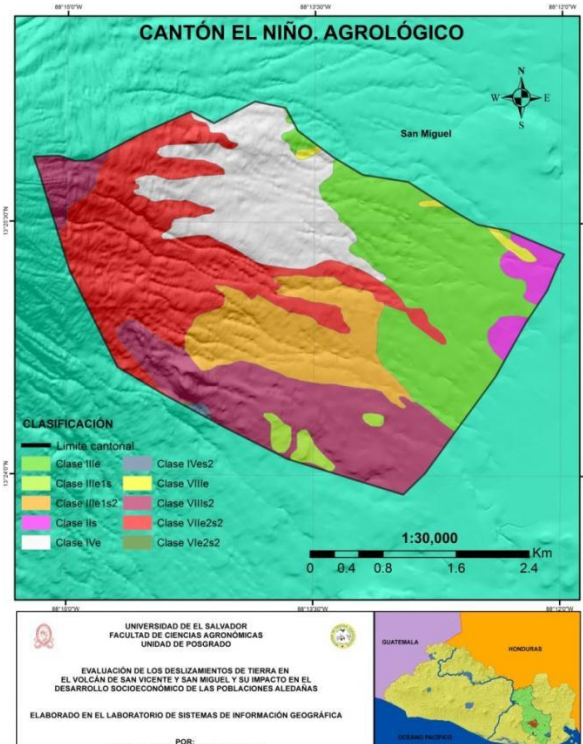


Figura 39. Mapa agrológico del cantón El Niño, departamento de San Miguel, 2011.

2.28.1.2. Municipio de Chinameca

a) Caracterización geográfica del cantón El Conacastal

El cantón está ubicado en el municipio de Chinameca, entre el norponiente del volcán de San Miguel y la parte más baja de la Laguna Seca del Pacayal. Colinda al poniente con los cantones El Jocote y La Cruz Segunda de Chinameca, al oriente con el cantón El Volcán del

municipio de San Miguel, al poniente con el municipio de Moncagua y al sur con el municipio de San Jorge, con el cual los habitantes del cantón tienen mayor relación, debido a que el cerro El Pacayal actúa de barrera natural entre el cantón y el núcleo urbano de la municipalidad de Chinameca. Las comunidades del cantón El Conacastal, ubicadas en la ladera nor-poniente del volcán de San Miguel, están expuestas a amenazas sísmicas y vulcanológicas. Además, cada año, durante la época lluviosa están expuestas a la ocurrencia de flujos de escombros (lahares) y derrumbes (CEPRODE 2002).

Topografía del cantón El Conacastal

El cantón tiene una extensión de 12.79 km² y sus límites están entre las cotas topográficas 700 y 1,500 metros. La parte alta del cantón tiene pendientes entre el 30% y el 70%, mientras que la parte más baja tiene pendientes entre el 15% y el 30% (figura 40) (CEPRODE 2002).

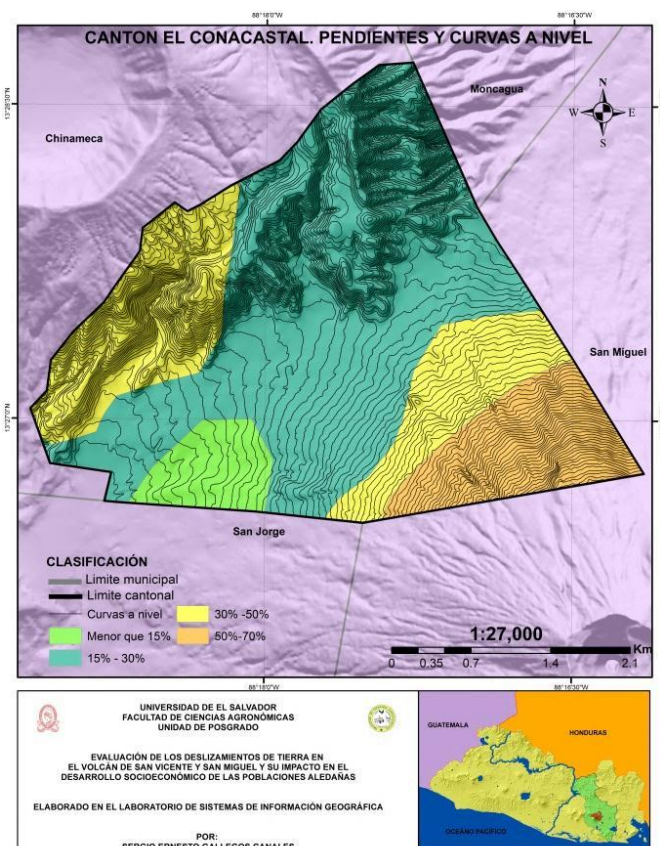


Figura 40. Mapa de curvas a nivel y pendientes del cantón El Conacastal, departamento de San Miguel, 2011.

Ríos y Geología del cantón El Conacastal

La formación geológica en el cantón es la Formación San Salvador, la cual está compuesta por rocas efusivas andesíticas y basálticas: piroclástitas s2 (36.47%), piroclástitas acidas, epiclástitas volcánicas (tobas color café) s3 (55.70%) y efusivas basálticas s5 (7.83%). El cantón es atravesado por distintas quebradas que tienen su nacimiento en la parte alta del volcán y que canalizan el agua no infiltrada en el período de lluvias. Entre las principales quebradas están: Las Placitas, La Piedra y La Quebradona. Además, la deforestación de la parte más alta del volcán favorece la formación de deslaves (flujos) en la época lluviosa, que se canalizan por las quebradas mencionadas y que pueden desbordarse en la parte más baja, con la posibilidad de soterrar parte de los caseríos del sector (figura 41).

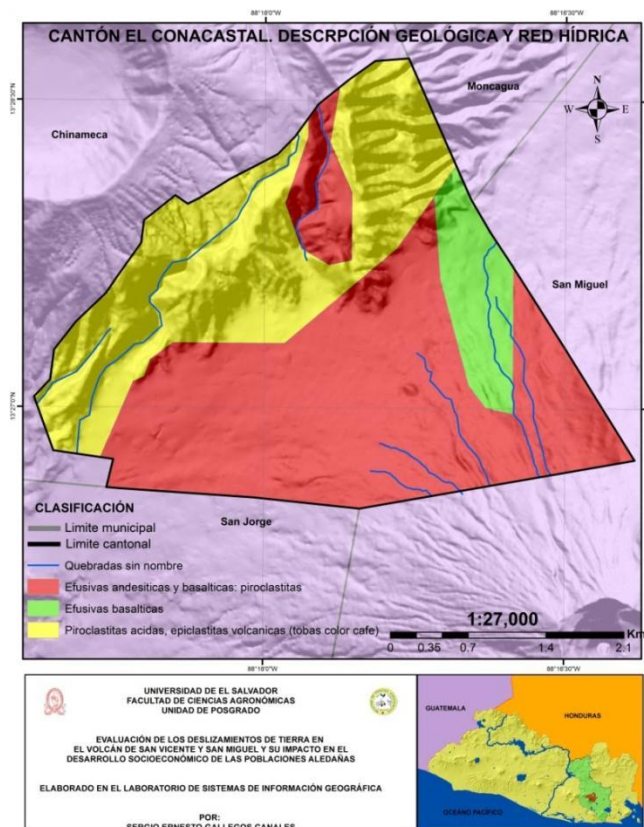


Figura 41. Mapa descripción geológica y red hídrica del cantón El Conacastal, departamento de San Miguel, 2011.

Tipo y uso del suelo del cantón El Conacastal

El substrato está constituido por una combinación de materiales volcánicos granulares (arena o piroclastos) y masivos (coladas de lava), que constituye una zona de recarga acuífera. El tipo de suelo que predomina en el cantón son los Andisoles (83%) y en menor

cantidad los Litosoles (17%). El cantón es agrícola y ganadero, se cultivan hortalizas, granos básicos y caña de azúcar. La mayor parte de la población es propietaria de la tierra. La alta dependencia de la agricultura pone en riesgo a la población por amenazas de incendios y deslizamientos. El uso del suelo se encuentra distribuido de la siguiente forma: café (87.28%), pastos y granos básicos (3.71%), el área urbana representa el 3.34% del área total, la vegetación arbustiva es el 2.70% y la roqueda de lavas es el 2.97%. Todo el cantón está ocupado por grandes fincas de café con sombra. Una parte de la población trabaja en estas fincas como jornaleros, también se desarrolla agricultura de subsistencia (figura 42) (CEPRODE 2002).

Clases de suelo en el cantón El Conacastal

Según el mapa de capacidad de uso del suelo actualizado al 2010, los suelos del cantón varían de la siguiente forma: Clase VIe (22.75%), Clase IVes (18%), Clase IVe1s (14.17%), Clase VIIIs2 (13.10%), Clase VIIes1 (10.70%), Clase VIe1s2 (8.81%), y en menor predominancia se encuentran las Clases: VIe1s, VIIe1s2, Vles, VIIe1, VIIes2, que representan el 12.47% (figura 43) (CEPRODE 2002).

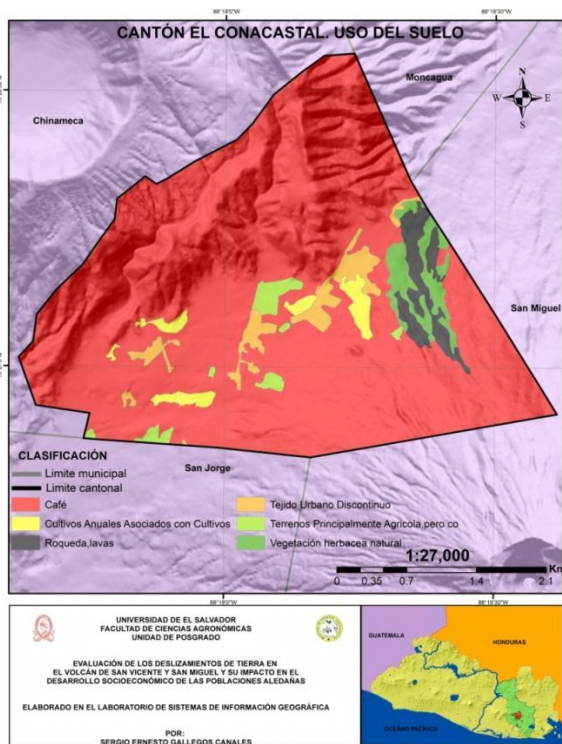


Figura 42. Mapa de uso del suelo del cantón El Conacastal, departamento de San Miguel, 2011

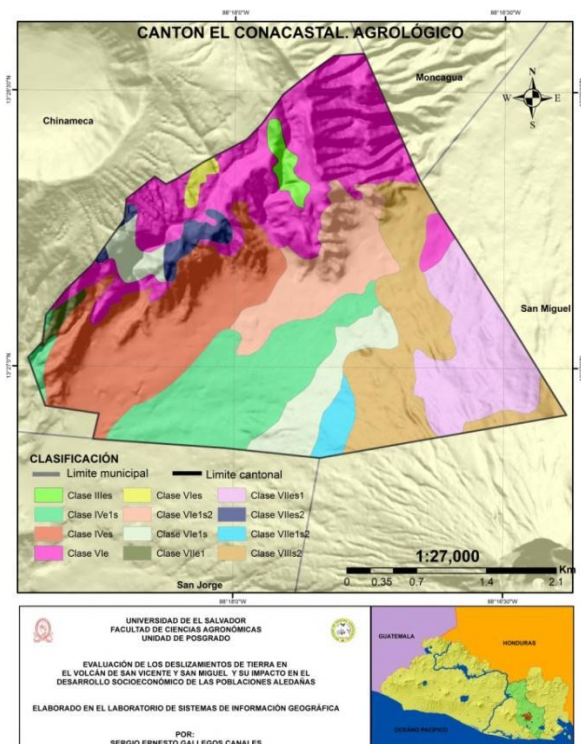


Figura 43. Mapa agrológico, cantón Conacastal, departamento de San Miguel, 2011.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugares de estudio

3.1.1. Volcán Chichontepec o de San Vicente

Una parte del estudio se realizó en el volcán Chichontepec, específicamente en las poblaciones ubicadas en los cantones: Molineros, municipio de Verapaz; San Emigdio El Tablón y San Francisco Agua Agria, Guadalupe; La Virgen, Tepetitán; y Candelaria, San Cayetano Istepeque. Dicho volcán se encuentra ubicado en el departamento de San Vicente, perteneciente a la zona paracentral de El Salvador (figura 43).

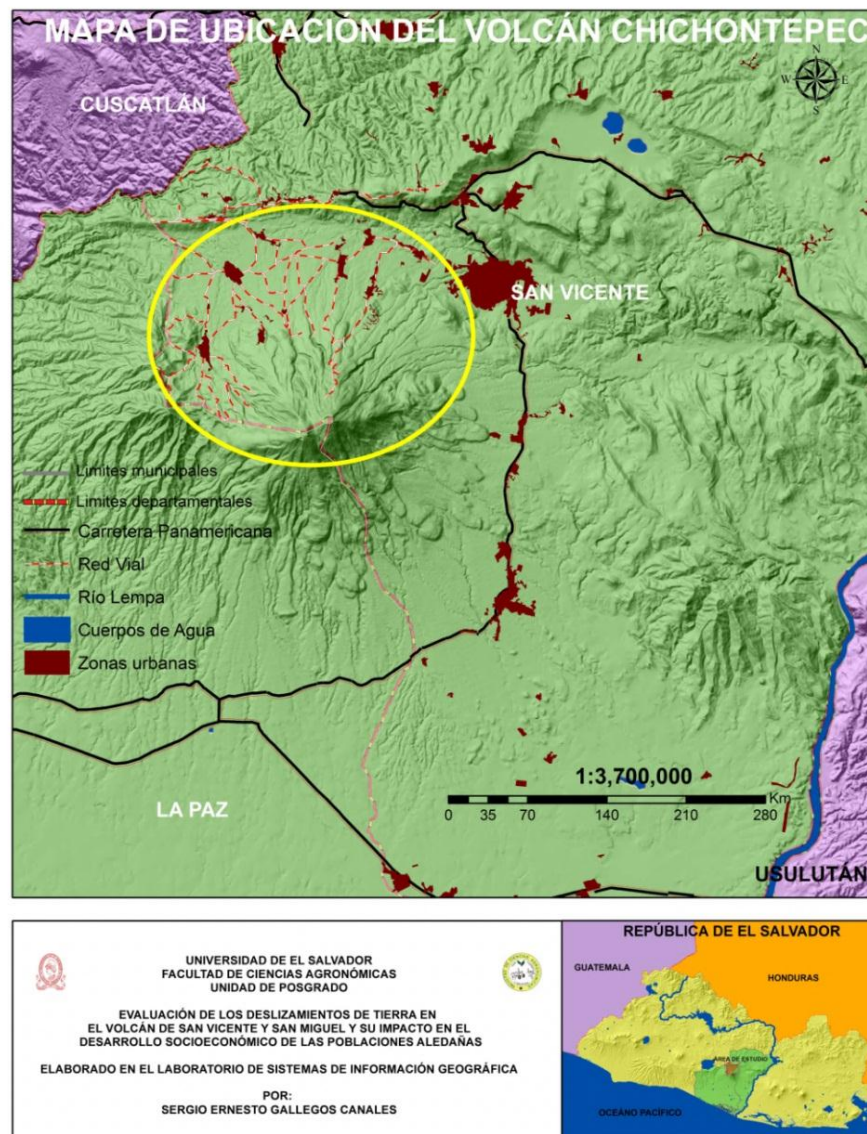


Figura 44. Mapa de ubicación geográfica del volcán Chichontepec, departamento de San Vicente, 2011.

3.1.2. Volcán Chaparrastique o de San Miguel

El estudio se realizó en el volcán Chaparrastique, específicamente en las poblaciones ubicadas en los cantones: El Niño, Jalacatal, Las Lomitas y El Volcán del municipio de San Miguel; y El Conacastal, Chinameca, dicho volcán se encuentra ubicado en el departamento de San Miguel, perteneciente a la zona oriental de El Salvador (figura 44).

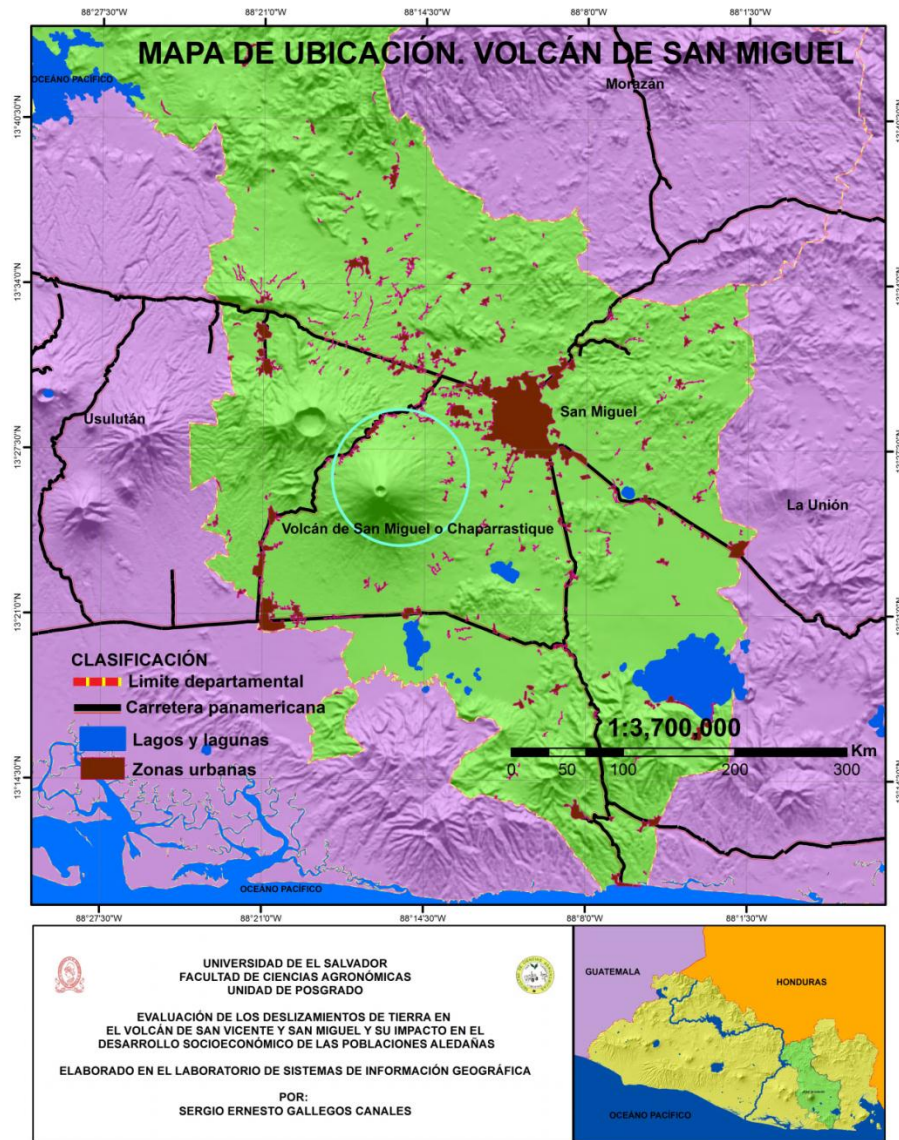


Figura 45. Mapa de ubicación geográfica del volcán Chaparrastique, departamento de San Miguel, 2011

3.2. Recopilación de información

3.2.1. Información Documental

Se revisaron documentos relacionados sobre deslizamientos ocurridos en los volcanes en estudio, ubicación geográfica, municipios, orografía, suelos, hidrología, clima, vías de comunicación y pendientes. Además, se consultó información sobre la generación de cartografía de uso de la tierra, escalas de mapas, herramientas para identificar y evaluar deslizamientos de tierra con los Sistemas de Información Geográfica (SIG), fotointerpretación y teledetección, tipos de imágenes satelitales. Se consultaron documentos relacionados al desarrollo socioeconómico y la gestión para prevención y mitigación de desastres, con el objetivo de evaluar la incidencia de los deslizamientos de tierra en el desarrollo de las poblaciones rurales aledañas a los volcanes.

3.2.2. Información Cartográfica

Se recolectó información sobre bases de datos vectoriales de la cartografía nacional y mapas de cuadrantes agrológicos de la zona en estudio. Los documentos consultados se obtuvieron de diversas fuentes como bibliotecas, información en línea y en instituciones públicas como el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Dirección General del Observatorio Ambiental de El Salvador (DGOA), Alcaldías Municipales de la zona de estudio relacionadas a los deslizamientos.

3.2.2.1. Elaboración y actualización de los mapas de uso de suelo de los departamentos de San Vicente y San Miguel

Para la elaboración cartográfica de los mapas de susceptibilidad, vulnerabilidad y amenazas, se necesitó actualizar primero los mapas de cobertura y uso del suelo del año 2002 al año 2011 (anexo 1 y 2), tomando como base el mapa Corine Land Cover del año 2002, para lo cual se realizaron las actividades siguientes:

- Análisis e interpretación de las unidades de uso del suelo mediante el mapa digital Corine Land Cover del año 2002, en el que se superpusieron las imágenes satelitales ASTER (anexo 3) de los años 2007–2010, donadas por CATHALAC – NASA a la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, más las imágenes obtenidas por el Google Earth. Se utilizó el software ARGIS 9.x, especializado en imágenes satelitales, en el cual se realizó un arreglo de bandas para producir un color verdadero (anexo 4 y 5) que facilitó el análisis de estas.

- Identificación de las zonas susceptibles y amenazadas a deslizamientos, mediante los mapas del Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET), (anexo 6 - 8) y la United States Geological Survey (USGC) (anexo 8), para posteriormente elaborar los mapas de amenazas, vulnerabilidad y susceptibilidad de los volcanes en estudio.

3.2.2.2. Elaboración del mapa de deslizamientos

Para esta etapa se utilizó un montaje de las imágenes ASTER sobre las GOOGLE EARTH en el software ARGIS 9.x, además, de la utilización de cuadrantes de 1:25,000 y 1:50,000 (anexo 9 y 10), con eso se obtuvo una mejor definición de los deslizamientos para luego digitalizarlos, elaborando de esta forma el mapa de deslizamientos del volcán Chichontepec y Chaparrastique, después de la Tormenta Tropical IDA y la Baja Presión del Pacífico del año 2009. Para la actualización del mapa de uso del suelo y el de deslizamientos se trabajó con un sistema de coordenadas geográficas Datum WGS de 1984 y la proyección Universal Transversal de Mercator.

3.2.2.3. Elaboración de los mapas agrológicos de los departamentos de San Vicente y San Miguel

Se recopiló información cartográfica impresa de los mapas agrológicos de la zona en estudio en una escala 1:20,000, contenidos en el Archivo de Suelos, de la Dirección General de Cuencas y Riegos, del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), los mapas fueron convertidos a formato digital TIFF, utilizando escáner de gran tamaño. Todos los mapas escaneados fueron georreferenciados al sistema de referencia de El Salvador y digitalizados para obtener por cada cuadrante un archivo en formato Shapefile (anexo 11 y 12). Toda la información contenida en los cuadrantes se incluyó en la tabla de atributos del Shapefile.

3.3. Fase de campo

3.3.1. Verificación de campo

Con las imágenes digitalizadas, el mapa de deslizamientos elaborado, el mapa de uso del suelo actualizado y con la ayuda de mapas auxiliares de las zonas en estudio, se trazaron rutas de campo y se realizaron giras de observación y verificación en campo (anexo 13 - 18).

Se georreferenció y se hizo un recorrido por las quebradas ubicadas en los lugares visitados, que en la actualidad se han convertido en cárcavas y en caminos donde bajan los deslizamientos desde el volcán hacia las poblaciones. Para establecer los puntos de susceptibilidad y las áreas vulnerables de las zonas objeto de este estudio, se utilizó equipo

GPS y cámara fotográfica. La información de verificación obtenida se llevo al laboratorio para su procesamiento en el software y se realizaron las correcciones respectivas, obteniendo así el mapa final.

3.3.2. Recolección de información socioeconómica

Para obtener información socioeconómica de la población objeto de este estudio, se elaboró una encuesta, que contenía entre otras, las siguientes secciones (anexo 19): información general; servicios básicos como educación, vivienda y salud; organización comunal; vulnerabilidad agropecuaria.

Además, se elaboró una encuesta que iba dirigida a las instituciones gubernamentales, organizaciones y asociaciones locales, que han apoyado a las municipalidades en la prevención y mitigación de desastres (anexo 20). Para determinar la población a muestrear, se aplicó la formula infinita que indica la naturaleza de este estudio, la cual se detalla a continuación:

$$n' = \frac{pq}{E^2}$$

En donde: n' = muestra infinita

p = probabilidad de éxito

q = Probabilidad de fracaso

E = Margen de error permisible

Una vez determinada n' , se sustituye en n para obtener la muestra finita en la siguiente expresión:

$$n = \frac{n'}{1 + n'/N}$$

En donde: n' = muestra infinita

n = muestra finita

N = igual al 10% del total de hogares rurales.

Con la fórmula anterior se determino que el tamaño de la muestra sería de 80 hogares para los cantones cercanos al volcán de San Miguel y otros 80 para las viviendas ubicadas en la zona del volcán de San Vicente.

Una vez definida la muestra, se dividieron el departamento de San Vicente y San Miguel en unidades, las cuales son:

Unidades conformadas por el municipio de Verapaz (San Vicente).

Unidades conformadas por el municipio de Guadalupe (San Vicente).

Unidades conformadas por el municipio de Tepetitán (San Vicente).

Unidades conformadas por el municipio de San Cayetano Istepeque (San Vicente).

Unidades conformadas por el municipio de San Miguel (San Miguel).

Unidades conformadas por el municipio de Chinameca (San Miguel).

Con base a estas unidades se seleccionaron aquellos cantones donde había mayor incidencia de deslizamientos, los cuales se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro 9. Municipios y cantones con mayor incidencia a deslizamientos, ubicados en las cercanías de los volcanes de San Vicente y San Miguel

Municipio	Cantón
Volcán de San Vicente	
Verapaz	Molineros
Guadalupe	San Emigdio El Tablón San Francisco Agua Agria
Tepetitán	La Virgen
San Cayetano Istepeque	Candelaria
Volcán de San Miguel	
San Miguel	El Niño El Volcán Jalacatal Las Lomitas
Chinameca	Conacastal

Fuente: Elaboración propia, 2011.

3.4. Análisis socioeconómico

Para el análisis socioeconómico se proceso el contenido de las encuestas en Excel y se tabularon y graficaron los porcentajes y promedios obtenidos de los diversos sectores.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Susceptibilidad a deslizamientos de tierra en el volcán Chichontepec, departamento de San Vicente

La estructura del volcán de San Vicente se debe a la actividad eruptiva de eventos antiguos que ha hecho que el material volcánico se descomponga y la roca consolidada con el pasar del tiempo se haya fracturado. Los depósitos que se encuentran en la placa de escombros acumulada en la base del volcán, probablemente tengan muchos miles de años, los cuales se encuentran erosionados y cubiertos por un horizonte de suelo bien desarrollado, además, están cubiertos por el depósito de Tierra Blanca Joven (TBJ). El depósito de tefra más reciente proviene de una erupción de la caldera Ilopango. En función de la variación de la profundidad efectiva de los suelos, de su textura, condiciones de drenaje natural, grado de interferencia por fragmentos gruesos, susceptibilidad erosiva y magnitud de la inclinación de las pendientes, la capacidad de uso de las tierras que dominan la superficie de la zona se ubican en el rango de tierras aptas para el cultivo intensivo y tecnificado (Clases I, II, III). En menor grado las tierras aptas para cultivos semi-intensivos (Clase IV) y aptos para pastos (Clase V) (USGC 2001). El área de tierras susceptibles es la siguiente:

Cuadro 10. Distribución de las áreas de terreno que son susceptibles a deslizamientos de tierra en la zona del Volcán Chichontepec. Departamento San Vicente, año 2011.

