



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE GEOGRAFÍA**

**VULNERABILIDAD ANTE PELIGRO VOLCÁNICO
EN LAS LOCALIDADES DE TECTUAPAN Y
OSTUACÁN ESTADO DE CHIAPAS, MÉXICO**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN GEOGRAFÍA**

P R E S E N T A:

**HERNÁNDEZ GALVÁN VIRIDIANA
GUADALUPE**

**DIRECTORA DE TESIS:
DRA. MARY FRANCES TERESA RODRÍGUEZ
VAN GORT**

Ciudad de México, 2018





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradezco a Dios por permitirme concluir esta etapa de mi vida, por haberme dado la familia que tengo y por haberme puesto a cada una de las personas que están a mi lado.

A la Universidad Nacional Autónoma de México mi segunda casa, de la cual he aprendido tanto y de la que me siento orgullosa de formar parte. En particular a la Facultad de Filosofía y Letras y al Colegio de Geografía.

Gracias a mi asesora la Doctora Mary Frances Teresa Rodríguez Van-Gort por el tiempo, esfuerzo y apoyo brindado en el proceso de la realización de esta tesis, no sólo académicamente, también de manera personal.

Agradezco a mis sinodales: Dr. José Luis Palacio Prieto, Mtro. José Manuel Espinoza Rodríguez, Mtro. Pedro Montes Cruz y Dra. Angélica Margarita Franco González por el tiempo brindado en la revisión de esta tesis y sus recomendaciones.

Un agradecimiento especial a Lorena, Claudia, Giancarlo y Daniel por el apoyo en el trabajo de campo a Chiapas para la obtención de los datos, gracias por el esfuerzo y dedicación. A Giancarlo y Andrés agradezco por el apoyo técnico.

Agradezco el apoyo por parte del Proyecto PAPIME 2015 PE305415 Factores fundamentales de vulnerabilidad en la construcción del riesgo y como parte del desarrollo mismo, a partir del cual se desprende como uno de los resultado esta tesis.

DEDICATORIAS

El esfuerzo que implico la realización de este trabajo lo dedico primeramente a mis padres: Pascual y María de Jesús a quienes agradezco infinitamente por apoyarme en cada momento, por el esfuerzo que han hecho, por desvelarse conmigo, por preocuparse por mí, por todo lo que soy. A mi hermana Rosy por acompañarme en mis noches de desvelo, por todo lo que hemos pasado, reído, llorado, jugado y ser mi compañera de vida.

Le doy gracias a mi familia que siempre ha estado al pendiente de mí, aconsejándome y echándome porras no los menciono porque son muchos, muchos, muchos... Los quiero con todo mi corazón.

A cada uno de mis profesores y profesoras, a los más queridos y a los no tan queridos, porque de cada uno de ellos y ellas he aprendido. Recuerdo con gran cariño a las profesoras: Isabel Cervantes, Irene Ana María, Frances, Siffer, Atlántida e Irasema y a los profesores: Eduardo Saldaña, Juan Carlos Gómez, Mario Esquivel y José Lugo.

Agradezco con todo mi corazón a mí otra familia, a la que he adoptado y la que me ha adoptado a mí: mis amigos y amigas. Gracias por compartir tantos agradables y a veces no tan agradables momentos, por reír, llorar, sufrir, divertirse conmigo, han sido parte fundamental para llegar hasta este punto de mi vida: Obed, Jocelyne, Marce, Ley, Sara, Tania, Gladys, Julieta, Victoria, Zaira, Erika, Cosmito, Karen, Ferb, Julia, Daniel, Alfredo, Giancarlo, Quique, Don Chucho, Mouz, Marco, Ale, Moni e Isis, espero no me falte alguien (perdónenme si es así).

Gracias a Carlos por los momentos divertidos, por escucharme, regañarme, por compartir parte de nuestros sueños.

Gracias a Alberto por su apoyo, cariño y “regaños” para apurarme, Te Amo.

ÍNDICE

Introducción	15
Capítulo 1. Marco teórico-metodológico	21
1.1 Marco teórico.....	21
1.1.1 Peligro	22
1.1.2 Vulnerabilidad	23
1.1.3 Percepción	27
1.1.4 Riesgo	28
1.1.5 Resiliencia	29
1.1.6 Preparación.....	29
1.1.7 Mitigación	30
1.1.8 Desastre.....	30
1.2 Metodología.....	32
1.2.1 Selección de variables que condicionan la vulnerabilidad y elaboración del instrumento de encuesta	33
1.2.2 Cálculo de la muestra mínima estadísticamente significativa, selección de las viviendas y levantamiento de encuestas de campo	35
1.2.3 Creación de la base de datos y ponderación de las variables de acuerdo a su influencia en la vulnerabilidad.....	36
1.2.4 Análisis de los datos	37
1.3 Errores en la implementación de la metodología	38
Capítulo 2. Aspectos geográficos de las localidades de estudio	39
2.1 Aspectos físicos	39
2.2 Aspectos sociales	42
Capítulo 3. Peligros volcánicos asociados al volcán Chichón en Ostucán y Tectuapan	45
3.1 Peligros volcánicos.....	45
3.2 Volcán Chichón	47
3.3 Antecedentes de la actividad del volcán Chichón	49
3.4 Peligros asociados al volcán Chichón	50
3.5 Erupción de 1982 del volcán Chichón	59

Capítulo 4. Resultados	63
4.1 Vulnerabilidad estructural	63
4.1.1 Características estructurales de las viviendas en Ostucán (Gráficas)	67
4.1.2 Características estructurales de las viviendas en Tectuapan (Gráficas).....	68
4.2 Vulnerabilidad económica.....	69
4.2.1 Características económicas de los habitantes en Ostucán (Gráficas)	77
4.2.2 Características económicas de los habitantes en Tectuapan (Gráficas)	80
4.3 Percepción del riesgo y vulnerabilidad socio-política	83
4.3.1 Percepción del riesgo y características socio-política en Ostucán (Gráficas).....	95
4.3.2 Percepción del riesgo y características socio-políticas en Tectuapan (Gráficas)	110
4.4 Percepción del riesgo en alumnos de secundaria.....	123
4.4.1 Percepción del riesgo en alumnos de secundaria en Ostucán (Gráficas).....	126
4.4.2 Percepción del riesgo en alumnos de secundaria en Tectuapan (Gráficas)	132
4.5 Vulnerabilidad institucional en Ostucán	138
4.5.1 Vulnerabilidad institucional en Ostucán (Gráficas)	143
4.6 Vulnerabilidad institucional en Tectuapan.....	145
4.6.1 Vulnerabilidad institucional en Tectuapan (Gráficas)	148
Conclusiones	151
Bibliografía.....	167

ÍNDICE DE FIGURAS

Introducción

Figura 1. Estados más afectados por desastres desde 1980.....	16
---	----

Capítulo 1

Figura 1.1. Modelo de presión y liberación	32
--	----

Capítulo 2

Figura 2.1. Mapa de localización e infraestructura para el transporte.....	40
Figura 2.2. Modelo de elevación digital de la zona de estudio	41

Capítulo 3

Figura 3.1. Mapa geológico simplificado del volcán Chichón	48
Figura 3.2. Área afectada por la erupción de 1982	51
Figura 3.3. Mapa de amenazas generalizadas del volcán Chichón	54
Figura 3.4. Mapa de peligros por remoción en masa e inundaciones del municipio de Ostuacán.....	56
Figura 3.5. Mapa de peligro volcánico y sísmico del municipio de Ostuacán	57
Figura 3.6. Mapa de zonificación del riesgo del volcán Chichón.....	58
Figura 3.7. Fotografías de la actividad del día 03 de abril de 1982.....	61
Figura 3.8. Modelo de elevación digital del volcán Chichón.....	62

Capítulo 4

Figura 4.1. Mapa de vulnerabilidad estructural, Ostuacán	65
Figura 4.2. Mapa de vulnerabilidad estructural, Tectuapan.....	66
Figura 4.3. Características estructurales de las viviendas	67
Figura 4.4. Características estructurales de las viviendas	68
Figura 4.5. Relleno del puente vehicular-peatonal a la entrada de Ostuacán.....	72
Figura 4.6. Puente dañado por el desborde del arroyo Chuxpac en 2014.....	72
Figura 4.7. Mapa de vulnerabilidad económica, Ostuacán	75
Figura 4.8. Mapa de vulnerabilidad económica, Tectuapan	76
Figura 4.9. Número y características de los habitantes.....	77
Figura 4.10. Servicios médicos.....	78
Figura 4.11. Transporte propio.....	78
Figura 4.12. Servicios con los que cuentan y principal actividad económica de la población	79
Figura 4.13. Número y características de los habitantes.....	80
Figura 4.14. Servicios médicos	81
Figura 4.15. Transporte propio.....	81
Figura 4.16. Servicios con los que cuentan y principal actividad económica de la población	82
Figura 4.17. Daño en la barda de la Secundaria Técnica #52	87
Figura 4.18. Mapa de vulnerabilidad por percepción, Ostuacán	91
Figura 4.19. Mapa de vulnerabilidad por percepción, Tectuapan	92
Figura 4.20. Mapa de vulnerabilidad socio-política, Ostuacán	93
Figura 4.21. Mapa de vulnerabilidad socio-política, Tectuapan	94
Figura 4.22. Riesgo al que se sienten expuestos	95
Figura 4.23. Experiencia acerca de la erupción de 1982	96

Figura 4.24. Conocimiento del mapa de peligros	97
Figura 4.25. Conocimiento de la población sobre la situación actual del volcán	98
Figura 4.26. Plan de emergencias de la población.....	99
Figura 4.27. Lugares seguros desde la perspectiva de la población	102
Figura 4.28. Rutas de evacuación	103
Figura 4.29. Realización de simulacros.....	104
Figura 4.30. Confianza entre vecinos	105
Figura 4.31. Percepción de la capacidad que tiene la población para resguardarse ante el peligro volcánico y/o sísmico	106
Figura 4.32. Gusto por vivir en Ostucán	107
Figura 4.33. Percepción de la población respecto a la actividad del volcán	109
Figura 4.34. Riesgo al que se sienten expuestos	110
Figura 4.35. Experiencia acerca de la erupción de 1982	111
Figura 4.36. Conocimiento del mapa de peligros	112
Figura 4.37. Conocimiento de la población sobre la situación actual del volcán	113
Figura 4.38. Plan de emergencias de la población.....	114
Figura 4.39. Lugares seguros desde la perspectiva de la población	116
Figura 4.40. Rutas de evacuación	117
Figura 4.41. Realización de simulacros.....	118
Figura 4.42. Confianza entre vecinos	119
Figura 4.43. Percepción de la capacidad que tiene la población para resguardarse ante el peligro volcánico y/o sísmico	120
Figura 4.44. Gusto por vivir en Tectuapan.....	121
Figura 4.45. Percepción de la población respecto a la actividad del volcán	122
Figura 4.46. Riesgos que perciben en su comunidad	126
Figura 4.47. Tienen familiares que vivieron la erupción de 1982	127
Figura 4.48. Alumnos que consideran podría volver a hacer erupción	128
Figura 4.49. Conocimiento acerca del volcán.....	129
Figura 4.50. A quién y a dónde acudir en caso de desastre	130
Figura 4.51. Significado del volcán para ellos	131
Figura 4.52. Riesgos que perciben en su comunidad	132
Figura 4.53. Tienen familiares que vivieron la erupción de 1982	133
Figura 4.54. Alumnos que consideran podría volver a hacer erupción	134
Figura 4.55. Conocimiento acerca del volcán.....	135
Figura 4.56. A quién y a dónde acudir en caso de desastre	136
Figura 4.57. Significado del volcán para ellos	137
Figura 4.58. Mapa de peligros del volcán Chichón.....	139
Figura 4.59. Mapa indicando el auditorio y su cercanía al río Ostucán.....	141
Figura 4.60. Respuesta por parte de las autoridades.....	143
Figura 4.61. Sistema de alertamiento	144
Figura 4.62. Confianza de la población en las autoridades.....	144
Figura 4.63. Respuesta por parte de las autoridades.....	148
Figura 4.64. Sistema de alertamiento	148
Figura 4.65. Confianza de la población en las autoridades.....	149

ÍNDICE DE TABLAS

Capítulo 3

Tabla 3.1. Características y afectabilidad de los fenómenos volcánicos asociados a erupciones	45
Tabla 3.2. Actividad histórica del Chichón	49

ANEXOS

Capítulo 4

Anexo 1. Encuesta a la población.....	155
Anexo 2. Encuesta a los alumnos de secundaria	159
Anexo 3. Encuesta a las autoridades	163

Si le pican las pulgas
Al perro
Es normal
Que se rasque

-Wilches-Chaux-

Introducción

El estudio de los desastres es de fundamental importancia a nivel mundial, debido a los graves problemas que traen consigo; pérdidas humanas, materiales (construcciones, servicios, elementos culturales, etcétera), sociales y económicas. En 2014 se registraron 271 desastres, los cuales afectaron a 94 países, aproximadamente 8,186 personas perdieron la vida y 107 millones resultaron damnificadas, la pérdida económica estimada fue entre 250 mil y 300 mil millones de dólares, siendo las inundaciones y los terremotos, los fenómenos que más desastres producen (IFRC, 2016).

En el caso de México, la pérdida de vidas por desastres ha ido disminuyendo de 1980 a la fecha, pero las pérdidas económicas han ido en aumento. Entre 1980 y 1999 las pérdidas humanas anuales fueron de 6,000 personas aproximadamente y entre el 2000 y 2014 fueron de 646 decesos anuales, las pérdidas económicas entre 1980 y 1990 fueron de 700 millones de dólares aproximadamente pero hubo un aumento significativo entre el año 2000 y 2014 que fue de 2,147 millones de dólares (CENAPRED, 2016). Esto se debe a que en el transcurso del tiempo la construcción de infraestructura ha ido en aumento y por la ocurrencia de desastres ésta se ve afectada y requiere su reconstrucción o reparación, además la población ha ido aumentando y estableciéndose en zonas inseguras, las cuales resultan afectadas por desastres.

La Figura 1 muestra la manera en que los estados han resultado afectados por desastres, tanto los que mayor número de decesos han tenido como los de mayor costo económico, podemos observar que en Chiapas los efectos son en ambos sentidos, con la ocurrencia constante de fenómenos naturales se ven afectados tanto con pérdidas humanas como económicas. Es importante conocer estos datos para generar las estrategias necesarias de mitigación del riesgo, dependiendo de cómo resultan más afectados, si se requieren sistemas de alerta temprana, medidas estructurales, ambas o alguna otra medida.

Figura 1. Estados más afectados por desastres desde 1980.



Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2016.

De 1980 a la fecha el desastre que mayores afectaciones ha causado, es el sismo de la Ciudad de México el 19 de septiembre de 1985, que dejó aproximadamente 6,000 muertos en las zonas conurbadas del Distrito Federal (en algunos casos se reportan 20,000 víctimas (CIRES, 2017)) y un costo de 4,100 millones de dólares (SEGOB,2001). El siguiente en pérdidas humanas fue la erupción del volcán Chichón en el estado de Chiapas en 1982 que dejó más de 2,000 decesos y 20,000 damnificados (De la Cruz-Reyna y del Pozzo, 2009). Y en cuestión de pérdidas económicas le siguen los ciclones tropicales; Ingrid y Manuel en 2013 afectando Guerrero y 19 entidades más, 401 municipios fueron declarados en desastre y las proyecciones del costo económico son de 38 mil millones de pesos en daños y pérdidas aproximadamente (SEGOB, 2014).

“La erupción que forma el parteaguas de los estudios vulcanológicos en México es la erupción del 28 de marzo de 1982 del volcán Chichón. Esta erupción le quitó la vida a más de 2,000 personas, destruyó nueve poblados y causó efectos globales. La erupción del Chichón representa hoy en día, la peor catástrofe de índole volcánica de nuestro país” (Macías, 2005).

El tema de los desastres se ha analizado desde distintos enfoques, a lo largo del tiempo se han ido cambiando los elementos a tomar en cuenta para el estudio de los desastres y la terminología del desastre, esto debido a la creciente preocupación por el análisis, mitigación y prevención de los efectos dañinos que provocan en la sociedad. Uno de los conceptos básicos es la vulnerabilidad la cual puede considerarse inicialmente como, las condiciones de la población que la vuelven susceptible a sufrir daños (Rodríguez-VanGort, 2015). En la vulnerabilidad se puede influir para mitigarla o evitarla, por el contrario reducir la amenaza resulta complicado y en muchos casos inevitable exponerse a ella. La vulnerabilidad expone las deficiencias o carencias de la población para enfrentarse a las amenazas que se presentan, esta vulnerabilidad puede ser; física, económica, social, cultural, política, técnica, institucional, ecológica e ideológica o de percepción.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) toma como elementos para evaluar el Índice de Desarrollo Humano (IDH): la posibilidad de gozar de una vida larga y saludable, años promedio de escolaridad y la oportunidad de tener recursos que permitan un nivel de vida digna. Tomando en cuenta estos parámetros el PNUD coloca a Chiapas en el último lugar a nivel nacional del IDH (0.667) a comparación del Distrito Federal que es el primer lugar con (0.830), esto para 2012 (PNUD, 2015). Estos elementos también exponen las características que hacen vulnerable a la población, lo cual deja al Estado de Chiapas en condición de mayor vulnerabilidad. Podría pensarse que sólo vulnerable económicamente pero si no cuentan con los recursos necesarios, la calidad de sus viviendas será precaria (vulnerabilidad estructural), a falta de empleo comienza a darse la desintegración familiar y social que da pie a actos de violencia, robo, vicios, esto afecta la cohesión social en la comunidad (vulnerabilidad social), esa falta de empleo hablaría de la falta de gestión por parte de las autoridades (vulnerabilidad institucional) y si hay un mal manejo de recursos o un mal trabajo administrativo se dificulta la construcción de elementos que mitiguen los efectos de los fenómenos (vulnerabilidad técnica) y de esta manera puede continuar la lista, como se puede ver, es

un efecto dominó, una cosa lleva a la otra y ésta a su vez, va aumentando la vulnerabilidad.

De lo anterior surge el interés por abordar el tema de la vulnerabilidad, en especial en Chiapas por ser uno de los estados de mayor rezago, y el cual continuamente se ve afectado por fenómenos naturales y en muchas ocasiones no recibe el apoyo de las autoridades por excusarse en que al ser un “desastre natural” y un evento “imposible” de prever, no tienen la obligación de ayudar a la recuperación, sin embargo está detrás la corrupción y la falta de acciones encaminadas a la prevención y mitigación. Aunado a ello, está la falta de interés y preparación por parte de la población que puede resultar afectada, por ello se incluye la vulnerabilidad por percepción de riesgo. En específico el trabajo se enfoca en dos localidades cercanas al volcán Chichón; la localidad de Ostuacán, cabecera municipal de Ostuacán y Tectuapan, localidad que pertenece al municipio de Pichucalco. Ambas localidades se identificaron en riesgo por lahar en práctica de campo y de ahí mi interés por trabajar en esas localidades y conocer la percepción que ellos tienen de su entorno y las características que los hacen vulnerables. Los sujetos de estudio son; personas de la comunidad en general, alumnos de secundaria y autoridades. Se tomó en cuenta a los alumnos porque es de interés conocer si quienes no vivieron la erupción directamente también son conscientes de los efectos que una erupción volcánica puede provocar.

En el texto se maneja indistintamente el nombre del volcán como Chichón y Chichonal. Chichón se utilizará al referirse a datos científicos porque es el nombre oficial del volcán y se empleará el término Chichonal al hacer referencia a la forma en que la población lo llama. Los pobladores mencionan que para ellos el término Chichón no tiene que ver con el volcán sino con un fruto que se da en la región.

En el primer capítulo se presenta el marco teórico-metodológico, hace referencia a los enfoques, conceptos, modelos y metodología utilizada en el desarrollo de este trabajo. El segundo capítulo expone las características geográficas tanto físicas como sociales de Ostuacán y Tectuapan. Se consultaron datos oficiales de instituciones públicas que nos permiten visualizar de manera más clara la situación de cada localidad.

En el tercer capítulo se muestran los principales peligros volcánicos de manera general, posteriormente los fenómenos volcánicos asociados a antiguas erupciones del volcán Chichón, pues no todos los peligros se presentan en cada erupción, ni la intensidad de éstos es la misma. En el cuarto capítulo se presentan los resultados del trabajo en campo, en la parte socio-económica, estructural, percepción y organizativa en ambas comunidades, en los cuales se incluyen gráficas de los resultados obtenidos. Y El quinto capítulo presenta las conclusiones a las que se llegaron.

Objetivos

El objetivo general de este trabajo es valorar la vulnerabilidad ante peligro volcánico en las poblaciones de Ostuacán y Tectuapan en Chiapas. De este objetivo general se desprenden los siguientes objetivos particulares:

- Reconocer las características socio-económicas de la población.
- Identificar los peligros en las comunidades de Ostuacán y Tectuapan a partir de la actividad volcánica del volcán Chichón.
- Aplicar la metodología para valorar la vulnerabilidad.
- Conocer la participación de las instituciones en la comunidad.
- Identificar la percepción del riesgo en la población.

Hipótesis

Este trabajo parte con la hipótesis de que la situación económica de la población, el conocimiento que las personas tienen de su entorno, el conocimiento de las medidas a tomar en caso de un desastre y la interacción de la población con las autoridades, son elementos fundamentales que determinan las afectaciones que podrían resultar ante un fenómeno natural o social.

La situación económica es importante pues esto influye en la posibilidad de contar con viviendas mejor construidas y con materiales de mejor calidad y mayor resistencia, además de favorecer el contar con servicios básicos como la salud y la educación que son elementos importantes de la vulnerabilidad. La situación en ambas comunidades es de pobreza no de manera homogénea pero sí en su mayoría, lo cual genera una vulnerabilidad estructural alta que los hace vulnerables ante desastres como inundaciones o lahares.

El conocimiento que la población tenga del medio en el que se desenvuelve y de los procesos que se llevan a cabo en su comunidad, es importante para poder mitigar, prevenir y saber responder a los riesgos a los que se encuentran expuestos de manera eficaz y segura, ante lo que puede significar la muerte. La población, aunque tenga una noción del riesgo en que se encuentra, no siempre puede actuar principalmente por su situación económica. Aunque los habitantes menores de 34 años no hayan vivido directamente los daños de la erupción, tienen muy presente lo que podría ocurrir y gracias a ello es más fácil concientizar y preparar a todos los sectores de la población, antes de que se olvide.

Finalmente la interacción y trabajo en equipo de las autoridades y la población es fundamental para la mejor comunicación antes, durante y después de un desastre y poder sobreponerse lo más rápido y mejor posible. Ésta puede ser una de las más complicadas relaciones por la falta de confianza y esmero por ambas partes.

Capítulo I. Marco teórico-metodológico

Este capítulo hace referencia a los enfoques, conceptos y modelos para entender el tema de riesgos, aunque hay varios modelos, enfoques y términos utilizados de acuerdo a diversas ramas de estudio, se consideraron los de mayor relevancia para este trabajo, en el último apartado se expone la metodología que se utilizó en el desarrollo de esta investigación.

1.1 Marco teórico

A lo largo del tiempo se han utilizado distintos enfoques para el estudio de los desastres, tres son los enfoques principales:

I. Enfoque Tecnocrático: este enfoque ve el fenómeno natural como el agente activo del desastre, al ser la naturaleza la causante de los desastres, nada puede hacer la población para cambiar la situación, es algo impredecible y la única solución es buscar medidas estructurales, técnicas o científicas para predecir y/o reducir los desastres, de aquí viene el término “desastres naturales”. Su análisis corresponde a las ciencias “duras”. Quarantelli, 1998 en Aledo y Sulaiman, 2014 menciona: *“Los desastres naturales eran sucesos físicos extremos, producidos por una naturaleza caprichosa, externos a lo social y que requerían soluciones tecnológicas y de gestión por parte de los expertos”*.