Ocupación del suelo	Muy alta (ha)	Alta (ha)	Moderada (ha)	Baja (ha)
Café	1,542.43	3,688.24	1,176.25	237.10
Terrenos principalmente agrícolas	228.37	543.31	305.81	171.68
Bosques siempre verdes	132.28	44.88	0.41	0.06
Granos básicos	36.24	584.03	1,154.81	441.43
Cultivos anuales asociados con cultivos	26.81	147.60	122.59	33.00
Caña de azúcar	23.74	362.97	1,167.38	1,649.20
Mosaico de cultivos	11.78	325.81	561.93	626.72
Roqueda, lavas	4.63	20.67	6.41	0.24
Vegetación arbustiva baja	1.45	23.59	23.90	7.68
Pastos cultivados	0.75	7.30	-----	-----
Zonas urbanas	0.74	34.33	170.53	422.66
Bosques de galería	0.09	32.87	30.31	8.00
Zonas ecotonales	-----	0.76	3.77	7.82
Arboles frutales	-----	0.75	10.32	1.28
Zonas comerciales	-----	-----	1.67	27.02
Total	2,009.31	5,817.11	4,736.09	3,633.89

Fuente: Elaboración propia, 2011.

El cultivo de café por encontrarse en la parte alta y media del volcán Chichontepec, es el que está más susceptible a que se pierdan 6,406.92 ha de este cultivo por encontrarse con susceptibilidad desde muy alta hasta moderada. Los terrenos agrícolas con vegetación dispersa tienen 1,077.49 ha susceptibles a deslizamientos, que van desde una susceptibilidad muy alta hasta moderada, los cuales son usados por los pobladores para siembra de diferentes cultivos (cuadro 10) (figura 46).

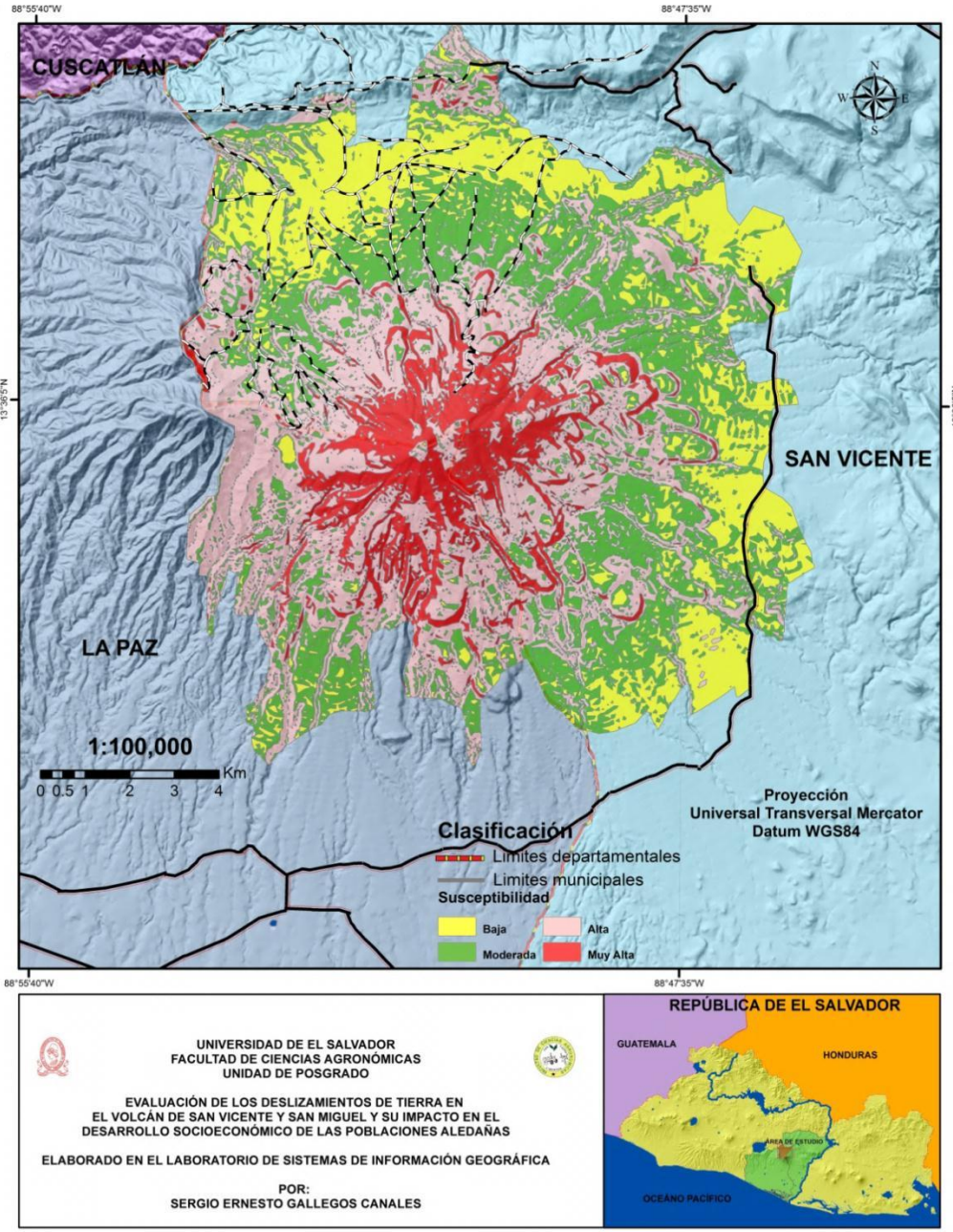


Figura 46. Mapa nivel de susceptibilidad a deslizamientos de tierra del volcán Chichontepec, departamento San Vicente, 2011.

4.2. Vulnerabilidad en deslizamientos de tierra en el volcán Chichontepec, departamento de San Vicente

Entre las áreas vulnerables a deslizamientos de tierra tenemos: zonas urbanas donde han ocasionado pérdida de vidas humanas y materiales, como lo sucedido en los municipios de Guadalupe y Verapaz durante la Tormenta IDA y la Baja Presión del Pacífico, del 7 y 8 de noviembre de 2009; terrenos cultivados con caña de azúcar, café, granos básicos, otros. En el cuadro 11, se presentan las áreas de terreno que fueron afectadas y podrían ser dañadas potencialmente por deslizamientos de tierra. Dentro de la zona agroecológica es dominante el cultivo de café, además de los granos básicos, caña de azúcar, pastizales parcialmente bajo riego o aprovechando las condiciones de sobresaturación residual de los suelos. En este sistema productivo, que no es homogéneo en términos de distribución y extensión, la característica fundamental es el nivel alcanzado por los agricultores para combinar los factores de producción.

Cuadro 11. Distribución de las áreas de terreno que son vulnerables a deslizamientos en la zona del Volcán Chichontepec. Departamento San Vicente, año 2011.

Uso y cobertura de suelo	Área del terreno (Zonas afectadas, ha)	Zonas vulnerables (ha)
Café	147.95	6,498.60
Caña de azúcar	102.00	3,103.56
Bosques siempre verdes	21.61	252.12
Terrenos principalmente agrícolas	13.89	1,161.77
Zonas urbanas	12.41	603.15
Mosaico de cultivos y pastos	10.91	1,550.08
Granos básicos	8.53	2,187.76
Cultivos anuales asociados con cultivos	4.53	325.79
Bosques de galería	-----	71.38
Vegetación arbustiva baja	-----	56.62
Zonas comerciales o industriales	-----	28.21
Zonas ecotonales	-----	12.36
Pastos cultivados	-----	11.92
Bosque monoespecífico	-----	10.46
Arboles frutales	-----	1.89
Total	321.83	15,875.67

Fuente: Elaboración propia, 2011.

Entre las áreas que podrían ser afectadas (cuadro 11) y que tendrían un costo socioeconómico muy alto, tenemos las zonas urbanas que se localizan alrededor del volcán, ya que al resultar destruidas estas áreas, podría haber pérdida de vidas humanas y destrucción de poblados incluyendo zonas industriales, pérdida de cultivos, lo cual puede

generar un atraso en el desarrollo socioeconómico, como también inseguridad alimentaria en la zona, además, de posibles pérdidas de mano obra y fuentes de trabajo ya que los cultivos de caña de azúcar, serian los más afectados por los deslizamientos (figura 47).

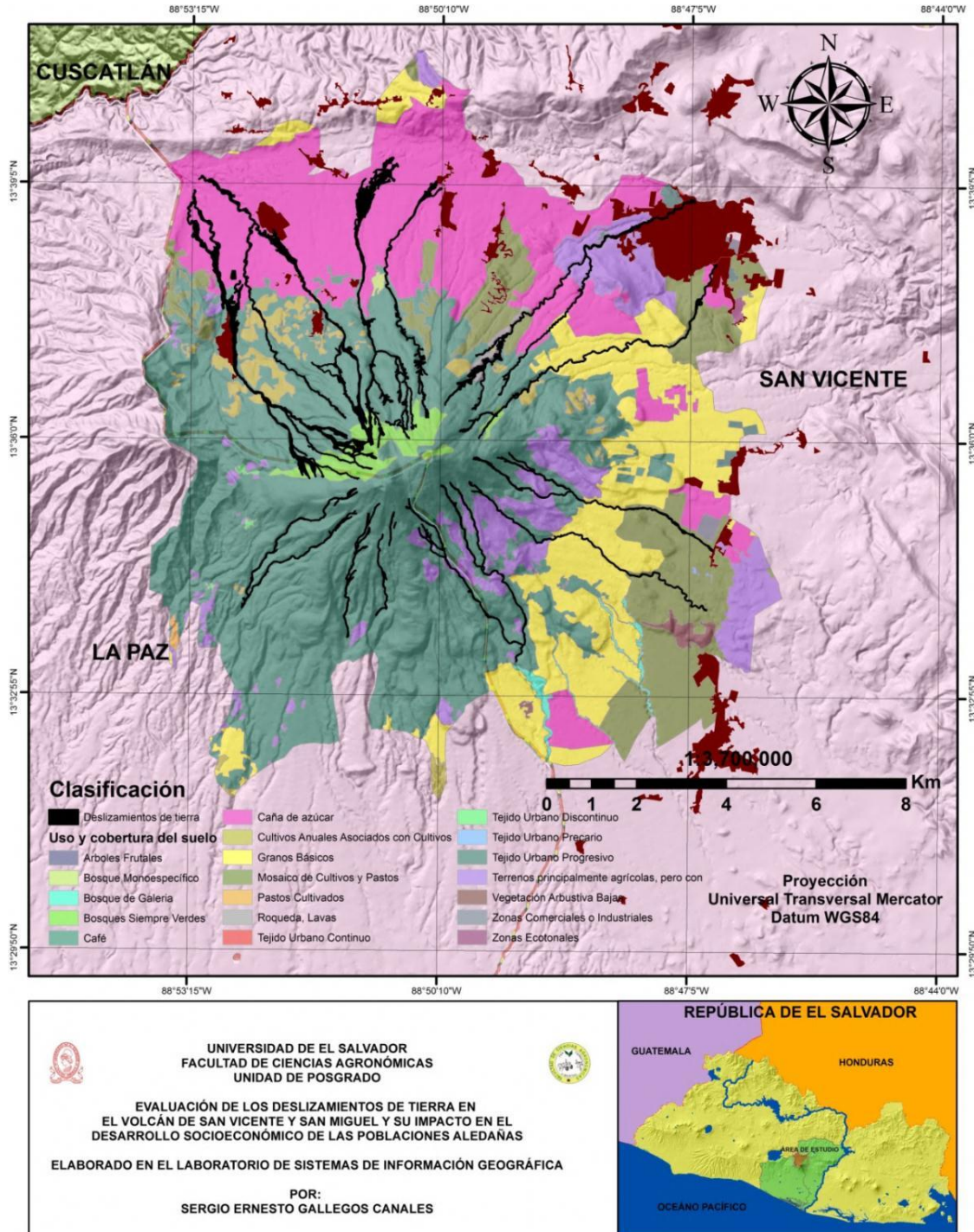


Figura 47. Mapa de Vulnerabilidad a deslizamientos de tierra del volcán Chichontepec, departamento de San Vicente. 2011.

4.3. Amenazas a deslizamientos de tierra en el volcán Chichontepec, departamento de San Vicente

Las poblaciones que se localizan en la parte baja del volcán se encuentran en riesgo constante de ser destruidas por un deslizamiento de tierra que pueda descender por las quebradas que vienen desde la parte alta del volcán hasta los poblados, debido a las amenazas de la actividad hidrometeorológica que viven año tras año los habitantes en la época de lluvias, además, de que el volcán está rodeado de fallas tectónicas, y los movimientos sísmicos podrían desprender rocas de la parte alta del volcán y destruir los poblados que se encuentren a su paso. En la figura 48, se observa cual sería el área que podría ser afectada por las diferentes amenazas geológica e hidrometeorológicas del volcán Chichontepec. La combinación de las características de los suelos dominantes, con la configuración del relieve y topografía, propician en la zona condiciones de capacidad de uso bastante limitadas para el aprovechamiento agrícola y pecuario, exceptuando el sector de tierras que circunda las faldas de pie de monte del volcán (USGC 2001).

Cuadro 12. Distribución de las áreas de terreno que son amenazadas a deslizamientos en la zona del Volcán Chichontepec. Departamento San Vicente, año 2011.

Uso y cobertura de suelo	Áreas de terreno amenazadas por deslizamientos (ha)
Café	4,187.15
Terrenos principalmente agrícolas	461.70
Bosques siempre verdes	273.74
Mosaico de cultivos y pastos	110.52
Cultivos anuales asociados con cultivos	41.00
Granos básicos	39.28
Caña de azúcar	11.45
Zonas urbanas	9.63
Total	5,134.47

Fuente: Elaboración propia, 2011.

Las tierras que circundan las faldas intermedias del volcán Chichontepec cuya aptitud natural responde principalmente al uso semi-intensivo de cultivos permanentes, se encuentran amenazando la parte baja del volcán, debido a que cultivan granos básicos sin prácticas de conservación de suelos, que habilita un proceso continuo de erosión de los mismos. Al observar el cuadro 12, existen 5,134.47 ha amenazadas de ser destruidas por los deslizamientos de tierra y flujos de escombros, siendo las de más importancia las zonas urbanas por la pérdida de vidas humanas y materiales, y la zona cafetalera, ya que se podrían perder fuentes de empleo, como ha venido sucediendo en años anteriores cuando ocurre un evento hidrometeorológico o geológico que ha destruido poblaciones y cultivos.

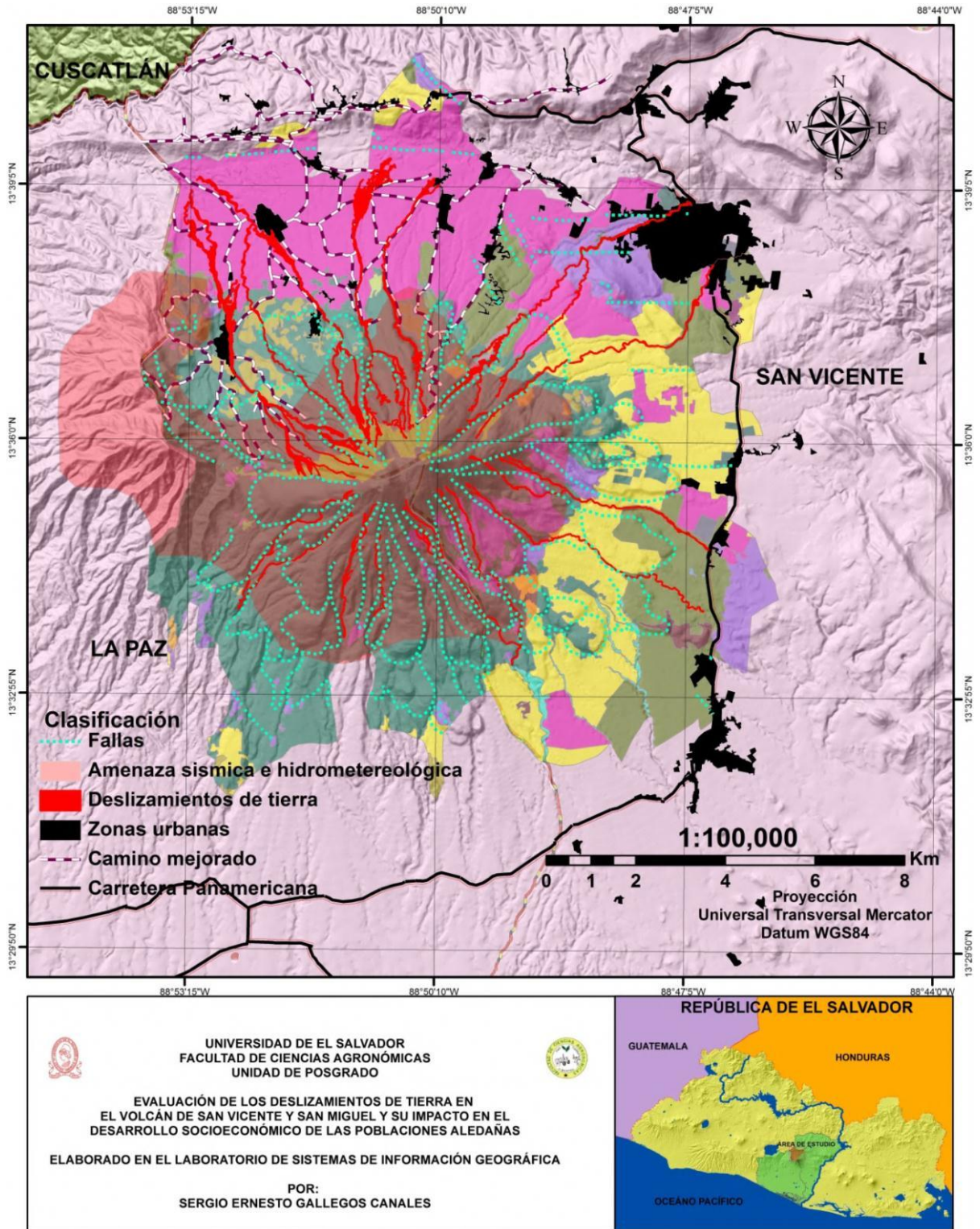


Figura 48. Mapa de amenazas a deslizamientos de tierra de la zona del volcán Chichontepec, departamento San Vicente, 2011.

4.4. Susceptibilidad a deslizamientos de tierra en el volcán Chaparrastique, departamento de San Miguel

Desde la parte alta del volcán de San Miguel bajan varias quebradas que riegan el valle del río Grande de San Miguel, que tiene mucha importancia económica en la producción agropecuaria, dicho valle es una zona con buenas posibilidades para la implementación de sistemas de riego agrícola, pero debido a la proximidad de la actividad eruptiva de eventos pasados, dio como resultado formación de este edificio volcánico, convirtiendo la parte alta de dicho volcán en un zona muy susceptible a deslizamientos de tierra. La mayoría de las laderas del volcán Chaparrastique son inestables, ya que están conformadas por materiales volcánicos recientes y poco consolidados, los que al encontrarse sometidos a la continua acción erosiva de los factores desencadenantes a deslizamientos, hacen que su relieve sea susceptible a deslizamientos. En el volcán Chaparrastique hay 10,609.36 ha que presentan susceptibilidad a iniciar un flujo de escombros que puede destruir todo lo que se encuentre a su paso, esto puede ser desencadenado por las altas precipitaciones que podrían provocar una excesiva saturación del suelo, lo que conllevaría al aumento del peso de la masa del terreno y consecuentemente, a los deslizamientos y derrumbes (cuadro 13).

Cuadro 13. Distribución de las áreas de terreno que son susceptibles a deslizamientos en la zona del Volcán Chaparrastique. Departamento San Miguel. Año 2011.

Ocupación del suelo	Muy alta (ha)	Alta (ha)	Moderada (ha)	Baja (ha)
Granos básicos	0.15	1,220.90	1,832.86	1,404.73
Caña de azúcar	-----	6.54	104.39	968.05
Mosaico de cultivos	0.68	597.66	901.75	900.44
Zonas urbanas	-----	11.41	212.09	389.12
Cultivos anuales asociados con cultivos	-----	57.43	-----	351.03
Vegetación herbácea natural	-----	714.27	216.87	313.70
Terrenos principalmente agrícolas	-----	176.95	643.88	285.41
Roqueda, lavas	0.83	1,020.35	308.13	279.81
Café	6.73	2,026.11	89.17	171.89
Pastos cultivados	-----	81.61	-----	71.54
Bosque caducifolio	-----	1.81	27.83	28.81
Zonas ecotonales	-----	-----	0.66	5.03
Arboles frutales	-----	2.19	-----	1.79
Plantaciones de bosques monoespecífico	-----	0.17	0.46	0.37
Bosques siempre verdes	-----	11.25	17.47	0.21
Espacios con vegetación escasa	-----	77.34	52.76	0.10
Vegetación arbustiva baja	-----	8.61	178.05	-----
Total	8.39	6,014.60	4,586.37	5,172.03

Fuente: Elaboración propia, 2011.

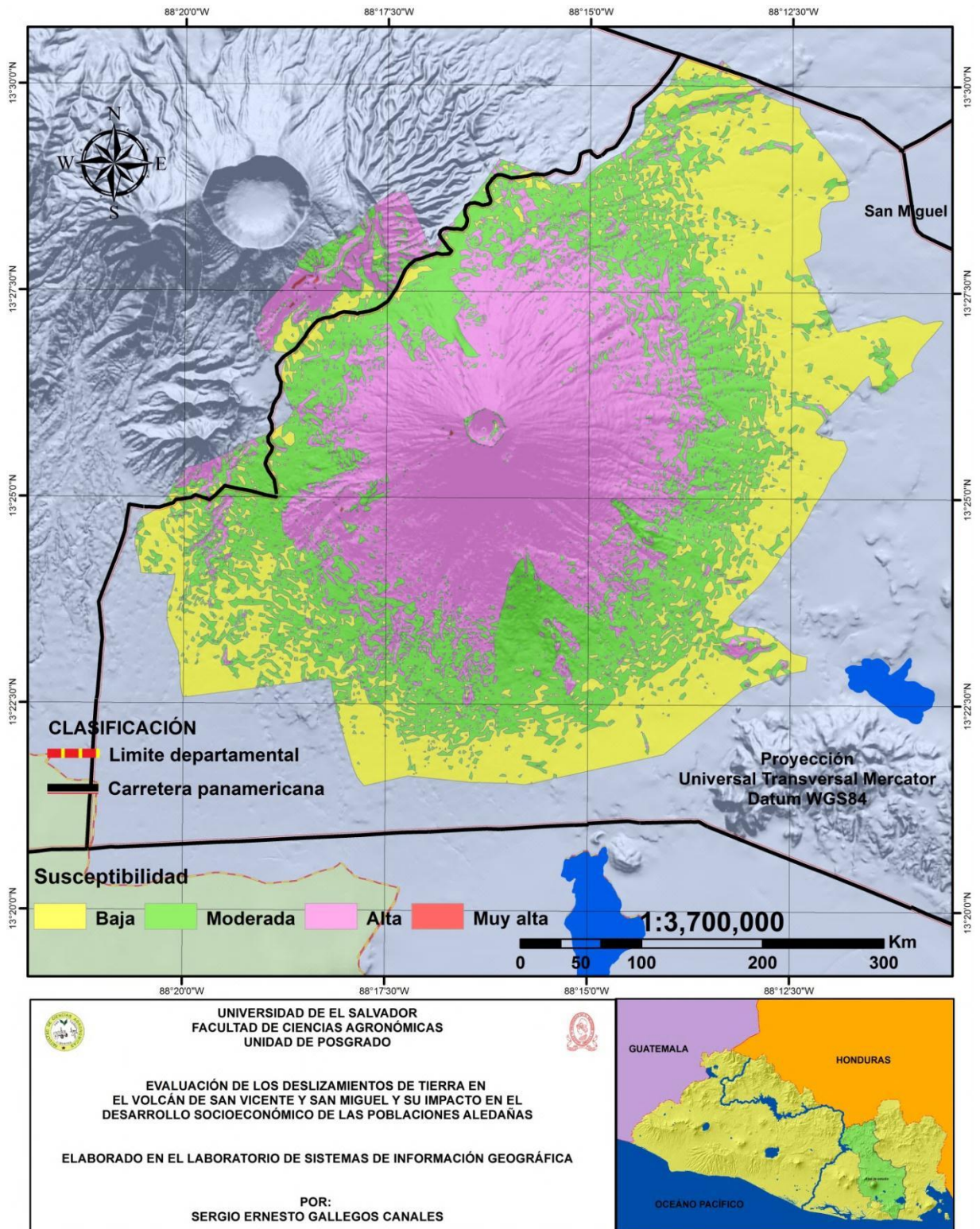


Figura 49. Mapa de susceptibilidad a deslizamientos de tierra del volcán Chaparrastique, departamento de San Miguel. 2011.

4.5. Vulnerabilidad a deslizamientos de tierra en el volcán Chaparrastique, departamento de San Miguel

Entre las áreas vulnerables a deslizamientos de tierra tenemos zonas urbanas de los caseríos Las Placitas, La Cruz y Las Piedritas, del municipio de Chinameca; los caseríos El Ciprés, Chaparrastique, El Carreto y Las Lomitas 2, del municipio de San Miguel, todos estos caseríos tiene en común que sus pobladores(as) se encuentran con un alta vulnerabilidad a ser afectados por los deslizamientos, además de causar un estancamiento en el desarrollo socioeconómico de las poblaciones afectadas por la pérdida de cultivos y de fuentes de trabajo para las personas. Por otra parte tenemos que, el cultivo más afectado sería el café, por la gran cantidad de tierras que se encuentran cultivadas. En el cuadro 14 se registran las hectáreas de terreno que podrían ser dañadas por los deslizamientos de tierra.

Cuadro 14. Distribución de las áreas de terreno que son vulnerables a deslizamientos de tierra en la zona del Volcán Chaparrastique. Departamento San Miguel. Año 2011.

Uso y cobertura de suelo	Área del terreno (ha) (Zonas no afectadas)
Granos básicos	4,470.74
Café	3,279.27
Vegetación herbácea natural	957.64
Mosaico de cultivos y pastos	2,538.69
Terrenos principalmente agrícolas	1,108.84
Cultivos anuales asociados con cultivos	776.19
Caña de azúcar	1,071.94
Zonas urbanas	612.99
Vegetación arbustiva baja	494.25
Pastos cultivados	242.45
Bosques siempre verdes	29.37
Espacios con vegetación escasa	130.26
Arboles frutales	3.98
Plantaciones de bosque monoespecífico	1.05
Zonas ecotonales	5.69
Bosque caducifolio	58.04
Total	15,781.39

Fuente: Elaboración propia, 2011.

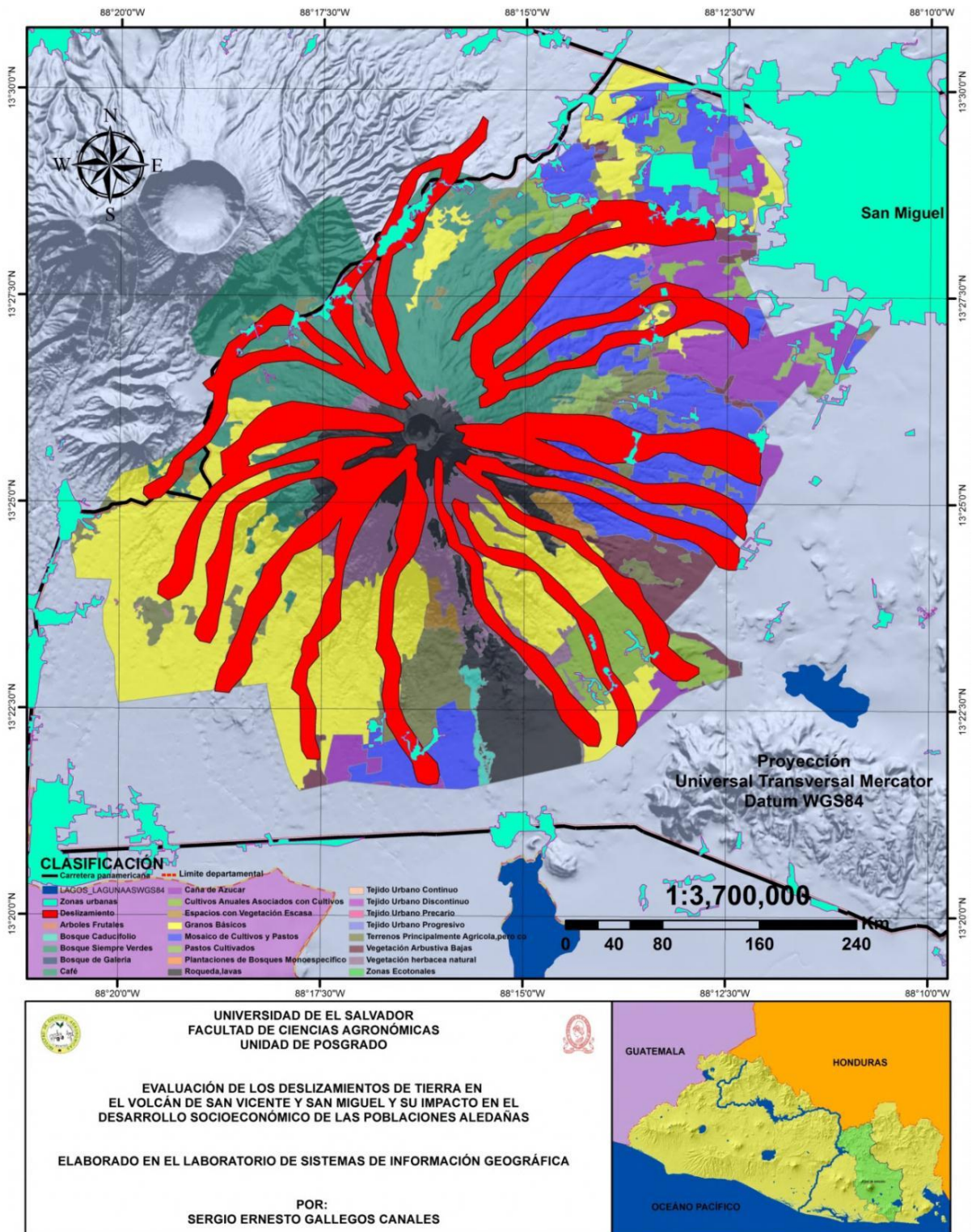


Figura 50. Mapa de vulnerabilidad a deslizamientos de tierra en el volcán Chaparrastique, departamento de San Miguel, 2011.

4.6. Amenazas a deslizamientos de tierra en el volcán Chaparrastique, departamento de San Miguel

Los flujos de escombros originados por la erosión de los materiales sueltos en la zona alta del volcán, como consecuencia de lluvias intensas, deforestación o incendios forestales, podrían provocar soterramiento de viviendas y calles, colocando a las poblaciones que se localizan en la parte baja del volcán en riesgo constante de ser destruidas por un deslizamiento de tierra, que puede descender por las quebradas que vienen desde la parte alta del volcán hasta los poblados, debido a las amenazas por actividad hidrometeorológica que viven año tras año los habitantes en la época de lluvias, el volcán está rodeado de fallas tectónicas y cualquier movimiento sísmico o la actividad volcánica que caracteriza esta zona podrían desprender rocas de la parte alta del volcán y coladas de lava que pueden arrasar con los poblados que se encuentren a su paso.

Los incendio forestales provocados cada año, son generalmente para ganar terreno de cultivo al bosque mixto y a las fincas de café, existe una deforestación por talas intensivas, en menor grado por recolección de leña, con la erosión ha habido pérdida de cobertura vegetal con llevando a la disminución de la biodiversidad animal y vegetal. Al observar el cuadro 15, existen 2,900.58 ha amenazadas por deslizamientos de tierra y flujos de escombros que podrían ser destruidas, siendo las de más importancia las zonas urbanas que se encuentran en la parte del volcán, por las posibles pérdidas de vidas humanas y materiales, destrucción de la zona cafetalera, donde se perderían fuentes de trabajo, además de otras zonas que tienen diferentes cultivos.

Cuadro 15. Distribución de las áreas de terreno que están amenazadas por deslizamientos de tierra en la zona del Volcán Chaparrastique. Departamento San Miguel. Año 2011.

Uso y cobertura de suelo	Área de terreno amenazadas por deslizamientos (ha)
Café	1,321.57
Vegetación herbácea natural	764.00
Granos básicos	486.73
Mosaico de cultivos y pastos	179.54
Espacios con vegetación escasa	79.34
Pastos cultivados	50.13
Terrenos principalmente agrícolas	16.74
Cultivos anuales asociados con cultivos	2.53
Total	2,900.58

Fuente: Elaboración propia, 2011

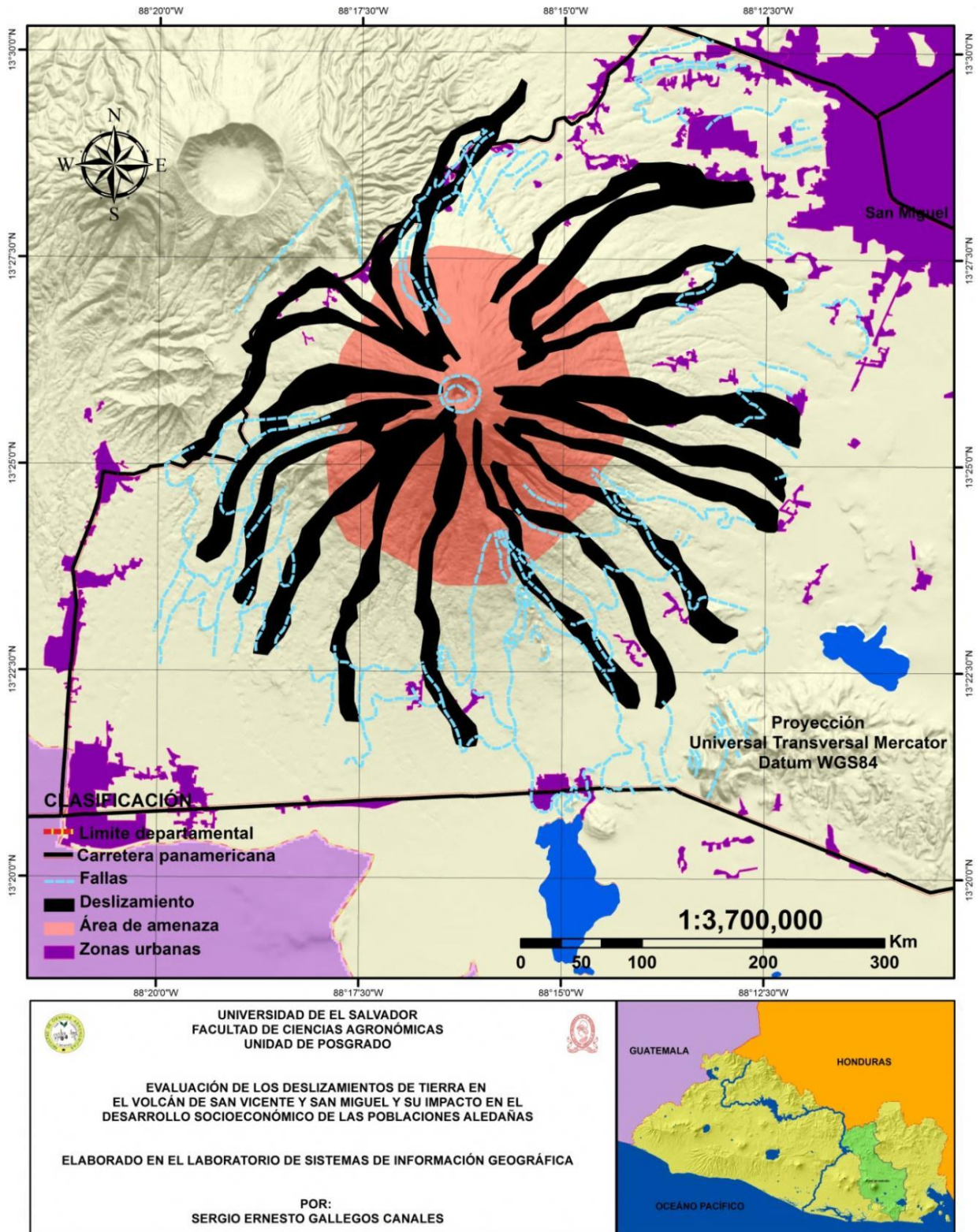


Figura 51. Mapa de amenazas a deslizamientos del Volcán Chaparrastique, departamento de San Miguel, 2011.

4.7. Resultados socioeconómicos

4.7.1. Escolaridad

a) Cantones ubicados en el volcán de San Vicente

Cantón Molineros

El nivel de alfabetismo de los padres de familia entrevistadas es de 78% quienes saben leer y escribir, mientras que el 22% de ellos no puede leer, ni escribir. Con respecto al nivel de escolaridad, un 24% de los padres realizaron estudios hasta tercer ciclo y ninguno realizó estudios de bachillerato, quedando un 76% de padres de familia que no estudiaron. En el caso de los hijos(as) de los pobladores, el 98% si puede leer y escribir, mientras que el 2% restante no sabe. El nivel de escolaridad de los hijos(as) es mayor que el de los padres, ya que un 30% han terminado sus estudios de bachillerato, mientras que el 70% solo estudiaron hasta primaria o tercer ciclo y el 5% ha seguido estudios de educación superior.

Cantón San Emigdio El Tablón

El nivel de alfabetismo de los padres de familia entrevistadas es de 77% quienes saben leer y escribir, mientras que el 23% de ellos no puede leer, ni escribir. Con respecto al nivel de escolaridad, un 28% de los padres realizaron estudios hasta tercer ciclo y ninguno realizó estudios de bachillerato, quedando un 72% de padres de familia que no estudiaron. En el caso de los hijos(as) de los pobladores, el 95% si puede leer y escribir, mientras que el 5% restante no sabe. El nivel de escolaridad de los hijos(as) es mayor que el de los padres, ya que un 16% han terminado sus estudios de bachillerato, mientras que el 84% solo estudiaron hasta primaria o tercer ciclo y el 5% ha seguido estudios de educación superior.

Cantón San Francisco Agua Agria

El nivel de alfabetismo de los padres de familia entrevistadas es de 74% quienes saben leer y escribir, mientras que el 26% de ellos no puede leer, ni escribir. Con respecto al nivel de escolaridad, un 29% de los padres realizaron estudios hasta tercer ciclo y ninguno realizó estudios de bachillerato, quedando un 71% de padres de familia que no estudiaron. En el caso de los hijos(as) de los pobladores, el 95% si puede leer y escribir, mientras que el 5% restante no sabe. El nivel de escolaridad de los hijos(as) es mayor que el de los padres, ya que un 24% han terminado sus estudios de bachillerato, mientras que el 76% solo estudiaron hasta primaria o tercer ciclo y el 5% ha seguido estudios de educación superior.

Cantón La Virgen

El nivel de alfabetismo de los padres de familia entrevistadas es de 75%, quienes saben leer y escribir, mientras que el 25% de ellos no puede leer, ni escribir. Con respecto al nivel de escolaridad un 23% de los padres realizaron estudios hasta tercer ciclo, el 4% estudió hasta bachillerato y, quedando un 73% de padres de familia que no estudiaron. En el caso de los hijos(as) de los pobladores el 99% si puede leer y escribir, mientras que el 1% restante no sabe, el nivel de escolaridad de los hijos(as) es mayor que el de los padres, ya que un 13% han terminado sus estudios de bachillerato, mientras que el 87% solo estudiaron hasta primaria o tercer ciclo y el 7% ha seguido estudios de educación superior.

Cantón Candelaria

El nivel de alfabetismo de los padres de familia entrevistada es de 77% quienes saben leer y escribir, mientras que el 23% de ellos no puede leer, ni escribir, con respecto al nivel de escolaridad un 28% de los padres realizaron estudios hasta tercer ciclo, el 1% estudió hasta bachillerato y, quedando un 71% de padres de familia que no estudiaron. En el caso de los hijos(as) de los pobladores el 100% sabe puede leer y escribir, el nivel de escolaridad de los hijos(as) es mayor que el de los padres, ya que un 17% han terminado sus estudios de bachillerato, mientras que el 83% solo estudiaron hasta primaria o tercer ciclo y el 6% ha seguido estudios de educación superior.

b) Cantones ubicados en el volcán de San Miguel

Cantón El Volcán

El nivel de alfabetismo de los padres de familia entrevistada es de 52% quienes saben leer y escribir, mientras que el 48% de ellos no puede leer, ni escribir, con respecto al nivel de escolaridad un 9% de los padres realizaron estudios hasta tercer ciclo y que ninguno realizó sus estudios hasta bachillerato, quedando un 91% de padres de familia que no estudiaron. En el caso de los hijos(as) de los pobladores el 94% si puede leer y escribir, mientras que el 6% restante no sabe, el nivel de escolaridad de los hijos(as) es mayor que el de los padres, ya que un 24% han terminado sus estudios de bachillerato, mientras que el 76% solo estudiaron hasta primaria o tercer ciclo y el 6% ha seguido estudios de educación superior.

Cantón Jalacatal

El nivel de alfabetismo de los padres de familia es de 70% que saben leer y escribir, mientras que el 30% de ellos no puede leer, ni escribir, con respecto al nivel de escolaridad un 22% de los padres realizaron estudios hasta tercer ciclo y que ninguno realizó sus estudios hasta

bachillerato, quedando un 78% de padres de familia que no estudiaron. En el caso de los hijos(as) de los pobladores el 95% si puede leer y escribir, mientras que el 5% restante no sabe, el nivel de escolaridad de los hijos(as) es mayor que el de los padres, ya que un 24% han terminado sus estudios hasta bachillerato, mientras que el 76% solo estudiaron hasta primaria o tercer ciclo y el 3% ha seguido estudios de educación superior.

Cantón Las Lomitas

El nivel de alfabetismo de los padres de familia entrevistada es de 58% quienes saben leer y escribir, mientras que el 42% de ellos no puede leer, ni escribir, con respecto al nivel de escolaridad un 24% de los padres realizaron estudios hasta tercer ciclo y que ninguno realizó sus estudios hasta bachillerato, quedando un 76% de padres de familia que no estudiaron. En el caso de los hijos(as) de los pobladores el 91% si puede leer y escribir, mientras que el 9% restante no sabe, el nivel de escolaridad de los hijos(as) es mayor que el de los padres, ya que un 15% han terminado sus estudios de bachillerato, mientras que el 85% solo estudiaron hasta primaria o tercer ciclo y el 4% ha seguido estudios de educación superior.

Cantón El Niño

El nivel de alfabetismo de los padres de familia entrevistada es de 53% quienes saben leer y escribir, mientras que el 47% de ellos no puede leer, ni escribir, con respecto al nivel de escolaridad un 10% de los padres realizaron estudios de tercer ciclo y ninguno realizó sus estudios hasta bachillerato, quedando un 90% de padres de familia que no estudiaron. En el caso de los hijos(as) de los pobladores el 84% si puede leer y escribir, mientras que el 16% restante no sabe, el nivel de escolaridad de los hijos(as) es mayor que el de los padres, ya que un 17% han terminado sus estudios de bachillerato, mientras que el 83% solo estudiaron hasta primaria o tercer ciclo y el 9% ha seguido estudios de educación superior.

Cantón El Conacastal

El nivel de alfabetismo de los padres de familia entrevistada es de 82% quienes saben leer y escribir, mientras que el 8% de ellos no puede leer, ni escribir, con respecto al nivel de escolaridad un 17% de los padres realizaron estudios hasta tercer ciclo y que ninguno realizó sus estudios de bachillerato, quedando un 83% de padres de familia que no estudiaron. En el caso de los hijos(as) de los pobladores el 100% sabe leer y escribir, el nivel de escolaridad de los hijos(as) es mayor que el de los padres, ya que un 25% han terminado sus estudios hasta bachillerato, mientras que el 75% solo estudiaron hasta primaria o tercer ciclo y el 3% ha seguido estudios de educación superior.

Nivel de escolaridad

El nivel de educación de una población se define como el número de años aprobados por las personas de seis años y más, por lo que es un indicador importante dentro de las características educativas del país. En las poblaciones aledañas al volcán de San Vicente y San Miguel, el nivel de escolaridad de las personas adultas es bajo, según la población encuestada debido a la situación político-social que se vivía en esa época, además que desde jóvenes se dedicaron a trabajar para salir adelante con sus familias y no existían las facilidades actuales para continuar con sus estudios. El mayor desarrollo educacional lo tienen los hijos e hijas, a pesar que la mayoría padres de familia no concluyeron con sus estudios. La mayoría de jóvenes están estudiando el nivel básico gracias a que se cuenta con un sistema educativo gratuito, que ayuda a los hogares especialmente de la zona rural. En los cantones existe una deserción escolar de parte de los hijos e hijas, debido a que se dedican a trabajar en la agricultura u otra actividad.

4.7.1.1. Analfabetismo

El porcentaje de analfabetismo de la población en los cantones aledaños al volcán de San Miguel es de 35%, mayor que el de la población del volcán de San Vicente que es del 24% que no saben leer, ni es escribir, como se observa en el figura 52. El cantón San Francisco Agua Agria, municipio de Guadalupe, San Vicente, tiene el mayor porcentaje de personas que no saben leer y escribir que es 14% de la población total; en San Miguel, el cantón El Volcán, municipio de San Miguel tiene el 31% de personas no saben leer y escribir, a pesar de que en todos los cantones existen centros escolares.

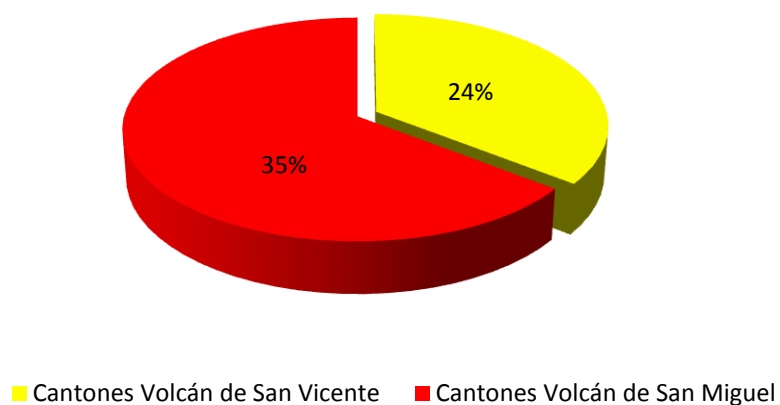


Figura 52. Analfabetismo. Comunidades ubicadas en los cantones del volcán de San Vicente y San Miguel. Año 2011

Nivel de analfabetismo

En El Salvador el analfabetismo es un fenómeno histórico que ha estado determinado por la formación económica y social, caracterizando al país como dependiente y subdesarrollado, en el cual los habitantes se ven limitados para alcanzar un desarrollo integral. En lo que respecta al nivel educativo del grupo familiar en los cantones aledaños al volcán de San Vicente y San Miguel, muestra que los niveles de analfabetismo se centran en su mayoría en los padres y madres de familia, esto debido seguramente a factores económicos ya que se vieron obligados a trabajar desde temprana edad para llevar el sustento a la familia, además de que cuando los padres de familia fueron niños o jóvenes no tuvieron la ventaja de un sistema de educación gratuito. El bajo presupuesto familiar de la población del sector rural obligaba a los padres a que sus hijos se dedicarían a trabajar desde muy temprana edad, a fin de que puedan contribuir a la economía del hogar, dedicándose a las actividades agrícolas. Ahora, con los nuevos programas implementados por el Ministerio de Educación; como la de uniformes y alimentación gratuita a los(as) niños, se busca que nadie tenga un pretexto para no mandar a sus hijos a los centros escolares.

4.7.2. Forma de tenencia de la vivienda

a) Cantones ubicados en el volcán de San Vicente

Cantón Molineros

En este cantón el 90% de los pobladores tienen casa propia y solo el 10% vive como colono en las haciendas cafetaleras que se ubican en las faldas del volcán, donde se dedican a cuidar los cafetales y cultivar las tierras a cambio de un alquiler. De las personas encuestadas ninguna alquila casa.

Cantón San Emigdio El Tablón

En este cantón el 70% de los pobladores tienen casa propia, el 10% vive como colono en las haciendas cafetaleras que se ubican en las faldas del volcán, donde se dedican a cuidar los cafetales y cultivar las tierras a cambio de un alquiler y el 20% de las personas alquilan casa.

Cantón San Francisco Agua Agria

En este cantón el 100% de los pobladores tienen casa propia, esto se puede deber a que cuando ocuparon esta área no se imaginaron que fuese una zona de alto riesgo, debido a las quebradas que pasan a un costado de la población y que cada invierno amenazan con destruir sus casas.

Cantón La Virgen

En este cantón el 85% de los pobladores tienen casa propia, el 5% vive como colono en las haciendas cafetaleras que se ubican en las faldas del volcán, donde se dedican a cuidar los cafetales y cultivar las tierras a cambio de un alquiler y el 10% de las personas alquilan casa.

Cantón Candelaria

En este cantón el 80% de los pobladores tienen casa propia, el 10% vive como colono en las haciendas cafetaleras que se ubican en las faldas del volcán, donde se dedican a cuidar los cafetales y cultivar las tierras a cambio de un alquiler y el 10% de las personas alquilan casa.

b) Cantones ubicados en el volcán de San Miguel

Cantón El Volcán

El 100% de los pobladores tienen casa propia, esto se debe a que cuando ocuparon esta área no se imaginaron que fuese una zona de alto riesgo, debido a la constante actividad sísmica y volcánica que existe en dicho lugar producida por el volcán.

Cantón Jalacatal

En este cantón el 90% de los pobladores tienen casa propia y solo el 10% vive como colono en las haciendas cafetaleras que se ubican en las faldas del volcán, donde se dedican a cuidar los cafetales y cultivar las tierras a cambio de un alquiler. De las personas encuestadas ninguna alquila casa.

Cantón Las Lomitas

En este cantón el 80% de los pobladores tienen casa propia, el 10% vive como colono en las haciendas cafetaleras que se ubican en las faldas del volcán, donde se dedican a cuidar los cafetales y cultivar las tierras a cambio de un alquiler y el 10% de las personas alquilan casa.

Cantón El Niño

El 100% de los pobladores tienen casa propia, esto se debe a que cuando ocuparon esta área no se imaginaron que fuese una zona de alto riesgo, debido a la constante actividad sísmica y volcánica que existe en dicho lugar producida por el volcán.

Cantón El Conacastal

El 100% de los pobladores poseen casa propia, esta zona es de alta peligrosidad debido a la cárcava que baja desde la parte alta del volcán, y que los pone en riesgo debido a la constante actividad sísmica y volcánica que existe en dicho lugar producida por el volcán.

Análisis de la forma tenencia de la vivienda

En el figura 53, se observa que la mayor parte de los habitantes de los cantones cercanos al volcán de San Miguel son propietarios de sus viviendas; caso contrario con los habitantes del volcán de San Vicente, esto se debe a que existe una buena proporción de pobladores que han sido reubicados después de los deslizamientos del año dos mil nueve en zonas temporales, esperando que se les haga efectiva la entrega de las escrituras o títulos de propiedad. Uno de los problemas principales relacionado con el tema de la vivienda para los afectados por el huracán Ida y la baja Presión del Pacifico, es que las autoridades gubernamentales han intentado reubicarlos en otros lugares, pero debido al arraigo que ellos tienen en su zona de residencia, no han aceptado

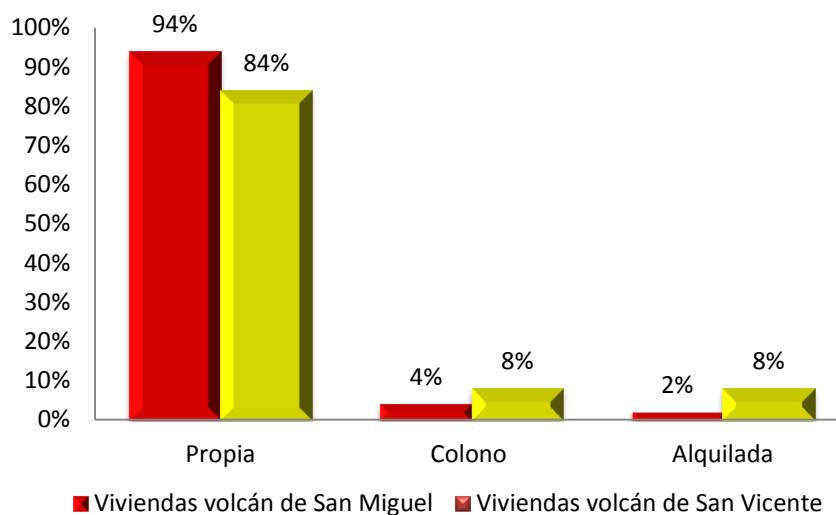


Figura 53. Forma de tenencia de las viviendas ubicadas en el volcán de San Vicente y San Miguel. Año 2011

4.7.3. Materiales de construcción de la vivienda

a) Cantones ubicados en el volcán de San Vicente

Cantón Molineros

El 70% de las casas tienen paredes construidas de ladrillo de barro y block, mientras el 20% son de bahareque y el 10% restante son de adobe, los últimos dos materiales no son muy resistentes a la actividad sísmica. Con respecto al material de construcción del piso, se observó que en los hogares encuestados utilizan el cemento en un 60%, el ladrillo de cemento en un 10% y en el 30% de los hogares el piso es de tierra. En el techo de las casas de este cantón predomina un 50% la teja, mientras que un 40% son de lámina y el 10% restante utiliza duralita.

Cantón San Emigdio El Tablón

El 50% de las casas tienen paredes construidas de ladrillo de barro y block, mientras el 20% son de bahareque y el 30% restante son de adobe, los últimos dos materiales no son muy resistentes a la actividad sísmica. Con respecto al material de construcción del piso, se observó que en los hogares encuestados utilizan el cemento en un 40%, el ladrillo de cemento en un 35% y en el 25% de los hogares el piso es de tierra. En el techo de las casas de este cantón predomina un 55% la teja, mientras que un 25% son de lámina y el 20% restante utiliza duralita.

Cantón San Francisco Agua Agria

El 20% de las casas tienen paredes construidas de ladrillo de barro y block, mientras el 40% son de bahareque y el 40% restante son de adobe, los últimos dos materiales no son muy resistentes a la actividad sísmica. Con respecto al material de construcción del piso, se observó que en los hogares encuestados utilizan el cemento en un 20%, el ladrillo de cemento en un 10%, y en el 70% de los hogares el piso es de tierra. En el techo de las casas de este cantón predomina un 70% la teja, mientras que un 30% son de lámina y el 10% restante utiliza duralita.

Cantón Candelaria

El 30% de las casas tienen paredes construidas de ladrillo de barro y block, mientras el 60% son de bahareque y el 10% restante son de adobe, los últimos dos materiales no son muy resistentes a la actividad sísmica. Con respecto al material de construcción del piso, se observó que en los hogares encuestados utilizan el cemento en un 60%, el ladrillo de cemento en un 10% y en el 30% de los hogares el piso es de tierra. En el techo de las casas de este cantón predomina un 50% la teja, mientras que un 40% son de lámina y el 10% restante utiliza duralita.

Cantón La Virgen

El 70% de las casas tienen paredes construidas de ladrillo de barro y block, mientras el 30% son de bahareque, este material, no es muy resistente a la actividad sísmica. Con respecto al material de construcción del piso, se observó que en los hogares encuestados utilizan el cemento en un 70%, el ladrillo de cemento en un 10% y en el 20% de los hogares el piso es de tierra. En el techo de las casas de este cantón predomina un 50% la teja, mientras que un 40% son de lámina y el 10% restante utiliza duralita.

b) Cantones ubicados en el volcán de San Miguel

Cantón Jalacatal

El 50% de las casas tienen paredes construidas de ladrillo de barro y block, mientras el 20% son de bahareque y el 30% restante son de adobe, los últimos dos materiales no son muy resistentes a la actividad sísmica. En el techo de las casas de este cantón predomina un 70% la teja y que un 30% son de lámina. Con respecto al material de construcción del piso, se observó que en los hogares encuestados utilizan el cemento en un 30%, el ladrillo de cemento en un 20%, y en el 50% de los hogares el piso es de tierra.

Cantón El Niño

El 60% de las casas tienen paredes construidas de ladrillo de barro y block y el 40% son de bahareque, este material no es muy resistente a la actividad sísmica. Se observó que en el techo de las casas de este cantón predomina un 50% la teja, mientras que un 30% son de lámina y el 20% restante utiliza duralita. Con respecto al material de construcción del piso, en los hogares encuestados utilizan el cemento en un 30%, el ladrillo de cemento en un 10%, y en el 60% de los hogares el piso es de tierra.

Cantón Las Lomitas

El 80% de las casas tienen paredes construidas de ladrillo de barro y block y el 20% son de bahareque, este material no es muy resistente a la actividad sísmica. Se observó que en el techo de las casas de este cantón predomina un 30% la teja, mientras que un 50% son de lámina y el 20% restante utiliza duralita. Con respecto al material de construcción del piso, en los hogares encuestados utilizan el cemento en un 30%, mientras que el ladrillo de cemento en un 10%, y en el 60% de los hogares el piso es de tierra.