II. Enfoque Estructural-Funcionalista: se enfoca en el estudio de la respuesta humana ante los desastres, principalmente como comunidad. Se generó un debate entre cómo y por cuánto tiempo puede alterar la vida cotidiana de una comunidad la ocurrencia de un desastre. En este caso los encargados del análisis son las ciencias sociales.

“En los años sesenta surgieron los estudios enfocados al análisis de las estructuras y las organizaciones sociales de la conducta colectiva, los cuales dominaron el panorama hasta mediados de los setenta. Igualmente en este período surgieron intentos por ligar conceptualmente la teoría del comportamiento colectivo con la investigación sobre desastres y el análisis organizacional” (García, 1993).

III. Enfoque alternativo (integración holística): propone el desastre como construcción social, ya no se culpa a la naturaleza del desastre, sino el dinamismo entre los

fenómenos naturales y la sociedad. Lo que implica el análisis de las amenazas y una gestión del riesgo y no sólo la atención durante o posterior a la emergencia. Se busca un trabajo multidisciplinario, para la mejor comprensión del riesgo y del desastre.

“En 1992 Winchester definió al riesgo como una relación dinámica entre: vulnerabilidad, amenaza, pérdida, daños y estrategias de adaptación. Esta definición empieza a destruir el concepto de riesgo como un valor objetivo y absoluto, ya que incide en que la percepción y valoración del riesgo por parte de la población y las estrategias de gestión que adopten frente al riesgo determinarían el valor social del riesgo” (Maskrey, 1998).

El presente trabajo se pretende dirigir desde una perspectiva holística, generando consciencia de que es importante analizar la dinámica de la tierra y de los fenómenos pero también analizar las características que la población tienen y mejorar sus condiciones para que su vulnerabilidad disminuya ante la ocurrencia de desastres.

Además del cambio en los enfoques que se han empleado, se ha modificado la terminología relacionada con los desastres, en 2009 The United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR) elaboró la *“Terminología sobre reducción del riesgo de desastres”*, la cual define los términos más utilizados en el estudio de los desastres. A continuación se explican los conceptos más importantes:

1.1.1 Peligro

Otro concepto es peligro, el cual se refiere a:

“Fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales” (UNISDR, 2009).

“Cualquier fenómeno natural o social que por su intensidad, magnitud y frecuencia pueda participar de la generación de un desastre” (Rodríguez-VanGort, 2017).

El peligro se refiere al elemento que pone en riesgo la integridad de una persona o grupo humano, ya sea de manera natural o de manera antrópica.

CENAPRED (2001) clasifica en cinco grupos los peligros, éstos son:

- Geológicos; sismos, tsunamis, volcanes y procesos de remoción en masa.
- Hidrometeorológicos; precipitación pluvial, tormentas de granizo y nieve, heladas, ciclones tropicales, escurrimiento, inundaciones, sequía, erosión, viento y marea de tormenta.
- Químicos; residuos peligrosos, incendios forestales y sustancias químicas.
- Sanitarios.
- Socio-organizativos.

Pero CENAPRED utiliza el término riesgo, no peligro.

1.1.2 Vulnerabilidad

La terminología de la UNISDR define a la vulnerabilidad como; *“las características y circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza”*.

Otras definiciones de vulnerabilidad: *“ser susceptible de sufrir daño y tener dificultad de recuperarse de ello”* (Romero, 1993).

“Condición de la población que la hacen más o menos suceptible a sufrir daños en un evento de desastre” (Rodríguez-VanGort, 2017).

Las tres definiciones hacen referencia a las características de la población que la hacen frágil ante los efectos de los fenómenos naturales o sociales. En la definición de Campos además añade la dificultad de la población a recuperarse del daño provocado (resiliencia). Existen distintos tipos de vulnerabilidad, pero cada tipo actúa de manera entrelazada, Wilchex Chau en el libro *Los desastres no son naturales* de Andrew Maskrey, menciona los siguientes tipos de vulnerabilidad:

- Vulnerabilidad natural; Cuando las condiciones indispensables para la existencia de la vida sufren alteraciones, el hombre se hace vulnerable ante las circunstancias del medio en el que se desarrolla.
“Todo ser vivo, por el hecho de serlo, posee una vulnerabilidad intrínseca determinada por los límites ambientales dentro de los cuales es posible la vida, y por las exigencias internas de su propio organismo” (Wilches-Chaux, 1993).

- Vulnerabilidad física; Se refiere a la falta de medidas estructurales o no estructurales en la construcción de viviendas e infraestructura, la falta de ordenamiento territorial y códigos de construcción, genera vulnerabilidad a los asentamientos humanos pero también la cercanía a la que se encuentran de un peligro natural o social.

“Vulnerabilidad física se ha usado en forma indistinta para referirse a las condiciones físicas o estructurales de las viviendas o la infraestructura del lugar y otras para señalar las condiciones de proximidad o caracterización de un peligro o amenaza a que está expuesta una población determinada” (Rodríguez-VanGort, 2017).

- Vulnerabilidad económica; los sectores más pobres son los más afectados ante la ocurrencia de un desastre, debido a la falta de empleo y recursos económicos se establecen en lugares inapropiados, las viviendas no tienen materiales de calidad, no tienen una correcta planeación al construir, no cuentan con servicios de calidad y posterior a un evento de desastre no cuentan con los recursos para recuperarse.

“A nivel local e individual, la vulnerabilidad económica se expresa en desempleo, insuficiencia de ingresos, inestabilidad laboral, dificultad o imposibilidad total de acceso a los servicios formales de educación, de recreación y de salud.

A nivel del país, la vulnerabilidad económica se expresa en una excesiva dependencia de nuestra economía de factores externos prácticamente incontrolables por nosotros, como son los precios de compra de materias primas y los precios de venta de combustibles, insumos y productos manufacturados, las restricciones al comercio internacional de nuestro productos y la imposición de políticas monetarias...” (Wilches-Chaux, 1993).

- Vulnerabilidad social; tiene su base en la cohesión social de la comunidad afectada por un desastre. Entre más unida esté la sociedad, exista confianza, cordialidad y solidaridad, se podrá preparar a la población para afrontar algún desastre y enfrentaran mejor las consecuencias que éste traiga consigo.

“El nivel de traumatismo social resultante de un desastre es inversamente proporcional al nivel de organización existente en la comunidad afectada” (Wilches-Chaux, 1993).

En el libro *Factores de vulnerabilidad en la construcción del riesgo* se conceptualiza los dos tipos de vulnerabilidad anteriores en uno sólo:

“La vulnerabilidad socio-económica engloba los aspectos económicos sociales de una población, tales como sus ingresos, la capacidad de ahorro, la tenencia de la vivienda, la posibilidad de contar con servicio médico institucional o privado, la escolaridad, el hacinamiento, los servicios domiciliarios y locales, así como la pertenencia a algún grupo de mayor vulnerabilidad por su edad o por su condición de minusvalía” (Rodríguez-VanGort, 2017).

- Vulnerabilidad política; es la capacidad que presenta una comunidad para solucionar las problemáticas que en ella se presenten, es el nivel de autonomía que tengan y no requerir forzosamente del apoyo de personas externas a ésta. Si una población es capaz de tomar la iniciativa, sus propias soluciones y decisiones podrán actuar con mayor rapidez y ponerse a salvo.

“La vulnerabilidad política constituye el valor recíproco del nivel de autonomía que posee una comunidad para la toma de decisiones que la afectan. Es decir que, mientras mayor sea esa autonomía, menor será la vulnerabilidad política de la comunidad” (Wilches-Chaux, 1993).

- Vulnerabilidad ideológica o percepción; es la concepción que las personas tiene de su entorno y el papel que juegan en éste. La manera en que las personas vean los riesgos y desastres es la manera en como actuarán ante algún evento de desastre.

“La respuesta que logre desplegar una comunidad ante una amenaza de desastre “natural”, o ante el desastre mismo, depende en gran medida de la concepción del mundo –y de la concepción sobre el papel de los seres humanos en el mundo- que posean sus miembros” (Wilches-Chaux, 1993).

- Vulnerabilidad cultural; toma en cuenta los valores, formas de actuación y la influencia de los medios de comunicación en la consolidación de la ideología que se tiene del entorno y en este caso particularmente la visión que se tiene acerca del riesgo de desastre.

“La forma de reaccionar una comunidad ante un desastre será distinta en un grupo humano regido por patrones machistas y verticales de poder, que en un grupo en el

que predominen los valores de cooperación y solidaridad sobre las pautas de dominación” (Wilches-Chaux, 1993).

- Vulnerabilidad educativa; podría pensarse que se refiere a la falta de educación escolar, pero alude en específico a la falta de una educación sobre riesgo al que se está expuesto. Ocurre que los temas tratados en clase se enfocan a los posibles riesgos en otros lugares pero no los riesgos propios, lo cual puede hacer pensar que los desastres ocurren en otros lugares pero no en nuestra comunidad. *“Educación para desastres: el procesamiento de información con el propósito explícito de reducir la vulnerabilidad” (Wilches-Chaux, 1993).*
- Vulnerabilidad ecológica; aquí se analiza la respuesta de la naturaleza a las acciones de la sociedad, si ésta la modifica o le genera algún tipo de presión, tendrá una reacción y generalmente es dañina para la misma sociedad. *“Nuestro modelo de desarrollo, no basado en la convivencia, sino en la dominación por destrucción de los recursos del ambiente, tenía necesariamente que conducir a unos ecosistemas por una parte altamente vulnerables, incapaces de autoajustarse internamente para compensar los efectos directos o indirectos de la acción humana, y por otra, altamente riesgosos para las comunidades que los explotan o habitan” (Wilches-Chaux, 1993).*
- Vulnerabilidad institucional; es la falta de preparación y compromiso por parte de las autoridades para responder ante alguna emergencia. *“Los gobernantes y los tomadores de decisiones determinan muchas de las condiciones de vida previas de la población, así como las condiciones de prevención y mitigación ante peligros, amenazas, riesgo y de atención y recuperación de desastres” (Rodríguez-VanGort, 2017).*

En el caso de la vulnerabilidad económica los sectores más pobres son los más afectados pero no significa que quienes cuentan con mayores recursos no estén en riesgo, a diferencia de la población pobre, ellos tienen el poder económico para afrontar las situaciones que se presenten antes, durante y después del desastre. Pero esto hace vulnerable a esta parte de la población porque pueden tener la idea que por tener dinero nada les puede pasar y por tanto no es necesario tomar medidas de prevención o acatar las órdenes de las autoridades.

Si se conoce el tipo de vulnerabilidad que se presenta en una comunidad se puede identificar qué tan preparada está la población para afrontar una situación de desastre, su resiliencia y proponer una gestión del riesgo (Rodríguez-VanGort, 2015).

1.1.3 Percepción

En la terminología de la UNISDR no se incluyó el concepto de percepción de riesgo pero se agregó el concepto **concientización o sensibilización**, términos que van relacionados, esto es de fundamental importancia al momento de la prevención o mitigación de los desastres.

“Concientización: El grado de conocimiento común sobre el riesgo de desastres, los factores que conducen a éstos y las acciones que pueden tomarse individual y colectivamente para reducir la exposición y la vulnerabilidad frente a las amenazas” (UNISDR, 2009).

Los autores toman en cuenta la idea que la población tiene acerca de los desastres y que tan vulnerables o preparados se sienten ante las amenazas que se presentan. Wilches-Chaux (1993) lo maneja como la concepción que la población tiene de su entorno.

El psicólogo chileno Armando Campos Santelice en el libro *De cotidianidades y utopías. Una visión psicosocial preventiva sobre riesgos de desastres* trata la percepción como un elemento que ha ido aumentando en los estudios sociales del desastre. Menciona que el estudio de la percepción comenzó en Estados Unidos, posterior a la Segunda Guerra Mundial para conocer como la guerra influyó en la población. La población en muchos casos no es consciente, no acepta o tiene un conocimiento erróneo del riesgo en que se encuentra, esto se debe no sólo a la ideología individual sino también colectiva y con la influencia de costumbres, cultura, los medios, etcétera. Auf der Heide, 1989 en Garcia *et al.*, 2007 presenta algunas razones por las cuales las personas no identifican los riesgos o sienten apatía por ellos:

- *Ausencia de conciencia; debido a la baja percepción de riesgo y a la “baja probabilidad” de ocurrencia.*
- *Baja estimación del riesgo; existe una tendencia a infravalorar el riesgo de desastres.*
- *Confianza en la tecnología; puede existir un falso sentimiento de seguridad en los aparatos diseñados por el hombre.*

- *Fatalismos/negación; se suele observar creencias de tipo “lo que tenga que suceder sucederá”, o bien, “esto no puede suceder aquí”.*
- *Presiones sociales; en algunas áreas de riesgo, el burlarse de la amenaza de un desastre se considera un signo de bravura y carácter fuerte.*

Por otro lado, cuando ya se tiene una noción del riesgo en que se encuentran, la respuesta varía de acuerdo con el nivel de conocimiento o experiencia que se tenga respecto al riesgo. Ronan, *et al.*, 2001 en Campos, 2004 mencionan tres factores relacionados con el riesgo:

- *Temor; es el riesgo en que se siente la población.*
- *Familiaridad; es el conocimiento que tienen las personas acerca de su grado de exposición y acerca de la amenaza que se presenta. Y si ya se ha vivido un evento similar.*
- *Exposición; número de personas expuestas y el grado de exposición personal.*

1.1.4 Riesgo

“Es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas” (UNISDR, 2009).

“Riesgo es cualquier fenómeno de origen natural o humano que signifique un cambio en el medio que ocupa una comunidad determinada, que sea vulnerable a ese fenómeno” (Wilches-Chaux, 1993).

Es la probabilidad de que haya afectación, si se une el peligro, la exposición y la vulnerabilidad, dando como resultado el desastre. El grado de exposición se refiere a la cantidad de personas, bienes y sistemas que puedan resultar afectados. Es común encontrarlo como una fórmula (CENAPRED, 2001):

$$R=P*E*V$$

R = Riesgo

P = Peligro

E = Exposición

V = Vulnerabilidad

1.1.5 Resiliencia

“es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuesta a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas” (UNISDR, 2009).

Los sectores más pobres son quienes suelen presentar una mala o baja resiliencia, por la falta de recursos para afrontar las pérdidas a causa de los desastres y debido a esto su vulnerabilidad va aumentando, ante un nuevo desastre serán afectados probablemente de manera más grave o su recuperación será más lenta sino cuentan con el apoyo de organismos externos. Hay factores de protección claves para que se produzca o no la resiliencia y presentan diversos niveles: individual (sociabilidad, inteligencia, habilidades de comunicación y atributos personales), familiar (apoyo de la familia) y comunitario (recursos a nivel social y ambiental, las experiencias de la escuela y el apoyo de la comunidad) (Olsson *et al.*, 2003 en Becoña, 2006). Un ejemplo es el caso de Haití, el terremoto de 2010 dejó pérdidas humanas, materiales y económicas que aumentaron la vulnerabilidad de la población que ya vivía en pobreza, de octubre de 2010 a octubre de 2016 se tenía reporte de más de 790,000 casos de cólera y más de 9,300 decesos, aquí se ve reflejada la poca resiliencia de la población y como incrementó de la vulnerabilidad. En octubre de 2016 el huracán Matthew golpea la Isla causando la muerte de más de 300 personas y amenazando el incremento de los casos de cólera (OPS/OMS, 2016). Si la pobreza y por tanto la vulnerabilidad ya eran altas, el terremoto de 2010 potenció ambas y ante la ocurrencia de un fenómeno, independientemente de la magnitud, resultaron afectados en gran medida.

1.1.6 Preparación

“Es el conocimiento y las capacidades que desarrollan los gobiernos, los profesionales, las organizaciones de respuesta y recuperación, las comunidades y las personas para prever, responder, y recuperarse de forma efectiva de los impactos de los eventos o las condiciones probables, inminentes o actuales que se relacionan con una amenaza” (UNISDR, 2009).

Es importante que todos los sectores involucrados en caso de ocurrencia de desastre (particulares, la sociedad e instituciones) conozcan cuales son los peligros a los que están expuestos, cual es la forma de actuar de estos y como deben actuar

para así reducir su vulnerabilidad. Esta preparación permite una correcta y eficaz respuesta y debe trabajarse previo a la ocurrencia de desastre o si ya ocurrió posteriormente valiéndose de la experiencia vivida.

1.1.7 Mitigación

“Es la disminución o la limitación de los impactos adversos de las amenazas y los desastres afines” (UNISDR, 2009).

La mitigación no es la eliminación de las amenazas o de los daños pues en muchos casos es imposible, es la disminución del impacto de los fenómenos o de los daños ocasionados, poniendo en práctica los códigos de construcción, las medidas estructurales y no estructurales, la gestión del riesgo, la planificación de contingencias, la preparación, prevención y sistemas de alerta temprana. El poder mitigar el impacto del fenómeno ayuda a su recuperación.

1.1.8 Desastre

El término desastre se refiere a:

“Una seria interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona una gran cantidad de muertes al igual que pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales que exceden la capacidad de la comunidad o la sociedad afectada para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos” (UNIDRS, 2009).

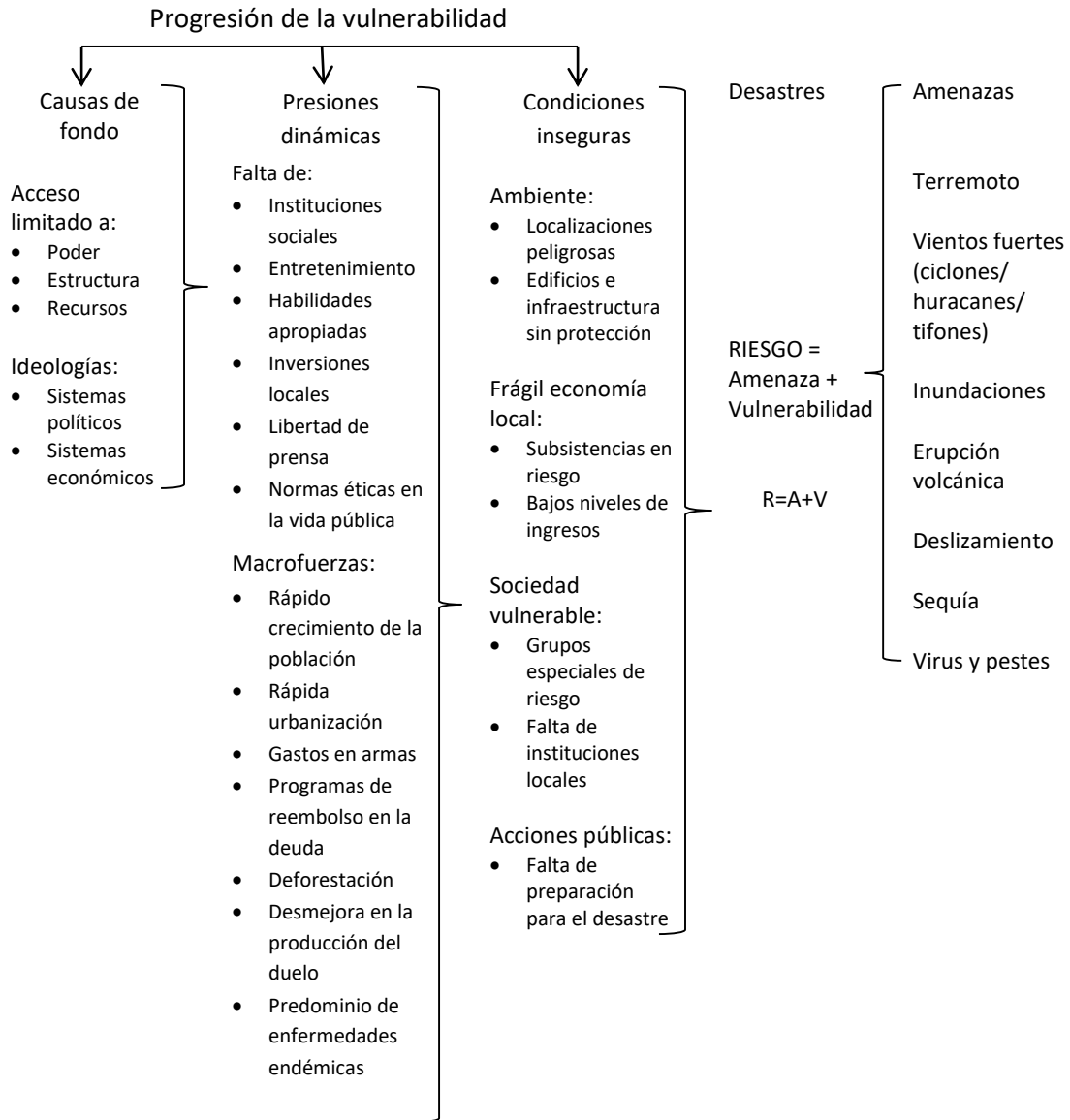
“Evento en que la sociedad resulta significativamente dañada en su vida, sus bienes y su entorno, lo que incluye sus actividades vitales y recreativas, así como su equilibrio mental” (Rodríguez-VanGort, 2017).

El desastre es el riesgo ya materializado, éste va a ser más o menos grave de acuerdo con la intensidad del fenómeno, con la vulnerabilidad de la población afectada y la preparación con la que cuentan. El siguiente esquema (Figura 1.1) es un Modelo de presión y liberación el cual presenta una progresión de la vulnerabilidad, es una secuencia de hechos y situaciones que van dando origen y evolución a la vulnerabilidad. Para el análisis de un desastre es de gran ayuda, pues si lo estructuramos paso a paso vemos como el desastre no es repentino, sino una serie de elementos y procesos que van trazando el desastre desde antes de su ocurrencia. El modelo propone la progresión de la vulnerabilidad en tres etapas o niveles: Las CAUSAS DE FONDO que resultan en

PRESIONES DINÁMICAS y se materializan en los entornos locales por medio de CONDICIONES INSEGURAS es en estas últimas donde se produce el riesgo (Aledo y Sulaiman, 2014).

En el estudio de riesgos y desastres es importante el análisis del medio y la sociedad no sólo en el momento de la ocurrencia sino retroceder en el tiempo para ampliar la visión de los sucesos y procesos que han llevado a que el medio y la sociedad cuenten con esas características. En particular para esta investigación es importante este modelo para comprender a partir de donde viene la vulnerabilidad de la zona de estudio y cuáles son las presiones a las que se encuentra expuesta y que aumentan su vulnerabilidad. Una de las causas de fondo de la problemática chiapaneca es el interés de grupos externos sobre los recursos naturales con los que cuenta el territorio, lo que ha llevado a la deforestación y conflicto por la extracción de recursos como una presión dinámica y que conduce a situaciones inseguras como el establecimiento de poblaciones en zonas de riesgos, la falta de ingresos y desconfianza hacia las autoridades.

Figura 1.1. Modelo de presión y liberación.



Fuente: Blaikie, *et al.*, 1996

1.2 Metodología

La metodología para el análisis de la vulnerabilidad fue tomada de la tesis de Doctorado *Cuantificación del riesgo asociado al peligro por inundación en Motozintla de Méndoz, Chiapas, México* de Rodríguez-VanGort, 2015. Las fases que se tomaron en cuenta en este trabajo fueron:

1. Selección de variables que condicionan la vulnerabilidad.
2. Elaboración del instrumento de encuesta.

3. Cálculo de la muestra mínima estadísticamente significativa.
4. Selección aleatoria de las viviendas.
5. Levantamiento de encuestas en campo.
6. Creación de la base de datos.
7. Ponderación de variables de acuerdo a su influencia en la vulnerabilidad.
8. Análisis de los datos.

1.2.1 Selección de variables que condicionan la vulnerabilidad y elaboración del instrumento de encuesta

Al trabajar la percepción de la población es indispensable el trabajo de campo, los datos y las estadísticas pueden estar disponibles en páginas oficiales de gobierno o en otros medios pero el conocer la opinión y la realidad en la que se encuentran sólo es posible visitando el lugar, haciendo trabajo de campo. Para los fines de este trabajo se pensó en la elaboración de 3 encuestas; para la población en general, para los alumnos de secundaria y a las autoridades. Para la selección de las variables de la primer encuesta se consultó el instrumento de trabajo utilizado en la tesis *Cuantificación del riesgo asociado al peligro por inundación en Motozintla de Méndoz, Chiapas, México* y una encuesta utilizada previamente en campo en las comunidades de Chapultenango, Ixtacomitán y Tectupan, Chiapas y Orizaba, Veracruz. Se hizo una ponderación de ambas para la selección de las preguntas. Las variables se clasificaron en 3 grupos: características de las viviendas, percepción del riesgo y características socioeconómicas de la población.

En el primer grupo las preguntas se dirigen a las características y materiales de construcción de las viviendas, este apartado de compuso de seis preguntas cerradas. En caso de peligro por un gran lahar, el diseño y los materiales de construcción se verían seriamente afectados pues difícilmente se puede evitar el daño (esto por la cercanía a la que se encuentran las comunidades de la corriente principal del río), sin embargo, el tipo de materiales de la vivienda y su diseño son importantes ante una inundación de baja magnitud, caída de ceniza o un sismo y para el análisis de la situación económica de la comunidad.

El segundo grupo de preguntas se enfocan en conocer la percepción, las ideas y conocimiento que la población tienen acerca de riesgo en el que viven, este apartado de

compuso de 29 preguntas, de las cuales cinco eran cerradas, 20 semiabiertas y cuatro abiertas. La percepción que la población tenga del entorno donde se desenvuelve, los agentes de riesgo y el papel que desarrolla en ese entorno es fundamental para actuar antes, durante y después de un desastre. Y su sobrevivencia y resiliencia en parte depende de ello. Es importante conocer cuál es la percepción que ellos tienen, para a partir de ello, trabajar en la concientización y preparación de la comunidad.

Y el tercer grupo de preguntas relacionadas a las características económicas encausan a conocer las características de los habitantes por vivienda, los servicios con los que cuentan y las actividades económicas que desempeñan, este apartado se compuso de 13 preguntas cerradas. Las preguntas se pueden consultar en el Anexo 1. La falta de recursos para poder ampliar sus viviendas, trasladarse a otro lugar donde “no resulten afectados” o tomar otras medidas en las construcciones (contratación de un arquitecto, mejores materiales, etcétera) para evitar el mayor daño posible, hace a la población vulnerable ante los fenómenos, además, si no cuentan con los recursos necesarios; la calidad de vida se vuelve precaria y no permite contar con los medios (servicio médico, transporte, medios de comunicación, etcétera) para afrontar un desastres.

Para el instrumento que se aplicaría en las escuelas, se retomó un ejercicio previo que se llevó a cabo en la comunidad de Tectuapan en 2014, este constaba de cuatro preguntas para conocer; la percepción del volcán, el conocimiento que tienen del evento ocurrido en 1982 y su conocimiento sobre peligro volcánico. Estos tres temas se retomaron y anexaron; el interés de los alumnos por el tema y el significado del volcán para ellos. Esta encuesta se conformó de 13 preguntas (consultar Anexo 2), se intentó fuera un instrumento sencillo y que abarcara los elementos de interés. Es importante que desde pequeños aprendan a identificar y reconocer el lugar donde se encuentra, la dinámica de su entorno, los riesgos que los rodean y que hacer en caso de cualquier fenómeno y construir desde ahí una cultura de la prevención, eso generaría menos daños ante la presencia de desastres.

La encuesta para las autoridades se elaboró con el objetivo de conocer la vulnerabilidad institucional e identificar los desastres que los han afectado, se integraron 20 preguntas, las primeras 13 preguntas enfocadas en el conocimiento de las autoridades de los peligros en las comunidades, el conocimiento que tienen acerca de qué hacer en caso de

emergencia (mapas, planes, etcétera), si hacen llegar la información a la población y las últimas siete preguntas se enfocaban en la historia del desastre en la comunidad (consultar Anexo 3). La preparación de la población debe empezar desde sus autoridades porque ante una emergencia la población acudirá a ellas para que les brinden una orientación de cómo actuar, pero si no se cuenta con el conocimiento básico de qué hacer, se provocará un aumento del caos, el miedo y la desinformación. Además, que son las autoridades correspondientes quienes tienen que preparar e informar a la población acerca de las amenazas que los rodean y como prepararse.

1.2.2 Cálculo de la muestra mínima estadísticamente significativa, selección de las viviendas y levantamiento de encuestas en campo

Para la obtención de la muestra mínima se buscó tener más del 10% del total de viviendas en cada comunidad. En Ostucán el número total de viviendas es de 708 por lo tanto la muestra mínima era de 70 encuestas y en el caso de Tectupan el número total de viviendas es de 198 lo que equivale a 20 encuestas. Se consideró obtener tres encuestas por manzana en Ostucán, generando un total de 105 encuestas y dos encuestas por manzana en Tectupan dando un total de 40 encuestas, para tener un margen de error y lograr un muestreo homogéneo dentro de la comunidad –la numeración de manzanas se hizo aleatoriamente, pues no había una división exacta entre las manzanas, principalmente a la periferia-.

Para el trabajo con los alumnos de secundaria, se encuestaron 163 alumnos en Ostucán y 110 en Tectupan, en el caso de la primera, el número supera el 10% de la población estudiantil que es de 300 alumnos en total y en Tectupan se encuestó a toda la población estudiantil de la secundaria a excepción de los alumnos que no asistieron a clase ese día.

En el caso de las autoridades, se esperaba contactar al menos a dos autoridades, principalmente de Protección Civil.

La selección de las viviendas se dejó a consideración de los encuestadores con la única indicación que se levantarían tres y dos encuestas por manzana respectivamente. El levantamiento de las encuestas se llevó a cabo con la participación de cinco personas divididas en dos equipos; unos de dos personas y otro de tres, en un tiempo de cuatro días. En la localidad de Ostucán se levantaron 84 encuestas de las 105 encuestas que

se esperaban obtener, pero algunas de las manzanas estaban deshabitadas, había menos de tres casas o no se localizó a las personas que vivían ahí. En el caso de Tectuapan se levantaron 36 encuestas de las 40 que se esperaba obtener por el mismo motivo que el caso anterior.

El levantamiento de las encuestas en la secundaria en Ostucán fue a dos grupos de primer año, tres grupos de segundo año y dos grupos de tercer año, no se encuestó el resto de la comunidad estudiantil porque de manera previa no se conocía el número total de alumnos y no se contaba con el material suficiente. Y en el caso de Tectuapan era menor el número de alumnos y por tanto se pudieron encuestar a todos los grupos, dos por cada grado escolar.

En el caso de las autoridades en Ostucán se pudo localizar al Coordinador General de Protección Civil del municipio y a un Agente de Protección Civil de la localidad de Laguna la Campana, sin embargo la atención prestada por el Coordinador permitió que además de aplicar la encuesta previamente elaborada también se realizara una entrevista y ofreció un recorrido por la localidad. En el caso de Tectuapan sólo se pudo localizar al Agente Municipal dentro de la localidad y como autoridad de Protección Civil se contactó al Coordinador pero en la cabecera municipal que es Pichucalco.

1.2.3 Creación de la base de datos y ponderación de las variables de acuerdo a su influencia en la vulnerabilidad

Posteriormente en gabinete se llevó a cabo el vaciado de los datos en Excel, se hicieron cuatro bases de datos, una con las respuestas de la población de Ostucán, otra de respuestas de la población de Tectuapan, una más para las respuestas de los alumnos de Ostucán y otra más con las respuestas de los alumnos de Tectuapan. Una vez que se tuvieron las bases de datos se elaboraron gráficas de cada una de las preguntas (consultar capítulo 4). Esas mismas bases de datos también se ingresaron en Arcgis para la creación de mapas para analizar la información espacialmente.

Una vez que se tuvieron las gráficas, se llevó a cabo una nueva revisión de las preguntas que servirían para el análisis, cuales se evaluarían de manera individual o conjunta y si era necesario descartar algunas. Finalmente quedaron 6 preguntas para vulnerabilidad estructural, 11 preguntas para vulnerabilidad económica, el apartado de percepción del

riesgo se dividió, 13 preguntas quedaron para percepción y 12 para vulnerabilidad socio-política, además se descartaron cuatro preguntas porque no se consideraron relevantes o la respuesta se obtuvo con otra pregunta.

Se determinó que la encuesta elaborada a las autoridades no se analizaría de la misma manera que las otras encuestas porque tenían más información de la esperada en algunos casos. Así que se tomó en cuenta tanto la encuesta como la entrevista para ir desarrollando la parte histórica de los desastres en las comunidades y el conocimiento que las autoridades tienen para actuar en caso de desastre.

1.2.4 Análisis de los datos

Para el análisis de los datos, se describieron las gráficas antes elaboradas por municipio y por vulnerabilidad y dos de las bases de datos de Excel se ingresaron en Arcgis para la elaboración de mapas por localidad y por vulnerabilidad para la representación y análisis espacial de la vulnerabilidad en la zona de estudio. De las cuatro bases de datos que se crearon inicialmente sólo se utilizaron dos, las de la población de cada comunidad pues fueron las que se tenían coordenadas de las viviendas. Cada una de las bases se dividió en cuatro bases distintas, pues se separaron las preguntas de acuerdo a la vulnerabilidad; estructural, económica, socio-política y por percepción.

Para generar los rangos de vulnerabilidad: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto se cuantificaron las respuestas. Se revisó cada respuesta, si esta era positiva (disminuía la vulnerabilidad) se le asignaba el número 0, si la respuesta era negativa (aumentaba la vulnerabilidad) se le asignaba 1, después se sumaba el total por vivienda y de acuerdo al valor más alto se dividía en cinco para conocer el valor mínimo y máximo de cada rango. Como resultado se obtuvieron ocho mapas:

- Mapa de vulnerabilidad estructural, Ostucán.
- Mapa de vulnerabilidad estructural, Tectuapan.
- Mapa de vulnerabilidad económica, Ostucán.
- Mapa de vulnerabilidad económica, Tectuapan.
- Mapa de vulnerabilidad socio-política, Ostucán.
- Mapa de vulnerabilidad socio-política, Tectuapan.
- Mapa de vulnerabilidad por percepción, Ostucán.

- Mapa de vulnerabilidad por percepción, Tectuapan.

En el último capítulo se muestran los mapas obtenidos y se presenta una interpretación espacial de los resultados.

1.3 Errores en la implementación de la metodología

La intención de agregar este apartado, es con el fin de que si alguien utiliza esta metodología o con alguna otra en trabajo de campo tome en consideración los siguientes elementos y evitar cometer los mismos errores.

Revisar la cartografía de varias fuentes y familiarizarse lo más posible con los mapas, ubicar edificaciones o áreas sobresalientes (canchas, áreas verdes), caminos, etcétera esto para mejor orientación en campo y si es posible contactar a alguna persona en la localidad que pueda ayudar a identificar las áreas a la periferia, pues al menos en este trabajo fue difícil poder llegar a las viviendas de la periferia por no conocer los caminos.

Durante el trabajo en campo, si es posible y viable realizar un recorrido previo con los encuestadores por la localidad y ahí asignar las manzanas correspondientes a cada encuestador o brigada, esto para que los encuestadores reconozcan los límites del área que les corresponde y evitar información duplicada y áreas sin encuestar. Debido a la falta de información en algunas zonas no pudieron realizarse mapas de interpolación para visualizar mejor la información.

Cuidar al final de cada día de trabajo, que los encuestadores llenen todos los campos de la encuesta, poniendo atención a la información que servirá como referencia para identificar cada encuesta con su foto y su punto en el GPS. Para ello se puede generar un formato, en este trabajo se utilizó el siguiente: E2_M02_03 donde: E2 hace referencia al número de Equipo en este caso el equipo número 2, M02 se refiere al número de manzana en este ejemplo es la manzana dos y el 03 indica el número de encuesta en cada manzana, debido a que era más de una vivienda encuestada por manzana. Este formato utilizarse para numerar o nombrar todo elemento levantado en cada vivienda y anotarlo por escrito en la encuesta, porque en el caso de las coordenadas pueden errar al pasarlas a la computadora y así aseguramos conocer la ubicación de cada vivienda.

Capítulo 2. Aspectos geográficos de la zona de estudio

Esté capítulo brinda un panorama general de la zona de estudio, tanto los aspectos físicos como los aspectos sociales. Esto para conocer las características y procesos que se llevan a cabo en la zona de estudio y que son parte de las condiciones iniciales de la vulnerabilidad.

2.1 Aspectos físicos

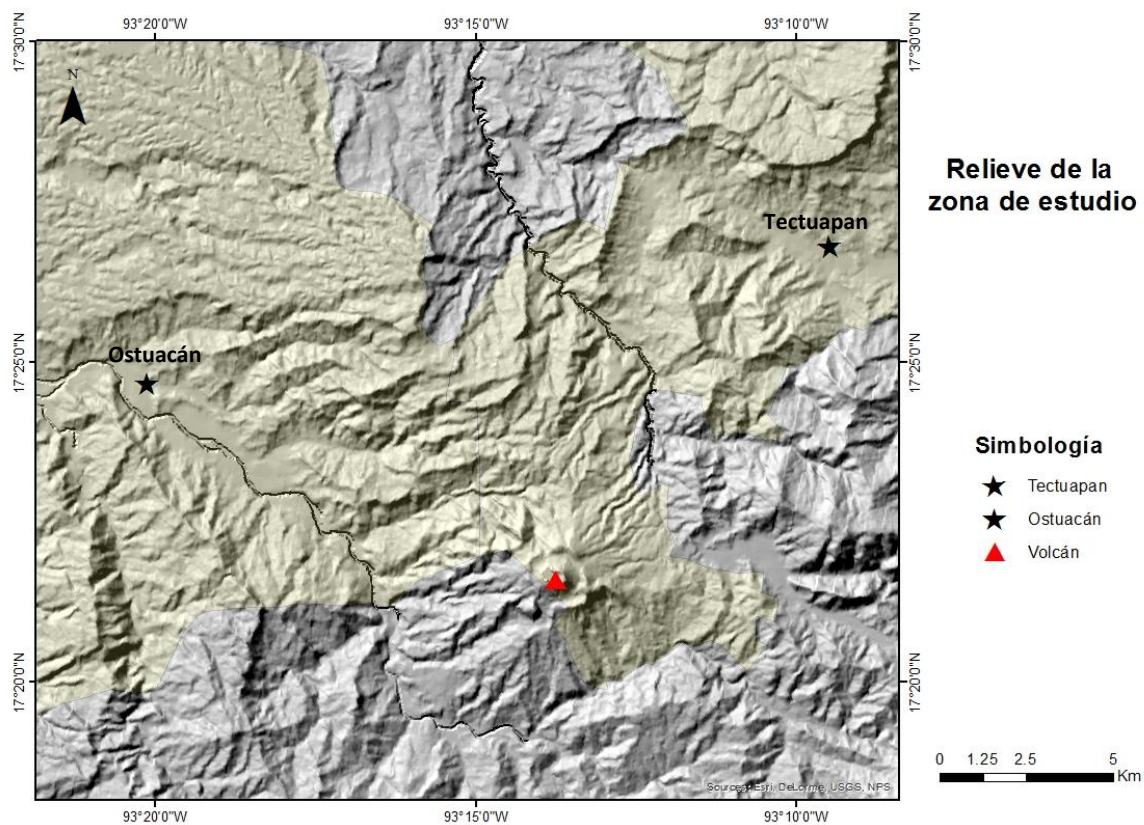
El volcán Chichón se localiza al noroeste del estado de Chiapas, entre los municipios de Francisco León, Chapultenango, Ixtacomitán, Ostuacán y Pichucalco. Las localidades de estudio en este trabajo son la cabecera municipal de Ostuacán y la localidad de Tectuapan que pertenece al municipio de Pichucalco.

El municipio de Ostuacán se localiza al noroeste del estado de Chiapas, colinda al norte con el estado de Tabasco y el municipio de Pichucalco; al este con los municipios de Pichucalco, Sunuapa y Francisco León; al sur con los municipios de Francisco León y Tecpatán y al oeste con el municipio de Tecpatán y el estado de Tabasco (Figura 2.1). Cuenta con 101 localidades (INEGI, 2010), la cabecera municipal es la localidad de estudio, esta localidad se localiza al sureste del municipio a 12 km al noroeste del volcán Chichón (Sistema Estatal de Protección Civil, 2016).

El municipio de Pichucalco colinda al norte con el estado de Tabasco y el municipio de Juárez; al este con el estado de Tabasco y los municipios de Ixtapangajoyá e Ixtacomitán; al sur con los municipios de Ixtacomitán, Chapultenango, Francisco León, Ostuacán y Sunuapa y al oeste con los municipios de Sunuapa, Ostuacán y el estado de Tabasco. (Figura 2.1). Cuenta con 73 localidades incluida Tectuapan (INEGI 2010), esta localidad se ubica al sur del municipio y al noreste del volcán Chichón, a una distancia de 12 km en línea recta.

La Figura 2.2 muestra el relieve en ambas localidades, podemos observar que ambas comunidades se encuentran en un área con un tono en color gris y con poca rugosidad esto porque son partes bajas o más planas que el resto del relieve y es la zona donde bajan los ríos que provienen del volcán. Esto es más evidente en Ostuacán, se observa una línea sinuosa que corre desde el volcán hasta la localidad esta representa el río Magdalena-Ostuacán y en Tectuapan aunque la línea de la corriente no va directamente a la localidad si pasa de manera cercana y los afluentes que de esta se desprenden si pasan cerca de la localidad.

Figura 2.2. Modelo de elevación digital de la zona de estudio.



Fuente: Elaborado con base en shp (Marco Geoestadístico, junio 2016 y hillshade de México), INEGI.

Se encuentran en la región hidrológica Grijalva-Usumacinta, en la cuenca Río Grijalva-Villahermosa, Ostuacán dentro de la subcuenca, Río Mezcalapa, Río Platanar y Río Zayula y Tectuapan dentro de la subcuenca, Río Mezcalapa, Río Platanar, Río Zayula, Río Pichucalco y Río Paredón. Las corrientes de agua que pertenecen a la subcuenca en Ostuacán son: Grijalva, Copano, Amacoite, Ostuacán, Pucna, Belén, El Mico, Maspac,

Supiac, San José, San Pablo, El Pescado, Gerardo, Cambac, Arroyo Prieto, Muspac, Chucpac, Copano y Chotal (INEGI, 2010). La corriente más importante en la cabecera municipal de Ostucán es el Río Magdalena-Ostucán que se encuentra a 100 metros de la localidad y es una de las corrientes principales que desciende del volcán, la otra corriente importante en la localidad es el Río Chuxpac el cual cruza la comunidad.

Las corrientes de agua que pertenecen a la subcuenca en Tectuapan son: Pichucalco, Platanar, La Soledad, San Luis, Chalatengo, El Azufre, Camoapa, Morales, Copano, Mazna, Jana, Lajas, Cucayo, El Coser, San Candido, Grijalva, Chotal, Mona Chica, Santa Ana y San Pedro (INEGI, 2010). En esta comunidad a un kilómetro de distancia al noreste se encuentra el Río San Pedro que al llegar a la comunidad lleva el nombre de Arroyo Tutuan, el Arroyo Samba que baja de las comunidades de Santa Prúcila y Lindavista y un arroyo más que no tiene nombre.

El clima en la región es cálido húmedo con lluvias todo el año. Durante los meses de mayo a octubre la temperatura mínima promedio oscila entre los 21° y 22.5°C, mientras que las temperaturas máximas promedio van de los 33° a los 34.5°C. Durante los meses de noviembre a abril, las temperaturas mínimas promedio van de los 18° a los 22.5°C y las temperaturas máximas de los 27° a los 30°C. En los meses de mayo a octubre, la precipitación media va de 2300 a 3000 mm y en los meses de noviembre a abril, la precipitación media va de 1700 a 2000 mm (Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica, 2015).

El uso de suelo en la región es principalmente pastizal cultivado, selva alta perenifolia y agricultura de temporal (INEGI, 2010). Las zonas de cultivo se encuentran en lugares no adecuados para este uso, pues son zonas con pendientes muy pronunciadas y por lo tanto se está provocando la erosión del suelo y la inestabilidad de éste.

2.2 Aspectos sociales

El municipio de Ostucán cuenta con 17,067 habitantes, de los cuales el 25.3% se encuentran en situación de pobreza extrema y en la cabecera municipal se cuenta con 2,979 habitantes en un total de 708 viviendas habitadas (SEDESOL, 2013). En el municipio de Pichucalco hay 29,813 habitantes de los cuales el 15% se encuentran en

pobreza extrema. La población en la localidad de Tectuapan es de 833 habitantes con un total de 198 viviendas particulares habitadas (SEDESOL, 2013).

En todo el municipio hay 616 hablantes de lengua indígena, predomina el zoque con 537 hablantes, seguido del Tzotzil con 56 hablantes (Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica, 2015). En la cabecera municipal en el año 2000 se tenía un estimado de 105 hablantes de zoque (Dirección General Adjunta de Planeación Microregional, 2005). Para 2010 el municipio de Pichucalco contaba aproximadamente con 316 hablantes de lengua indígena, también en este caso el zoque y el tzotzil predominan (Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica, 2015) y en Tectuapan en el año 2000 se tenía registro de 39 hablantes de alguna lengua indígena (Dirección General Adjunta de Planeación Microregional, 2005).

Datos de la Unidad de Microregiones indican las cuatro principales actividades económicas en el municipio de Ostuacán; en primer lugar se encuentra la agricultura, los productos más cosechados son: cacao, maíz, frijol, pimienta y naranja, en segundo lugar se encuentra la ganadería con: reses, cerdos, gallinas y gallos, guajolotes, caballos y mulas o burros, en tercer lugar el comercio y en cuarto lugar la industria manufacturera (Dirección General Adjunta de Planeación Microregional, 2005).

En Tectuapan la principal actividad económica es la ganadería: vacas, toros, cerdos, caballos, gallos, gallinas y guajolotes; la segunda actividad es la agricultura donde los principales productos cultivados son: frijol, cacao, maíz y naranja y la tercera actividad es el comercio (DGAPM, 2005).

Capítulo 3. Peligros volcánicos asociados al volcán Chichón en Ostuacán y Tectuapan

Este capítulo plantea los peligros volcánicos de manera general y de manera particular del volcán Chichón, también se agrega un apartado de antecedentes con la información de erupciones previas y la erupción de 1982.

3.1 Peligros volcánicos

El daño asociado a una erupción varía de acuerdo con el tipo de erupción, las condiciones ambientales y la topografía del lugar entre otros, pero en general los peligros asociados al riesgo volcánico son: flujos de lava, proyectiles balísticos, lluvia de ceniza, flujo y oleadas piroclásticas, lahares, sismicidad, deformación del terreno, rayos y gases, ondas de choque y lluvias ácidas. La Tabla 3.1 muestra el alcance, velocidad, área afectada, tiempo de alerta e intensidad posible de cada fenómeno (Sistema Estatal de Protección Civil, 2016).