Cantón El Volcán

El 70% de las casas tienen paredes construidas de ladrillo de barro y block, el 10% son de bahareque y el 20% restante son de adobe, los últimos dos materiales no son muy resistentes a la actividad sísmica. En el techo de las casas de este cantón predomina un 40% la teja, mientras un 20% son de duralita y el 30% son de lámina. Con respecto al material de construcción del piso, en los hogares encuestados utilizan el cemento en un 50%, mientras que el ladrillo de cemento un 20%, y en el 30% de los hogares el piso es de tierra.

Cantón El Conacastal

El 90% de las casas tienen paredes construidas de ladrillo de barro y block y el 10% son de bahareque, este material no es muy resistente a la actividad sísmica. Se observó que en el techo de las casas de este cantón predomina en un 20% la teja, mientras que el 30% son de lámina y el 50% restante utiliza duralita. Con respecto al material de construcción del piso que en los hogares encuestados utilizan el cemento en un 70%, mientras que el ladrillo de cemento en un 20%, y en el 30% de los hogares el piso es de tierra.

Análisis sobre los materiales de construcción de las viviendas

Las viviendas que se ubican en los cantones aledaños a los volcanes en estudio están construidas a base de ladrillos, el cual es muy resistente y con menor riesgo que se puedan desplomar ante sismos de intensa magnitud, como lo sucedido con el enjambre sísmico del 1999, que causó daños severos y moderados en las viviendas de los municipios de San Cayetano Istepeque, Tepetitán y Verapaz; además los techos de las casas en su mayor parte son de teja y los pisos de cemento.

4.7.4. Descripción de servicios básicos

4.7.4.1. Energía eléctrica

a) Cantones ubicados en el volcán de San Vicente

Cantón Molineros

El 83% de los hogares encuestados cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras el 17% restante carece de él, por lo que utilizan otras formas de iluminación como candelas, lámparas de gas o de batería.

Cantón San Emigdio El Tablón

El 89% de los hogares encuestados cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras el 11% restante carece de él, por lo que utilizan otras formas de iluminación como candelas, lámparas de gas o de batería.

Cantón San Francisco Agua Agria

El 75% de los hogares encuestados cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras el 25% restante carece de él, por lo que utilizan otras formas de iluminación como candelas, lámparas de gas o de batería.

Cantón La Virgen

El 98% de los hogares encuestados cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras el 2% restante carece de él, por lo que utilizan otras formas de iluminación como candelas, lámparas de gas o de batería.

Cantón Candelaria

El 96% de los hogares encuestados cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras el 4% restante carece de él, por lo que utilizan otras formas de iluminación como candelas, lámparas de gas o de batería.

b) Cantones ubicados en el volcán de San Miguel

Cantón El Volcán

El 80% de los hogares encuestados cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras el 20% restante carece de él, por lo que utilizan otras formas de iluminación como candelas, lámparas de gas o de batería.

Cantón Jalacatal

El 80% de los hogares encuestados cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras el 20% restante carece de él, por lo que utilizan otras formas de iluminación como candelas, lámparas de gas o de batería.

Cantón Las Lomitas

El 90% de los hogares encuestados cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras el 10% restante carece de él, por lo que utilizan otras formas de iluminación como candelas, lámparas de gas o de batería.

Cantón El Niño

El 95% de los hogares encuestados cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras el 5% restante carece de él, por lo que utilizan otras formas de iluminación como candelas, lámparas de gas o de batería.

Cantón El Conacastal

El 97% de los hogares encuestados cuentan con el servicio de energía eléctrica, mientras el 3% restante carece de él, por lo que utilizan otras formas de iluminación como candelas, lámparas de gas o de batería..

4.7.4.2. Agua potable

a) Cantones ubicados en el volcán de San Vicente

Cantón Molineros

El 80% de los hogares encuestados cuenta con dicho servicio. El 20% restante carece de él, por lo que utilizan otras formas para abastecerse de agua.

Cantón San Emigdio El Tablón

El servicio de agua, es bueno debido a que este es atendido con agua potable por tubería y pozo; él 85% de los hogares encuestados cuenta con dicho servicio. El 15% restante carece de él, por lo que utilizan otras formas para abastecerse de agua.

Cantón San Francisco Agua Agria

El 75% de los hogares encuestados cuenta con dicho servicio. El 25% restante carece de él, por lo que utilizan otras formas para abastecerse de agua.

Cantón La Virgen

El 90% de los hogares encuestados cuenta con dicho servicio. El 10% restante carece de él, por lo que utilizan otras formas para abastecerse de agua.

Cantón Candelaria

El 85% de los hogares encuestados cuenta con dicho servicio. El 15% restante carece de él, por lo que utilizan otras formas para abastecerse de agua.

b) Cantones ubicados en el volcán de San Miguel

Cantón El Volcán

El 80% de los hogares encuestados cuenta con dicho servicio. El 20% restante carece de él, por lo que utilizan otras formas para abastecerse de agua.

Cantón Jalacatal

El servicio de agua, es bueno debido a que este es atendido con agua potable por tubería y pozo; él 95% de los hogares encuestados cuenta con dicho servicio. El 5% restante carece de él, por lo que utilizan otras formas para abastecerse de agua.

Cantón Las Lomitas

El 90% de los hogares encuestados cuenta con dicho servicio. El 10% restante carece de él, por lo que utilizan otras formas para abastecerse de agua.

Cantón El Niño

El 85% de los hogares encuestados cuenta con dicho servicio. El 15% restante carece de él, por lo que utilizan otras formas para abastecerse de agua.

Cantón El Conacastal

El 97% de los hogares encuestados cuenta con dicho servicio. El 3% restante carece de él, por lo que utilizan otras formas para abastecerse de agua.

En relación al servicio de agua potable domiciliar, la mayoría de personas encuestadas dijo contar con este servicio, pero existe una parte de la población que se abastecen de diversas fuentes como pozos, ríos o nacimientos de agua e incluso contratan pick up que los llevan hacia las ciudades más cercanas para conseguir el vital líquido.

4.7.4.3. Telefonía

Los resultados de las encuestas realizadas en los cantones Molineros municipio de Verapaz; San Francisco Agua Agria y San Emigdio El Tablón, Guadalupe; La Virgen, Tepetitán; y Candelaria en San Cayetano Istepeque, el 85% de los hogares cuentan con el servicio de telefonía y que solo el 15% no posee teléfono de ningún tipo.

En los cantones Las Lomitas, El Volcán, Jalacatal, El Niño, municipio de San Miguel; y El Conacastal en Chinameca, afirman que el 90% de los hogares encuestados cuentan con este servicio y que solo el 10% no posee teléfono de ningún tipo.

En su mayoría son teléfonos celulares y algunos presentaban el servicio de teléfono fijo en ambas zonas estudiadas.

4.7.4.4. Servicio sanitario

En los cantones cercanos al volcán de San Vicente el 98% de la población encuestada manifestó que poseen servicios sanitarios en sus hogares, mientras el 2% no tienen servicio sanitario de ningún tipo. En los cantones cercanos al volcán de San Miguel el 93% de la población encuestada manifestó que poseen servicios sanitarios en sus hogares, mientras el 7% no tienen servicio sanitario de ningún tipo.

En lo que respecta al tipo de sanitario que poseen los pobladores de los cantones cercanos al volcán de San Vicente, en sus hogares, se conoció que el 62% de los hogares encuestados cuentan con servicio sanitario de fosa común, 16% es lavable, 14% letrina abonera y el 8% En los cantones ubicados en volcán de San Miguel, el 57% de los hogares encuestados cuenta con un servicio sanitario de fosa común, 17% es lavable, 27% letrina abonera.

4.7.5. Salud

4.7.5.1. Enfermedades con mayor incidencia en las comunidades

a) Cantones ubicados volcán de San Vicente

Las enfermedades más comunes y con un alto índice de incidencia son las respiratorias que representan un 88%; seguidas de las gastrointestinales respectivamente que tiene un 76% de incidencia en la población; y en menor porcentaje las enfermedades de los ojos con un 4%; piel 2%; y dengue 3%.

La población del cantón Candelaria Arriba del municipio de San Cayetano Istepeque, tienen la ventaja de contar con un dispensario médico en la zona, lo cual facilita la atención de las personas, además de las visitas regulares que realiza el promotor de salud. La Unidad de Salud se encuentra ubicada a unos 6.2 km de distancia.

Los pobladores del cantón La Virgen del municipio de Tepetitán, cuentan con un dispensario médico en la zona, facilitando la atención de la población, además de las visitas que efectúa el promotor de salud. La Unidad de Salud se encuentra a 8 km de distancia del cantón.

La población de San Francisco Agua Agria del municipio de Guadalupe, cuentan con un dispensario médico, lo cual facilita la atención de los pobladores. La Unidad de Salud se encuentra a unos 5 km de distancia. San Emigdio El Tablón del municipio de Guadalupe, también cuenta con un dispensario médico, además de las visitas regulares que hace el promotor de salud. La Unidad de Salud más cercana se encuentra ubicada a 4.5 km del cantón.

Los pobladores del cantón Molineros del municipio de Verapaz, cuentan con un dispensario médico en la zona, además de las visitas frecuentes que realiza el promotor de salud, la Unidad de Salud más cercana se encuentra a 2 km de distancia del cantón.

b) Cantones cercanos al volcán de San Miguel

Las enfermedades con alta incidencia en la población son las respiratorias con un 94%; seguidas de las gastrointestinales que afectan a los pobladores en 70%; y las enfermedades de la piel que según los encuestados es del 42%. Esto se debe a que los caminos para llegar a estos poblados son de tierra, lo que provoca que el polvo que se levanta al pasar los vehículos incidan en la propagación de dichas enfermedades. Los cantones El Niño, Jalacatal, El Volcán y Las Lomitas, son los que presentan un índice mayor de afectados de enfermedades de la piel, que puede deberse a lo antes mencionado del estado de la calle.

En el municipio de San Miguel se ubican cuatro de los cantones en estudio: El Niño, Jalacatal, El Volcán y Las Lomitas, de los cuales solo el cantón El Niño posee Unidad de Salud. La población de los demás cantones tiene que acudir a la cabecera departamental para ser atendidos. El cantón El Conacastal tiene la Unidad de Salud ubicada en el poblado Las Placitas.

A pesar de la deficiencia que tienen los cantones antes mencionados de un centro asistencial, los promotores de salud visitan a los pobladores dos o tres veces a la semana, por lo cual llevan un control de las enfermedades que se puedan suscitar (figura 54).

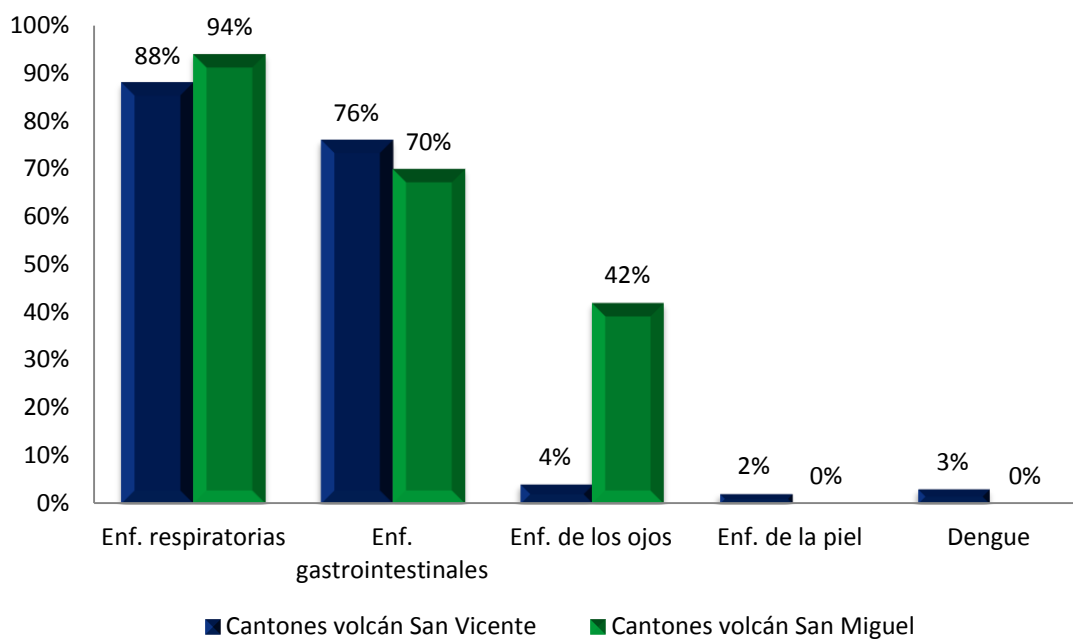


Figura 54. Enfermedades con mayor incidencia en los cantones ubicados en el volcán Chichontepec y Chaparrastique, 2011.

4.7.5.2. Campañas de salud en las comunidades

a) Cantones cercanos volcán de San Vicente

En los cantones de los municipios de la Microrregión del Valle Jiboa ubicados en el volcán de San Vicente, las campañas a las que se les ha hecho más énfasis son las jornadas de vacunación que han tenido una incidencia del 100%; seguida por la desparasitación con un 87%; y el tratamiento de basura con el 11%, las cuales han sido desarrolladas por las directivas comunales y por las Unidades de Salud de los diferentes municipios o cantones de la zona. Es de resaltar que no se a dado mucho interés a las campañas de letrización (17%), lo cual favorece en el desarrollo de enfermedades gastrointestinales. Las campañas de vacunación son coordinadas por los promotores de salud en conjunto con las directivas comunales.

b) Cantones cercanos volcán de San Miguel

En los cantones cercanos al volcán de San Miguel, las campañas a las que se le han hecho más énfasis son las de vacunación que han tenido una incidencia del 82%; seguida por la desparasitación con un 66%; y el tratamiento de basura con el 28%. Las campañas de vacunación son coordinadas por los promotores de salud en conjunto con las directivas comunales.

Por otro lado, un 10% de los pobladores de los cantones dicen desconocer que se estén realizando campañas en sus zonas, encontrándose el porcentaje más alto en el cantón El Niño, es el único que posee Unidad de Salud (figura 55).

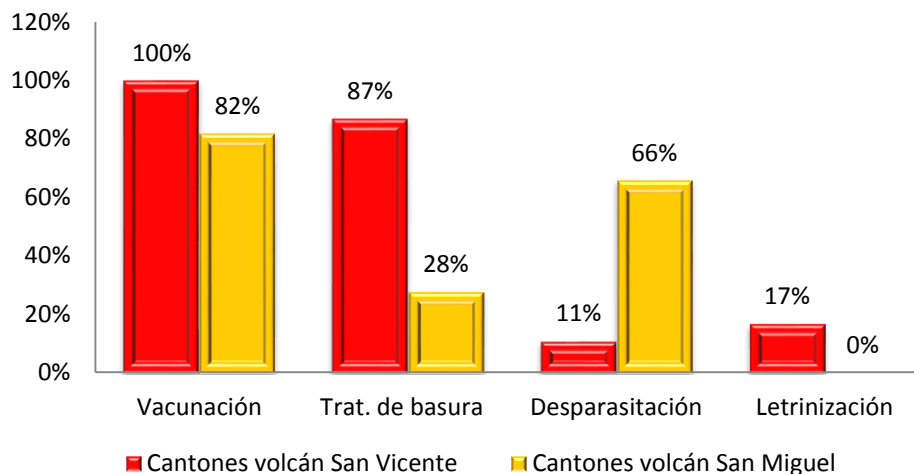


Figura 55. Campañas de salud realizadas en los cantones ubicados en el volcán Chichontepec y Chaparrastique, 2011.

4.7.6. Organización comunal

Para fortalecer las capacidades de respuesta de la población ante las emergencias que se puedan originar en la temporada de lluvias o cualquier momento, Protección Civil ha organizado las comisiones comunales y municipales a nivel nacional. Con el propósito de que miles de familias que habitan en zonas de alto riesgo se encuentren preparadas. A los integrantes de cada comisión comunal se les capacita en diferentes temas: fortalecimiento de la organización de comisiones comunales de protección civil, identificación de amenazas, vulnerabilidades y capacidades-recursos, elaboración de mapas de amenazas y del plan comunal de protección civil. Las capacitaciones a estas comisiones buscan ayudar a las comunidades a crear brigadas de evacuación, seguridad, albergues y primeros auxilios. Además, se consolidan los Sistemas de Alerta Temprana (SAT) y se fortalecen los planes de evacuación para comunidades que en años anteriores han sido afectadas por inundaciones, deslizamientos, otros.

Las Asociaciones de Desarrollo Comunal (ADESCO), son asociaciones legales de un grupo de personas que habitan en una misma comunidad y que tienen como principal finalidad el mejoramiento y desarrollo de la misma y de sus habitantes, aunque éstos no pertenezcan a la ADESCO. Estas se han caracterizado por ser de gran importancia para el desarrollo de la comunidad, contribuyendo a solucionar en gran medida las necesidades que éstas presentan. Estas asociaciones están contempladas dentro de las normas establecidas por la Constitución Política de la República de El Salvador, la cual expresa el derecho de asociación pacífica y sin armas para realizar acciones lícitas, en beneficio de las comunidades. Con este parámetro se quiere establecer como las directivas comunales deben mantener informada a la población sobre lo que acontece en la comunidad.

La importancia de estas comisiones radica en que son elegidas por los mismos pobladores, siendo el líder comunal el que entabla una relación directa con los representantes municipales, para gestionar y coordinar ayuda a la comunidad en situaciones de emergencia, como las sucedidas por el impacto ocasionado en los municipios del norte del volcán Chichontepec debido a la tormenta IDA y a la baja presión del pacífico; además, de ser los encargados de trasladar la información al resto de habitantes de la zona o lugar que representan; asimismo se encargan de organizar a la población para que conozcan sobre las estructuras de protección civil encargadas de ayudarles o apoyarlos en caso de desastres.

4.7.7. Comisiones de Protección Civil

a) Cantones cercanos al volcán de San Vicente

Cantón Molineros

El 97% de la población conoce sobre la Comisión Departamental de Protección Civil y el 3% restante dijo que no sabía de la existencia de ésta; con respecto a la Comisión Municipal de Protección Civil, el 99% de la población dijo conocer el trabajo que realizan y el 1% dijo no conocer la existencia de ésta; el 97% conoce sobre el trabajo efectuado por la Comisión Comunal de Protección Civil; y el 3% dijo que no sabía de la existencia de ésta; El 94% de los pobladores conoce sobre la Comisión Cantonal de Protección Civil y el 6% dijo no conocer la existencia de ésta. Para la población de este cantón las comisiones más importantes son la departamental y municipal, por la ayuda que ellos trasladan cuando sucede un desastre como el ocurrido con la baja presión del pacífico y la tormenta IDA del 2009.

Cantón San Emigdio El Tablón

El 92% de la población conoce sobre la Comisión Departamental de Protección Civil y el 8% dijo que no sabía de la existencia de ésta; con respecto a la Comisión Municipal de Protección Civil, el 98% de la población dijo conocer el trabajo que realizan y el 2% restante dijo no conocer la existencia de ésta; el 95% conoce sobre el trabajo efectuado por la Comisión Comunal de Protección Civil; y el 5% restante dijo que no sabía de la existencia de ésta; El 89% de los pobladores conoce sobre la Comisión Cantonal de Protección Civil y el 11% dijo no conocer la existencia de ésta. Para la población de este cantón las comisiones más importantes son la departamental y municipal por la ayuda que ellos trasladan cuando sucede un desastre.

Cantón San Francisco Agua Agria

El 75% de la población conoce sobre la Comisión Departamental de Protección Civil y el 25% dijo que no sabía de la existencia de ésta; con respecto a la Comisión Municipal de Protección Civil, el 85% de la población dijo conocer el trabajo que realizan y el 15% dijo no conocer la existencia de ésta; el 93% conoce sobre el trabajo efectuado por la Comisión Comunal de Protección Civil; y el 7% dijo que no sabía de la existencia de ésta; El 90% de los pobladores conoce sobre la Comisión Cantonal de Protección Civil y el 10% restante dijo no conocer la existencia de ésta.

Cantón La Virgen

El 83% de la población conoce sobre la Comisión Departamental de Protección Civil y el 17% dijo que no sabía de la existencia de ésta; con respecto a la Comisión Municipal de Protección Civil, el 95% de la población dijo conocer el trabajo que realizan y el 5% dijo no conocer la existencia de ésta; el 92% conoce sobre el trabajo efectuado por la Comisión Comunal de Protección Civil; y el 8% dijo que no sabía de la existencia de ésta; El 78% de los pobladores conoce sobre la Comisión Cantonal de Protección Civil y el 22% restante dijo no conocer la existencia de ésta. Para la población de este cantón las comisiones más importantes son la departamental y municipal por la ayuda que ellos trasladan cuando sucede un desastre.

Cantón Candelaria

El 87% de la población conoce sobre la Comisión Departamental de Protección Civil y el 13% dijo que no sabía de la existencia de ésta; con respecto a la Comisión Municipal de Protección Civil, el 98% de la población dijo conocer el trabajo que realizan y el 2% dijo no conocer la existencia de ésta; el 85% conoce sobre el trabajo efectuado por la Comisión Comunal de Protección Civil; y el 15% dijo que no sabía de la existencia de ésta; El 80% de los pobladores conoce sobre la Comisión Cantonal de Protección Civil y el 20% restante dijo no conocer la existencia de ésta. Para la población de este cantón las comisiones más importantes son la departamental y municipal por la ayuda que ellos trasladan cuando sucede un desastre.

b) Cantones Cercanos al Volcán de San Miguel

En los cantones cercanos al volcán de San Miguel, la mayor parte de la población desconoce sobre las comisiones de protección civil departamental, municipal, comunal y cantonal, a pesar de vivir en la parte baja del volcán, el cual es un peligro latente, por estar en constante actividad sísmica y algunas veces volcánica. Esto resulta preocupante ya que al no tener mucho conocimiento de dichas comisiones, es probable que no se encuentren preparados ante alguna emergencia que se pueda. Los habitantes mencionan que su desconocimiento sobre las comisiones de protección civil se debe en parte al poco interés de las autoridades municipales, gubernamentales y también de los habitantes, debido a la poca importancia que se le da a la organización.

Cantón Jalacatal

El 40% de la población conoce sobre la Comisión Departamental de Protección Civil y el 60% dijo que no sabía de la existencia de está. Con respecto a la Comisión Municipal de Protección Civil, el 40% de la población dijo conocer el trabajo que realizan y el 60% restante dijo no conocer dicha comisión. El 40% sabe sobre el trabajo efectuado por la Comisión Comunal de Protección Civil y el 60% dijo que no sabía de la existencia de está. El 40% de los pobladores conoce sobre la Comisión Cantonal de Protección Civil y el 60% dijo no conocer la existencia de está.

Cantón El Niño

El 50% de la población conoce sobre la Comisión Departamental de Protección Civil y el 50% restante dijo que no sabía de la existencia de está. Con respecto a la Comisión Municipal de Protección Civil, el 40% de la población dijo conocer el trabajo que realizan y el 60% restante dijo no conocer la existencia de está. El 40% sabe sobre el trabajo efectuado por la Comisión Comunal de Protección Civil y el 60% restante dijo que no sabía de la existencia de está. El 20% de los pobladores conoce sobre la Comisión Cantonal de Protección Civil y el 80% restante dijo no conocer la existencia de está.

Cantón Las Lomitas

El 60% de la población conoce sobre la Comisión Departamental de Protección Civil y el 40% dijo que no sabía de la existencia de está. Con respecto a la Comisión Municipal de Protección Civil, el 60% de la población dijo conocer sobre el trabajo que realizan y el 40% dijo no conocer la existencia de está. El 60% sabe sobre el trabajo efectuado por la Comisión Comunal de Protección Civil y el 40% restante dijo que no sabía de la existencia de está. El 60% de los pobladores conoce sobre la Comisión Cantonal de Protección Civil y el 40% dijo no conocer la existencia de está.

Cantón El Volcán

El 70% de la población conoce sobre la Comisión Departamental de Protección Civil y el 30% dijo que no sabía de la existencia de está. Con respecto a la Comisión Municipal de Protección Civil, el 50% de la población dijo conocer sobre el trabajo que realizan y el 50% restante dijo no conocer la existencia de está. El 30% sabe sobre el trabajo efectuado por la Comisión Comunal de Protección Civil y el 70% dijo que no sabía de la existencia de está. El 40% de los pobladores conoce sobre la Comisión Cantonal de Protección Civil y el 60% dijo no conocer la existencia de está.

Cantón El Conacastal

El 50% de la población conoce sobre la Comisión Departamental de Protección Civil y el 50% dijo que no sabía de la existencia de ésta. Con respecto a la Comisión Municipal de Protección Civil, el 40% de la población dijo conocer el trabajo que realizan y el 60% dijo no conocer la existencia de ésta. El 40% conoce sobre el trabajo efectuado por la Comisión Comunal de Protección Civil y el 60% dijo que no sabía de la existencia de ésta. El 40% de los pobladores conoce sobre la Comisión Cantonal de Protección Civil y el 60% dijo no conocer la existencia de ésta.

Nivel de conocimiento de las comisiones de Protección Civil

Al hacer la comparación entre las poblaciones de ambos volcanes, se observa la diferencia de conocimiento sobre las Comisiones de Protección Civil, esto se debe a la atención y toda la ayuda dada a los pobladores de los municipios de la zona norte del volcán Chichontepec, ya que todos los sistema de emergencia se enfocaron hacia dicho volcán debido al flujo de escombros que ocurrió en esa zona cuando pasó la tormenta IDA y la Baja Presión del Pacífico, la cuál afectó más a los municipios de la Microrregión del Valle Jiboa que a los alrededores al volcán de San Miguel (figura 56).

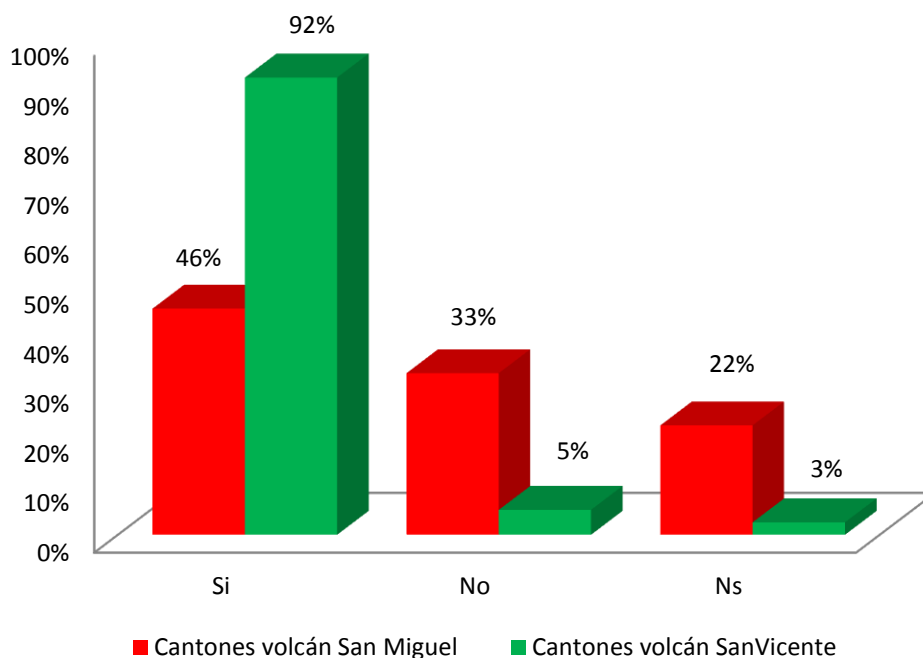


Figura 56. Conocimiento de las comisiones de Protección Civil, 2011.

4.7.8. Medidas de prevención y mitigación

4.7.8.1. Simulacros

a) Cantones cercanos al volcán de San Vicente

Cantón Molineros

El 65% de la población encuestada manifestó que si se han realizado simulacros de evacuación ante desastres, mientras un 25% de los pobladores dijo que no se han realizado y otro 10% expreso que no sabían si se realizan dichos eventos.

Cantón San Emigdio El Tablón

El 77% de la población encuestada manifestó que si se han realizado simulacros de evacuación ante desastres, mientras un 15% de los pobladores dijo que no se han realizado y otro 8% expreso que no sabían si se realizan dichos eventos.

Cantón San Francisco Agua Agria

El 35% de la población encuestada manifestó que si se han realizado simulacros de evacuación ante desastres, mientras un 55% de los pobladores dijo que no se han realizado y otro 10% expreso que no sabían si se realizan dichos eventos.

Cantón La Virgen

El 30% de la población encuestada manifestó que si se han realizado simulacros de evacuación ante desastres, mientras un 50% de los pobladores dijo que no se han realizado y otro 20% expreso que no sabían si se realizan dichos eventos.