Tabla 3.1. Características y afectabilidad de los fenómenos volcánicos asociados a erupciones.

Fenómenos	Alcance (Km)		Área afectada (Km ²)		Velocidad (m/s)		Tiempo de alerta	Intensidad del posible daño
	Promedio	Máxima	Promedio	Máxima	Promedio	Máxima		
Flujo de lava	3 – 4	100	2	1 000	>5	<30	Horas/días	Extrema
Proyectiles balísticos	2	15	~10	~80	50 - 10	100	Segundos	Extrema
Lluvia de cenizas	20 – 30	800	>100	100 000	<15	~30	Minutos / Horas	Moderada
Flujos y oleadas de piroclastos	<10	100	5 - 20	10 000	20 - 30	<100	Segundos	Extrema
Lahares	~10	300	5 - 20	200 - 300	3 - 10	30	Minutos / Horas	Muy alta
Sismicidad	<20	50	1 000	700	<5 500	<5 500	Ninguno	Moderada
Deformación del terreno	<10	<20	~10	100	10 ⁻⁵	10 ⁻⁵	Horas / Semanas	Moderada
Ondas de choque	10 – 15	800	<1 000	100 000	>300	>500	Segundos / Minutos	Menor
Rayos	<10	100	<300	3 000	12x10 ⁵	12x10 ⁵	Ninguno	Moderada
Gases y lluvias ácidas	20 – 30	2 000	<100	20 000	<15	~30	Minutos / Horas	Muy baja

Fuente: Martínez, A. *et al.*, 2004.

- Flujos de lava; es roca fundida que es expulsada en la erupción, dependiendo del tipo de erupción es su velocidad y alcance pero en general es de los peligros de menor riesgo para la vida, el alcance promedio es de 3 a 4 km, con una velocidad promedio menor a 5 m/s, esto dependiendo de la topografía del terreno y viscosidad de la lava (CENAPRED, 2001).
- Proyectiles Balísticos; son fragmentos de roca y lava mayores a los 64 mm en el caso de las bombas y bloques y menores a 2 mm en el caso de la ceniza, los cuales son expulsados y lanzados a velocidades entre los 50 y 100 m/s y con un alcance mayor a los 2 km (Sistema Estatal de Protección Civil, 2016).
- Lluvia de ceniza; son pequeñas partículas de roca volcánica expulsadas durante una erupción, la ceniza puede causar afectaciones a las vías respiratorias pues debido a su tamaño (<2 mm) pueden ser respiradas, afectar en los ojos, causa daños a la vegetación, contaminación del agua y no pueden sobrevolar aviones o helicópteros. Tiene un alcance promedio de 20 a 30 km (The International Volcanic Health Hazard Network, 2016).
“En 1982 algunas personas pudieron sobrevivir a las oleadas pero más tarde murieron debido a complicaciones pulmonares” (De la Cruz-Reyna y del Pozzo, 2009).
- Flujos piroclásticos; es la mezcla de fragmentos o bloques de lava, ceniza volcánica y gases que se deslizan a grandes velocidades (de 20 a 30 m/s) a través de las pendientes del volcán, por la velocidad a la que viajan y las temperaturas de los materiales (entre 300°C a 800°C) son muy destructivos y tienen un alcance mayor a los 10 km de distancia (Sistema Estatal de Protección Civil, 2016).
- Lahar; también llamados flujos de lodo, es la mezcla de bloques de lava, ceniza, escombros rocosos que se encuentre en el lugar y agua por la presencia de lagos, derretimiento de glaciales o precipitación, esta mezcla produce corrientes de lodo que descienden por la pendiente del volcán, apoyados por los cauces de ríos y arrasan lo que encuentra a su paso y a la vez, se van alimentando o van creciendo con lo que en el camino arrastran. Además de la velocidad de la corriente que va

de 3 a más de 10 m/s, el agua se encuentra a altas temperaturas. Estos flujos de lodo tienen un alcance mayor a 10 km (CENAPRED, 2001).

- Gases/Lluvias ácidas; los gases (vapor de agua, dióxido de carbono, monóxido de carbono, óxido de azufre, ácido sulfhídrico, anhídrido carbónico, cloro y flúor) que se encuentran en el magma son liberados cuando ésta sale a la superficie. Estos gases son contaminantes en la atmósfera y provocan la lluvia ácida. Ésta lluvia puede afectar la salud humana y animal, causando enfermedades respiratorias, asfixia, malestares en ojos y piel, contamina el agua con la que podría estar en contacto, también puede causar daño o pérdida de la vegetación (Sistema Estatal de Protección Civil, 2016).

“Los efectos de un gas volcánico están relacionados directamente a su concentración, la cual decrece con la distancia desde su punto de emisión, ya que el gas es diluido por el aire” (Sistema Estatal de Protección Civil, 2016).

Los peligros que una erupción volcánica pueda presentar no siempre serán los mismos, ni de la misma magnitud, sin embargo, al tener un registro de ellos se puede prever que afectaciones podría causar.

3.2 Volcán Chichón

El volcán Chichón se ubica al noroeste del estado de Chiapas, aproximadamente a 70 km al nornoroeste de Tuxtla Gutiérrez y 77 km al sursuroeste de Villahermosa Tabasco, que son las ciudades principales más cercanas al volcán.

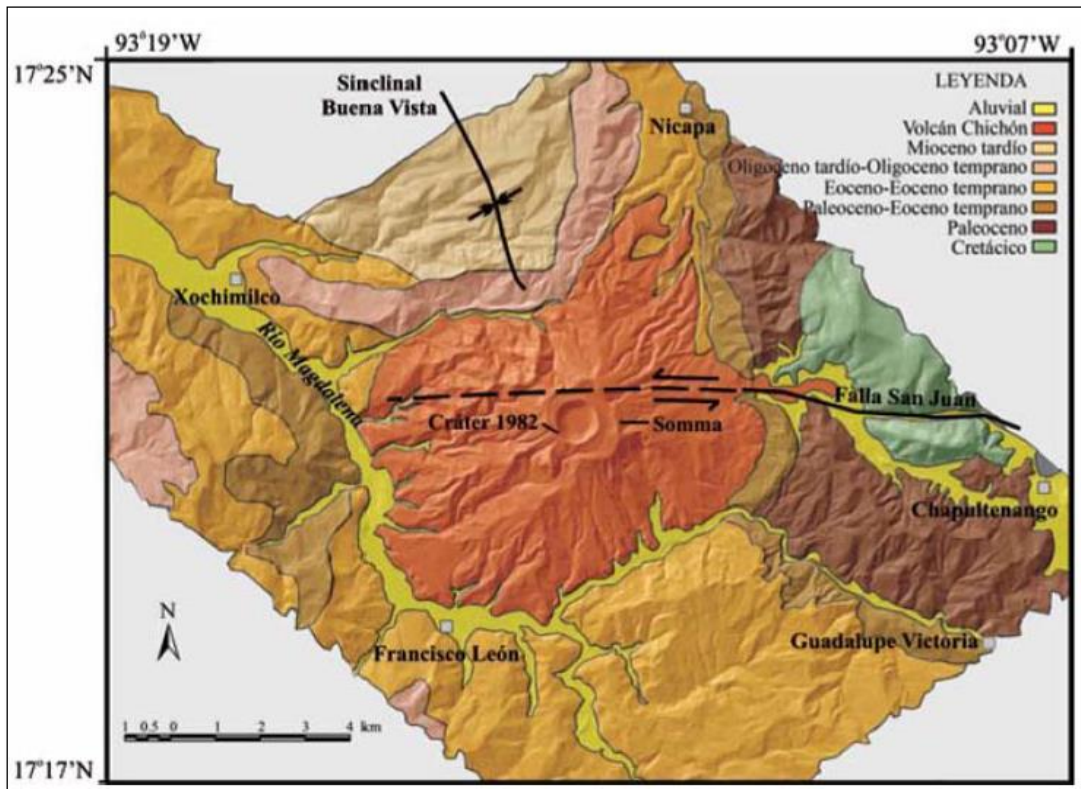
Forma parte del Arco Volcánico Chiapaneco (AVC), es el volcán más activo dentro de éste y de los más explosivos a nivel mundial. El volcán se compone de un cráter de 1.5 x 2 km de diámetro, con una elevación de 1,150 msnm, el cráter es en realidad un anillo de domos de composición traquiandesítica (Macías, 2005), la altura del fondo del cráter es de 860 m, en su interior hay un lago con una temperatura aproximada de 32°C (Armenta *et al.* en Macías, 2005).

“Está formado por la subducción de la Placa de Cocos bajo la Placa Norteamericana, en la Fosa Mesoamericana. El volcán Chichón se basa en una secuencia marina de

“El Chichón está construido sobre evaporitas y calizas del Jurásico-Cretácico inferior y rocas sedimentarias del Terciario” (Limón-Hernández y Macías., 2009).

“El Chichón está construido sobre evaporitas y calizas del Jurásico-Cretácico Temprano, calizas dolomíticas del Cretácico Temprano a medio, y calizas, areniscas y lutitas del Terciario (Canul y Rocha, 1981; Canul-Dzul et al., 1983; Duffield et al., 1984) (Figura 3.1). Estas son las plegadas en dirección NW-SE, con lo que dan lugar a una serie de estructuras que son el anticlinal catedral y los sinclinales La Unión y Caimba (Macías et Al., 1997b; García-Palomo et al., 2004). De un punto de Vista tectónica, el Chichón se ubica dentro de la provincia de fallas laterales Motagua-Polochic (Meneses-Rocha,2001). Localmente, las rocas del basamento del Chichón son afectados por fallas orientadas E-W con movimiento lateral izquierda, como la falla San Juan y por fallas normales de rumbo N45°E, con planos buzando en dirección NW, conocidas como la zona de fallas de Chapultenango” (García-Palomo et al., 2004)” (Macías, 2005).

Figura 3.1. Mapa geológico simplificado del volcán Chichón.



Fuente: Tomado de García-Palomo et al. 2004, en Macías 2005.

3.3 Antecedentes de la actividad del volcán Chichón

La tabla 3.2 muestra la historia eruptiva del volcán Chichón. En la cual se observa que en todas sus erupciones ha presentado actividad sísmica, flujos piroclásticos, caída de ceniza y sólo en un par de ellas no ha presentado lahares.

Tabla 3.2. Actividad histórica del Chichón.

Año	Tipo de erupción, efectos y daños	Actividad fumarólica	Actividad Sísmica	Flujos piroclásticos	Caída de ceniza	Lahares
1982d.C.	Estromboliana a Pliniana		X	X	X	X
	28 de Marzo de 1982. Gran erupción explosiva con abundante lluvia de ceniza y flujos piroclásticos. Aproximadamente 20 víctimas causadas por derrumbes de techos producidos por acumulación de ceniza de caída libre.					
	03-04 de Abril de 1982. Dos grandes erupciones explosivas con abundante lluvia de ceniza y flujos piroclásticos. 8 poblaciones totalmente destruidas; cerca de 2,000 víctimas y más de 20,000 damnificados. Enormes pérdidas materiales en tierras cultivables (aprox. 150Km ² .) ganado y plantaciones de cacao y plátano en un radio de 50 km. a la redonda.					
550d.C.	Estromboliana a Pliniana?	X	X	X	X	
	Gran erupción explosiva con abundante lluvia de ceniza y flujos piroclásticos. Posibles víctimas.					
900a.C.	Estromboliana a Pliniana?	X	X	X	X	
	Gran erupción explosiva con abundante lluvia de ceniza y flujos piroclásticos. Posibles víctimas.					
1250a.C.	Estromboliana a Pliniana?		X	X	X	X
	Gran erupción explosiva con abundante lluvia de ceniza y flujos piroclásticos. Posibles víctimas.					
1500a.C.	Estromboliana a Pliniana?		X	X	X	X
	Gran erupción explosiva con abundante lluvia de ceniza y flujos piroclásticos. Posibles víctimas.					
1600a.C.	Estromboliana a Pliniana?		X	X	X	X
	Gran erupción explosiva con abundante lluvia de ceniza y flujos piroclásticos. Posibles víctimas.					
1900a.C.	Estromboliana a Pliniana?		X	X	X	X
	Gran erupción explosiva con abundante lluvia de ceniza y flujos piroclásticos. Posibles víctimas.					
2000a.C.	Estromboliana a Pliniana?		X	X	X	X
	Gran erupción explosiva con abundante lluvia de ceniza y flujos piroclásticos. Posibles víctimas.					
2500a.C.	Estromboliana a Pliniana?		X	X	X	X
	Gran erupción explosiva con abundante lluvia de ceniza y flujos piroclásticos. Posibles víctimas.					
3100a.C.	Estromboliana a Pliniana?		X	X	X	X
	Gran erupción explosiva con abundante lluvia de ceniza y flujos piroclásticos. Posibles víctimas.					
3700a.C.	Estromboliana a Pliniana?		X	X	X	X
	Gran erupción explosiva con abundante lluvia de ceniza y flujos piroclásticos. Posibles víctimas.					
7700a.C.	Estromboliana a Pliniana?		X	X	X	X
	Gran erupción explosiva con abundante lluvia de ceniza y flujos piroclásticos.					
276,000+-6000a.C.	Estromboliana a Pliniana?		X	X	X	X
	Gran erupción explosiva, emisión de lava, con abundante lluvia de ceniza y flujos piroclásticos. Posibles víctimas.					

Fuente: CENAPRED, 1992. 2000. Macías *et. al.*, 2003, Espíndola *et. al.*, (2000).

Tilling *et al*, 1984, Ramos H. S., 1989 en Sistema Estatal de Protección Civil, 2016.

“Los primeros estudios estratigráficos realizados después de la erupción de 1982, revelaron la existencia de depósitos con material carbonizado producido por erupciones antiguas ocurridas hace 550, 900, 1250, 1400 y 1650 años AP” (Rose et al., 1984; Tilling et al., 1984 en Macías, 2005).

Estudios realizados por Tilling y colaboradores (1984) hallaron evidencias de presencia humana en depósitos de la erupción de hace 1,250 años. Igualmente en los depósitos de flujos piroclásticos de hace 2,400 años se encontraron fragmentos de cerámica (Macías, 2005). Se estima que su periodo de reposo entre cada erupción ha variado entre 100 a 600 años (Tilling et al., 1984; Espindola et al., 2000 en Macías, 2005).

El volcán Chichón es uno de los más activos del mundo durante el Holoceno (Espíndola et al., 2000 en Macías, 2005). La erupción de marzo de 1982 es la más reciente de la región, el volcán se reactivó después de 550 años de estar en reposo y es considerada una de las más violentas y de mayor magnitud a nivel mundial del siglo XX, tuvo un Índice de Explosividad Volcánica (IEV) de 4, comparado con el Monte Santa Helena que fue de 5, en una escala del 1 al 7 (Sistema Estatal de Protección Civil, 2016).

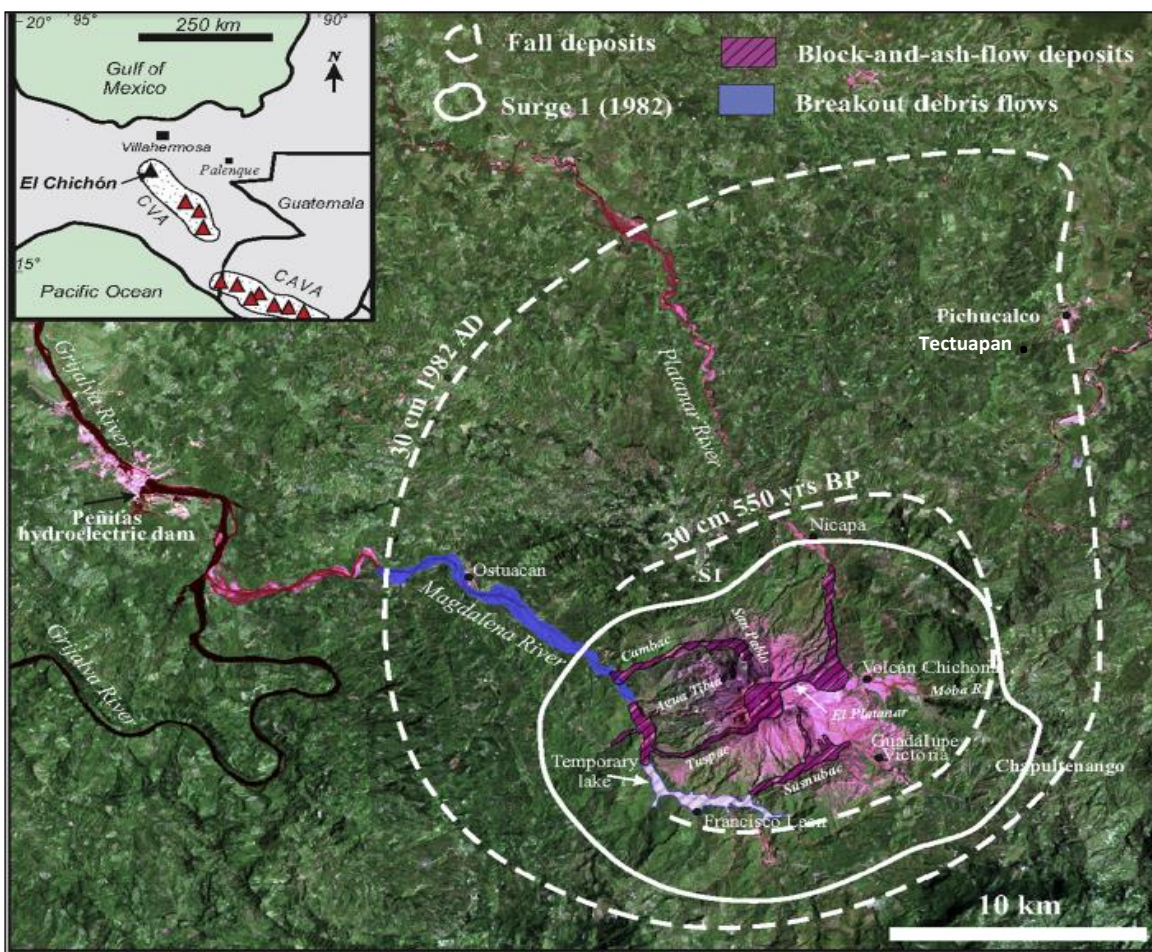
3.4 Peligros asociados al volcán Chichón

En la erupción del volcán Chichón de 1982 los fenómenos que más muertes provocaron fueron los flujos, oleadas piroclásticas y caída de ceniza, causando la muerte de más de 2,000 personas en los municipios cercanos, entre ellos Francisco León que fue sepultado en su totalidad. Las columnas eruptivas alcanzaron más de 32 km, provocando la caída de ceniza en un radio de 15 km, sepultando de manera total o parcial algunas poblaciones (Macías et al., 1997 en De la Cruz-Reyna y del Pozzo, 2009).

En la Figura 3.2 se muestra el alcance de los bloques, la ceniza y las oleadas piroclásticas en las dos últimas erupciones. Podemos observar que tanto Ostuacán como Tectuapan se vieron afectadas por caída de ceniza en la erupción de 1982, cubiertas aproximadamente con 30 cm de altura y las corrientes del volcán por las que descende material pasan por ambas localidades.

En el mapa se “muestra el volcán Chichón, ríos, pueblos y ciudades principales, el curso de los ríos El Platanar y Magdalena que son tributarios del río Grijalva perenne, también los depósitos de lahar posteriores a 1982 de color rosa a lo largo de los ríos y el color azul los escombros de los flujos de ruptura del flanco del volcán. La línea blanca discontinua representa la Isopaca de 30 cm de polvillo radiactivo en 1982 y en el 550 y la línea blanca solida es la extensión de los depósitos de la oleada piroclástica” (Macias et al., 2008).

Figura 3.2. Área afectada por la erupción de 1982.



Fuente: Macías et al, 2008.

En el *Plan Operativo de Protección Civil del Volcán Chichón* se mencionan los peligros que afectarían a las localidades de estudio. En el caso de Ostuacán son los lahares y la caída de ceniza y en Tectupan la caída de ceniza, esta información se puede comparar con lo ocurrido en la erupción de 1982.

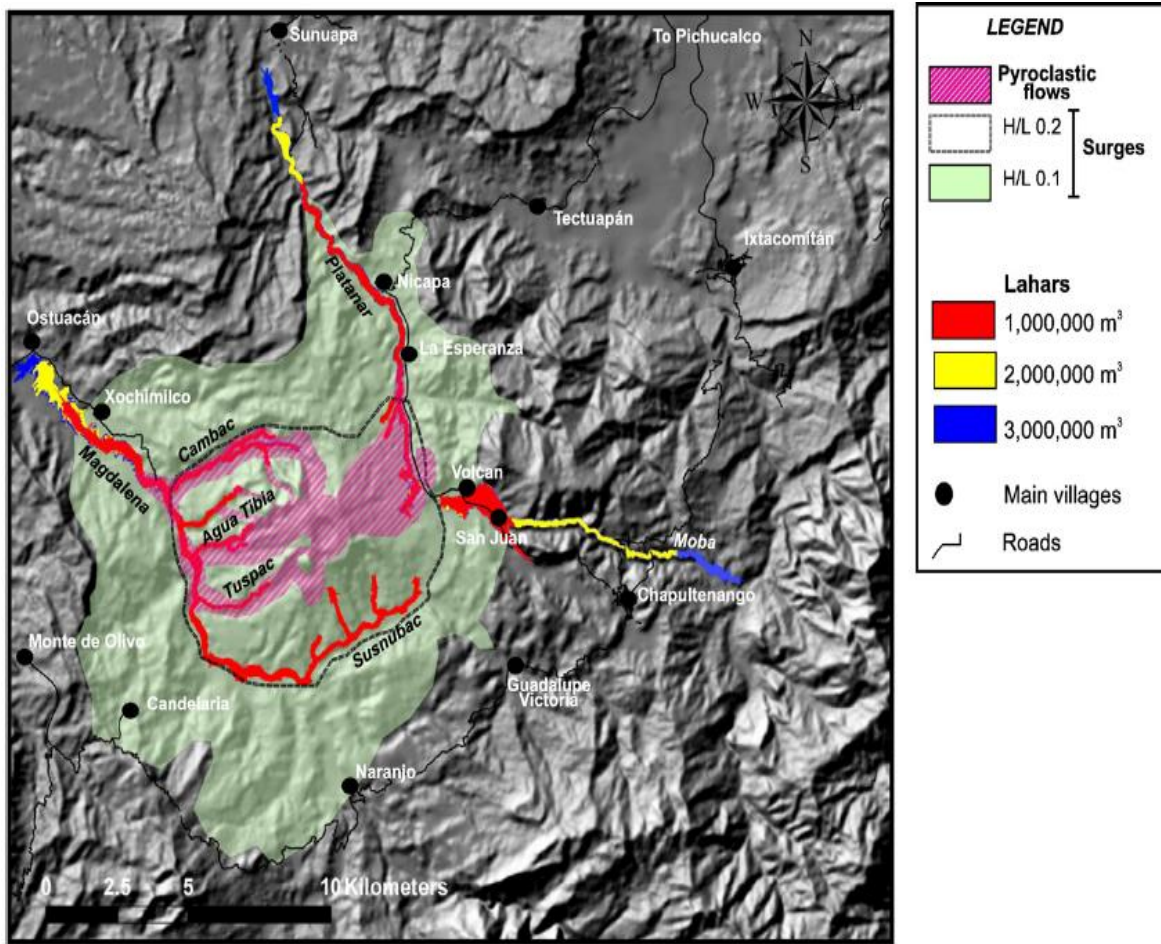
El municipio de Ostuacán se vio afectado con la caída de rocas incandescentes y piedra pómez, esto se confirmó en campo pues algunas personas mencionaron que los techos de sus viviendas fueron traspasados por rocas y algunos colapsaron por la acumulación de material. Limón-Hernández y Macías (2009) mencionan que los depósitos de piroclastos formaron una presa en el Río Magdalena-Ostuacán, aunado a esto, las intensas lluvias provocaron el desbordamiento de la presa el día 26 de mayo, el agua alcanzaba temperaturas de hasta 90°C, esto afectó varias comunidades entre ellas Ostuacán en donde llegaba hasta los 82°C. Esto lo confirmaron algunas personas, que aunque no mencionaron la presencia de lahar como tal, dijeron que agua caliente comenzó a desbordarse del río afectando a las casas más cercanas a éste. *“En base a la evidencia de lo ocurrido en 1982, el pueblo de Ostuacán es altamente vulnerable ante lahar”* (Macías, 2008). El río Magdalena es la corriente principal que desciende del volcán Chichón y muestra en su cauce evidencia de lahares anteriores (Figura 3.2), el color rosa muestra en donde se encuentran evidencias de lahares en las erupciones anteriores.

En Tectupan en 1982 la ceniza alcanzó hasta 15 cm de espesor y por la acumulación muchos techos colapsaron. La caída de ceniza no sólo afecta por el colapso de techos, también en la salud de las personas y animales, al respirar las partículas, tomar agua o ingerir alimentos contaminados y en la pérdida del suelo para cultivo. Las comunidades alrededor del volcán se dedican principalmente a la agricultura, así que la pérdida de sus terrenos los imposibilitó para continuar con sus actividades económicas y eso significó tardar aún más en recuperarse. Aunque en la comunidad no se tiene reporte de lahar en erupciones pasadas, sí se ven afectados por las crecidas de ambos arroyos en tiempo de lluvias y estas corrientes también se alimentan del volcán.

En la historia eruptiva del volcán Chichón, de las 13 erupciones que ha presentado en solo dos de ellas no se presentaron lahares. En el *Plan Operativo de Protección Civil del Volcán Chichón* se presenta un escenario de lo que podría ocurrir en una nueva erupción.

“El peligro más probable por una reactivación de la actividad del Volcán Chichón resultaría de la generación de un nuevo domo volcánico, el cual crearía una inestabilidad en el sistema del Volcán, pudiendo originar explosiones freáticas, y en casos extremos, flujos piroclásticos, lahares, que podrían llegar a tener grandes extensiones debido al gradiente gravitacional y a las intensas lluvias de la zona, generarían enormes perturbaciones en los cauces de los ríos que drenan el volcán. Si el Volcán Chichón entra en un periodo de reactivación magmática eruptiva, (en el caso de emisión grande de cenizas y material piroclástico producidas por la erupción) serían rápidamente removidas por las lluvias (si la erupción ocurre durante la época lluviosa), lo cual incrementará el peligro inmediato de inundaciones y flujos de lodo. De ocurrir la erupción durante temporada seca, las cenizas permanecerán en los valles fluviales hasta que lleguen las lluvias. Esto significaría una reducción del peligro inmediato, pero las inundaciones y flujos de lodo ocurrirían al llegar las lluvias. Las inundaciones y flujos de lodo son muy posibles río debajo de cualquier flanco del Chichón, sobre el Río Magdalena y afluentes, en caso de ocurrir una actividad eruptiva en el futuro” (Sistema Estatal de Protección Civil, 2016).

Figura 3.3. Mapa de amenazas generalizadas del volcán El Chichón.



Fuente: Macías *et al*, 2008.

La Figura 3.3 muestra el recorrido que tendrían los flujos piroclásticos (rojo) a través de los cauces de los Ríos (Magdalena y Platanar), que son las mismas áreas por donde descenderían los lahars, se puede observar la cantidad de metros cúbicos que arrastraría el lahar por el cauce (rojo-amarillo y azul) y como vimos anteriormente las temperaturas del flujo son muy altas aún en Ostuacán. En rosa muestra las áreas afectadas por las oleadas piroclásticas que aunque no llegan a Ostuacán o Tectupán si se acerca a otros poblados (Macías *et al.*, 2008).

Las autoridades locales en la comunidad de Ostuacán, cuentan con una serie de mapas de la región (impresos y digitales), como son el mapa topográfico, de uso de suelo, geológico, edafológico, hipsométrico, el mapa de pendientes, el de cuencas y algunos de peligros, en específico de peligro volcánico y sísmico y de procesos de remoción en masa

e inundaciones. Estos mapas nos fueron proporcionados por el Director General de Protección Civil de Ostucán, él comentó que no se les da la importancia que tienen, ni se les da el uso que deberían (los rescató de ser tirados a la basura). Las siguientes figuras son fragmentos de estos mapas.

La Figura 3.4 es tomada del mapa de Peligros por Remoción en Masa e Inundaciones de Ostucán, el cual muestra que existen dos peligros principales; el primero son las inundaciones, esto se confirmó en campo, pues de manera recurrente la población se ve afectada por inundaciones, por los dos ríos que los rodean; el Río Ostucán y el Río Chuxpac y el segundo peligro es la inestabilidad de laderas y hundimiento de viviendas, éstos son los fenómenos más recurrentes, pues continuamente debido a las lluvias hay reblandecimiento del suelo y deslizamientos, principalmente a lo largo de caminos y en ocasiones se ven afectadas las viviendas y escuelas. En caso de una emergencia, el estado en que se encuentren los caminos y carreteras es fundamental para la evacuación de la población. En 1982 los caminos quedaron bloqueados en algunas comunidades y fue imposible evacuar a la población.

Figura 3.4. Mapa de peligros por remoción en masa e inundaciones del municipio de Ostucacán.

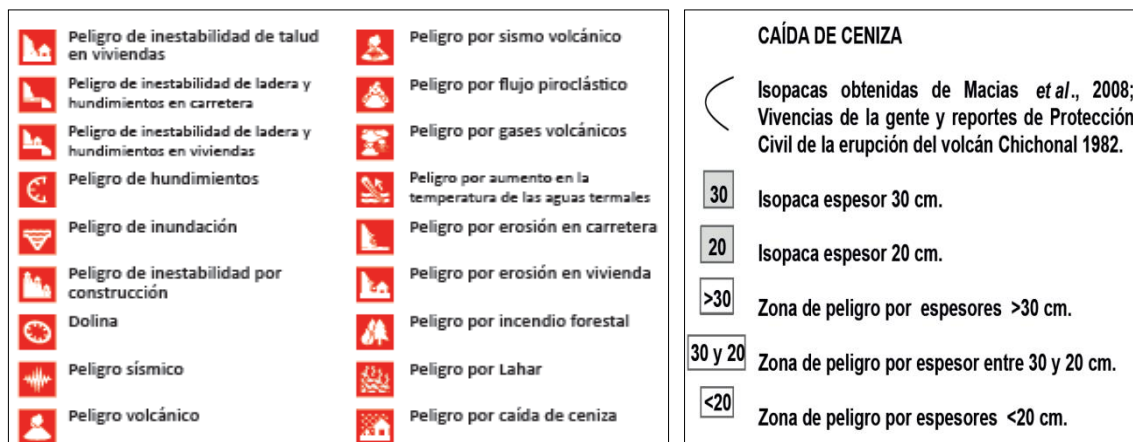
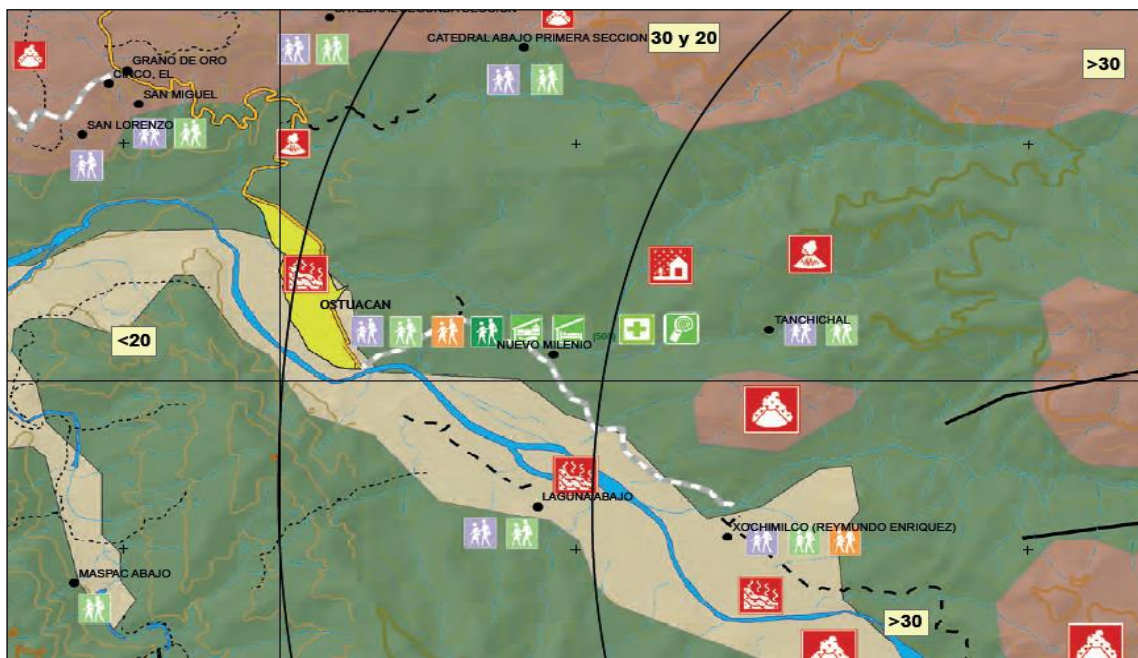


Fuente: Mora, 2015.

La Figura 3.5 es un fragmento del mapa de Peligro Volcánico y Sísmico, podemos observar que Ostucacán tienen como amenaza volcánica la ocurrencia de lahar, viene a lo largo del Río Magdalena-Ostucacán y como se puede apreciar en el mapa la comunidad está muy cerca del cauce del río y tomando en cuenta el mapa anterior en que continuamente se presentan inundaciones, es muy factible la ocurrencia de lahares. Hacia el noreste de Ostucacán se puede ver la población Nuevo Milenio, esta localidad es una reubicación por las inundaciones de Ostucacán, pero aunque esté un poco más alejada del

río Ostuacán puede resultar afectada, pues recordemos que el área que puede resultar con daños por este peligro, es un promedio de 5 a 20 km² y la localidad se encuentra en línea recta a 1 km aproximadamente del Río Ostuacán y a metros del Río Chuxpac que es el afluente que continuamente se desborda. Por lo tanto, la reubicación no es sinónimo, en este caso, de seguridad ante riesgo por lahar. El mapa además muestra Isopacas - "Isopacas: línea que se cierra uniendo puntos de igual potencia de un mismo nivel rocoso. Son esenciales para estimar el volumen y dispersión de ceniza volcánica" (Diccionario de Ciencias de la Tierra, 2000).- en las que Ostuacán queda entre los 20 a 30 cm de espesor por caída de ceniza.

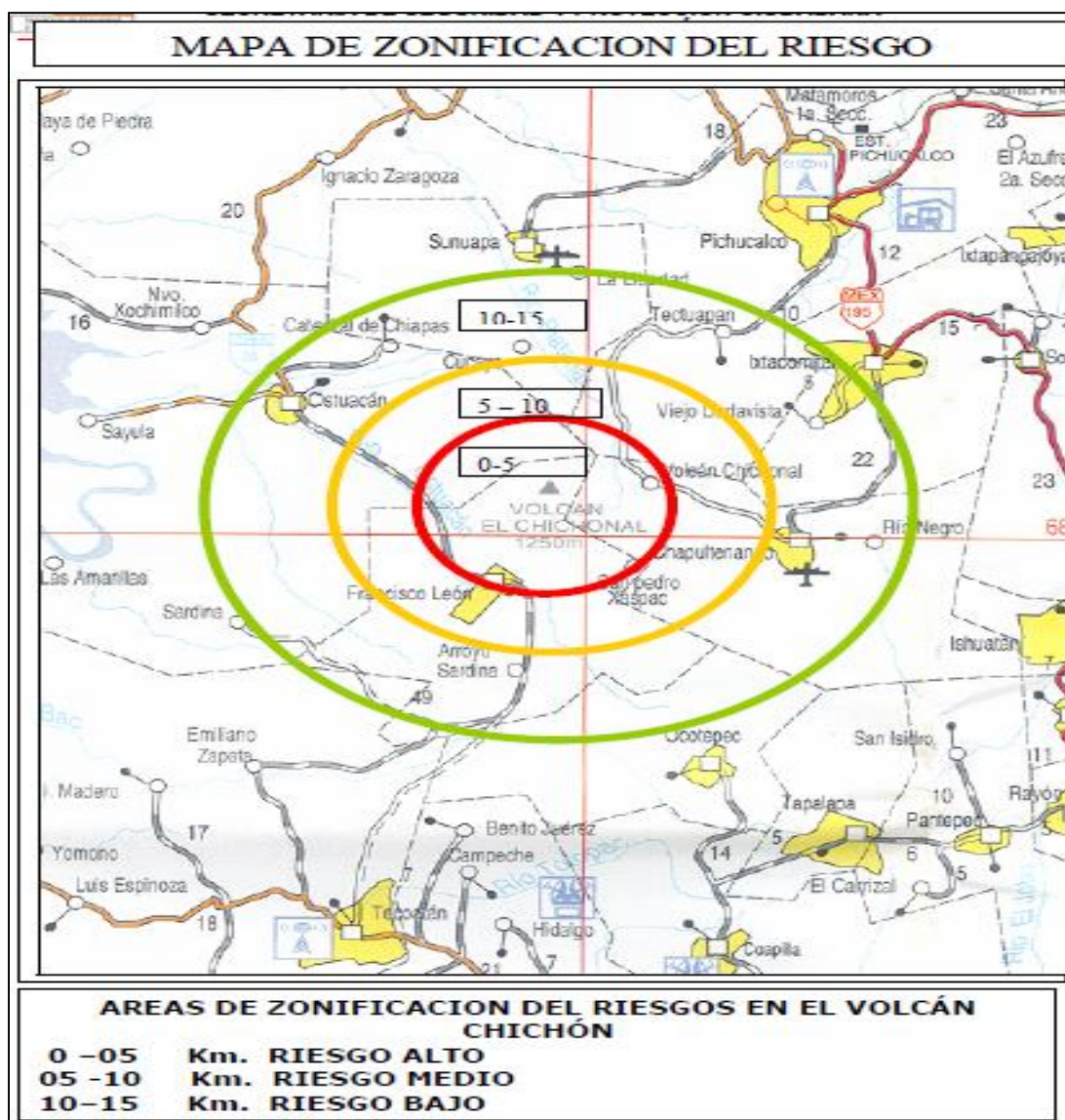
Figura 3.5. Mapa de peligro volcánico y sísmico del municipio de Ostuacán.



Fuente: Mora, 2015.

La Figura 3.6 muestra un área estimada del peligro de acuerdo con la distancia del cráter, da tres valores riesgo alto, medio y bajo pero no toma en cuenta la geomorfología, este mapa no es muy preciso pero da una idea general. Ambas localidades se encuentran dentro de un riesgo bajo, los peligros a los que se encuentran expuestos son los lahares y la caída de ceniza, aunque la ceniza puede ser muy destructiva, el tiempo de actuación es mayor que en caso de lahar. Si se siguen códigos de construcción, cuidados en el tratamiento de la ceniza, si se llevan a cabo medidas de actuación oportunas como desalojos, podrían disminuirse las afectaciones.

Figura 3.6. Mapa de zonificación del riesgo del volcán Chichón.



Fuente: Sistema Estatal de Protección Civil, 2016.

3.5 Erupción de 1982 del volcán Chichón

Posterior a la erupción del volcán Chichón en 1982 los científicos se interesaron por el estudio de este volcán, debido a que los daños causados fueron a nivel mundial, pues se presentaron variaciones en la temperatura por la cantidad de gases emitidos a la atmósfera. En ciudades cercanas como Villahermosa, provocó el oscurecimiento durante un día y la caída de ceniza en la Península de Yucatán, Veracruz, Puebla, Oaxaca, Campeche y Tabasco. El estudio no sólo en la parte geológica-geomorfológica-química sino también en la parte social (Limón-Hernández y Macías, 2009).

La población a las faldas del volcán narra una leyenda acerca de la erupción del volcán Chichonal. Cuentan que una anciana de nombre Piowacwe paseaba por las comunidades anunciando que haría una fiesta a la que todos estaban invitados, lo cual era el anuncio de la próxima actividad del volcán. Los pobladores desde 1930 comenzaron a escuchar ruidos que provenían del volcán, que en ese entonces era conocido como cerro Unión o Chichonal, para finales de 1980 tanto los pobladores como trabajadores de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) fueron testigos de la presencia de explosiones y sismos. Estas manifestaciones fueron en aumento con el transcurso del tiempo. Para principios de marzo de 1982 la actividad sísmica aumentó, llegaron a reportarse en los sismógrafos de la planta de energía eléctrica Chicoasén (a unos 25 km al sur del volcán) 30 sismos en un periodo de 24 horas (Havskov *et al.*, 1993; Jiménez *et al.*, 1999 en De la Cruz-Reyna y del Pozzo, 2009). Y para el día 27 de marzo se registraron 66 sismos en un periodo de cuatro horas (Limón-Hernández y Macías, 2009).

La erupción del volcán Chichón dio inicio el día 28 de marzo de 1982 a las 20:38 hrs y “concluyó” el día 04 de abril de 1982, dejando más de 2,000 muertos (varían las cifras), un aproximado de 20 mil damnificados y desplazados y grandes pérdidas económicas y ambientales (De la Cruz-Reyna y del Pozzo, 2009).

El 28 de marzo se produjo la primera explosión freatomagmática que destruyó parte del domo central y formó un cráter de 150 a 180 m de diámetro y provocó una columna eruptiva de 27 km de altura, a las 20:38 hrs. con una duración de casi 3 hrs. La ceniza alcanzó a los poblados más cercanos; Francisco León, Volcán Chichonal, Guayabal, Nicapa, Ixtacomitán, Chimaltenango, Tectapan, Ostucán y Pichucalco (Báez-Jorge *et al.*, 1985 en Macías *et al.*, 2008) e incluso los estados más cercanos a Chiapas. Algunos

caminos ya comenzaban a quedar bloqueados por la acumulación de ceniza y el tráfico aéreo fue detenido (Espíndola *et al.*, en Macías, 2009).

A falta de planes en caso de erupción la población salió a pie o con los medios que pudieron hacia las cabeceras municipales o principales ciudades, otras personas optaron por permanecer en sus viviendas (Limón-Hernández y Macías, 2009); suponemos que porque pensaron que no pasaría algo grave o por miedo a perder sus pertenencias. La percepción que se tenía de las erupciones volcánicas hasta el momento en Chiapas, tanto por parte de las autoridades como por parte de la población era que no causaban tantas pérdidas o daños, y no se tenía un plan para este tipo de emergencias.

“Las víctimas mortales reportadas en esta etapa probablemente numeraba entre 10 y 20, la mayoría de ellos causados por colapso de techo inducida por la caída de ceniza y balística lítica... Sin embargo, las cifras de bajas de hasta 100 han sido reportadas para esta etapa” (De la Cruz-Reyna y del Pozzo, 2009).

El 29 de marzo se puso en práctica el Plan DN-III con la entrada del ejército a la zona, las personas que no habían evacuado se vieron obligadas a hacerlo, 45,000 personas fueron desalojadas hacia la ciudad de Villahermosa Tabasco (Limón-Hernández y Macías, 2009).

“El único plan de emergencias existente en ese momento era el plan del Ejército Mexicano DN3. Desafortunadamente ese plan tenía entonces dos trastornos graves; fue diseñado sobre todo para hacer frente a los desastres hidrometeorológicos más comunes y el plan podría ponerse en marcha sólo por orden presidencial... el pleno funcionamiento del plan en realidad comenzó el 01 de abril” (De la Cruz-Reyna y del Pozzo, 2009).

En los días siguientes el volcán se mantuvo relativamente en calma por lo que las autoridades permitieron que la población regresara a sus comunidades, inclusive al poblado de Francisco León, donde permaneció un convoy del ejército y un geólogo (Macías, 2005).

El 03 de abril se produjo una de las erupciones más violentas -con una duración aprox. de 2 hrs- debido a que el magma estuvo en contacto con agua, se destruyó lo que quedaba del domo central y se terminó de formar el cráter de 1 km de diámetro y más de 230 m de

profundidad, en la Figura 3.7a se muestra el inicio de la actividad Pliniana (De la Cruz-Reyna y del Pozzo, 2009). Las columnas eruptivas alcanzaron los 32 km, lanzando bloques de pómez, lapilli, ceniza y oleadas piroclásticas que llegaron a 8 km del cráter, lo que causó la pérdida de tierras cultivables, plantaciones de cacao y plátano en un radio de 50 km, pérdida de ganado, víctimas humanas y la pérdida de comunicación vía radio. En esta fase se vio afectada la corriente de los Ríos Magdalena y Platanar por la formación de represas debido al material alojado en los causes, el agua alcanzaba temperaturas de hasta 300°C. En la figura 3.7b se muestra un flujo piroclástico producido por esa explosión. El 04 de abril nuevamente una explosión hidromagmática produjo una columna de 29 km de altura y oleadas piroclásticas hasta 4 km a partir del cráter. En esos dos días de actividad se estima fallecieron entre 1,700 y 2,300 personas, 20,000 damnificados, además de la pérdida de ganado y plantaciones (De la Cruz-Reyna y del Pozzo, 2009).

Figura 3.7. Fotografías de la actividad del día 03 de abril de 1982.

a. Inicio de la erupción Pliniana



b. Flujo piroclástico durante la erupción Pliniana



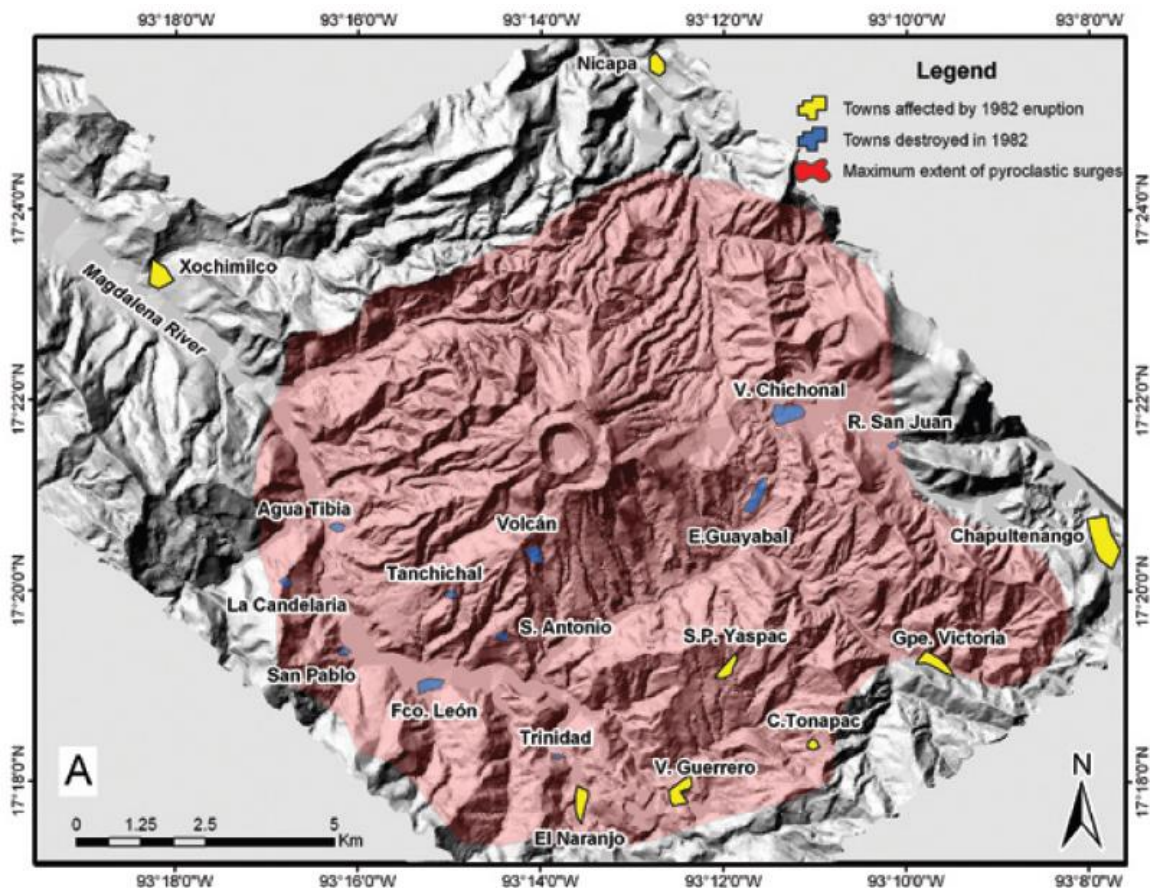
Fuente: De la Cruz-Reyna y del Pozzo, 2009.