Cantón Candelaria

El 20% de la población encuestada manifestó que si se han realizado simulacros de evacuación ante desastres, mientras un 30% de los pobladores dijo que no se han realizado y el 50% expreso que no sabían si se realizan dichos eventos.

Nivel de conocimientos de los simulacros

La falta de simulacros deja a las personas expuestas a desastres, ya que no saben como actuar o las medidas que se toman en caso de emergencia para prevenir la pérdida de vidas humanas.

b) Cantones Cercanos al Volcán de San Miguel

Cantón Jalacatal

Ninguno de los pobladores encuestados manifestó que hayan realizado simulacros de evacuación ante desastres en su comunidad, ya que un 50% de los pobladores dijo que no se han realizado y otro 50% expreso que no sabían si se realizan dichos eventos.

Cantón El Niño

Ninguno de los pobladores encuestada manifestó que hayan realizado simulacros de evacuación ante desastres en su comunidad, ya que un 50% de los pobladores dijo que no se han realizado y otro 50% expreso que no sabían si se realizan dichos eventos.

Cantón Las Lomitas

El 10% de la población encuestada manifestó que si se han realizado simulacros de evacuación ante desastres, mientras un 80% de los pobladores dijo que no se han realizado y otro 10% expreso que no sabían si se realizan dichos eventos.

Cantón El Volcán

Ninguno de los pobladores encuestados manifestó que hayan realizado simulacros de evacuación ante desastres en su comunidad, ya que un 60% de los pobladores dijo que no se han realizado y otro 40% expreso que no sabían si se realizan dichos eventos.

Cantón El Conacastal

El 20% de la población encuestada manifestó que si se han realizado simulacros de evacuación ante desastres, mientras un 30% de los pobladores dijo que no se han realizado y otro 50% expreso que no sabían si se realizan dichos eventos.

Análisis sobre los simulacros

Es alarmante ver los resultados de la encuesta en los cantones ubicados en las laderas del volcán de San Miguel, la población manifiesta que no se han hecho simulacros y otros que no saben si se han realizado. Además de que la población le dá poca importancia a los simulacros, manifestando que son una pérdida de tiempo, por lo cual no le ponen el interés que deberían, aumentando con esto el peligro de pérdidas de vidas humanas.

4.7.8.2. Albergues en la comunidad

Los albergues deben localizarse lo más cercano posible al área afectada pero teniendo en cuenta que el terreno escogido para instalar el albergue se encuentre fuera del área de

riesgo que originó el desastre o la amenaza. La población debe conocer donde están los albergues ya que son los lugares donde se les proporcionará temporalmente techo, alimentación, vestido, agua segura, saneamiento, cuidado de la salud y protección.

a) Cantones cercanos al volcán de San Vicente

Cantón Molineros

El 95% de la población encuestada manifestó que si conocen donde se encuentran los albergues, mientras un 2% dijo que no los conocen y otro 3% expreso que no saben si existen.

Cantón San Emigdio El Tablón

El 84% de la población encuestada manifestó que si conocen donde se encuentran los albergues, mientras un 10% dijo que no los conocen y otro 6% expreso que no saben si existen.

Cantón San Francisco Agua Agria

El 87% de la población encuestada manifestó que si conocen donde se encuentran los albergues, mientras un 3% dijo que no los conocen y otro 10% expreso que no saben si existen.

Cantón La Virgen

El 71% de la población encuestada manifestó que si conocen donde se encuentran los albergues, mientras un 17% dijo que no los conocen y otro 12% expreso que no saben si existen.

Cantón Candelaria

El 76% de la población encuestada manifestó que si conocen donde se encuentran los albergues, mientras un 17% dijo que no los conocen y otro 17% expreso que no saben si existen.

Cuadro 16. Albergues ubicados en los municipios de Verapaz, Guadalupe, Tepetitán y San Cayetano Istepeque, 2011

Verapaz		Guadalupe		Tepetitán		San Cayetano Istepeque	
Albergues	Localización	Albergues	Localización	Albergues	Localización	Albergues	Localización
Cancha área urbana	Casco urbano	Cancha de fútbol Instituto Nacional	Casco urbano	Escuela Pedro Pablo Castillo	Casco urbano	Escuela Lotificación La Entrevista	Casco urbano
Iglesia Católica Provisional		Parque central		Parque Tepetitán		Escuela Cantón Candelaria Abajo	
Cancha Molineros	Cantón Molineros	Escuela Salvador Hidalgo Cornejo		Cancha Concepción Cañas	Cantón Cañas	Cancha Municipal	
Escuela Molineros		Cancha de fútbol	Casa comunal La Virgen	Cantón La Virgen			
Cancha nuevo oriente	Hacienda Nuevo Oriente	Cantón San Isidro municipio de Verapaz	Cantón San Isidro	Casa comunal La Virgen	Cantón La Virgen	Cancha Municipal	
Escuela El Carmen	Cantón El Carmen						
Cancha San Isidro	Cantón San Isidro						
Escuela San Isidro (Antigua)							
Escuela provisional San Isidro							
Iglesia San Isidro							
Casa comunal cantón El Limón	Cantón El Limón						

Fuente: Elaboración propia, 2011

b) Cantones cercanos al volcán de San Miguel

Cantón Jalacatal

Ninguno de los pobladores encuestados dijo conocer donde se encuentran los albergues, porque un 70% de los pobladores dijo que no los conocen y el 30% expreso que no saben si existen.

Cantón El Niño

Ninguno de los pobladores encuestados dijo conocer donde se encuentran los albergues, porque un 80% de los pobladores dijo que no los conocen y el 20% expreso que no saben si existen.

Cantón Las Lomitas

Ninguno de los pobladores encuestados dijo conocer donde se encuentran los albergues, porque un 70% de los pobladores dijo que no los conocen y el 30% expreso que no saben si existen.

Cantón El Volcán

Ninguno de los pobladores encuestados dijo conocer donde se encuentran los albergues, porque un 92% de los pobladores dijo que no los conocen y el 8% expreso que no saben si existen.

Cantón El Conacastal

El 10% de la población encuestada manifestó que si conocen donde se encuentran los albergues, mientras un 60% de los pobladores dijo que no los conocen y el 30% expreso que no saben si existen.

Nivel de conocimiento sobre los albergues

Las poblaciones ubicadas en las faldas del volcán de San Miguel, se encuentran vulnerables ante la falta de medidas de prevención, de parte de las instancias correspondientes, en tal caso Alcaldía Municipal, ADESCOS; los pobladores no conocen los albergues o si existen en la zona, o hacia donde deben de dirigirse al presentarse una emergencia, debido a la actividad del volcán, solo en el municipio del Conacastal un 10% de la población conoce donde están los albergues, mientras el resto de la población de los demás cantones desconocen o no saben de la existencia de estos.

4.7.8.3. Zonas de evacuación

Son lugares cercanos a la comunidad que se pueden utilizar como zonas de evacuación mientras llega la ayuda para ser evacuados a los albergues o áreas más seguras durante la ocurrencia de un desastre. Al tener identificadas estas zonas se puede beneficiar a la población, en el sentido de que una evacuación rápida y oportuna hacia zonas seguras es una forma de evitar pérdidas de bienes personales y principalmente de vidas humanas, por lo que requiere que sea una actividad organizada de las personas que están directamente involucrados.

a) Cantones cercanos al volcán de San Vicente

Cantón Molineros

El 33% de la población si conocen cuales son las zonas de evacuación, el 47% mencionó que no saben si existen estos lugares en el cantón o municipio, y el 20% de los pobladores ignoran cuáles son las zonas de evacuación.

Cantón San Emigdio El Tablón

El 56% de la población si conocen cuales son las zonas de evacuación, el 31% mencionó que no saben si existen estos lugares en el cantón o municipio, y el 13% de los pobladores ignoran cuáles son las zonas de evacuación.

Cantón San Francisco Agua Agria

El 25% de la población si conocen cuales son las zonas de evacuación, el 60% mencionó que no saben si existen estos lugares en el cantón o municipio, y el 15% de los pobladores ignoran cuáles son las zonas de evacuación.

Cantón La Virgen

El 40% de la población si conocen cuales son las zonas de evacuación, el 30% mencionó que no saben si existen estos lugares en el cantón o municipio, y el 30% de los pobladores ignoran cuáles son las zonas de evacuación.

Cantón Candelaria

El 50% de la población si conocen cuales son las zonas de evacuación, el 20% mencionó que no saben si existen estos lugares en el cantón o municipio, y el 30% de los pobladores ignoran cuáles son las zonas de evacuación.

b) Cantones cercanos al volcán de San Miguel

Cantón Jalacatal

El 80% de la población no saben cuales son las zonas de evacuación o si existen estos lugares en el cantón o municipio, y el 20% de los pobladores ignoran cuáles son las zonas de evacuación, incluso las confunden con los albergues.

Cantón El Niño

El 70% de la población no saben cuales son las zonas de evacuación o si existen estos lugares en el cantón o municipio y el 30% de los pobladores ignoran cuáles son las zonas de evacuación, incluso las confunden con los albergues.

Cantón Las Lomitas

El 10% de la población si saben cuales son las zonas de evacuación, mientras que el 90% mencionó que no existen estos lugares en el cantón o municipio, incluso las confunden con los albergues.

Cantón El Volcán

El 20% de la población si saben cuales son las zonas de evacuación, mientras que el 70% mencionó que no existen estos lugares en el cantón o municipio y el 10% de los pobladores ignoran cuáles son las zonas de evacuación.

Cantón El Conacastal

El 40% de la población no saben cuales son las zonas de evacuación o si existen estos lugares en el cantón o municipio y el 60% de los pobladores ignoran cuáles son las zonas de evacuación.

4.7.9. Apoyo de la Comisión Departamental de Protección Civil

La Comisión Departamental de Protección Civil es la encargada de dar los lineamientos generales o directrices, además de aprobar los planes de emergencia, para los departamentos y municipios del país. La comisión ha tenido mucha influencia en las municipalidades, en el sentido que han apoyado las iniciativas de organización y capacitación de la población además de apoyar la elaboración de los Sistemas de Alerta Temprana en cada municipio y los planes de emergencia, con el apoyo de instituciones gubernamentales, no gubernamentales, asociaciones comunales, las cuales se han organizado y formado los Comités Comunales y Cantonales de Protección Civil.

a) Cantones cercanos al volcán de San Vicente

Cantón Molineros

El 90% de la población si conoce cual ha sido el apoyo y trabajo realizado por la Comisión Departamental de Protección Civil, el 4% mencionó que no lo conocen y el 6% de los pobladores ignoran cual es el trabajo o apoyo que da ésta comisión antes, durante y después de un desastre.

Cantón San Emigdio El Tablón

El 90% de la población si conoce cual ha sido el apoyo y trabajo realizado por la Comisión Departamental de Protección Civil, el 10% mencionó que no conocen cual es el trabajo o apoyo que da esta comisión antes, durante y después de un desastre.

Cantón San Francisco Agua Agria

El 85% de la población si conoce cual ha sido el apoyo y trabajo realizado por la Comisión Departamental de Protección Civil, mientras que el 5% mencionó que no lo conocen y el 10% restante de los pobladores ignoran cual es el trabajo o apoyo que da ésta comisión.

Cantón La Virgen

El 67% de la población si conoce cual ha sido el apoyo y trabajo realizado por la Comisión Departamental de Protección Civil, el 19% mencionó que no lo conocen y el 14% de los pobladores ignoran cual es el trabajo o apoyo que da ésta comisión.

Cantón Candelaria

El 50% de la población si conoce cual ha sido el apoyo y trabajo realizado por la Comisión Departamental de Protección Civil, el 40% mencionó que no lo conocen y el 10% de los pobladores ignoran cual es el trabajo o apoyo que da ésta comisión antes, durante y después de un desastre.

La población de los cantones en los municipios de Verapaz y Guadalupe manifiestan conocer el apoyo y trabajo realizado por la Comisión Departamental durante los desastres ocurridos en esos lugares, la ayuda que les llevaron benefició a la mayoría de personas, esto fue ejecutado en coordinación por las comisiones cantonales y comunales. En los cantones ubicados en los municipios de Tepetitán y San Cayetano Istepeque, el porcentaje de personas que conocen la Comisión Departamental y el apoyo que ésta ofrece antes, durante y después de una emergencia es bajo, esto se debe a que en esos municipios no han

ocurrido desastres en los últimos años similares al sucedido en Verapaz, es de resaltar que la población de todos los municipios de la Microrregión, manifiestan que la comisión se encuentra preparada para afrontar los desastre durante una emergencia.

b) Cantones Cercanos al Volcán de San Miguel

Cantón Jalacatal

El 17% de la población si conoce cual ha sido el apoyo y trabajo realizado por la Comisión Departamental de Protección Civil, mientras que el 63% mencionó que no lo conocen y el 20% de los pobladores ignoran cual es el trabajo o apoyo que ofrece ésta comisión.

Cantón El Niño

El 9% de la población si conoce cual ha sido el apoyo y trabajo realizado por la Comisión Departamental de Protección Civil, el 31% mencionó que no lo conocen y el 60% de los pobladores ignoran cual es el trabajo o apoyo que ofrece ésta comisión.

Cantón Las Lomitas

El 25% de la población si conoce cual ha sido el apoyo y trabajo realizado por la Comisión Departamental de Protección Civil, el 67% mencionó que no lo conocen y el 8% de los pobladores ignoran cual es el trabajo o apoyo que ofrece ésta comisión.

Cantón El Volcán

El 14% de la población si conoce cual ha sido el apoyo y trabajo realizado por la Comisión Departamental de Protección Civil, el 53% mencionó que no lo conocen y el 33% de los pobladores ignoran cual es el trabajo o apoyo que ofrece ésta comisión.

Cantón El Conacastal

El 7% de la población si conoce cual ha sido el apoyo y trabajo realizado por la Comisión Departamental de Protección Civil, el 64% mencionó que no lo conocen y el 29% de los pobladores ignoran cual es el trabajo o apoyo que ofrece ésta comisión.

Análisis sobre el apoyo de la Comisión de Protección Civil Departamental

En los cantones de los municipios de San Miguel y Chinameca cercanos al volcán Chaparrastique, los pobladores no conocen sobre el trabajo que realiza la Comisión Departamental de Protección Civil, solo el 10% de la población conoce sobre el apoyo que esta comisión proporciona a las personas afectadas durante un desastre o emergencia; y el

90% ignora el trabajo que realiza, esto se debe a la falta de comunicación que existe entre las asociaciones comunales y esta institución gubernamental. Sin embargo, de acuerdo a los representantes de las municipalidades y la comisión departamental que trabajan en coordinación, manifiestan que han llegado a los cantones de los diferentes municipios para informar y capacitar a la población sobre la importancia que tiene dicha comisión y que ha sido poca la población que asistió a las reuniones, quedando la población ante una situación de riesgo que pueda generar el volcán.

4.7.10. Planes de Emergencia

La planificación de las acciones de preparativos para desastres, emergencias y contingencias, ocupa actualmente un lugar prioritario en las redes integrales e integradas a nivel nacional. Es por ello, que es necesario elaborar planes de atención en desastres y emergencias, para potenciar el enfoque de gestión local de riesgo, que permita enfrentar la vulnerabilidad con un enfoque integral, y contar con planes de contingencia que garanticen la seguridad de la población, ante los eventos naturales y antrópicos, que por la vulnerabilidad propia del medio, provoquen desastres con altos costos sociales.

a) Cantones cercanos al volcán de San Vicente

Cantón Molineros

El 70% de la población conoce de la existencia del Plan de Emergencia que se encuentra en su comunidad, el 10% mencionó que no lo conoce y el 20% de los pobladores ignoran o desconocen la existencia de ese plan.

Cantón San Emigdio El Tablón

El 76% de la población conoce de la existencia del Plan de Emergencia que se encuentra en su comunidad, el 11% mencionó que no lo conoce y el 13% de los pobladores ignoran o desconocen la existencia de ese plan.

Cantón San Francisco Agua Agria

El 65% de la población conoce de la existencia del Plan de Emergencia que se encuentra en su comunidad, el 20% mencionó que no lo conoce y el 15% de los pobladores desconocen la existencia de ese plan.

Cantón La Virgen

El 60% de la población conoce de la existencia del Plan de Emergencia que se encuentra en su comunidad, el 20% mencionó que no lo conoce y el 20% de los pobladores desconocen la existencia de ese plan.

Cantón Candelaria

El 50% de la población conoce de la existencia del Plan de Emergencia que se encuentra en su comunidad, el 30% mencionó que no lo conoce y el 20% de los pobladores desconocen la existencia de ese plan.

Planes de Emergencia

En los cantones ubicados en los municipios de la Microrregión del Valle Jiboa, cercanos al volcán Chichontepec, la mayoría de los pobladores conocen el trabajo y el apoyo de la Comisión Departamental de Protección Civil, alcaldía y ONG's, que en colaboración con las Asociaciones Comunales han ayudado a las diferentes comunidades en la Microrregión, para que puedan elaborar los planes de emergencia ante situaciones de desastres, esto hace que la población se encuentre preparada para tales eventos catastróficos, como lo ocurrido en Verapaz, disminuyendo de esta manera la pérdida de vidas humanas. De los pobladores encuestados que tienen conocimiento de la existencia del Plan de Emergencia, manifestaron en su mayoría que no sabían en que lugar o quien tenía dicho plan.

b) Cantones cercanos al volcán de San Miguel

Cantón Jalacatal

El 14% de la población conoce de la existencia del Plan de Emergencia que se encuentra en su comunidad, el 36% mencionó que no lo conoce y el 50% de los pobladores desconocen la existencia de ese plan.

Cantón El Niño

El 23% de la población conoce de la existencia del Plan de Emergencia que se encuentra en su comunidad, mientras que el 48% mencionó que no lo conoce y el 29% de los pobladores desconocen la existencia de ese plan.

Cantón Las Lomitas

El 7% de la población conoce de la existencia del Plan de Emergencia que se encuentra en su comunidad, el 70% mencionó que no lo conoce y el 23% de los pobladores desconocen la existencia de ese plan.

Cantón El Volcán

El 18% de la población conoce de la existencia del Plan de Emergencia que se encuentra en su comunidad, el 36% mencionó que no lo conoce y el 46% de los pobladores desconocen la existencia de ese plan.

Cantón Conacastal

El 10% de la población conoce de la existencia del Plan de Emergencia que se encuentra en su comunidad, el 60% mencionó que no lo conoce y el 30% de los pobladores desconocen la existencia de ese plan.

Análisis sobre el conocimiento de los Planes de Emergencia

En los cantones ubicados en las faldas del volcán Chaparrastique, los pobladores desconocen cuáles son los planes de emergencia que existen en su comunidad, este desconocimiento de los planes deja a la población en una situación de riesgo ante un fenómeno natural que pueda ocurrir en dicho volcán y provocar un desastre en las poblaciones. En los cantones Jalacatal, El Niño y Las Lomitas, ninguna de las personas encuestadas pudo dar referencia sobre donde o quien tiene dichos planes de emergencia.

4.7.11. Vulnerabilidad agropecuaria

Las poblaciones cercanas a los volcanes de San Vicente y San Miguel tienen una vulnerabilidad muy alta, ya que pueden perder todo lo que tienen al ocurrir un desastre generado por un deslizamiento de tierra o flujo de escombros. Los cultivos que se han identificado en los cantones de los municipios de la Microrregión del Valle Jiboa han sido: café en la parte alta y media del volcán Chichontepec, en la parte baja se cultiva caña de azúcar, granos básicos y pastos.

En los cantones cercanos al volcán de San Miguel se dedican a cultivar granos básicos, pastos en la parte baja del volcán, y en la parte media y alta de este se encuentra el cultivo de café. Siendo estos cultivos una fuente de generación de empleo, ya que durante la época

de corta de café los pobladores se dirigen hacia las haciendas para trabajar en los cafetales y durante la zafra se dedican a la corta de caña de azúcar.

a) Cantones cercanos al volcán de San Vicente

El 88% de la población de la Microrregión del Valle Jiboa posee parcelas, con áreas promedio de 1.4 ha, son utilizados para el cultivo de café, el cual se ubica en las laderas del volcán desde los 1,500 msnm hasta los 700 msnm, y caña de azúcar donde son pocas las familias que se dedican a este tipo de cultivo mientras el 12% no posee parcelas para cultivar.

De los pobladores que poseen parcelas solo el 70% es propia incluyendo personas que no tienen legalizado su terreno, el 17% de la población alquila parcelas para el cultivo de granos básicos en época de invierno, y el resto no posee parcela agrícola, la cual se dedica a otras actividades, como la siembra y corta de caña de azúcar durante la zafra o a ir a cortar café al volcán entre otras.

El 70% de las personas que tienen parcela agrícola se dedican al cultivo de granos básicos como maíz y frijol, lo que les ayuda a minimizar los gastos familiares, mientras que un 17% utiliza su parcela para crianza de animales (cerdos, vacas, cabras gallinas) y el 13% restante de estas parcelas tienen bosques pero que están en peligro de desaparecer para ampliar la frontera agrícola.

b) Cantones cercanos al volcán de San Miguel

El 86% de la población de estos cantones poseen parcela las cuales no son grandes extensiones, mientras el 14% no posee una parcela, esto se puede deber a que la zona cada día que pasa la están lotificando, además se encuentran cerca de la cabecera departamental, por lo cual las personas abandonan la agricultura para dedicarse a otras actividades económicas para generar ingresos a sus familias.

De los pobladores que poseen parcelas, el 77% es propia incluyendo personas que no tienen legalizada su parcela, mientras que el 9% de la población alquila las parcelas para el cultivo de granos básicos en época de invierno, y el 14% no posee parcela agrícola.

El 89% de las personas que tienen parcela agrícola se dedican al cultivo de granos básicos como maíz y frijol, y el 11% de personas se dedica a la crianza de animales.

4.7.12. Pérdida o daño a los cultivos

a) Cantones cercanos al volcán de San Vicente

Cantón Molineros

El 85% de las personas encuestadas manifestaron haber sufrido daños en sus cultivos por deslizamientos o flujos de tierra, el 15% manifestó que sus cultivos no habían sido afectados por estos eventos.

San Emigdio El Tablón

El 75% de las personas encuestadas manifestaron haber sufrido daños en sus cultivos por deslizamientos o flujos de tierra, el 25% manifestó que sus cultivos no habían sido afectados por estos eventos.

San Francisco Agua Agria

El 80% de las personas encuestadas manifestaron haber sufrido daños en sus cultivos por deslizamientos o flujos de tierra, el 20% manifestó que sus cultivos no habían sido afectados por estos eventos.

Candelaria

El 78% de las personas encuestadas manifestaron haber sufrido daños en sus cultivos por deslizamientos o flujos de tierra, el 22% manifestó que sus cultivos no habían sido afectados por estos eventos.

La Virgen

El 65% de las personas encuestadas manifestaron haber sufrido daños en sus cultivos por deslizamientos o flujos de tierra, el 35% manifestó que sus cultivos no habían sido afectados por estos eventos.

4.8. Impacto económico

La pobreza es sin duda el mayor factor de vulnerabilidad que pueden sufrir las poblaciones, pues una población se hace más vulnerable, cuando no existe la disponibilidad, distribución y uso de los recursos económicos para enfrentar los desastres. El Salvador es un país afectado por una variedad de fenómenos naturales que originan frecuentemente situaciones de desastre que perjudican al territorio y a la población, especialmente, a aquellas familias ubicadas en zonas vulnerables y de alto riesgo, que tienen como factor común niveles de pobreza y escasa capacidad para absorber el impacto de dichos fenómenos.

4.8.1. Valor de la tierra destruida

El precio que la tierra tuvo antes que la microrregión del Valle Jiboa, fuese impactada por los deslaves provenientes del volcán Chichontepec era de \$3,600.00 dolares/ha en promedio, debido a que este tipo de suelo es bastante fértil, pero al mismo tiempo es muy vulnerable a que los cultivos establecidos en las faldas del volcán y al pie de este, sean destruidos por los flujos de escombros, lo cual provoca que no exista una situación estable para cultivar, afectando de esta forma el bolsillo de lo propietarios al hacer una inversión y que esta sea destruida, además afecta a la población aledaña con la pérdida de fuentes generadoras de empleo en su lugar de origen. Debido a que la zona aledaña al volcán Chichontepec tiene una susceptibilidad muy alta a deslizamientos y una vulnerabilidad a que los cultivos que se encuentran cercanos al volcán sean destruidos por los flujos de escombros que descienden desde la parte alta del volcán por las diferentes quebradas que existen en él, el precio de la tierra a tenido una reducción promedio del 50% de su valor, llegándose a pagar por una hectárea hasta \$1,800.00 en promedio.

La superficie total afectada los deslizamientos de tierra es de 459.75 manzanas, solo para el área que abarca las cárcavas donde se encontraban diferentes tipos de cultivos que han sido destruidos por los deslaves. Además, si eso le agregamos que alrededor de las cárcavas se estima que el daño total a la superficie cultivable es de aproximadamente 15.50 hectáreas, las que son afectadas con escombros (rocas, tierra, arboles). Quedando 15,875.67 hectáreas con cultivos vulnerables que pueden ser destruidas o dañadas cuando ocurra un deslave en dicha zona.



Figura 57. Volcán Chichontepec, áreas devastadas por el flujo de escombros alrededor de las cárcavas, marzo 2,010

4.8.2. Cultivos destruidos

Según el cuadro 17, se identificaron 321.83 hectáreas destruidas por flujos de escombros, que estaban cultivadas por café, caña de azúcar, granos básicos y pastos, los cuales son de importancia económica en la zona ya que algunos son fuente generadora de empleos y otros cultivos porque garantizan la alimentación de los habitantes.

Cuadro 17. Total de áreas de terreno destruidas por deslizamientos en la zona del Volcán Chichontepec, departamento San Vicente, año 2011.

Uso y cobertura de suelo	Área de terreno destruidas (ha)	Área de terreno destruidas (mz)
Café	147.95	211.36
Caña de azúcar	102.00	145.71
Granos básicos	26.95	38.49
Bosques siempre verdes	21.61	30.87
Zonas urbanas	12.41	17.73
Mosaico de cultivos y pastos	10.91	15.59
Total	321.83	459.75

Fuente: Elaboración propia, 2011.

a) Café

Este cultivo es una de las principales fuentes de trabajo de la zona, los habitantes durante la época de corta se dirigen hacia las haciendas cafetaleras que se encuentran en el volcán en busca de un empleo temporal. Debido a la destrucción de este cultivo por los deslizamientos, se ha reducido el uso de mano de obra para la corta de café. En total se han perdido 147.95 hectáreas de bosque cafetalero en toda el área del volcán, esto significa que han desaparecido aproximadamente 27,688 empleos para los habitantes de los municipios aledaños al volcán, además se ha perdido un promedio 2,536 quintales de café oro en las áreas destruidas, lo que afectó la producción nacional de café con la exportación. El precio del quintal de café oro es de aproximadamente \$139.00 dólares al productor, lo que significa que se han perdido \$352,504.00 de ingreso en las áreas destruidas por los deslizamientos, lo que viene a afectar el producto interno bruto (PIB) del país.



Figura 58. Áreas de café destruidas por el flujo de escombros alrededor de las cárcavas, volcán Chichontepec enero 2,010

b) Caña de azúcar

Después del café, la caña de azúcar es otra de las fuentes generadoras de empleo en la zona de la Microrregión del Valle Jiboa, tanto para su manejo y mantenimiento como para la zafra. Por lo cual los habitantes de las poblaciones cercanas a los cañales se dirigen en busca de un empleo temporal, pero al igual que el café, los deslizamientos de tierra han afectado este cultivo, debido a que se encuentra en la parte baja del volcán y los flujos de escombros desembocan en cañales o terrenos que se utilizan para su siembra. Cuando la tormenta IDA y la Baja Presión del Pacífico, pasaron por esta zona causaron la destrucción de 102 hectáreas de caña de azúcar, en promedio de una hectárea se sacan 115 toneladas de caña de azúcar, lo que significa que han sido 11,657 toneladas de caña las que sean perdido por los deslizamiento, lo cual a provocado la pérdida 2,332 empleos en la corta y alce de caña, ya que se necesitan en promedio 23 personas por hectárea a esto le agregamos los empleos de las personas que dedican a transportar la caña se suman aproximadamente de 333 a 583 empleos, esto dependerá si se transporta en camión que puede llevar 20 toneladas o rastra que le caben 35 toneladas. El costo de transporte de la caña depende de los kilómetros que recorran hacia el ingenio donde será procesada y este varía en el siguiente rango \$0.08 a \$0.10 tonelada por kilómetro. El precio de la tonelada de caña es de aproximadamente de \$32.00, con la pérdida de 11,657 toneladas se dejó de percibir \$373,024.00 por el procesamiento de la caña en azúcar, ya que la tonelada de caña

se paga en dependencia de las libras de azúcar que se extraen. Además se obtienen 235 lbs. de azúcar por tonelada procesada, por lo cual hubo una pérdida de 2,739,395 libras de azúcar por la destrucción de los cañales.