Después de esto, la actividad se redujo a pequeñas explosiones. Entre mayo y junio de 1982 con el inicio de la época de lluvias y la presencia aún de material en los ríos, se produjeron una serie de lahares (De la Cruz-Reyna y del Pozzo, 2009). Uno de ellos ocurrió el 26 de mayo cuando la presa de piroclastos que se había formado en el Río Magdalena-Ostuacán se desbordó, produciéndose un lahar (Macías *et al.*, en Macías 2005) el agua alcanzaba los 82°C y causó daños en la población, ocurrió lo mismo en los

ríos Sayula y Grijalva. La última emisión de material se registró el 11 de septiembre de 1982 con una expulsión de ceniza (De la Cruz-Reyna y del Pozzo, 2009).

Las comunidades más afectadas durante el evento de 1982 fueron: Volcán Chichonal, Francisco León, Esquipula Guayabal, Chapultenango, Volcán, San Pedro Yaspac, Nicapa, Ixtacomitán, Guadalupe Victoria, Carmen Tonapac, Vicente Guerrero, El Naranjo, Trinidad, San Antonio, San Isidro Tanchichal, Agua Tibia, Tectupan, Ostucán y Pichualco, (Limón-Hernández y Macías, 2009) la Figura 3.8 muestra en color amarillo los poblados que resultaron afectados y en azul los poblados que fueron destruidos por flujos piroclásticos y oleadas en la erupción del 03 de abril de 1982. El color rojo muestra la extensión que se vio afectada por los piroclastos.

Figura 3.8. Modelo de elevación digital del volcán Chichón.



Fuente: Limón-Hernández, 2009.

Capítulo 4. Resultados

El capítulo muestra los resultados obtenidos en campo, separando los distintos tipos de vulnerabilidad; estructural, socio-económica, percepción del riesgo de la población, la percepción del riesgo de chicos de secundaria y la vulnerabilidad organizativa. Los resultados obtenidos se muestran por medio de gráficas.

4.1 Vulnerabilidad estructural

Las características estructurales de las viviendas son importantes en caso de inundaciones leves y caída de ceniza que son peligros asociados al volcán Chichón. Tomando en cuenta esto podemos decir que ambas localidades son vulnerables estructuralmente:

Las características estructurales en ambas localidades son principalmente; construcciones de un solo nivel, con muros de block o tabique, presencia de castillos y techos de lámina de acero en forma de dos aguas. La presencia de castillos y el material de los muros pueden considerarse como resistentes, sin embargo, en inundaciones anteriores la fuerza del agua ya ha demostrado que no todas las construcciones son resistentes. Algunas viviendas en Ostucán se han visto afectadas por las crecidas del Río Chuxpac. En Tectuapan se encontraron algunas viviendas más frágiles construidas de madera, estas ante una inundación difícilmente podrían resistir.

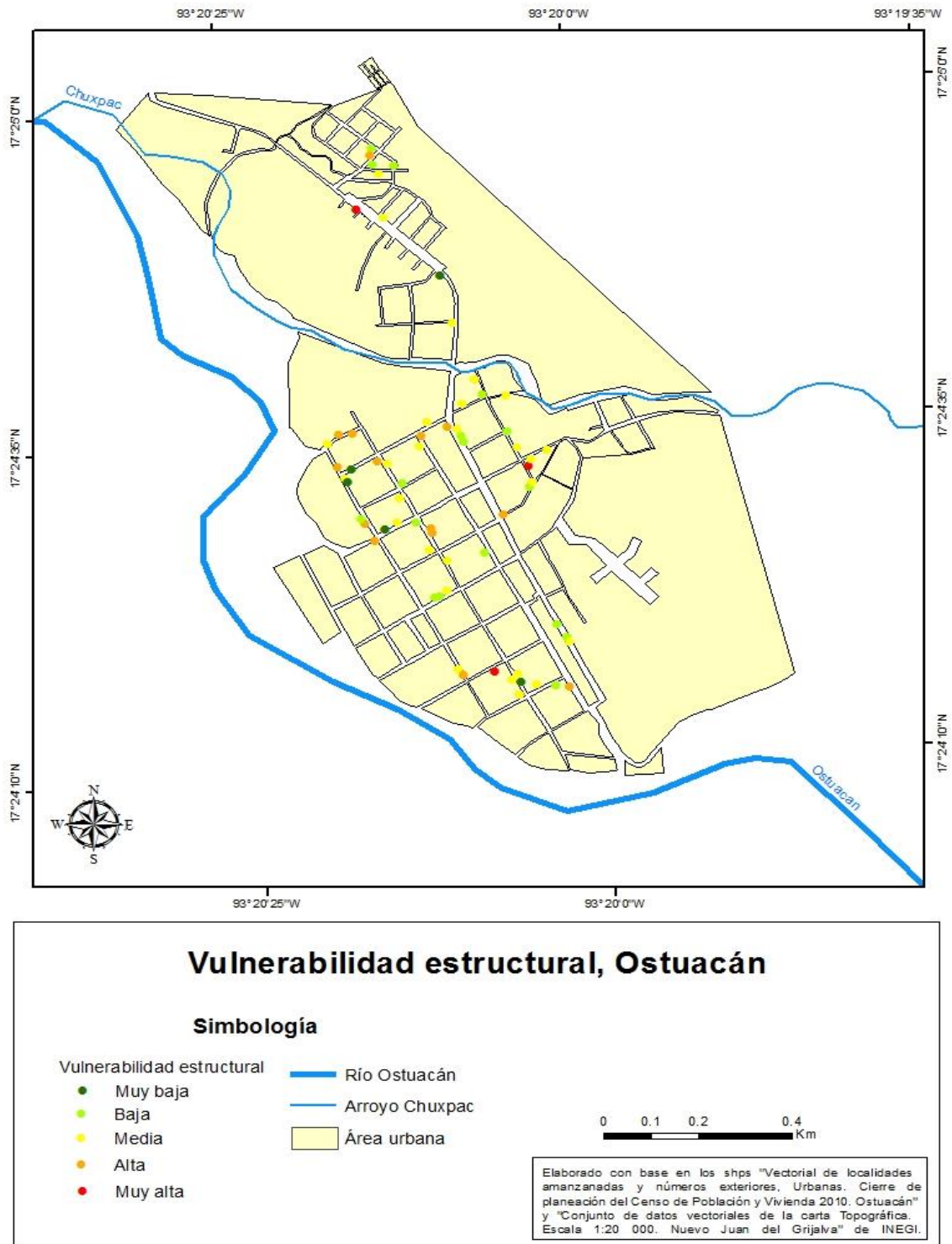
El material de los techos es en su mayoría de lámina de acero, también podría pensarse que es un material adecuado para el tipo de clima (cálido húmedo con lluvias todo el año) pero no es así pues la lámina de acero es un mal aislante térmico, en verano eleva la temperatura al interior y en los meses fríos puede bajar mucho la temperatura (CanalHOGAR, 2015), además es susceptible a la corrosión, pero su popularidad reside en su bajo costo. El diseño que los techos presentan es importante, pues aquellos que no tienen pendiente se dañan más rápido porque el agua se acumula. Lo recomendable son techos de dos aguas que no permitan el estancamiento de ésta, además, en caso de caída de ceniza es muy peligroso el almacenamiento de ceniza sobre el techo porque puede llegar a colapsarlo.

En cuanto al número de niveles, el hecho de que sean construcciones de un solo nivel deja a la población muy vulnerable ante inundación principalmente, porque no tienen como resguardar sus pertenencias en un piso superior y el daño aumenta porque ya no sólo se dañan las paredes o el piso sino además se dañan o pierden sus pertenencias y quedan sin hogar temporal o permanentemente. Estas características y tipo de construcción de las viviendas se realizan por su “bajo” costo y es la única opción al no contar con suficientes recursos económicos o asesoría especializada.

Ostuacán muestra una vulnerabilidad media-baja, el mapa (Figura 4.1) no muestra un área donde se centre una vulnerabilidad mayor, está distribuida en la localidad, pero si se pueden observar puntos rojos cercanos a los ríos lo cual es grave pues probablemente ante una inundación serán las casas más afectadas. Los elementos que más vulnerables la hacen son: el material del techo, la forma del techo y el número de niveles.

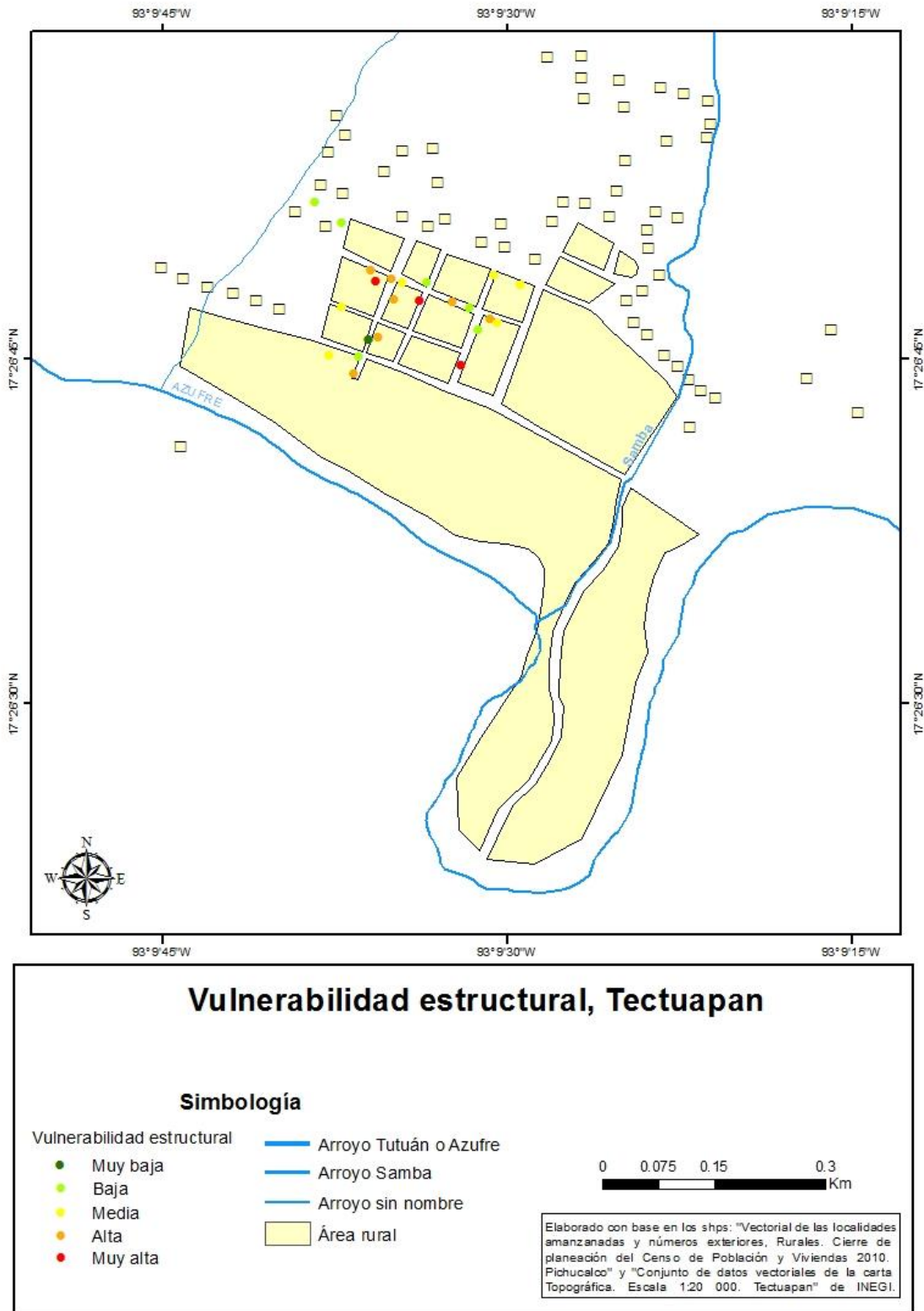
En Tectuapan la vulnerabilidad es media-alta (Figura 4.2) y se observa al centro y al sur de la localidad. El número de viviendas con materiales frágiles en muros, el material del techo y el número de niveles es lo que las hace más vulnerables.

Figura 4.1. Mapa de vulnerabilidad estructural, Ostucán.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Figura 4.2. Mapa de vulnerabilidad estructural, Tectupan.



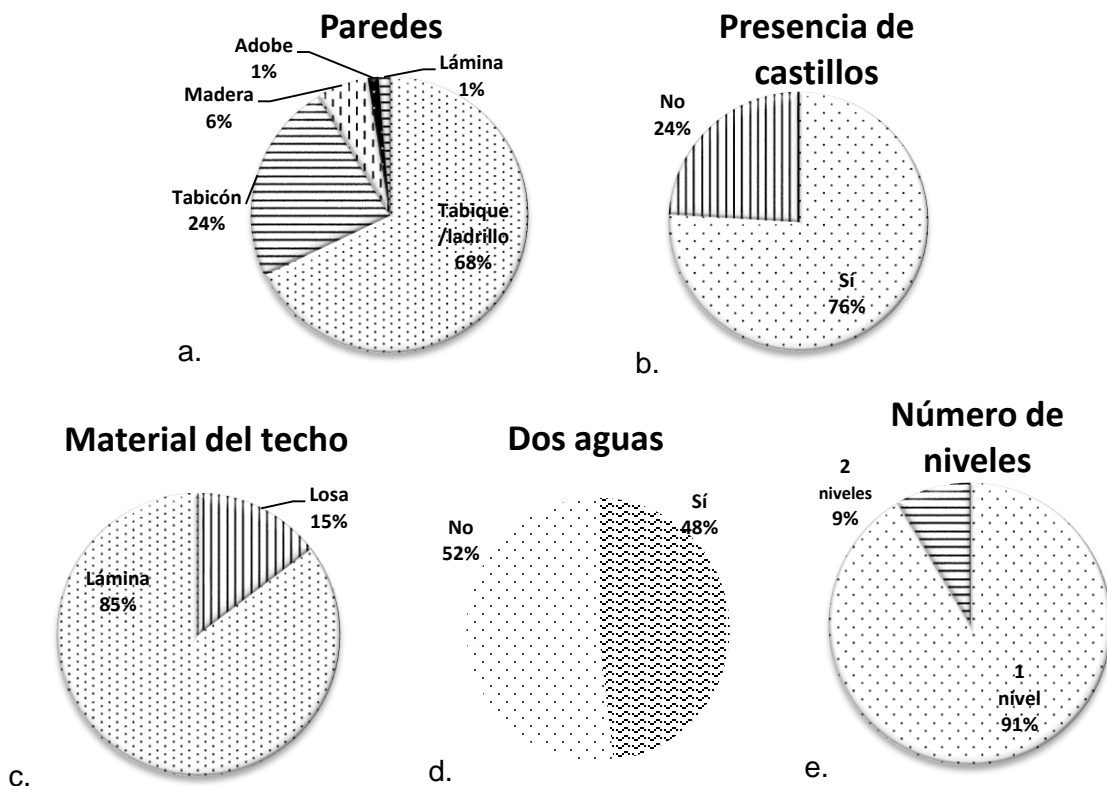
Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

4.1.1 Características estructurales de las viviendas en Ostuacán (Gráficas)

En Ostuacán el 68% de las viviendas están construidas con tabique o ladrillo y 24% con tabicón, afortunadamente el número de viviendas con materiales más frágiles es menor; el 6% con paredes de madera, 1% con paredes de adobe y 1% paredes de lámina, estas viviendas están más vulnerables a sufrir daños en caso de alguna inundación (Figura 4.3a). El 76% de las viviendas cuentan con castillos lo cual crea lugares más seguros dentro de la vivienda (Figura 4.3b).

El material de construcción de los techos es predominantemente lámina de acero (85%) y solamente 15% de losa (Figura 4.3c). Del total de viviendas encuestadas el 48% tienen techo de dos aguas (Figura 4.3d). El 91% de las viviendas son de solo un nivel y el 9% es de dos niveles (Figura 4.3e).

Figura 4.3. Características estructurales de las viviendas.



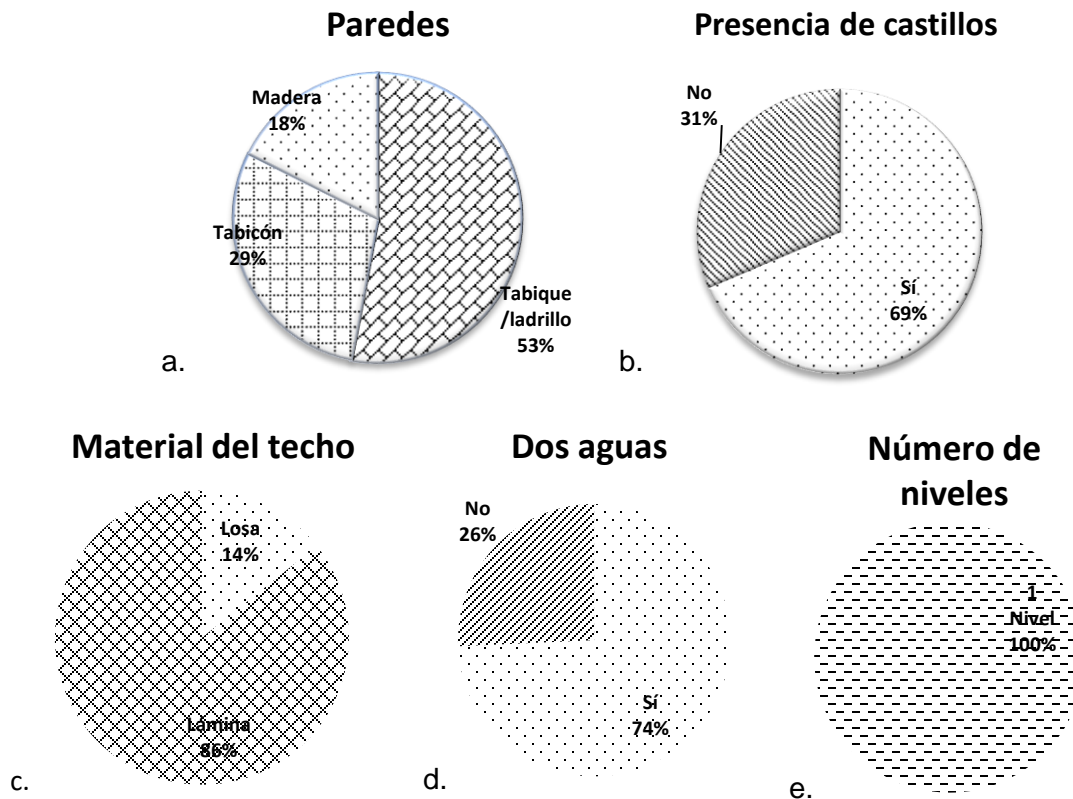
Fuente: Elaboración a partir de levantamiento de datos en campo.

4.1.2 Características estructurales de las viviendas en Tectuapan (Gráficas)

De las viviendas encuestadas 53% son de tabique-ladrillo, 29% son de tabicón y 18% de madera (Figura 4.4a). Del 82% de viviendas de tabique o tabicón el 69% cuentan con castillos (Figura 4.4b).

El material del que están contruidos los techos, es principalmente lámina de acero (86%) material poco adecuado para las condiciones climáticas del lugar y el 14% cuentan con techo de losa (Figura 4.4c). De las viviendas encuestadas el 74% cuentan con techos de dos aguas (Figura 4.4d). El 100% de las casas son de un solo nivel (Figura 4.4e) lo que representa un riesgo para la población en caso de inundación pues no tienen como proteger sus pertenencias o a ellos mismos.

Figura 4.4. Características estructurales de las viviendas.



Fuente: Elaborado a partir de levantamiento de datos en campo.

4.2 Vulnerabilidad económica

La vulnerabilidad económica es importante tomarla en cuenta pues representa las características con las que la población cuenta para afrontar la situación de desastres antes, durante y después del evento. Para analizarla se tomaron en cuenta varios aspectos como: el número de habitantes por vivienda, la condición de ellos que podrían hacerlos aún más vulnerables, las actividades que desempeñan para generar recursos económicos y los servicios con los que cuentan. También se pueden incluir las características estructurales de las viviendas pues la calidad de las edificaciones dependerá de los ingresos en el hogar, pero para la elaboración de los mapas finales no se consideró este aspecto.

En ambas localidades el número de personas por hogar es aproximadamente de 1 a 5 habitantes, de las cuales la mayoría realizan sus actividades dentro de la comunidad y en caso de una emergencia durante el día o la noche el número de personas dentro de la comunidad es muy elevado para su traslado a lugares seguros.

También es necesario considerar los grupos de personas más vulnerables: los niños, personas mayores, personas con discapacidad y hablante de lengua indígena (no hablantes de español), los cuales son los sectores más vulnerables porque dependen del apoyo de otras personas para su traslado. En ambas localidades los niños y adultos mayores son quienes predominan más como grupos vulnerables pero no por eso se deben dejar de lado a las personas con alguna discapacidad. En el caso de hablantes de lengua indígena, no se encontró alguno que además no hable el español, sin embargo, no quiere decir que no haya personas que se encuentren con esa dificultad. Estos sectores son quienes implican mayor trabajo en caso de ser necesaria la evacuación. En una visita anterior de trabajo de campo a Ixtacomitán, algunas personas mencionaron que en la erupción de 1982 en el poblado de Francisco León hubo un gran problema con los hablantes de Zoque porque cuando llegó el apoyo del Ejército no podían comunicarse con los pobladores pues no contaban con traductores, lo que generó caos y la muerte de muchas personas.

Es fundamental para la población en general y para las personas más vulnerables del hogar contar con atención médica antes, durante y después de la emergencia por ello es muy importante que cuente con algún tipo de seguro médico. Si la población no cuenta

con servicios médicos que aseguren un buen estado de salud, se vuelve más vulnerable ante las amenazas, porque su capacidad de afrontamiento ante situaciones adversas es menor.

En Ostuacán ninguna de las personas encuestadas mencionó contar con servicio médico particular, tres personas dijeron tenerlo pero se referían a que en caso de emergencia asisten a alguna clínica particular dentro de la localidad, la mayor parte de la población cuenta con el Seguro Popular: *“Es el mecanismo por el cual es Estado garantizó el acceso efectivo, oportuno, de calidad, sin desembolso al momento de su utilización y sin discriminación a los servicios médicos-quirúrgicos, farmacéuticos y hospitalarios que satisfagan de manera integral las necesidades de salud. Con la finalidad de brindar protección financiera a la población no derechohabiente, mediante un esquema de aseguramiento de salud, público y voluntario...”* (Secretaría de Salud, 2010). El municipio cuenta con el Hospital Básico Comunitario de Ostuacán desde 2012, pero por comentarios de los pobladores no prestan un buen servicio y tienen un mal sistema sanitario. En Tectuapan la gran mayoría cuenta con servicio médico, el seguro popular es lo más común pero también hay personas afiliadas al IMSS y al ISSSTE.

Otro aspecto fundamental en la respuesta ante un fenómeno es la movilidad, en el caso de la erupción de 1982 un problema fue la falta de vehículos para la movilidad de los pobladores y la única manera de salir era con el apoyo del ejército. La población que no cuenta con un medio de transporte es más vulnerable ante un desastre pues no podría salir de la comunidad sin apoyo. El transporte más común son camionetas, esto quizá por necesidad, en el caso de comerciantes o personas que requieran transportar mercancía o tiene la capacidad económica y es el transporte más adecuado para la mala condición de los caminos. En Ostuacán sólo el 30% de los encuestados cuentan con vehículo propio, no tienen la capacidad económica para adquirir un medio de transporte particular. Y en Tectuapan un poco más de la mitad de la población no cuentan con vehículo propio. En trabajo de campo en 2013 a la comunidad de Ixtacomitán, los habitantes comentaron que las personas con transportes de carga o de volteo apoyaron al traslado de vecinos de la comunidad.

Aunado a la movilidad se debe contemplar la situación en que se encuentran los caminos, en la zona de estudio se pudieron observar caminos estrechos, con gran cantidad de

curvas, no están iluminados, no tienen señalamientos y presentan obstrucciones por procesos de remoción en masa, lo cual dificulta aun más la movilidad de la población, tanto en un día normal como en caso de desastre, además de ser un peligro más para la población y aunque son conscientes de que eso podría afectarlos no pueden evitarlo pues son las únicas salidas y entradas a las comunidades.

“En Ostuacán y hasta el poblado de Xochimilco, sobre la carretera pavimentada se producen deslizamientos... ocasionados por la afectación que producen 5 fallas en el municipio de Ostuacán; por las cuales el camino se ve afectado casi en su totalidad. Estos caminos conectan a varias poblaciones, por lo que es recomendable que se mantengan en buen estado las vías de comunicación debido a que son ruta de evacuación si ocurriera un evento en el volcán Chichonal” (Servicio Geológico Mexicano, 2017).

En septiembre de 2014 el puente a la entrada de Ostuacán resultó afectado por la creciente del arroyo Chuxpac, impidiendo el tránsito por algunas horas a la comunidad, según versiones de Protección Civil para reparar el daño “momentáneamente” se arregló la parte afectada con piedras y lo que tuvieron a la mano (Figura 4.5) en lo que llegaban autoridades a repararlo, pero desafortunadamente fue contraproducente pues al llegar las autoridades correspondientes y ver que la población podía desplazarse sobre el puente relleno con piedra, no lo tomaron como afectación y a un año de lo ocurrido el puente sigue dañado. En la Figura 4.6 se observa que de lado derecho falta un tramo de la barda de la secundaria, la cual fue arrastrada por la corriente del río, en la actualidad tiene una reja en su lugar. Aquí se observa claramente la negligencia de las autoridades porque en caso de una nueva crecida del río, sismo o actividad del volcán el puente se podría ver afectado nuevamente y como instalación vital aumenta la vulnerabilidad de los pobladores.

Figura 4.5. Relleno del puente vehicular-peatonal a la entrada de Ostucán.



Fuente: Tomada en trabajo de campo, septiembre 2015.

Figura 4.6. Puente dañado por el desborde del arroyo Chuxpac en 2014.



Fuente: Tomada en trabajo de campo, Septiembre 2015.

En relación al poder de adquisición, debemos considerar cuáles son las actividades económicas principales de la población. En Ostucán el comercio es la actividad principal entre los encuestados, esto se pudo observar en campo ya que se apreciaron muchos pequeños negocios en la localidad; de comida, tiendas, farmacias, venta de ropa y un pequeño tianguis de una cuadra de extensión. Algunas veces asociamos tener un negocio a ganar bien, pero no siempre es así menos cuando son pequeños comercios o hay gran cantidad de ellos en una pequeña extensión. Le siguen los obreros y la agricultura, en

este caso, se pudieron observar parcelas en laderas con pendientes muy pronunciadas, lo que lleva a dos problemas; primero, que el tiempo que pueden utilizar ese suelo para la agricultura está muy limitado pues al cultivar en esas pendientes el suelo es rápidamente erosionado; segundo, si ya existe el riesgo por deslizamiento, al degradar el suelo se aceleran los problemas de deslizamiento de laderas, por lo cual el riesgo aumenta y se vuelve una amenaza socio-natural pues la intervención humana acelera los procesos naturales, a pesar de ello la población sigue con esas prácticas agrícolas pues aunque sean conscientes del daño a los suelos no tienen otra alternativa porque deben seguir realizando las actividades que les generan un ingreso.

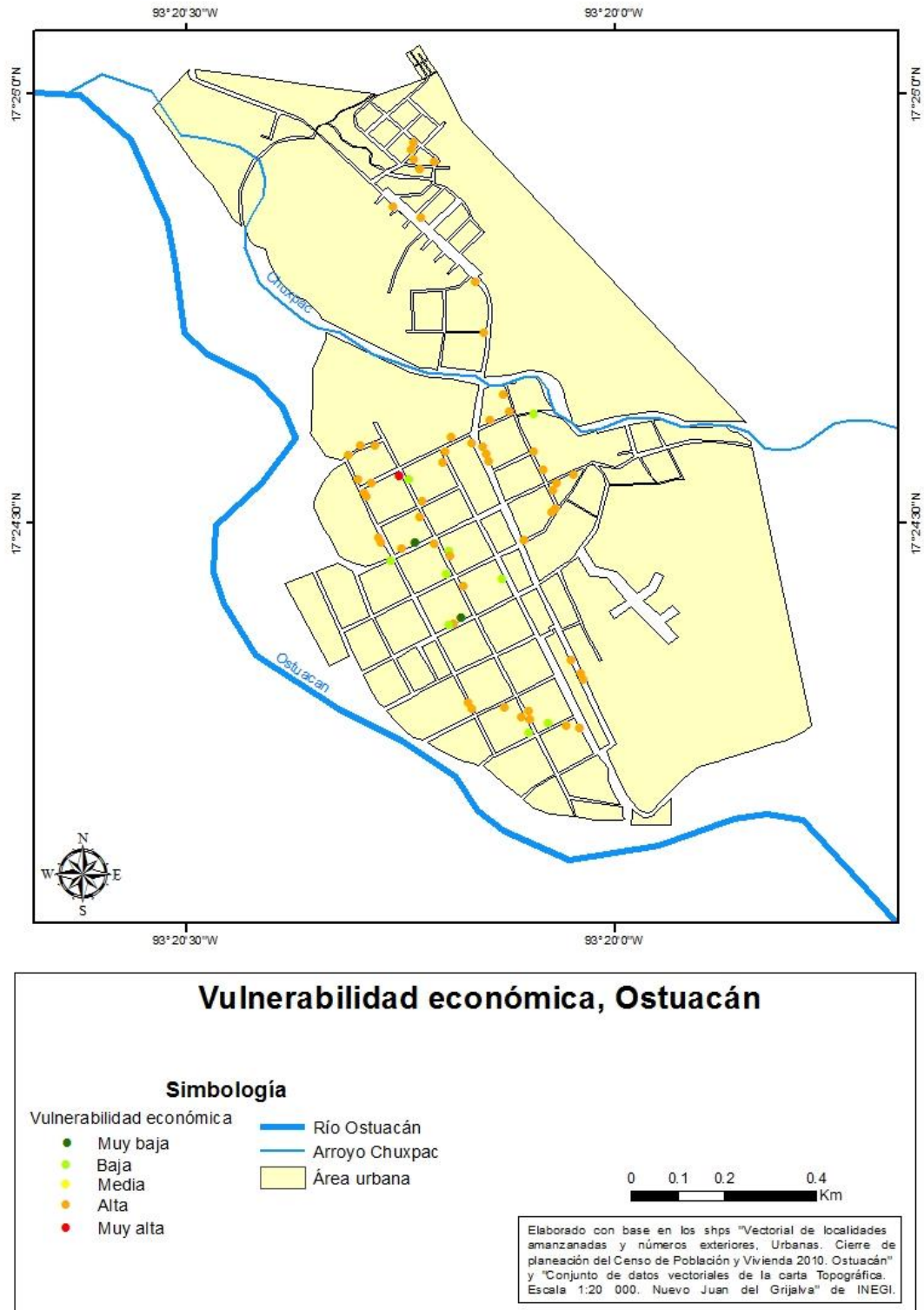
Como actividad económica también se ha desarrollado la acuicultura -“*Acuicultura: Cría de organismos acuáticos, comprendidos peces, moluscos, crustáceos y plantas. La cría supone la intervención humana para incrementar la producción*” (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2003).- en la Presa Peñitas lo que ha dado trabajo a los habitantes del municipio de Ostuacán (información proporcionada por Protección Civil). Solo el 10% de los encuestados trabaja en algo relacionado con lo que estudiaron, lo que sugiere un ingreso mayor al de los casos anteriores. Un punto importante de mencionar es que en un gran número de las casas encuestadas se observan fotografías de graduación a nivel universitario, lo que refleja el deseo de los jóvenes a mejorar su situación económica al encontrar empleos mejores pagados. En Tectuapan la agricultura también es la actividad económica más importante, seguida por el comercio pero a comparación de Ostuacán no se observaron muchos comercios al interior de la localidad y en menor cantidad están los profesionistas, obreros y servidores públicos.

Los ingresos que reciban les permitirán acceder a ciertos bienes, en la actualidad el televisor y el celular son los aparatos más utilizados por la población y por tanto deben verse como potenciales medios para la difusión de comunicación, información, y educación de la población. Se tomaran en cuenta sólo estos medios porque son “económicos”, gratuitos o que saben utilizar casi todas las personas sin importar la edad, por eso no se tomó en cuenta el acceso a Internet. La televisión que podríamos decir es gratuita y prácticamente todos los ciudadanos en este país cuentan con al menos un televisor en casa, es uno de los medios por los que se puede mantener informada a la población sobre la situación del volcán, si se encuentran en riesgo por algún fenómeno o que hacer en caso de emergencia pero por la ubicación de las comunidades no cuentan

con señal de televisión abierta, la forma para acceder a este medio de comunicación es contratar un sistema de cable y a pesar de las condiciones económicas de la población, la gran mayoría de las casas cuentan con sistema de cable, esto muestra que se busca cubrir las “necesidades” inmediatas o como también se le conocen “necesidades suntuarias” –lo que consideramos necesario aunque no lo sea- y le damos prioridad a estas cosas que a otras más importantes y realmente necesarias, y las personas que no cuenten con los recursos económicos para pagar cable no cuentan con al menos ese medio de información. El radio es otro medio de información donde al igual que la televisión se puede instruir e informar a las personas, éste es menos común que sea utilizado por gente joven, los adultos es más probable que lo escuchen pero como sucede con la televisión, la señal de radio no llega a la comunidad. La telefonía celular es uno de los medios de comunicación con el que cuentan ambas localidades, aunque por versión de los pobladores falla constantemente, y en caso de una emergencia lo más probable es que el servicio dejará de funcionar. La comunicación que la población tenga es fundamental ante una emergencia, pues es la forma en que se enterarían de la situación del volcán, la presencia de tormentas, huracanes u otro fenómeno que pudiera afectarles y por esos medios podrían enterarse de las medidas que deben tomar.

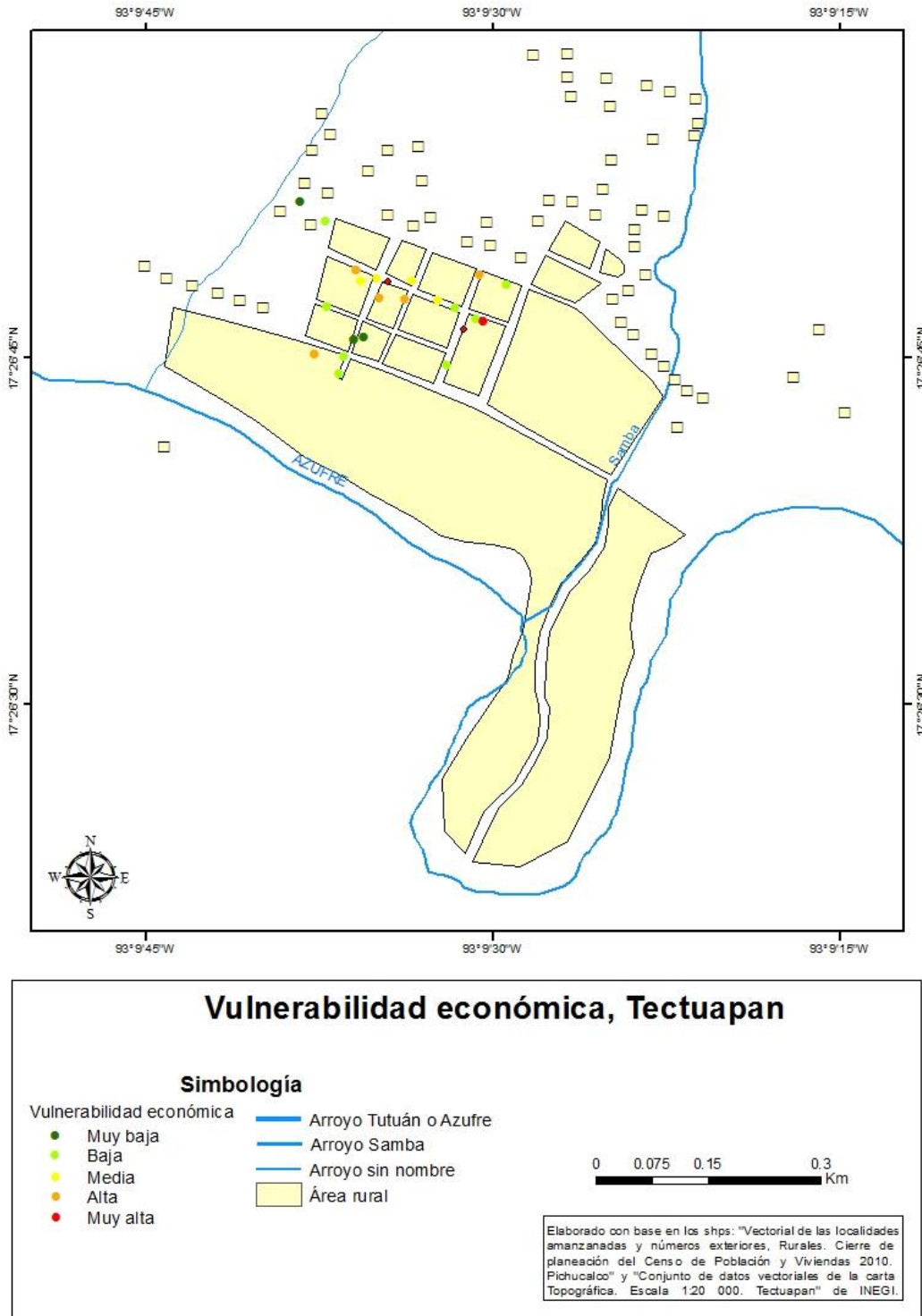
Tomando en cuenta los elementos anteriores en cada una de las localidades se obtuvo como resultados dos mapas; en la Figura 4.7 podemos observar que Ostuacán presenta una vulnerabilidad baja y en la Figura 4.8 apreciamos que Tectuapan presenta una vulnerabilidad media pero con varias zonas de vulnerabilidad alta. Esto no quiere decir que la población cuente con las características o bienes necesarios para afrontar un desastre al 100% pero si refleja que tiene ciertos elementos que si se saben utilizar y si se refuerzan tanto por la población como por las autoridades pueden reducir el impacto de los desastres. También debe considerarse que algunos bienes se tomaron en cuenta sin considerar la calidad de la señal en que se recibe como la señal de televisión, radio y celular.

Figura 4.7. Mapa de vulnerabilidad económica, Ostucán.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Figura 4.8. Mapa de vulnerabilidad económica, Tectupan.

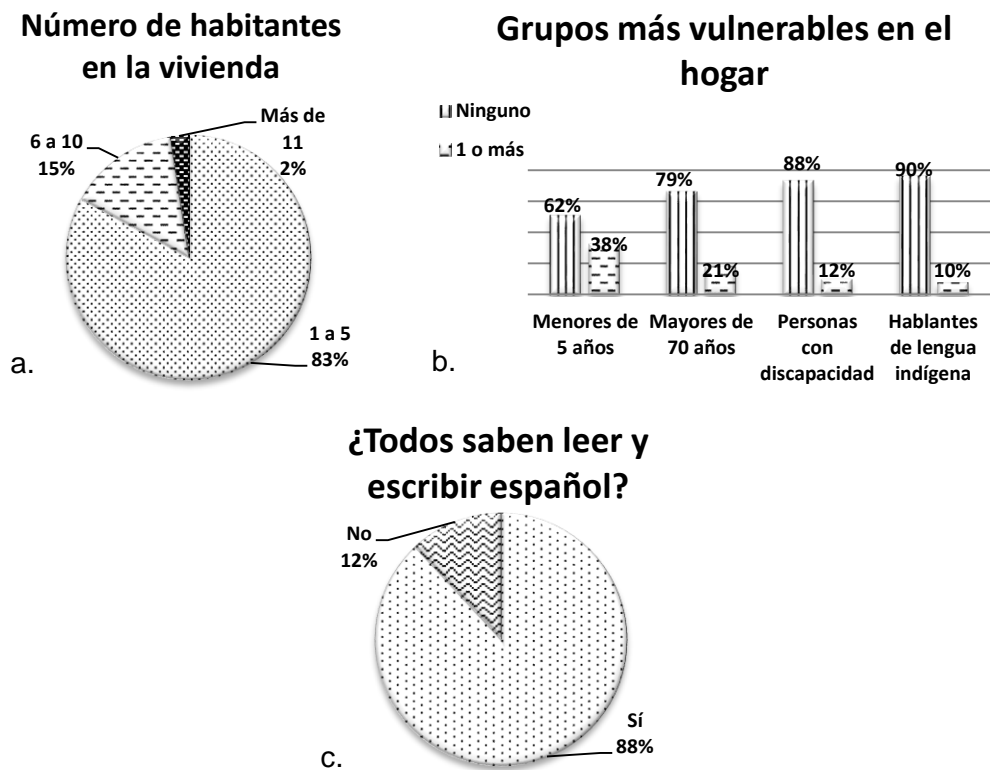


Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

4.2.1 Características económicas de los habitantes en Ostuacán (Gráficas)

En las primeras preguntas se evaluó el número de personas que podrían resultar afectadas por vivienda. En el 83% de las viviendas hay de 1 a 5 habitantes, en el 15% de las viviendas hay de 6 a 10 habitantes y el 2% cuentan con más de 11 habitantes (Figura 4.9a). Las siguientes preguntas eran para conocer los “sectores” más vulnerables dentro del hogar, menores de 5 años, mayores de 70 años, personas discapacitadas y/o personas que hablen lengua indígena. En el 38% de las viviendas habitan uno o más menores de 5 años, en el 21% de las viviendas hay uno o más adultos mayores de 70 años, en 12% de las viviendas hay al menos una persona con discapacidad y en el 10% de las viviendas hay alguna persona hablante de lengua indígena (Figura 4.9b). De las personas encuestadas el 88% sabe leer y escribir en español (Figura 4.9c).

Figura 4.9. Número y características de los habitantes.

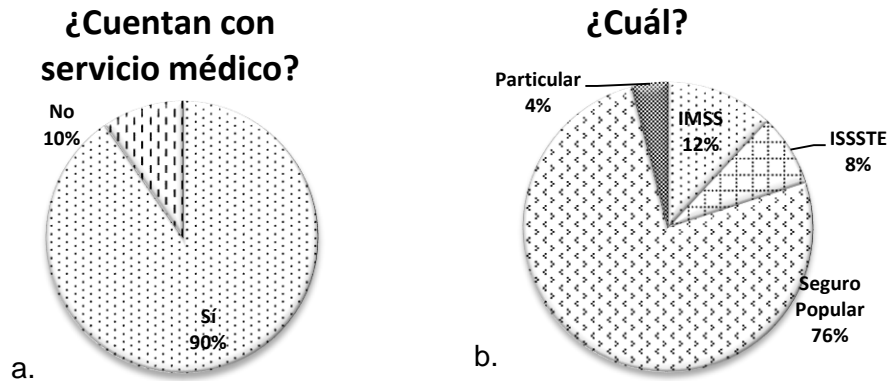


Fuente: Elaboradas a partir de levantamiento de datos en campo.

Respecto a los servicios se cuestionó si cuentan con servicio médico y de qué tipo. El 90% de las personas cuentan con un servicio médico (Figura 4.10a). De ellas el 76% están afiliadas al Seguro Popular, 20% cuentan con IMSS o ISSSTE y 4% tienen servicio

particular (Figura 4.10b). El que cuenten con un servicio médico es fundamental para la población, personas que tiene mala salud son más vulnerables, aunque no sólo el contar con el servicio es importante sino la calidad de éste.

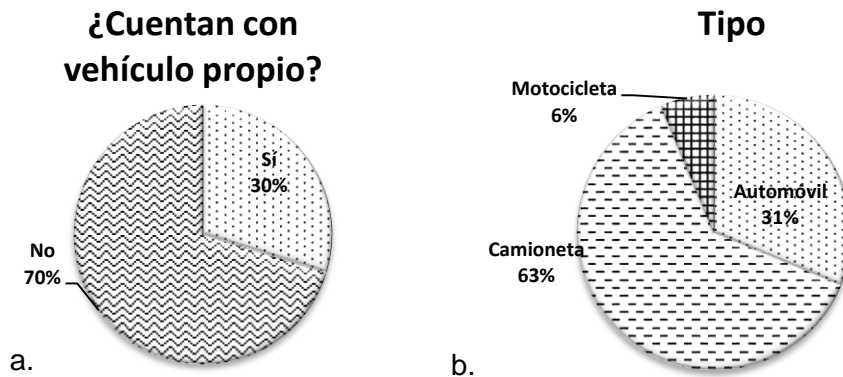
Figura 4.10. Servicios médicos.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Sólo el 30% de los encuestados cuenta con vehículo propio (Figura 4.11a), el vehículo más común son las camionetas, le sigue los autos pequeños y finalmente las motocicletas (Figura 4.11b). Por lo observado en campo también las motocicletas son un medio de transporte común dentro de la comunidad, se les conoce como "mototaxis".