Figura 59. Volcán Chichontepec, cañales, dañado y destruidos por deslizamientos, enero 2,010

c) Granos básicos

En esta clasificación se han ubicado los terrenos principalmente agrícolas, pero con cultivos anuales asociados o vegetación dispersa, debido a que en cada uno de ellos se encuentran cultivos de maíz o frijol asociados con otros cultivos siendo esta vegetación dispersa, hortalizas o pastos. En lo que respecta a los granos básicos los principales cultivos por formar parte de la dieta alimenticia de las personas en la zona rural como urbana son: el frijol y maíz. En el año 2009 después del desastre que se produjo por el flujo de escombros que descendió del volcán, se estimó que se perdieron 26.95 hectáreas que tenían cultivados maíz y frijol algunos en asocio, afectando la seguridad alimentaria de los agricultores de esa zona y de la población, además del incremento de precios ante la especulación de que iba a haber escasez de maíz y frijol, llegando a costar la libra de maíz \$0.75 y la de frijol \$1.50. En las 26.95 hectáreas que se perdieron por el deslizamiento de tierra tenían estos cultivos en asocio, la pérdida de producción y de dinero fue la siguiente, debido a que algunos agricultores se dedican a la venta de estos cultivos en la carretera panamericana.



Figura 60. Volcán Chichontepec, cultivo de maíz, dañado por deslizamientos, San Emigdio El Tablón, municipio de Guadalupe, enero 2,010

Maíz

Se calcula que para una hectárea se pueden sacar en promedio 75 quintales de maíz, entonces al tener el total del área destruida, tenemos que se perdieron 2,618 quintales, siendo su precio promedio por quintal de \$16.00, llegando a tener un costo de pérdida de ingresos de \$41,888.00. Dejando sin trabajo a 231 personas que ganaban \$6.00 por jornal.

Frijol

Para una hectárea cultivada de frijol se pueden sacar en promedio 32 quintales, entonces al con el total de área destruida resultó que se perdieron 887 quintales, siendo su precio promedio por quintal de \$42.00, llegando a tener un costo de pérdida de ingresos de \$37,254.00. Dejando sin trabajo a 154 personas que ganaban \$6.00 por jornal.

Volcán Chaparrastique

En lo que respecta a los cantones ubicados en el volcán Chaparrastique el impacto que tendrían un deslizamiento de tierra o flujo de lava sería desastroso tanto para los habitantes como para el país, debido que en este volcán se encuentra ubicado dentro de las zonas cafetaleras, lo cual al ser destruido afectaría en el ingreso del producto interno bruto (PIB). También los cultivos de granos básicos y cañales se encuentran amenazados a desaparecer al presentar cualquiera de los eventos antes mencionados.

4.8.3. Impacto al ambiente

Las lluvias extremas que impactaron de forma negativa en los sistemas ambientales de la parte alta y media del volcán Chichontepec. El impacto se expresó con inundaciones de zonas habitadas y agrícolas, daños en las riberas de los ríos, deslizamientos (flujos de escombros), daños en áreas naturales protegidas (ANP), contaminación de recursos hídricos subterráneos y superficiales, azolvamiento de cauces. Las causas de la ocurrencia de impactos al medio ambiente se deben a una combinación de orden natural, como son las precipitaciones y la susceptibilidad de los suelos, unida a la intervención humana que ha creado un desequilibrio hidrológico-forestal de la cuencas, a través de la deforestación, mal uso de los suelos y de la realización de prácticas dañinas al medio ambiente, como son las quemas en los campos y la expansión de frontera agrícola. El impacto del desequilibrio se origina en las partes altas de las cuencas, causando problema en las partes medias y bajas en forma de inundaciones, flujos de lodo, daños a ecosistemas, azolvamientos y daños a infraestructura como carretera y puentes. Además de la pérdida de la biodiversidad vegetal y animal, o como lo que esta ocurriendo en el cantón San Emigdio El Tablón del municipio de Guadalupe, la migración de animales del volcán hacia el pueblo.

5. CONCLUSIONES

- El mapa de deslizamientos de tierra del volcán Chichontepec y Chaparrastique, sirvió de base para elaborar, el mapa de vulnerabilidad, donde se identificaron las áreas vulnerables a ser destruidas, tipos de cultivos que se encuentran en peligro zonas urbanas que se encuentran en riesgo de ser destruidas o dañadas por deslizamientos.
- En el mapa de susceptibilidad a deslizamientos de los volcanes se identificaron cuales son las zonas más susceptibles donde se puede iniciar un deslizamiento de tierra, siendo el área del cono volcánico de ambos volcanes las más susceptible a que ocurra un deslizamiento.
- En los mapas de amenazas se identificaron que tipo de fenómenos naturales pueden causar un deslizamiento de tierra en las zonas de estudio, encontrándose amenazas hidrometeorológica (precipitaciones), tectónicas (sismos) y volcánicas (sismos y erupciones).
- Los habitantes de las comunidades ubicadas en los cantones cercanos al volcán Chichontepec, cuentan con la mayoría de servicios básicos como: educación, servicios de salud, dispensarios médicos, visitas frecuentes de los promotores de salud y Unidades de Salud, campañas para la prevención de enfermedades servicios telefónicos, energía eléctrica y otros.
- Los habitantes de las comunidades ubicadas en los cantones cercanos al volcán Chaparrastique, presentan deficiencias en algunos servicios básicos, como por ejemplo educación, visitas de los promotores de salud insuficientes para atender a toda la población.
- El impacto que han tenido los deslizamientos de tierra en las comunidades que se encuentran en la zona de influencia del volcán Chichontepec, han incidido directamente en el desarrollo socioeconómico, debido a que se han perdido aproximadamente 321.83 hectáreas de tierra cultivable para café, caña de azúcar y granos básicos (maíz y frijol), afectando a la población de los municipios de la Microrregión del Valle Jiboa, con la pérdida de fuentes de trabajo.

- Los cultivos más importantes en la microrregión del Valle Jiboa por la generación de empleos en determinadas épocas del año, son el café con 6,498.60 hectáreas y la caña de azúcar con 3,103.56 hectáreas, los cuales se encuentran vulnerables a ser destruidas por los deslizamientos de tierra del volcán, además de 3,349.53 hectáreas que están dedicadas exclusivamente a la siembra de granos básicos.
- Los cultivos más importantes en zona del volcán Chaparrastique por la generación de empleos en determinadas épocas del año, son el café con 6,498.60 hectáreas, el cual se encuentra vulnerable a ser destruido por los deslizamientos de tierra o los flujos de lava del volcán, además de 5,599.58 hectáreas que están dedicadas exclusivamente a la siembra de granos básicos.
- La Propuesta de Lineamientos Generales de Políticas, se presenta como una herramienta, para que las personas encargadas puedan utilizarla como un insumo en sus planes de emergencia para cada comunidad, con lo que podrán minimizar la pérdida de vidas humanas, áreas cultivables y producción, además de prevenir a la población antes de un desastre.
- Las poblaciones que se ubican en la zona de influencia del volcán Chichontepec, presentan un alto nivel de organización comunal en cada uno de los cantones donde se realizó la investigación, ya que los pobladores están organizados en Comisiones de Protección Civil, que se encargan de alertar, prevenir y mitigar desastre.
- Las poblaciones que se ubican en la zona de influencia del volcán Chaparrastique, se encuentran vulnerables ante algún desastre que pudiese ocurrir, debido a que presentan deficiencias en la organización comunal, a tal punto que la población no esta organizada en Comisiones de Protección de Civil, las cuales son necesarias para alertar, informar, prevenir y mitigar desastres. Además las poblaciones no cuentan con planes de emergencia, desconociendo los lugares de albergue y evacuación.

6. RECOMENDACIONES

- En todos los terrenos agrícolas ubicados en la cercanía o alrededores del volcán Chichontepec y Chaparrastique, realizar prácticas y obras de conservación de suelos, para disminuir y controlar las fuentes naturales de erosión como: siembra de cultivos en contorno o a nivel, construcción de diques, barreras vivas, abonos orgánicos, acequias, cajuelas, otros, según la pendiente del terreno.
- No utilizar las zonas cercanas a las quebradas o donde desembocan los flujos de escombros, para ubicar asentamientos humanos y uso del suelo, evitando así la pérdida de vidas humana, materiales y de cultivos.
- Las Asociación de Desarrollo Comunal que se encuentran organizadas en las comunidades ubicadas en los cantones cercanos al volcán Chaparrastique, deben de hacer un llamado de atención a la Comisión Departamental de Protección Civil y a la Alcaldía Municipal de San Miguel y Chinameca, para que los apoyen en la implementación de capacitaciones y simulacros a los pobladores, ya que la constante actividad volcánica y sísmica, puede ocasionar la pérdida de vidas humanas y materiales, en dicha zona.
- Fortalecer las medidas de prevención y mitigación ante desastres de las comunidades ubicadas en los cantones cercanos a los volcanes de San Vicente y San Miguel, para que los pobladores tengan conocimiento de hacer y a donde ir en caso de un desastre.
- Construir un Sistema de Alerta Temprana funcional en conjunto con los pobladores, ADESCOS y municipalidades, para evitar un desastre en las poblaciones ubicadas en el volcán Chaparrastique.
- El Ministerio de Salud debe de priorizar para las poblaciones que encuentran en riesgo de ser destruidas en las áreas de influencia de los volcanes de San Miguel y San Vicente, para mejorar el sistema de salud de las zonas, con el fin de evitar epidemias o brotes de enfermedades contagiosas.

Para reforzar la parte de mitigación y prevención a deslizamientos de tierra, se ha elaborado como recomendación la siguiente propuesta:

PROPUESTA DE LINEAMIENTOS GENERALES DE POLÍTICAS PARA LA MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN A DESLIZAMIENTOS DE TIERRA

LINEAMIENTOS GENERALES

Los lineamientos que se presentan es para orientar a los autoridades correspondientes de cada municipio (alcaldes, ONG's, líderes comunales, comisiones municipales, comunales cantonales, otras) de manera general, respecto a cómo "Prevenir y Mitigar los desastres en las poblaciones cercanas a los volcanes de San Vicente y San Miguel", proponiendo elementos de referencia que les ayudarán para fortalecer los planes de emergencia y los Sistemas de Alerta Temprana de cada poblado que se encuentre en riesgo, evitando así la pérdida de vidas humanas y de cultivos, beneficiando a las poblaciones de forma que puedan evitar estos desastres e impulsando el desarrollo socioeconómico del sector rural.

CONSIDERACIONES GENERALES

En los últimos años El Salvador ha sufrido el impacto de diferentes amenazas: hidrometeorológicas, tectónicas y antropológicas, las cuales han provocado, terremotos, inundaciones, deslizamientos, sequías y epidemias, causando la pérdida de vidas humanas y damnificados afectando especialmente las poblaciones más vulnerables. Los desastres tienen un impacto negativo sobre el desarrollo por sus efectos en aspectos humanos, psicológicos, sociales, económicos, políticos, ecológicos, entre otros, fenómenos como el huracán Mitch, los terremotos del 2001, el huracán IDA combinada con la Baja Presión del Pacífico; han hecho evidente la necesidad de promover y fortalecer las comisiones locales de Protección Civil y la organización social en materia de prevención y mitigación de riesgos.

Ante esta situación se desarrollará una Propuesta de Lineamientos con Políticas Generales para la Prevención y Mitigación de Riesgos, orientado a mejorar las políticas para prevenir, mitigar y prepararse para emergencias y desastres en el área geográfica de influencia donde se encuentra la Comisión de Comunal de Protección Civil y garantizar la protección y rehabilitación de las poblaciones afectadas. Lo cual se podrá lograr si se está preparado y organizado, integrando a los pobladores a diferentes comités, de tal manera que ellos se vuelvan agentes de la gestión en prevención. La tarea de prevenir y reducir los efectos de los desastres depende, en un alto porcentaje de la coordinación y acción conjunta del Estado y la sociedad civil a nivel nacional, departamental y municipal que son las encargadas de capacitar, informar y apoyar a las comisiones cantonales y municipales.

OBJETIVOS

Objetivo general

Establecer una plataforma de trabajo efectiva, confiable y sostenible que permita la articulación de políticas, planes y acciones de las diferentes comisiones de Protección Civil (Departamental, Municipal, Cantonal y Comunal) con los diferentes sectores e instituciones presentes en los municipios, para que se tenga la capacidad y los medios necesarios para actuar con anticipación para reducir las pérdidas de vidas, daños a propiedades y bienes causados por el impacto de posibles situaciones de desastre.

Objetivos específicos

- Establecer estrategias para la prevención y mitigación de deslizamientos de tierra, que ponen en riesgo a las poblaciones cercanas a los volcanes.

- Formar una estructura con los mecanismos necesarios para la coordinación entre las instituciones gubernamentales, no gubernamentales, privadas y municipales para actividades de preparación, alerta, respuesta y recuperación.

- Capacitar a los pobladores sobre importancia que tienen la elaboración de los planes de emergencia y simulacros ante deslizamientos de tierra.

- Fortalecer el conocimiento de los habitantes sobre la mitigación y prevención de deslizamientos de tierra.

Políticas

- Coordinar entre todas las alcaldías de las poblaciones que se ubican alrededor de los volcanes, un Sistema de Alerta Temprana (SAT) que sea funcional al momento de presentarse una emergencia.

- Promover una coordinación estrecha entre las municipalidades de las poblaciones cercanas a los volcanes, con todos los actores sociales que participan en el que hacer de las comunidades para la toma de decisiones en el momento de una emergencia.

- Implementar capacitaciones entre las asociaciones comunales y pobladores para la elaboración y realización de los planes de emergencia y simulacros.

- Promover con los pobladores y asociaciones comunales, capacitaciones sobre la prevención y mitigación de deslizamientos de tierra.

Estrategias

- Asistencia organizativa y técnica a las municipalidades sobre la gestión de riesgo, para lograr consensuar un Sistema de Alerta Temprana (SAT).
- Identificación de las diferentes instituciones gubernamentales, no gubernamentales y privadas interesadas en apoyar este tipo de estrategias para prevención y mitigación de desastres por deslizamientos.
- Ejecución de programas de capacitación sobre la elaboración de planes de emergencia ante deslizamientos.
- Realización de simulacros de prevención y mitigación ante deslizamientos en las poblaciones aledañas a los volcanes.
- Gestionar con instituciones la implementación de cursos sobre la prevención y mitigación de desastres.

Metas

- Realizar cada tres meses, dos reuniones periódicas de capacitación, para actualizar y reforzar los conocimientos en el área de la Prevención y Mitigación de deslizamientos de tierra, al personal del área de medio ambiente de las alcaldías de los municipios y en general.
- Ejecutar 2 gestiones con instituciones gubernamentales y/o privadas, solicitando apoyo técnico y de recursos, para prevenir o mitigar algún desastre ocasionado por deslizamientos de tierra en los volcanes.
- Realizar jornadas de capacitaciones y elaboración de Planes de Emergencia con los pobladores e instituciones gubernamentales y/o privadas.
- Gestionar la realización de 2 simulacros ante las instituciones identificadas en el campo de la Prevención y Mitigación de Riesgos de cada municipio.

ACCIONES E INSTITUCIONES RESPONSABLES

Meta 1: Realizar cada tres meses dos reuniones periódicas de capacitación para actualizar y reforzar los conocimientos en el campo de la Prevención y Mitigación de deslizamientos de tierra, al personal del área de medio ambiente de las diferentes alcaldías de los municipios y población en general			
Acción	Institución responsable	Tiempo de ejecución	Beneficiarios
Taller de capacitación sobre prevención y mitigación a deslizamientos de tierra.	Protección Civil	Una vez al mes	Personal de la alcaldía, responsable del área de medio ambiente
Capacitación a las ADESCOS, sobre prevención y mitigación a deslizamientos de tierra.	Alcaldía municipal	Cuatro veces al año	Miembros de las ADESCOS y líderes comunales
Taller de capacitación sobre prevención y mitigación a deslizamientos de tierra.	ADESCOS Líderes comunales	Dos veces al año	Población de los cantones ubicados en los volcanes
Meta 2. Ejecutar 2 gestiones con instituciones gubernamentales y privadas, solicitando apoyo técnico y recursos, para prevenir o mitigar deslizamientos de tierra			
Acción	Institución responsable	Tiempo de ejecución	Beneficiarios
Identificación de Instituciones que apoyen estas iniciativas.	Alcaldía municipal	Todo el tiempo	Pobladores
Plan de Gestión de apoyo técnico y recursos	Alcaldía municipal, ADESCO	Dos veces al año	Pobladores afectados

Meta 3: Realizar jornadas de capacitaciones para elaborar Planes Participativos de Emergencia con los pobladores e instituciones gubernamentales y/o privadas.			
Acción	Institución responsable	Tiempo de Ejecución	Beneficiarios
Planificación de jornadas de capacitación para elaboración de planes de emergencia ante deslizamientos.	Alcaldía municipal	Una semana.	Personal de la alcaldía, responsable del área de medio ambiente
Desarrollo de las capacitación para la elaboración de planes de emergencia	Alcaldía municipal	Tres meses.	Miembros de las ADESCOS y líderes comunales
Elaboración de los Planes de Emergencia	Alcaldía municipal ADESCO	Dos meses.	Población de los cantones ubicados en los volcanes
Meta 4: Gestionar la realización de 2 simulacros, en conjunto con las instituciones identificadas en el campo de la Prevención y Mitigación de Riesgos.			
Acción	Institución responsable	Tiempo de Ejecución	Beneficiarios
Planificación de simulacros.	Alcaldía municipal ADESCO	Dos meses.	Personal de la alcaldía y miembros de las ADESCOS
Ejecución de simulacros.	Alcaldía municipal ADESCO	Dos veces al año.	Población de los cantones ubicados en los volcanes

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Bach, J. (2009). Taller sobre deslizamientos. Riesgos procesos geológicos externos: Movimientos de ladera. Realizado en Guatemala.
2. BCR (Banco Central de Reserva de El Salvador). 2008. El impacto de los desastres naturales en el crecimiento económico. (en línea). San Salvador. SV. Consultado 10 abr. 2010. Disponible en:
<http://www.bcr.gob.sv/uploaded/content/categoru/1533855687.pdf>
3. Bejar, R. G.; Roggenbuck S. 1995. El Salvador a fin de siglo. UCA. San Salvador, El Salvador, C.A. 325 p.
4. BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 2004. Gestión de riesgo a desastres naturales. (en línea). San Salvador. SV. Consultado el 07 de nov. 2009. Disponible en:
http://www.iadb.org/sds/ENV/site_2493_s.html
5. Castellanos, F. 2003. Análisis de riesgos naturales y propuesta de plan municipal de reducción de desastres (en línea). Nueva San Salvador, SV. Consultado 10 oct.2009. Disponible en: http://www.prevac.org.ni/.../1142971319_Plan%20Municipal%20de%20Reducción%20de%20Desastres.pdf
6. CEPAL. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2000. La reducción de la vulnerabilidad un tema de desarrollo. (en línea). México D.F. MX. Consultado 10 oct. 2009. Disponible en: <http://www.reliefweb.int/rw/rwb.nsf/retrieveattachments?open..>
7. CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias, PE). 2005. Vivienda y Asentamientos humanos. Vivienda rural y urbana. (En línea). Lima. PE. Consultado 10 oct. 2009 Disponible en: <http://www.cepis.org.pe/bvsasv/e/iniciativa/posic>.
8. Casanova, F. S.f. Dimensiones del desarrollo económico local. (En línea). San Salvador, SV, C.A. Consultado 15 oct. 2009 Disponible en:
http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/.../pdf/cap_2.
9. CEPRODE (Centro de protección para desastres, SV). 2002. Plan de acción para emergencias del cantón El Niño. 12 – 15 Pág.

10. CEPRODE (Centro de protección para desastres, SV). 2002. Plan de acción para emergencias del cantón El Volcán. 16 – 18 Pág.
11. CEPRODE (Centro de protección para desastres, SV). 2002. Plan de acción para emergencias del cantón Las Lomitas. 11 – 14 Pág.
12. CEPRODE (Centro de protección para desastres, SV). 2002. Plan de acción para emergencias del cantón El Conacastal. 13 – 19 Pág.
13. CEPRODE (Centro de protección para desastres, SV). 2002. Plan de acción para emergencias del cantón Jalacatal. 10 – 14 Pág.
14. COSUDE (Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, ES). 2003. Análisis de riesgos naturales y propuesta de plan municipal de reducción del riesgo. Nueva San Salvador, SV. 11 – 13 Pág.
15. COSUDE (Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, ES). 2003. Análisis de riesgos naturales y propuesta de plan municipal de reducción del riesgo. Municipio de Guadalupe, SV. 11 – 17 Pág.
16. COSUDE (Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, ES). 2003. Análisis de riesgos naturales y propuesta de plan municipal de reducción del riesgo. Municipio de San Cayetano Istepeque, SV. 11 – 17 Pág.
17. COSUDE (Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, ES). 2003. Análisis de riesgos naturales y propuesta de plan municipal de reducción del riesgo. Municipio de Verapaz, SV. 11 – 17 Pág.
18. COSUDE (Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, ES). 2003. Análisis de riesgos naturales y propuesta de plan municipal de reducción del riesgo. Municipio de Tepetitán, SV. 11 – 17 Pág.
19. Delgadillo M, J. 2006. Dimensiones territoriales del desarrollo rural en América Latina. (En línea). México D.F. MX. Consultado 19 nov. 2009 Disponible en: <http://www.ejournal.unam.mx/pde/pde144/PDE14404.pdf>
20. DIGESTYC (Dirección General de Estadísticas y Censos, SV). 2010. Encuesta de hogares de propósitos múltiples 2010. San Salvador SV, s.e. 508 p.

21. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2002. La Situación del manejo de cuencas en El Salvador. San Salvador, El Salvador, C.A. Consultado 14 feb. 2011.
Disponible en [http:// desastres.usac.edu.gt/documentos/pdf/spa/doc14460.pdf](http://desastres.usac.edu.gt/documentos/pdf/spa/doc14460.pdf)
22. Fernández-Lavado, Carles. 2008. Manual metodológico para la evaluación de movimientos de ladera en el AMSS (El Salvador, CA). Programa IPGARAMSS. Financiado por la Unión Europea, AECID, Ayuntamiento de Barcelona, Diputación de Barcelona. Ejecutado por OPAMSS, COAMSS y Geólogos del Mundo. 7 p.
23. Fuentes Henrique, W. 1998. Informe de País El Salvador. (en línea). San Salvador, SV. Consultado: 20 sep. 2009. Disponible en:
<http://www.rlc.fao.org/proyecto/139jpn/document/4red/TSIRT/infopais/salvador/salvador>.
24. FUNDASAL. (Fundación Salvadoreña de Desarrollo y Vivienda Mínima). 2006. ¿Hemos aprendido de los terremotos y erupciones volcánicas? San Salvador. El Salvador, C.A. consultado 10 oct. 2009. Disponible en [http:// www.fundasal.org](http://www.fundasal.org)
25. Flores A., M. L.; Barrera C., E. s.f. Definiciones: desarrollo social, políticas públicas. (En línea). México D.F. MX. Consultado 10 oct. 2009.
Disponible en: [http:// www.diputados.gob.mx/cesop/boletines/no3/7.pdf](http://www.diputados.gob.mx/cesop/boletines/no3/7.pdf)
26. GOES (Gobierno de El Salvador). 2010. Plan quinquenal de desarrollo. San Salvador, SV. Imprenta nacional. 105, 110 p.
27. GTZ. (Cooperación Técnica Alemana, SV). 2003. Guía para la gestión local de riesgo por deslizamiento. 2 ed. San Salvador, El Salvador, C.A. 36 - 38 p.
28. GTZ. (Cooperación Técnica Alemana, SV). 2008. Mas vale conocer que lamentar. Módulos educativos sobre gestion de riesgo. Módulo 11: Conceptos básicos. San Salvador, SV. 15 – 16 Pág.
29. Kuroiwa J. 2002. Reduccion de desastres: Viviendo en armonía con la naturaleza. Editorial Los Andes. Imprenta Nacional. Lima, Pe. 34 – 36 p.

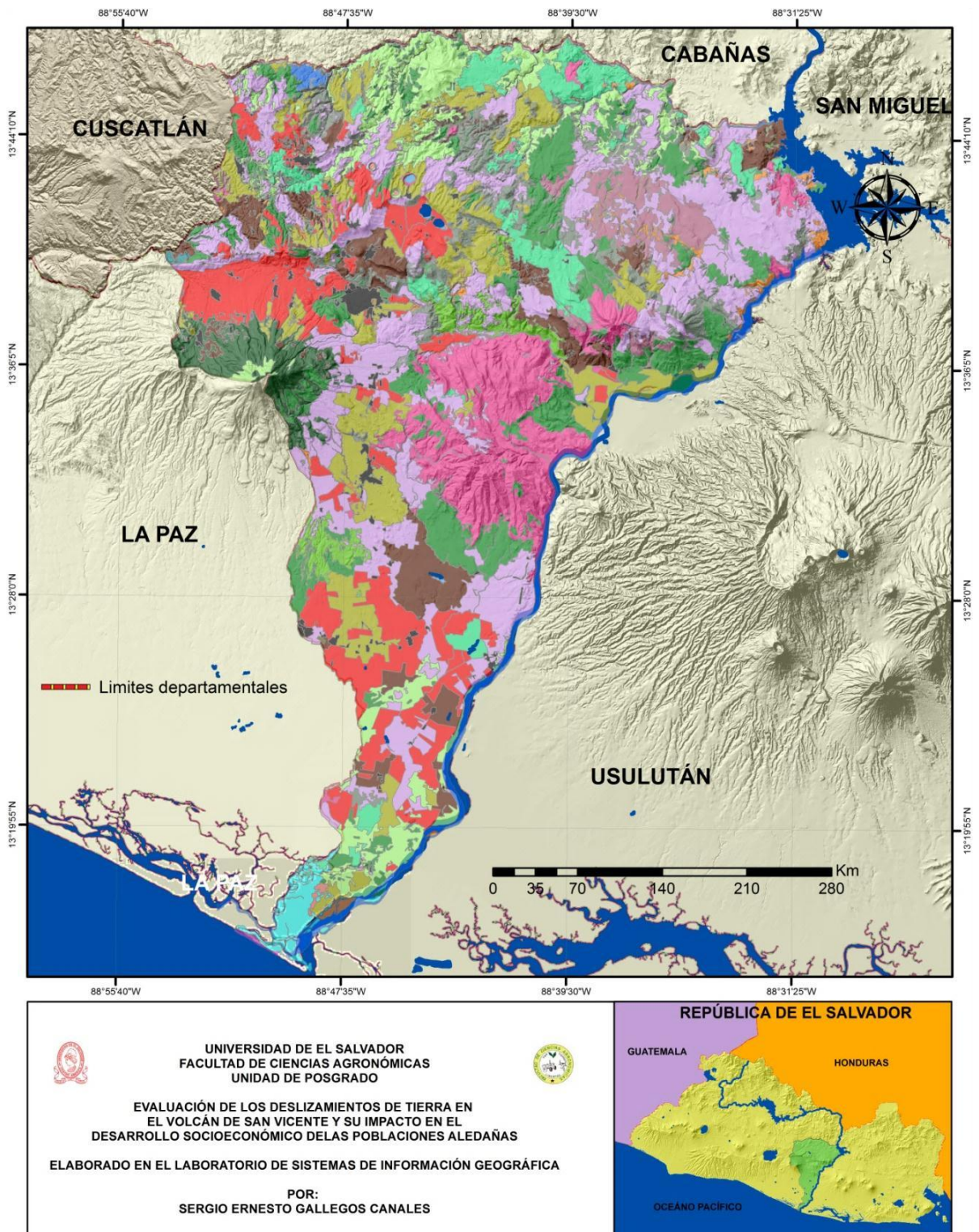
30. Lavell, A. 2003. Sobre la Gestión del Riesgo: Apuntes hacia una Definición. (en línea). San Salvador, SV. Consultado 7 sep. 2009. Disponible en <http://www.ceprode.org.sv/staticpages/pdf/spa/.../doc15036-contenido.pdf>
31. Marcano, A M. 2010. La gestión de riesgos de desastres y el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG): Algunas Consideraciones. Revista Universitaria Arbitrada de Investigación y Diálogo Académico, Vol. 6, No. 3
32. Medina, B Y. 2007. Deslizamientos e impactos ambientales de los huracanes Mitch y Stan, en Guatemala. Jornadas Internacionales sobre Gestión del Riesgo de Inundaciones y Deslizamientos de Laderas. Brasil.
33. Mena, R. 2009. Educación y Desarrollo. En (línea). San Salvador, SV, C.A. Consultado 7 mar. 2010 Disponible en: http://www.ues.edu.sv/inve/p_aula/DesarrolloyEducacionMena.pdf -
34. Merino, G. 1998. Evaluación de los impactos del cambio climático en la seguridad alimentaria de El Salvador. (En línea). Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA). SV. C.A. Consultado 10 oct. 2009 Disponible en: http://www.marn.gob.sv/index.php?option=com_phocadownload...p...
35. MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, siglas país). (2004). Unidad Técnica de Desastres SIBASI de San Vicente. Plan de Emergencia Sanitario Local. Unidad de Salud de San Cayetano Istepeque. (En línea). San Salvador, SV, C.A. Consultado 17 ene. 2010
Disponible en: <http://www.cidbimena.desastres.hn/docum/crid/PPSED/doc99.pdf>.
36. MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social). (2004). Unidad Técnica de Desastres SIBASI de San Vicente. Plan de Emergencia Sanitario Local. Unidad de Salud de Guadalupe. (En línea). San Salvador, SV, C.A. Consultado 17 ene. 2010.
Disponible en: <http://www.cidbimena.desastres.hn/docum/crid/PDF/.../doc101.htm>
37. MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social). (2004). Unidad Técnica de Desastres SIBASI de San Vicente. Plan de Emergencia Sanitario Local. Unidad de Salud de Tepetitán. (En línea). San Salvador, SV, C.A. Consultado 17 ene. 2010.
Disponible en: <http://www.cidbimena.desastres.hn/docum/crid/PDF/.../doc101.htm>

38. MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social). (2004). Unidad Técnica de Desastres SIBASI de San Vicente. Plan de Emergencia Sanitario Local. Unidad de Salud de Verapaz. (En línea). San Salvador, SV, C.A. Consultado 17 ene. 2010.
Disponible en: <http://www.cidbimena.desastres.hn/docum/crid/PDF/.../doc101.htm>
39. Narváez, L. 2009. La gestión del riesgo de desastres. Un enfoque basado en procesos. Lima, Pe. 50, 73 Pág.
40. ONU (Organización de las Naciones Unidas, SV). 2010. Objetivos de desarrollo del Milenio (En línea). San Salvador, SV, C.A. Consultado 5 jul. 2010. Disponible en: <http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/>
41. Orduna D, P. 1993. El subdesarrollo y la economía del desarrollo: una explicación teórica. Editorial Complutense. Cuaderno N° 3. Madrid. ES. 8 – 10 p.
42. Ortiz, E. 2003. Implementación de un Sistema de Información geográfica para la reorganización de las Áreas de Salud del M.S.P. con relación a las administraciones zonales. The Nature Conservancy. Dirección Metropolitana de Salud. Quito, EC. 1-24 p.
43. Salgado Montoya, RA. 2005. Análisis integral del riesgo a deslizamientos e inundaciones en la Microcuenca del Río Gila, Copán, Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR. CATIE.
44. SNET (Sistema Nacional de Estudio Territoriales). 2003. Análisis de riesgo por inundaciones y deslizamientos de tierra en la microcuenca del arenal de Montserrat.. (En línea). San Salvador, SV. Consultado 10 oct. 2009. Disponible en: [http://www.itc.nl/external/unesco-rapca/Publicaciones%20RAPCA/EI%20Salvador / Analisis%20de% 20Riesgo %20Arenal%20el%](http://www.itc.nl/external/unesco-rapca/Publicaciones%20RAPCA/EI%20Salvador/Analisis%20de%20Riesgo%20Arenal%20el%20)
45. SNET (Sistema Nacional de Estudio Territoriales, SV). 2010. Memoria técnica del mapa de escenarios de amenaza del volcán de San Miguel. (En línea). San Salvador, SV, C.A. Consultado 10 oct. 2009. Disponible en:
http://www.snet.gob.sv/Geología/Vulcanología/tmp.ch.php?_ch=24
46. Torres, J. (2005). Reflexiones del V curso internacional sobre el manejo de SIG para La mitigación de los riesgos de desastres. [Artículo en línea]. Consulta, 19 dic. 2009
Disponible: http://geofocus.rediris.es/2005/Informe7_2005.pdf

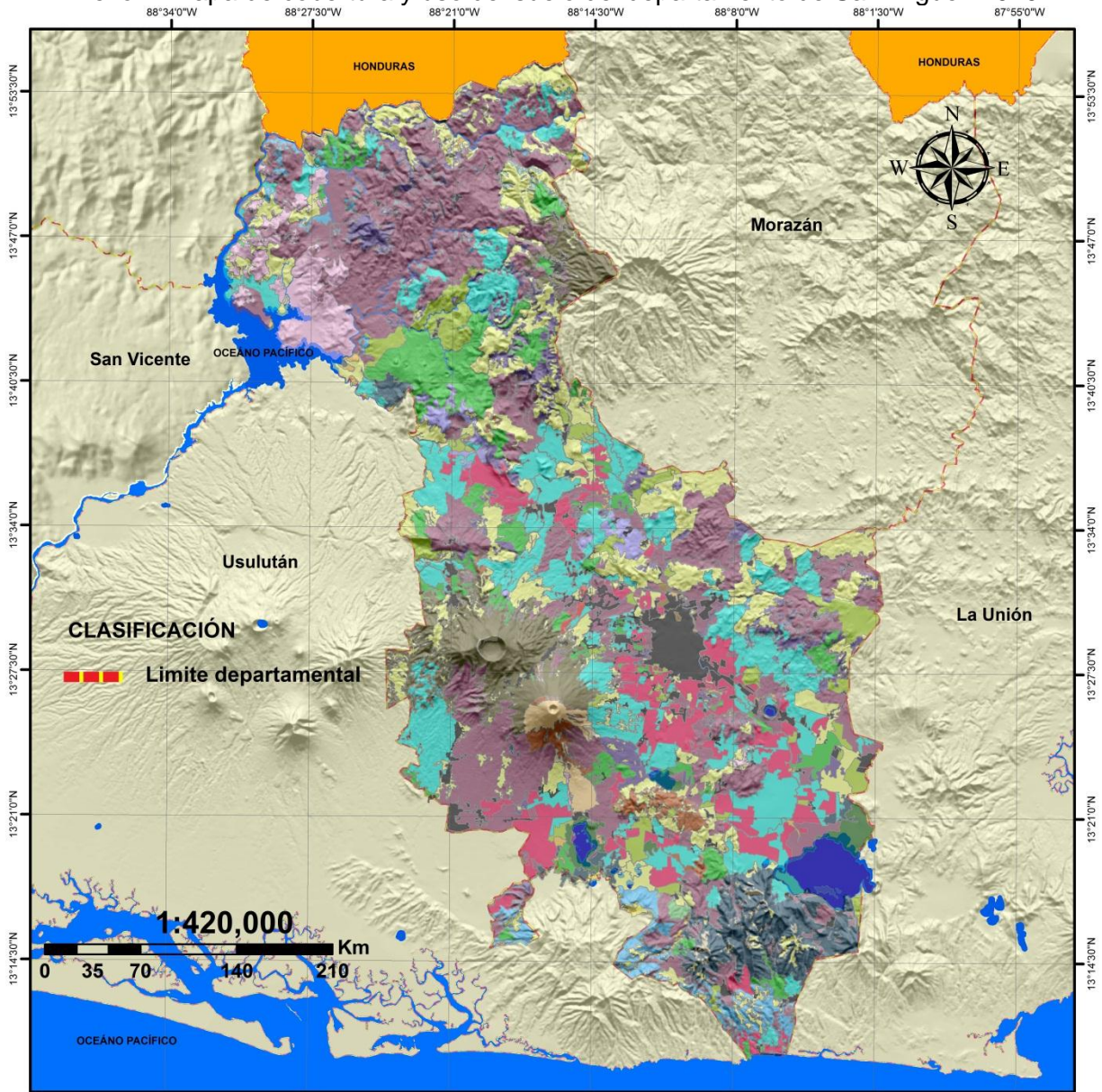
47. UPM (Universidad Politécnica de Madrid). 2007. Riesgo sísmico y peligro de deslizamiento de laderas en El Salvador III. (En línea). San Salvador, El Salvador, C.A. Consultado 10 oct. 2009. Disponible en <http://www.redgeomática.rediris.es/andes/.../pdf/Informe-UPM-Julio-2007.pdf>
48. USGC (United States Geological Survey). 2001. Determinación de zonas de riesgo volcánico para el volcán San Vicente, El Salvador. (En línea). Washington, Estados Unidos. Consultado 08 dic. 2009. Disponible en: <http://www.vulcan.wr.usgs.gov/Volcanoes/ElSalvador>
49. USGC (United States Geological Survey). 2001. Determinación de zonas de riesgo volcánico para el volcán San Miguel, El Salvador. (En línea). Washington, Estados Unidos. Consultado 13 nov. 2009. Disponible en: <http://www.vulcan.wr.usgs.gov/Volcanoes/ElSalvador>
50. Vásquez B., A. 1999. Capítulo II. De las dimensiones constituyentes del desarrollo endógeno. (En línea). Caracas. VE. Consultado 7 nov. 2009. Disponible en: <http://www.redeconomía.org.ve/documentos/mmas/cap2.pdf>

8. ANEXOS

Anexo 1. Mapa de cobertura y uso del suelo del departamento de San Vicente. 2010.

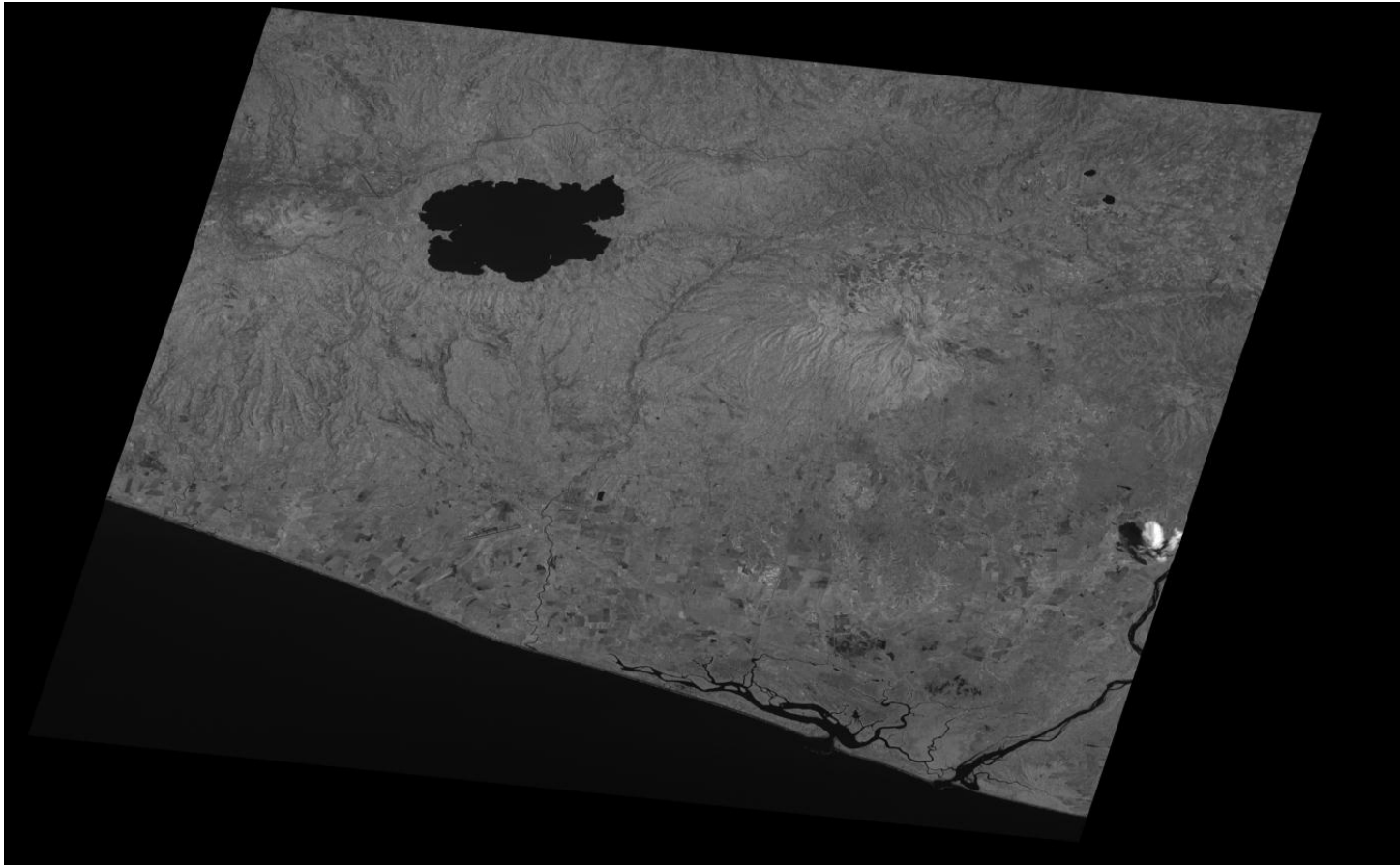


Anexo 2. Mapa de cobertura y uso del suelo del departamento de San Miguel. 2010.

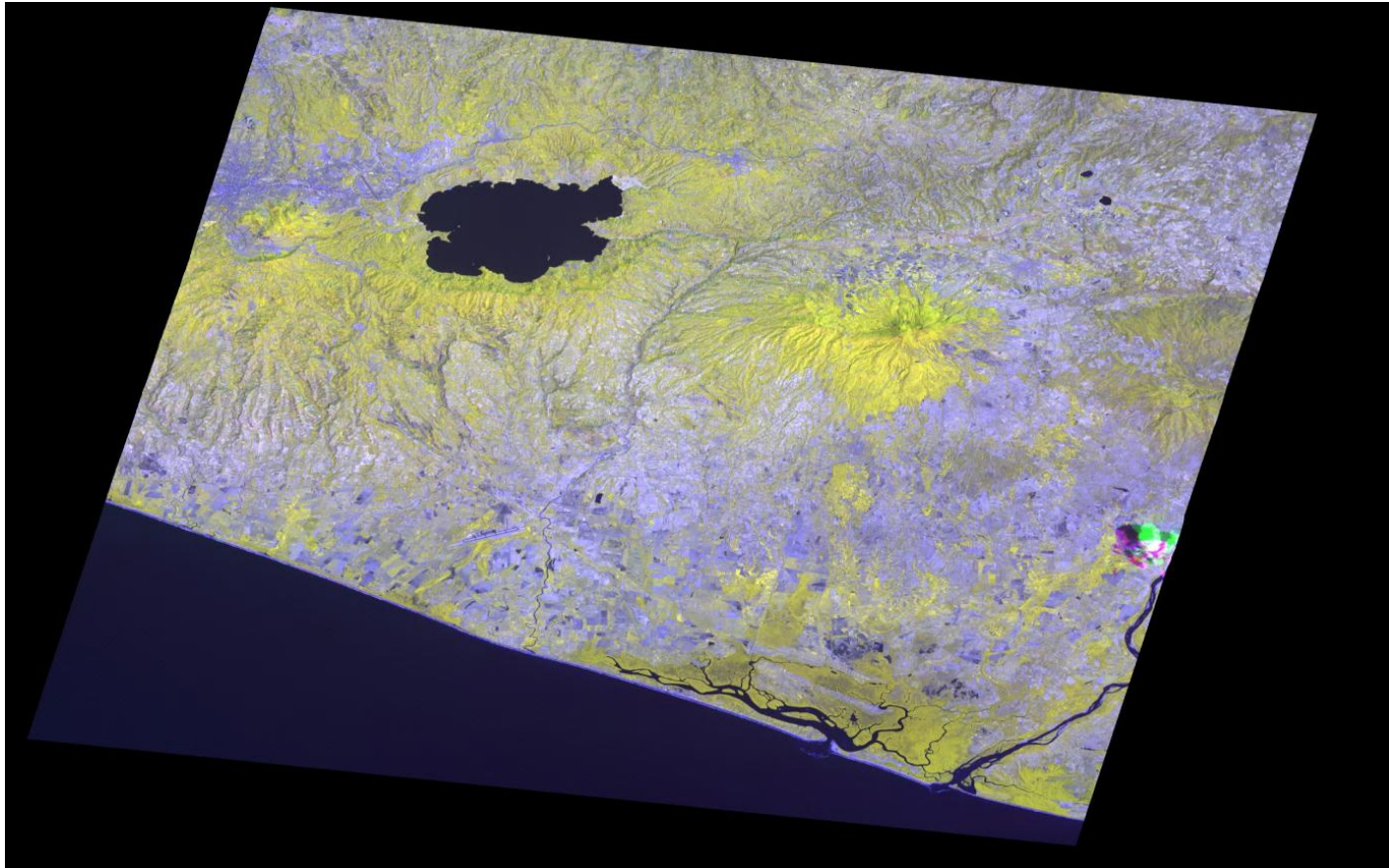


	<p>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS UNIDAD DE POSGRADO</p>	
<p>EVALUACIÓN DE LOS DESLIZAMIENTOS DE TIERRA EN EL VOLCÁN DE SAN VICENTE Y SAN MIGUEL Y SU IMPACTO EN EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DE LAS POBLACIONES ALEDAÑAS</p>		
<p>ELABORADO EN EL LABORATORIO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA</p>		
<p>POR: SERGIO ERNESTO GALLEGOS CANALES</p>		

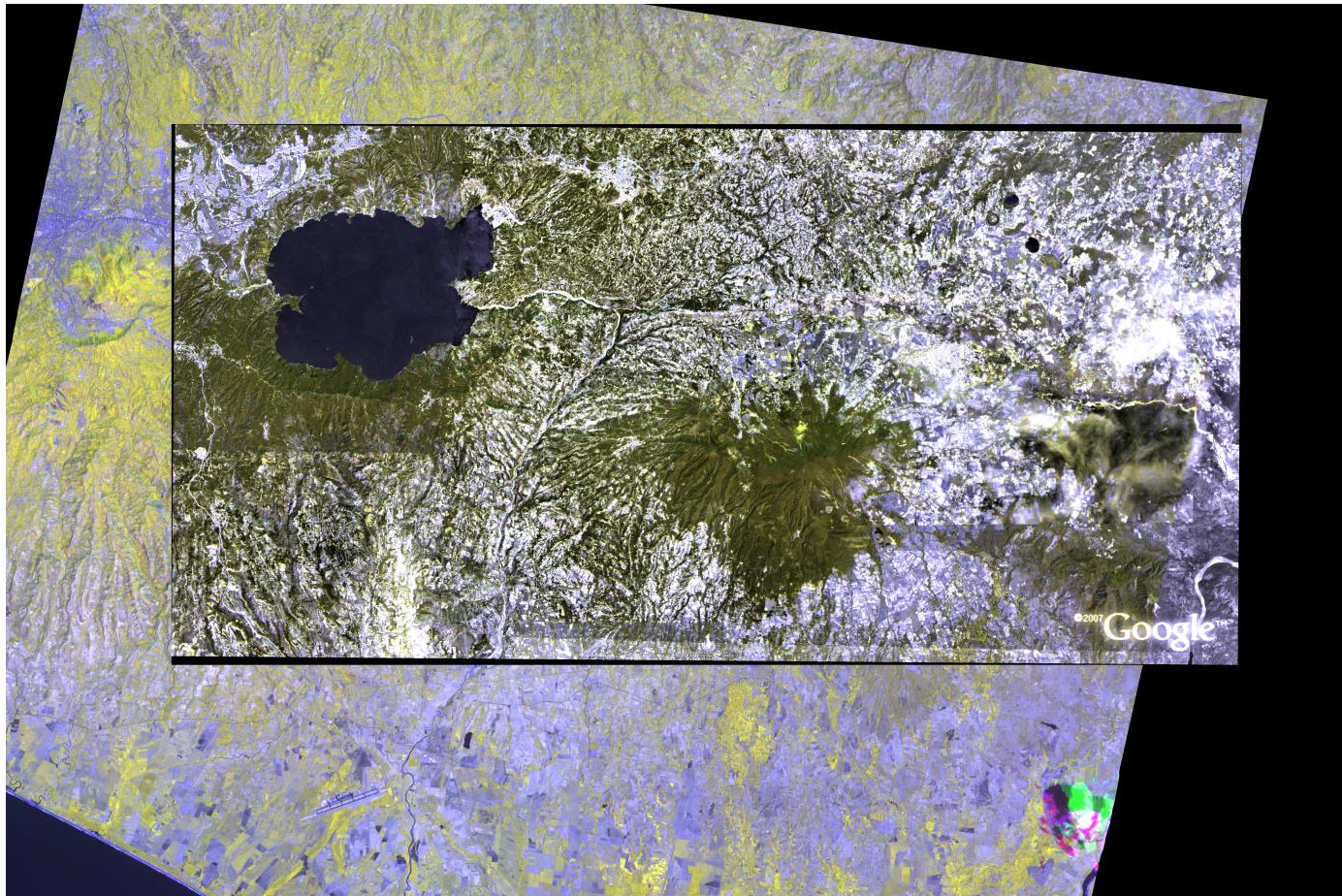
Anexo 3. Imagen ASTER 2007–2010 del Volcán de San Vicente.



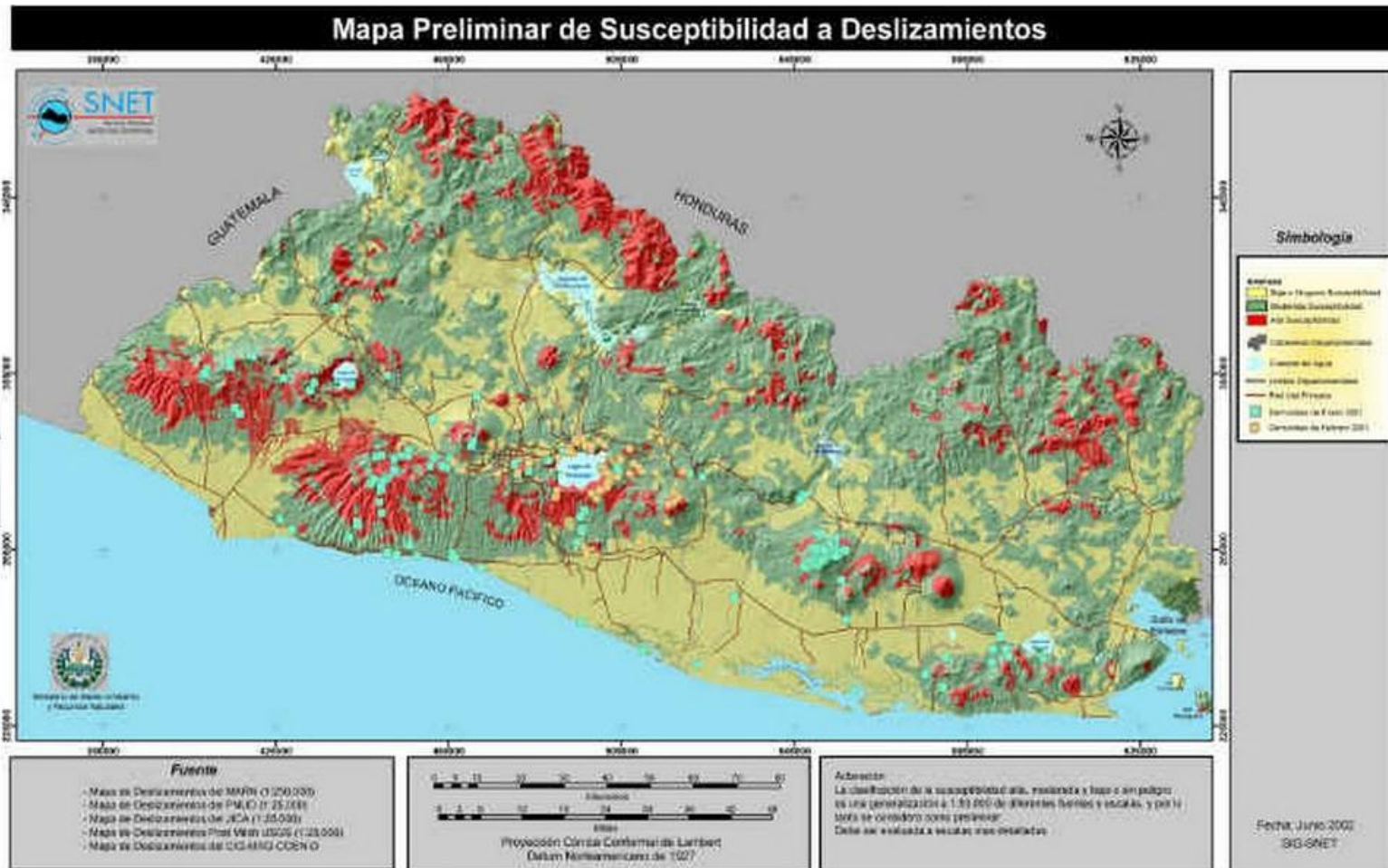
Anexo 4. Arreglo de bandas realizado en ARCGIS 9.x 2011.



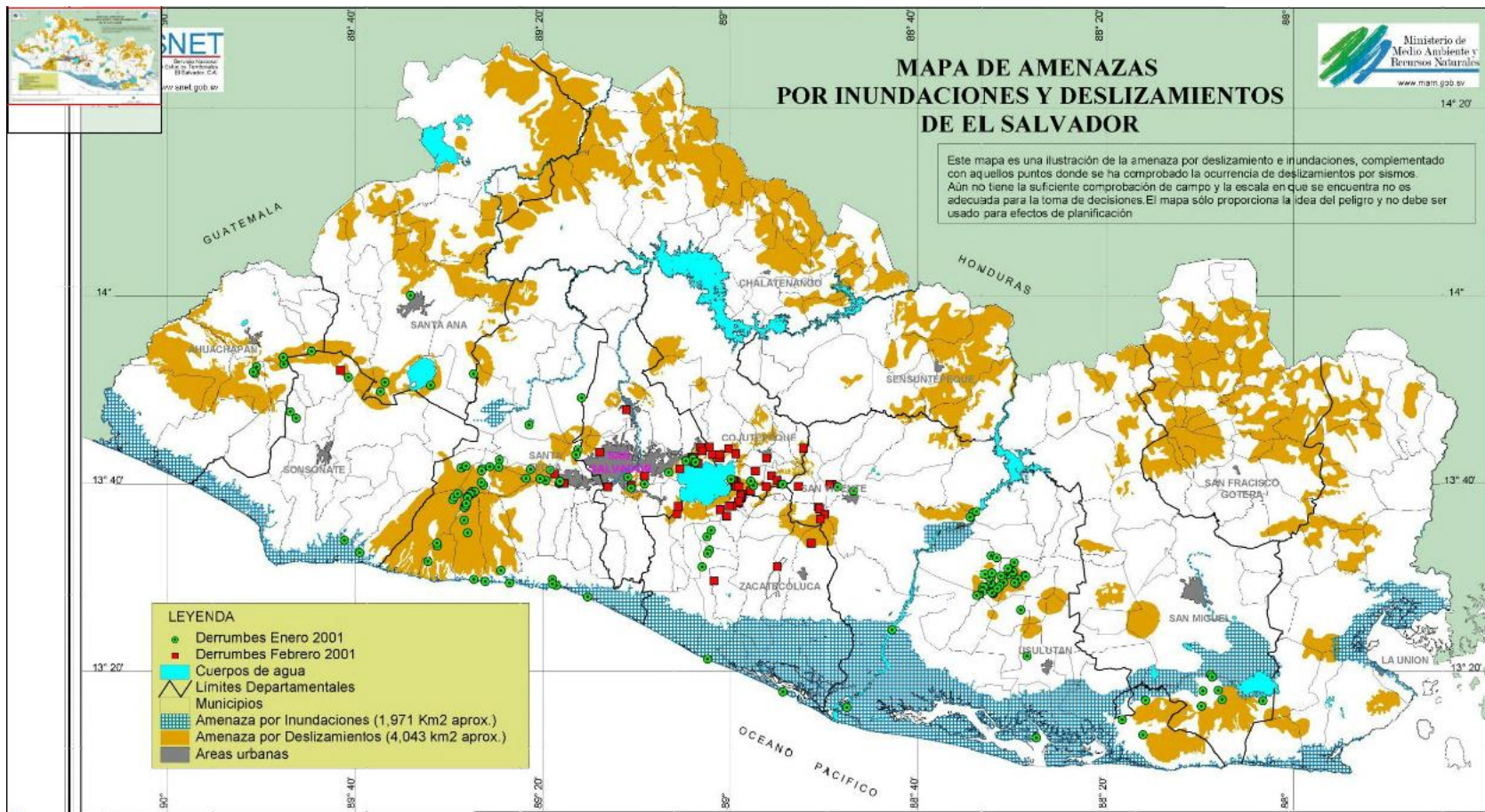
Anexo 5. Arreglo de bandas realizado en ARCGIS 9.x con imágenes de GOOGLE EARTH.



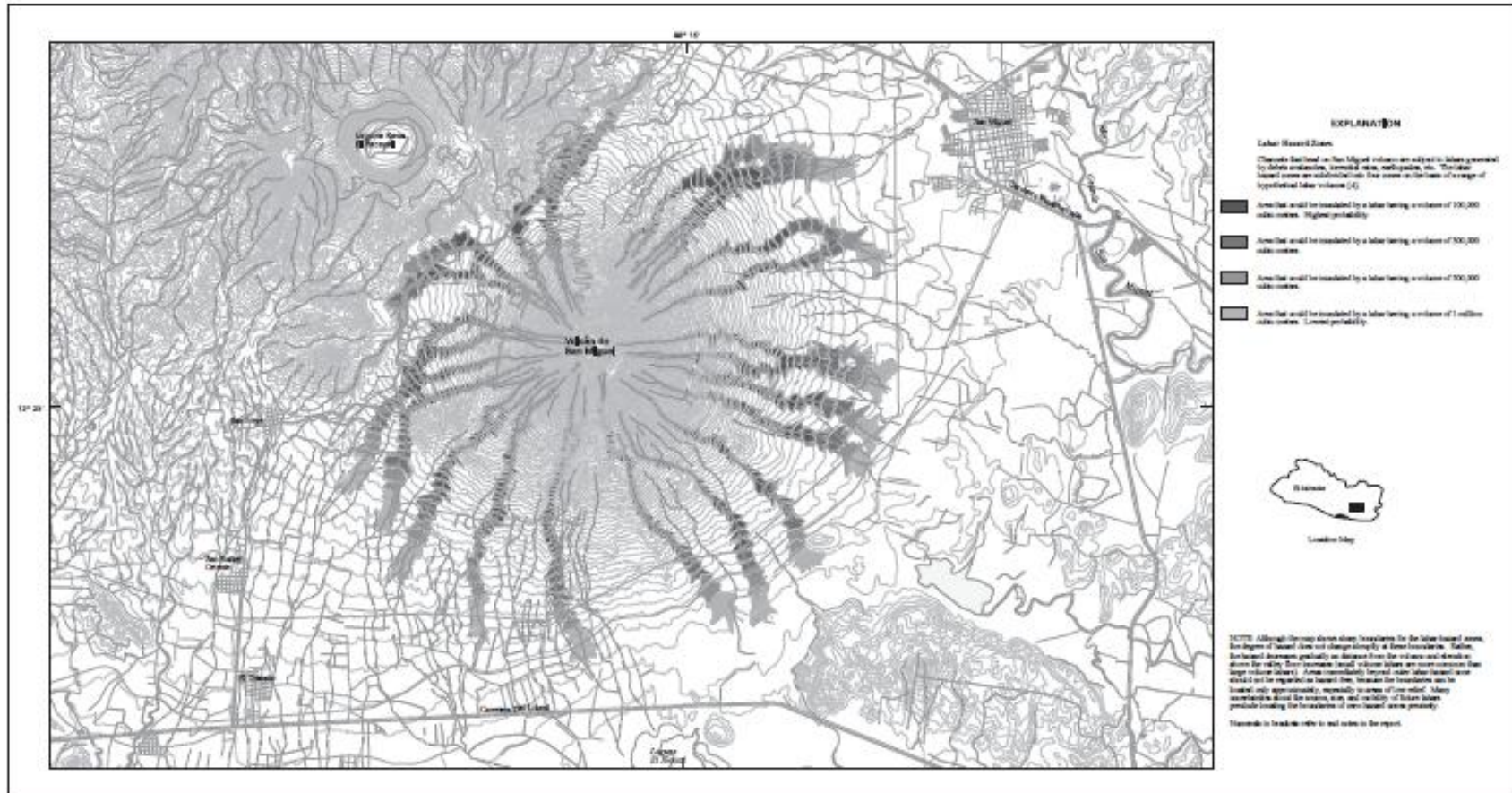
Anexo 6. Mapa de susceptibilidad a deslizamientos, elaborado por el SNET, año 2002.



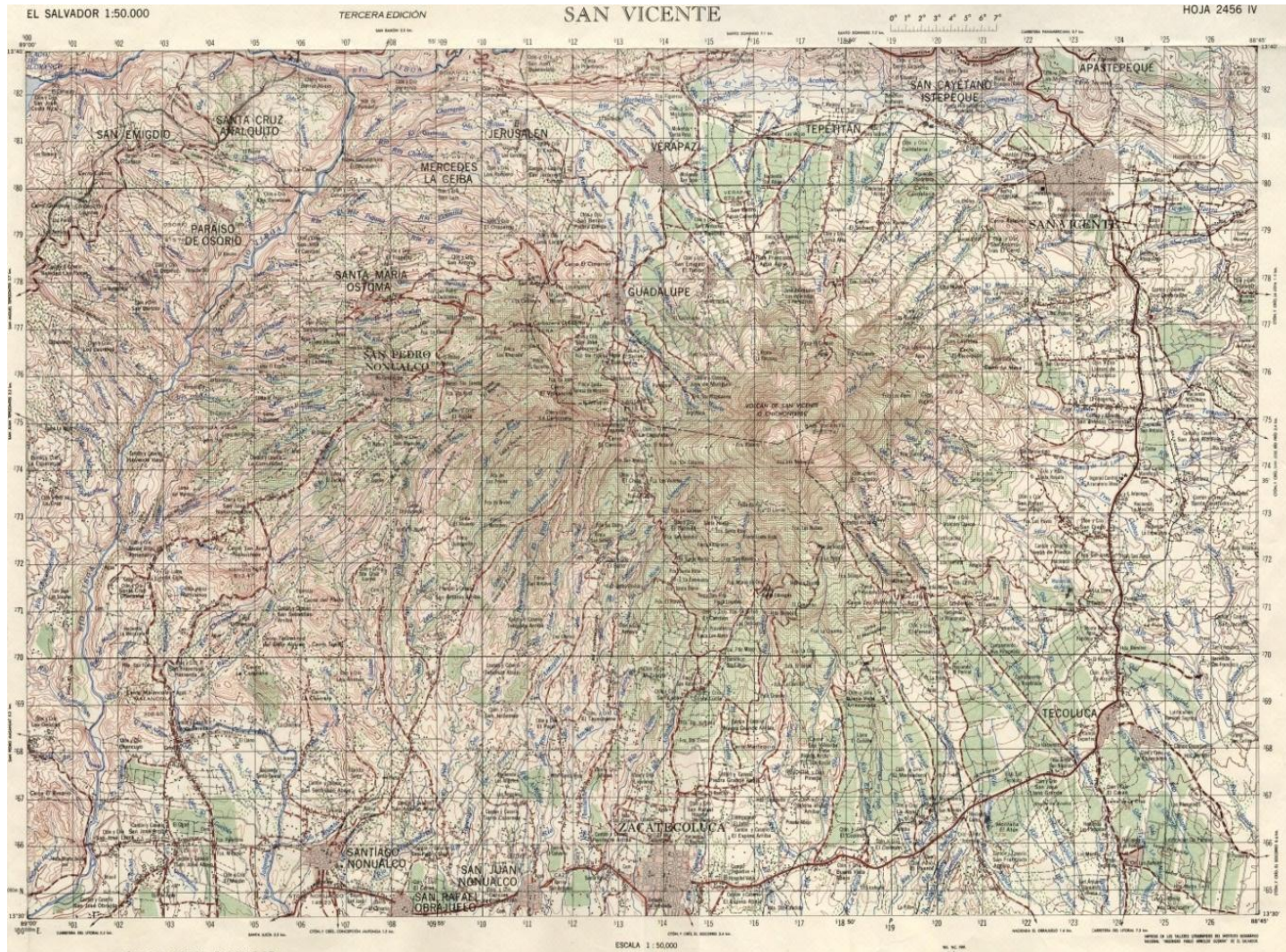
Anexo 7. Mapa de Amenazas por Inundaciones y deslizamientos, elaborado por el SNET, año 2002.



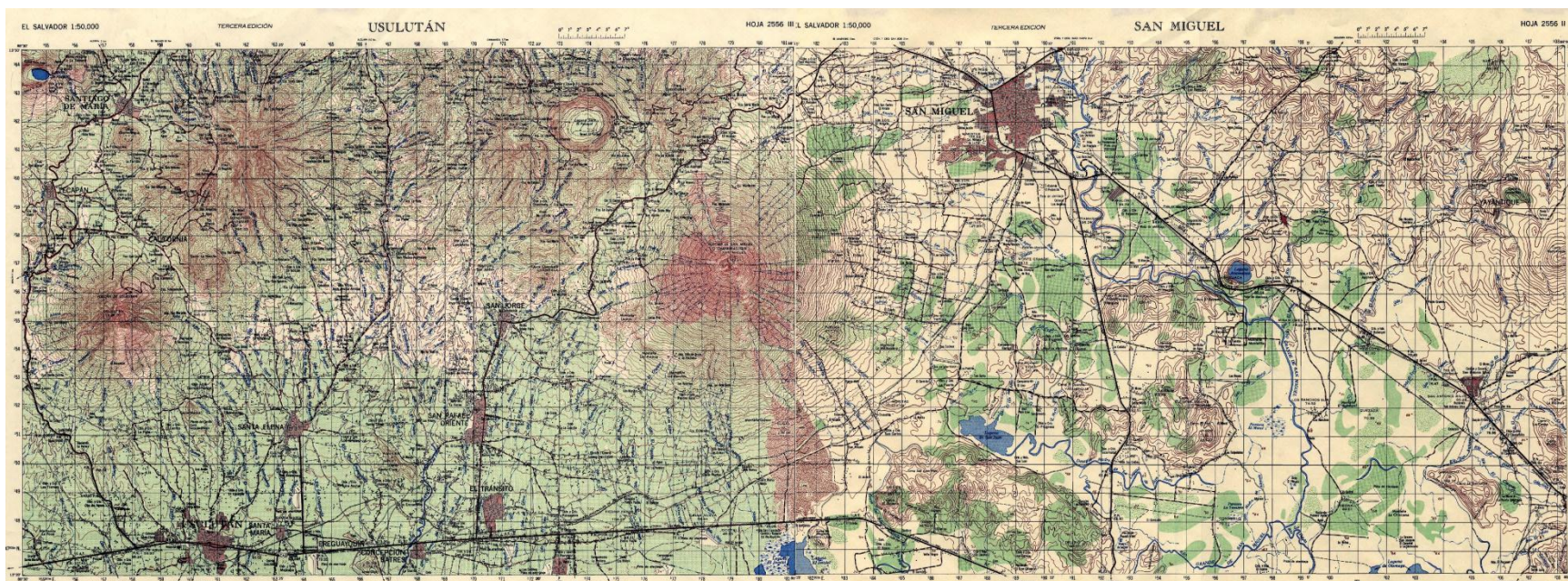
Anexo 8. Mapa de Amenaza a deslizamientos. Volcán de San Miguel. Elaborado por USGC, 2001.



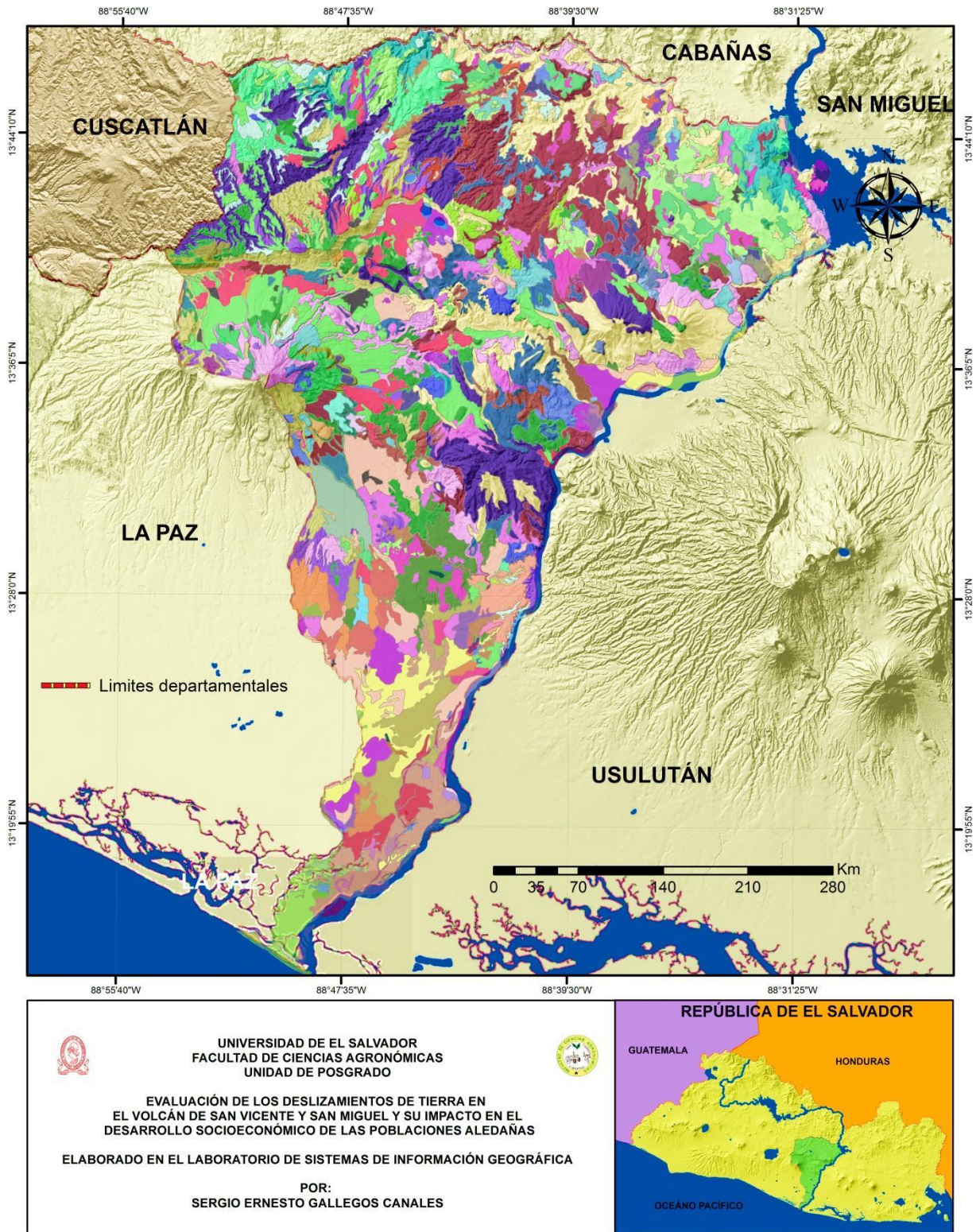
Anexo 9. Cuadrante 1:50,000 del Volcán de San Vicente, año 1974.



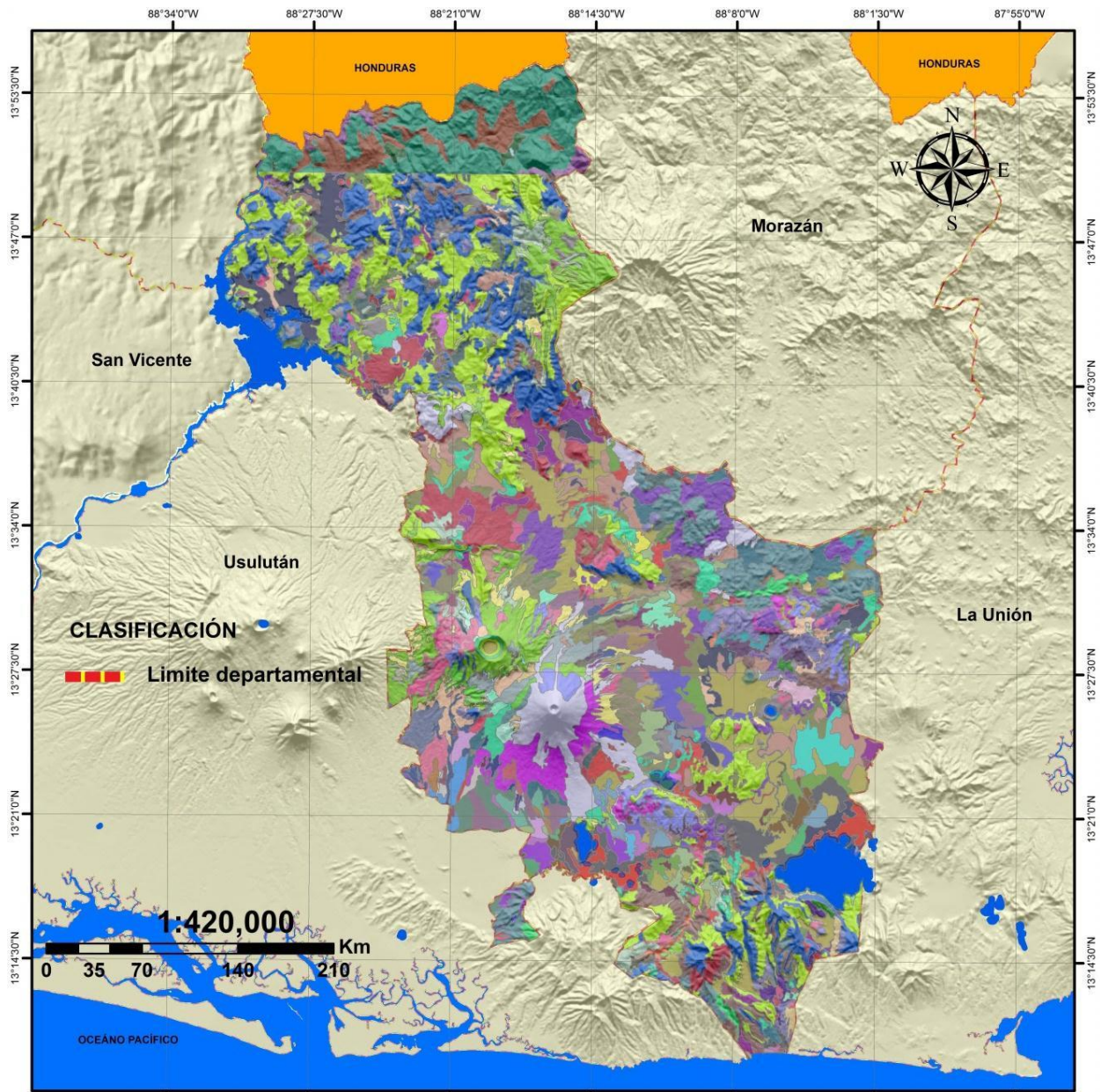
Anexo 10. Cuadrantes 1:50,000 del Volcán de San Miguel, año 1974.



Anexo 11. Mapa agrológico. Departamento de San Vicente, 2010.



Anexo 12. Mapa agrológico. Departamento de San Miguel. 2010.

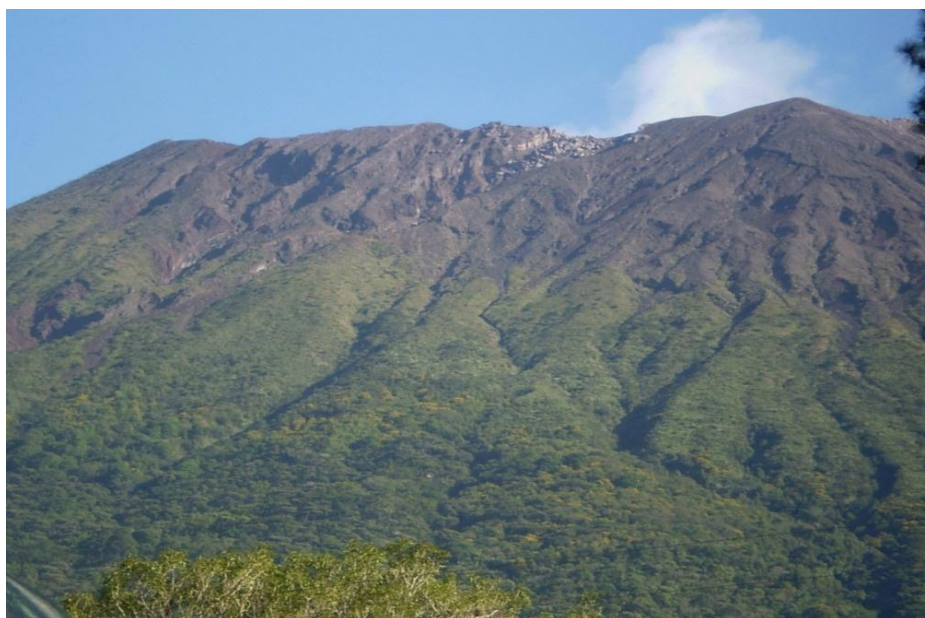


	<p>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS UNIDAD DE POSGRADO</p>	
<p>EVALUACIÓN DE LOS DESLIZAMIENTOS DE TIERRA EN EL VOLCÁN DE SAN VICENTE Y SAN MIGUEL Y SU IMPACTO EN EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DE LAS POBLACIONES ALEDAÑAS</p>		
<p>ELABORADO EN EL LABORATORIO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA</p>		
<p>POR: SERGIO ERNESTO GALLEGOS CANALES</p>		

Anexo 13. Entrevistando a los(as) habitantes del cantón Las Lomitas, municipio de San Miguel.



Anexo 14. Vista panorámica de la cárcava del volcán Chaparrastique, que está sobre el cantón Las Placitas, municipio de Chinameca, departamento de San Miguel. 2011.



Anexo 15. Destrucción de cafetales por flujo de escombros desde la parte alta del volcán.
Volcán Chichontepec, diciembre 2009.



Anexo 16. Destrucción de vías de comunicación por flujo de escombros desde la parte alta del volcán. Entre San Francisco Agua Agria y San Emigdio El Tablón, municipio de Guadalupe, Volcán Chichontepec, enero 2010.



Anexo 17. Georreferenciación de puntos con GPS en la cárcava donde bajo el flujo de escombros hacia el municipio de Verapaz, Volcán de San Vicente. Enero 2010.



Anexo 18. Georreferenciación de puntos con GPS en la parte alta del volcán de San Vicente. Donde se inicio el flujo de escombros hacia el municipio de Verapaz. Abril 2010.



Anexo 19. Boleta de Encuesta utilizada en el trabajo de investigación.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESTUDIO SOCIOECONÓMICO

ENCUESTA N°
INFORMACIÓN GENERAL.

--	--	--

Departamento: _____ Municipio: _____ Cantón: _____
Comunidad/Caserío _____ Cuenca: _____

Nombre del agricultor: _____ Edad _____
Sexo: M _____ F _____

Ubicación: Latitud (X): _____ Longitud (Y): _____

Fecha: _____

IMPACTO EN EL DESARROLLO RURAL

I. Servicios básicos

A) Educación

1. ¿Hay centro educativo en la comunidad?
Si _____ No _____
2. Sabe leer? Si _____ No _____
3. Sabe escribir? Si _____ No _____
4. ¿Hasta qué grado de estudio se imparte en el Centro Escolar? _____
5. Nivel educativo del grupo familiar.

Miembro del grupo familiar	Edad	Sexo	Sabe leer	Sabe escribir	Ulti. grado aprobado	Trab. la parcela	No Trab. parcela	Lugar de Trabajo

6. ¿Existen programas de alfabetización para adultos en la comunidad?
Si _____ No _____
7. ¿Qué instituciones u organizaciones la imparten? _____

B) Vivienda

8. ¿Son originarios de la zona o reubicados?
Si _____ No _____
Explique _____
9. Forma de tenencia de la vivienda
Propia _____ Colono _____ Alquiler _____ Otra _____
Explique. _____

10. ¿Materiales de construcción de la vivienda?

Pared de: Ladrillo: _____ Adobe: _____ Bahareque: _____ Madera: _____ Lámina: _____	Piso de: Ladrillo: _____ Cemento: _____ Tierra: _____ Madera: _____ Otro: _____	Techo de: Lámina: _____ Duralita: _____ Teja: _____ Madera: _____ Otro: _____
--	--	--

11. ¿Servicios de la vivienda?

Energía: _____
 Agua potable: _____
 Teléfono: _____ Línea fija: _____ Celular: _____
 Otros/especifique: _____

12. ¿Posee servicio sanitario?

Si _____ No: _____

13. ¿Qué tipo de servicio sanitario posee?

Lavable: _____
 Fosa: _____
 Letrina abonera: _____
 Ninguno: _____
 Otro: _____

C. Salud

14. ¿Existe Unidad de Salud en la comunidad?

Si _____ No: _____

15. ¿Existe Dispensario en la comunidad?

Si _____ No: _____

16. ¿Reciben visitas del Promotor de Salud en la Comunidad?

Si _____ No: _____

17. ¿Cuántas veces visita el Promotor de Salud la comunidad?

18. Enfermedades más comunes de la comunidad

Descripción	Si	No
Enfermedades gastrointestinales (diarreas, dolor de estomago, parásitos)		
Enfermedades respiratorias (catarro, influenza, tos, gripe)		
Paludismo		
Dengue		
Enfermedades de los ojos		
Enfermedades de la piel		
Otras		

19. ¿Mencione las campañas de salud que realizan?

Letrinización Si _____ No _____
 Desparasitación Si _____ No _____
 Control de malaria Si _____ No _____
 Tratamiento de basura Si _____
 Vacunación Si _____ No _____

II. Organización comunal

20. ¿En qué parte de la Cuenca se ubica la comunidad?

Parte baja _____ Parte media _____ Parte alta _____

21. ¿Existe Comisión Departamental de Protección Civil? Si_____ No:_____
22. ¿Comisión Municipal de Protección Civil? Si_____ No:_____
23. ¿Existe Comisión Cantonal de Protección Civil? Si_____ No:_____
24. ¿Existe Comisión Comunal de Protección Civil? Si_____ No:_____
25. Tienen mapas de zonas de riesgo en la comunidad? Si_____ No:_____
26. ¿Existen albergues en la comunidad?
¿Cuáles son?_____
27. ¿Existen lugares de evacuación en la Comunidad?
Si_____ No:_____ ¿Cuántos?_____
- ¿Cuáles son?_____
28. ¿Cuántas organizaciones locales trabajan en Gestión de Riesgos en la comunidad?_____
- ¿Cuales?_____
29. ¿Qué instituciones trabajan en la Gestión de Riesgos con la comunidad?

30. ¿Reciben apoyo del Comité de Emergencia Municipal o departamental?
Si_____ No:_____ ¿Qué de tipo de apoyo?_____
- No_____ ¿Qué de tipo de apoyo?_____
31. ¿Tiene Plan de Emergencia el Comité o la comunidad ante desastres?
Si_____ No:_____ ¿Lo conoce?_____
- ¿Quién lo tiene?_____
32. ¿Realizan simulacros ante posibles desastres en la comunidad?
Si_____ No_____ ¿Ha participado?_____
- ¿Sobre qué?_____
- ¿Quién lo coordina?_____
- ¿Con qué frecuencia?_____

Vulnerabilidad agropecuaria

33. ¿Tiene o tenía usted parcela agrícola?
Si_____ No:_____
34. ¿Qué área tiene su parcela?_____
35. ¿Cómo es la tenencia de su parcela?
Propia _____ Alquilada _____
- Otra especifique?_____
36. ¿Cuál es el uso de la tierra?
Cultivos _____ Crianza de animales _____ Bosques (Fauna, flora) _____
- ¿Cuales?_____
37. ¿Ha sufrido usted su parcela por deslizamiento de tierra?
Si_____ No_____ ¿Cuanto fue el área? _____
38. ¿Cuál fue la cantidad de producción que perdió por el deslizamiento de tierra y que cultivos había sembrado?_____
39. ¿Cuál es la cantidad de personas que se quedan sin empleo cuando se pierden las áreas cultivables _____

Nombre del entrevistador:_____