Figura 4.11. Transporte propio.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

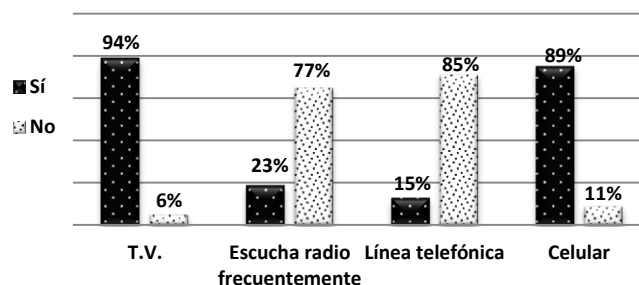
Los medios de comunicación con los que cuenta la población son: televisión el 94%, el siguiente medio es el teléfono celular 89%, la limitante en este caso es la mala señal que en ocasiones hay, el 23% de la población dijeron escuchar la radio frecuentemente sin

embargo hubo personas que comentaron no llega la señal de radio, quizá las personas que lo escuchan es porque estudian o trabajan fuera de Ostuacán y el 15% dijeron contar con línea telefónica pero algunas personas mencionaron que no hay línea en el municipio y tampoco se observaron postes de teléfono (Figura 4.12a).

Se indagó sobre las actividades económicas que se desempeñan en la comunidad, como se observa en la (Figura 4.12b), el comercio es el más importante (31%) en la localidad se pudieron observar muchos pequeños negocios; farmacias, tiendas, locales de comida, entre otros, le siguen los obreros 18%, la agricultura con un 15%, profesionistas 10%, el 9% se dedica a la construcción, 6% son servidores públicos, 5% a la limpieza en hogares, 3% son transportistas y el 3% a trabajar en lo que se pueda.

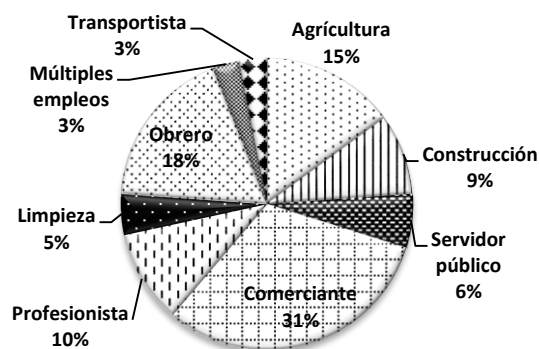
Figura 4.12. Servicios con los que cuentan y principal actividad económica de la población.

Servicios con los que cuenta



a.

Actividad principal de la familia



b.

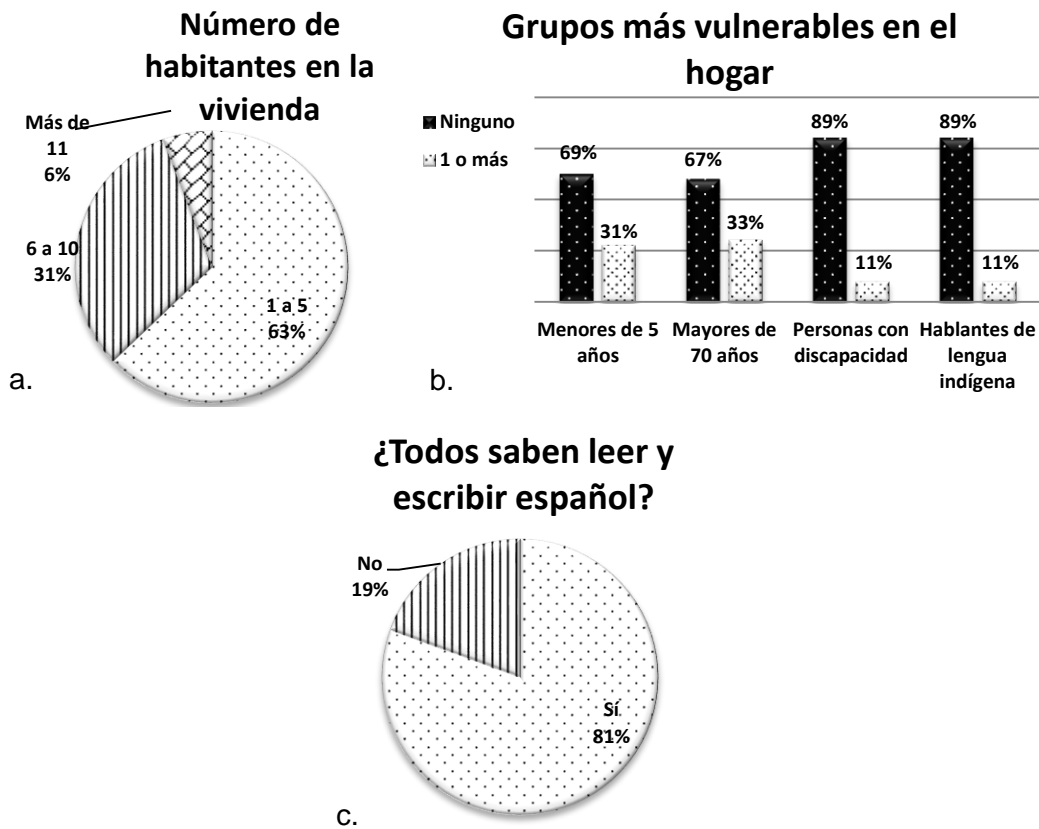
Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

4.2.2 Características económicas de los habitantes en Tectuapan (Gráficas)

En Tectuapan el número de habitantes por vivienda es de: en el 63% de las viviendas habitan de 1 a 5 personas, en el 31% de 6 a 10 habitantes y en el 6% de las viviendas más de 11 habitantes (Figura 4.13a).

El número de personas más vulnerables por viviendas es de: el 31% de las viviendas cuentan con al menos un niño menor de 5 años, en el 33% de viviendas hay uno o más personas mayores de 70 años, 11% cuentan con una o más personas con discapacidad y en 11% de las viviendas hay una persona hablante de lengua indígena (Figura 4.13b) pero de ese 11% de personas hablantes de lengua indígena todas hablan español, lo cual disminuye su vulnerabilidad al menos en ese aspecto. De los encuestados el 81% sabe leer y escribir el español, lo cual es importante en caso de desastre para seguir señalamientos o cualquier procedimiento que deba realizarse (Figura 4.13c).

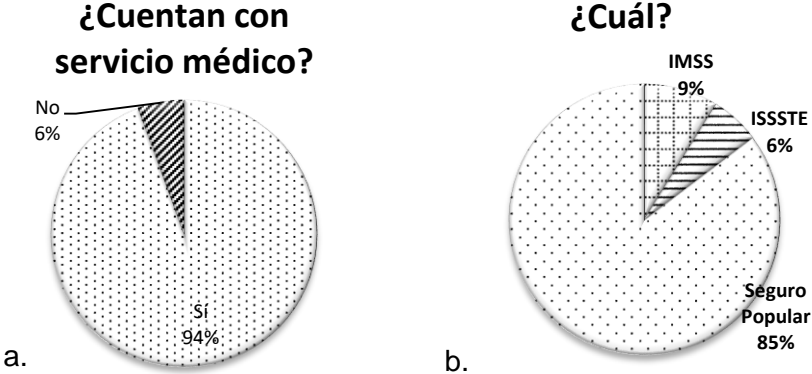
Figura 4.13. Número y características de los habitantes.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Una forma de analizar la situación económica de la población es a través de los servicios médicos con los que cuenta, en Tectuapan, el 94% de la población cuenta con servicio médico (Figura 4.14a). El Seguro Popular es el más frecuente al que están afiliados con 85%, seguido del IMSS e ISSSTE con el 15% (Figura 4.14b), nadie dijo asistir a un servicio médico particular.

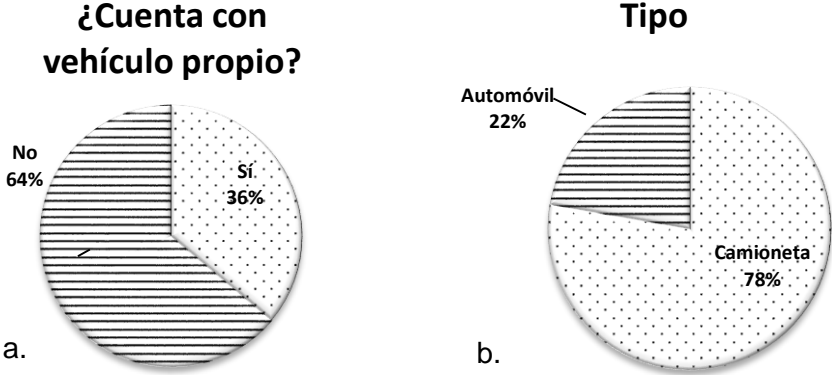
Figura 4.14. Servicios médicos.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Sólo el 36% de personas encuestadas dijeron tener automóvil propio (Figura 4.15a). De ellas el 78% cuentan con camioneta y el 22% con automóvil (Figura 4.15b). La importancia de si cuentan o no con auto propio y de qué tipo, es por la movilidad de la población de maneja independiente o dependen de las autoridades y si es posible ayudar a otro.

Figura 4.15. Transporte propio.

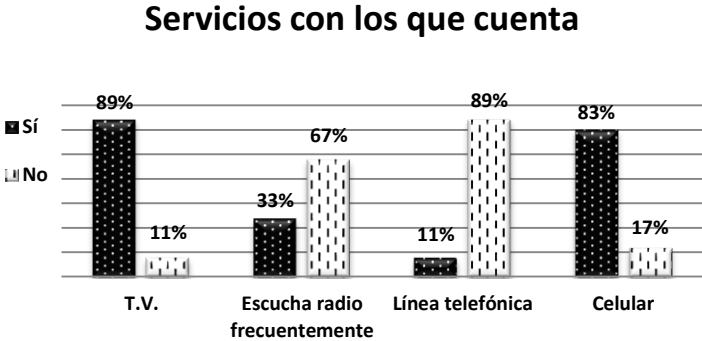


Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

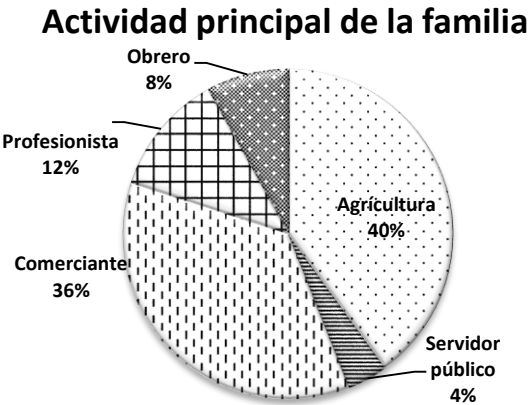
Del total de personas encuestadas, el 89% cuentan con televisor en casa que es uno de los principales medios de información, sólo 33% escuchan el radio, 11% dicen contar con línea telefónica y 83% cuentan con teléfono celular que es su principal medio de comunicación (Figura 4.16a). Estos son los servicios con que cuenta Tectuapan pero sin tomar en cuenta las condiciones en que éstos se encuentran.

Finalmente para evaluar la situación económica se cuestionó sobre sus principales actividades económicas; la agricultura con un 40%, el comercio 36%, 12% son profesionistas, el 8% son obreros y 4% son servidores públicos (Figura 4.16b).

Figura 4.16. Servicios con los que cuentan y principal actividad económica de la población.



a.



b.

Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

4.3 Percepción del riesgo y vulnerabilidad socio-política

La percepción que las personas tengan de su entorno es fundamental porque a partir de ello estarán alertas ante cualquier evento, previamente buscaran prepararse y el impacto de desastre podría ser menor.

En ambas comunidades ven los ríos y los arroyos como las principales amenazas, esto ocurre por la cercanía a la que se encuentran de estos afluentes y porque en los últimos tiempos los han afectado frecuentemente, simbolizan un peligro por las lluvias que se presentan durante el año y que pueden causar su desbordamiento. Al volcán también lo ven como una amenaza pues es un evento que ya presenciaron y/o conocen sus efectos y aún tienen en su memoria lo ocurrido en 1982, en Ostucán más de la mitad de las personas encuestadas lo vivieron a comparación de Tectuapan donde muchos de los encuestados no vivieron esa experiencia lo cual podría disminuir la percepción del riesgo asociado al volcán, las afectaciones que sufrieron en estas comunidades fueron principalmente; pérdida total o parcial de sus viviendas y la pérdida de cultivos que los afectó en gran medida pues era una de las actividades económicas principales de las comunidades. Los materiales volcánicos que afectaron a las comunidades fueron; ceniza, arena y piedra, En el *Plan Operativo de Protección Civil Volcán Chichón* no se contempla los lahares como un peligro para Tectuapan, sin embargo, el río que pasa cerca de la comunidad continuamente causa inundaciones y este se alimenta de las corrientes que viene del volcán.

En Tectuapan a diferencia de Ostucán y de otras comunidades encuestadas en trabajos de campo anteriores, una persona mencionó haber resultado afectada psicológicamente y es de mucha importancia trabajar este punto pues de ello puede depender la sobrevivencia y la posterior recuperación pues una persona psicológicamente afectada puede caer en depresión o sufrir algún padecimiento físico el cual reduzca su resiliencia y aumente su vulnerabilidad.

Se cuestionó a la población acerca del mapa de peligros del volcán y si tienen algún conocimiento de él, a pesar de la existencia de varios mapas, la población y en algunos casos ni las autoridades tienen conocimiento de ellos, en este tesis se presentan algunos de ellos; Figura 3.2, Figura 3.3, Figura 3.4 Figura 3.5, Figura 3.6 y Figura 4.58. La población desconoce el contenido del mapa de peligros y aunque dice conocerlo, al

preguntarles acerca de la zona en la que se encuentran, no lo sabe, quizá al responder que sí, lo hagan por no quedar mal o por no saber que más responder. El que la población tenga acceso a este tipo de material es muy importante, la población tiene derecho a conocer los peligros y fenómenos que podrían afectarle y buscar mitigar el riesgo. Cuando los especialistas elaboran los mapas, atlas, manuales, planes o artículos científicos son con el fin de representar la realidad de nuestro entorno y con ello tomar las medidas necesarias para reducir nuestra vulnerabilidad y darlos a conocer a la población y que estén enterados de la realidad en la que viven e idealmente ayudar a la población a disminuir los daños, pero lamentablemente esto no parece ocurrir, esta información se queda en las instituciones encargadas de su difusión y en el peor de los casos ni las mismas autoridades conocen su contenido y cuando se da a conocer a la población no siempre es aceptado, algunas veces porque se piensa que los científicos sólo lo hacen para asustar o que la población tiene más conocimiento que la ciencia. Para recompensar los recursos invertidos en su elaboración es necesario sacar el mayor provecho por parte de las autoridades correspondientes, con el compromiso de hacerlos llegar a la población y por medio de ellos concientizar y desarrollar las capacidades para actuar lo mejor posible en caso de un desastre. La presentación de estos mapas, debería ser no sólo en español, sino también en lenguas o dialectos para aquellas personas hablantes de lengua indígena. En la escuela donde también podrían tenerlo, tampoco lo conocen, esto lo constatamos en una práctica de campo en Tectuapan realizada en marzo de 2014 donde en la Telesecundaria se les mostró el mapa y dijeron no haberlo visto anteriormente.

Además de conocer la zona en la que se encuentran por riesgo volcánico es necesario que la población conozca la situación en que se encuentra el volcán. Un poco más de la mitad de la población en ambas comunidades dice conocer las condiciones en las que se encuentra el volcán, describen la situación actual del volcán como activa y calmada, es probable que la actividad la asocien al lago del cráter, como algunos lo mencionan, “está hirviendo el agua”, sin embargo el sólo especular genera desinformación negativa que no los hace estar preparados ante algún evento.

Un punto a favor para difundir la información es la televisión, dentro de las comunidades en su mayoría cuentan con servicio de cable lo cual podría ampliar el acceso a mayor y “mejor” programación que la televisión abierta, pueden ver documentales o material más formal (no siempre la población elige ver este tipo de programación). En el poblado

Laguna la Campana que pertenece al municipio de Ostuacán, una señora comentó que le gusta mucho ese tipo de programación porque ahí se informa lo que pasa en México y en otros países, por ejemplo como la cultura de la prevención de desastres deja mucho que desear en México a comparación de Japón donde al menos para terremotos hay toda una cultura desde los niños. A pesar que en las encuestas no se tomó en cuenta la cuestión de vulnerabilidad de género, en los resultados se pudo apreciar este tipo de vulnerabilidad. Platicando con la señora también nos decía que a la mujer se le excluye en gran medida de la actividad política, no le es muy permitido participar, decía que a ella le gustaría participar en el Comité de Protección Civil porque hace falta mucho compromiso por parte de los representantes, necesitan tomar iniciativas, falta ponerse a trabajar cómo es debido, tomarlo con seriedad y buscar medidas de mitigación, cree que debería haber mayor comunicación entre ellos y los pobladores, lo que generaría lazos de confianza entre ambos, por una parte la autoridad dice que la gente no participa, ni le interesa y por otra la gente dice que la autoridad no informa. Comentaba que la oficina de Protección Civil siempre está sola y los radios son el “teléfono de encargos” entre las comunidades. Esto deja en evidencia una comunidad machista, en donde la participación más activa es por parte de los hombres. Y no sólo con el testimonio de la señora, otras personas mencionaron que cuando se llega a dar talleres o información acerca del volcán son únicamente hombres quienes participan. La percepción que tiene la señora presenta un cambio notable a los demás encuestados, algunos decían nunca haberse cuestionado respecto al riesgo en el que se encuentran y ella mostró un gran interés en el tema.

Al conocer la población la situación actual del volcán podrían estar más atentos a saber si es posible o no una nueva erupción y preguntarse cuándo ocurriría. Sabemos que no es posible pronosticar la actividad del volcán y que la última actividad ocurrió hace muy poco tiempo para asegurar que será pronto o dentro de 500 años pero si es importante estar siempre atentos porque la Tierra es dinámica no tiene límites o reglas que determinen que debe pasar cierto tiempo, también puede suceder que presente cierta actividad no precisamente una erupción pero emanaciones de material, alguna leve explosión o cualquier otra cosa y se debe estar preparado para actuar y no solo en caso de actividad volcánica sino ante cualquier otro fenómeno. Con esto no decimos que vaya a suceder pero la preparación y prevención siempre es importante, además si se es consciente del

peligro en el que se vive, es más fácil prepararse e informarse y crear consciencia en las futuras generaciones que podrían vivirlo.

A este respecto se cuestionó a la población si consideran podría volver a hacer erupción el volcán y si tienen conocimiento de por qué hace erupción un volcán. La mayoría considera que podrían volver a ocurrir, es probable que quienes dijieran que no es porque creen que ya “sacó lo que tenía que sacar”. La percepción que la población tiene del porqué de una erupción es debido al movimiento de las placas tectónicas y por la acumulación de material, la percepción o conocimiento que tengan del porque hace erupción un volcán es importante porque reduce las ideas fatalistas de -no hay nada que se pueda hacer al respecto- los materiales que creen los afectarían son; la arena, la lava, la ceniza y la piedra, esto lo dicen por la experiencia ya vivienda en 1982.

La población sabe a dónde acudir y que hacer en caso de emergencia a comparación de otros lugares, esto por haber vivido una erupción recientemente. La población dice estar dispuesta a informarse y conocer acerca de los peligros que tienen, lo que hace falta es la comunicación entre autoridades y comunidad. Los habitantes de Ostucán consideran lugares seguros para resguardarse en caso de desastres: Juárez, Villahermosa, lugares altos y dentro de la comunidad el auditorio y las escuelas, en Tectuapan los lugares que consideran seguros son: Pichucalco y Villahermosa, estos fuera de la localidad y dentro tanto la población como el Agente Municipal ven las escuelas como los albergues.

Aunque ambas situaciones tiene sus defectos, en el caso de los lugares fuera de la comunidad como veíamos anteriormente es complicado por la falta de transporte, falta de vías de comunicación y la mala calidad del único camino. En el caso de los lugares que consideran seguros dentro de la comunidad, como las escuelas, no lo son por su cercanía al río, Protección Civil de Pichucalco menciona que éstas funcionan como albergues pero como último recurso, en ocasiones son lugares en los que no se invirtió mucho recurso o se utilizaron materiales de mala calidad y son aún más frágiles. Un ejemplo es lo ocurrido en Ostucán, la Secundaria Técnica #52 en septiembre de 2014 resultó afectada por el desbordamiento del Río Chuxpac, se cayó parte de la barda (Figura 4.17) el agua entró a algunos salones y la biblioteca, comentaron de otra escuela que está justo debajo del cerro que constantemente sufre daños por deslizamientos, así que considerar las escuelas como un albergue es un error, al menos en estas localidades. En Ostucán el

auditorio municipal ha funcionado como albergue cuando se ha desbordado el arroyo Chuxpac, pero si el desbordamiento es del Río Ostuacán podría resultar afectado por su cercanía a éste.

Figura 4.17. Daño en la barda de la Secundaria Técnica #52.



Fuente: Tomada en trabajo de campo, septiembre 2015.

Para la movilización a esos lugares que ellos consideran como seguros es necesario que conozcan las rutas de evacuación, en el caso de la zona de estudio y de muchas otras localidades cercanas al volcán, se encuentran en malas condiciones por la falta de señalamientos, de iluminación, la cercanía a los ríos o ser zonas de deslizamiento, además son carreteras estrechas, esto deja a la población más vulnerable, pues les sería complicado salir de sus comunidades. Los pobladores conocen la ruta de evacuación porque es la única carretera con la que cuentan, esto tanto en Ostuacán como en Tectuapan. En el caso de los simulacros, se llevan a cabo por sismos pero solo en las escuelas, la población en general no participa y esto conlleva que no sepan cómo actuar en caso de un desastre.

Con respecto a si las personas se sienten preparadas para afrontar una inundación o una erupción, comentaron que ante una erupción sí se sienten capaces de protegerse porque el tiempo de ocurrencia del fenómeno es lento además de que el volcán emite señales antes de hacer erupción, así que si están atentos a la actividad del volcán podrán actuar a

tiempo, en cambio, no se sienten capaces de protegerse ante una inundación por su tiempo de ocurrencia, es rápido y no tienen tiempo de protegerse, esto lo dicen por la experiencia y como han resultado afectados por estos fenómenos. La forma en que ellos se protegerían sería; saliendo de sus viviendas y buscar lugares seguros. Sentirse capaces de protegerse ante una erupción es porque ya una vez lo vivieron y saben cómo ocurre el fenómeno, aunque esto no los exenta de prepararse en qué hacer ante un evento volcánico. Algunas personas consideran que no tiene sentido saber que hacer porque al momento de ocurrencia de algún desastre los nervios y la desesperación hacen olvidar todo pero si se tiene un conocimiento previo al momento de actuar se recordaría al menos algunas recomendaciones de que hacer o que no hacer y que por mínimas que parezcan pueden significar la diferencia entre vivir o morir.

En relación con la confianza entre vecinos, en ambas localidades dicen confiar en sus vecinos, la confianza que existe entre vecinos y con las autoridades es fundamental para que la población participe de las indicaciones de las autoridades ante una emergencia o para aceptar la información que ellos les proporcionen para prevenir o mitigar los desastres y así actuar con mayor rapidez y de la mejor forma en caso de desastre, en 1982 hubo personas que no quisieron dejar sus viviendas por miedo a que entraran a robar tanto los pobladores como las autoridades y a algunas personas que salieron fueron víctimas de robo de sus pertenencias. Este tipo de acciones ponen en peligro a las personas que se quedan a cuidar sus pertenencias. La cohesión social entre los pobladores es importante para ayudarse entre ellos en caso de desastre. No todos responden de la misma manera, hay quienes necesitan de mayor ayuda para salir o refugiarse que otros, ni cuentan con los mismos recursos para salir o protegerse, por ejemplo, no todos cuentan con automóvil, pero quienes sí cuentan con vehículo tendrían la posibilidad de ayudar a salir a alguien más, pero si tienen una mala relación con los demás podrían actuar egoístamente, la confianza también es importante pues no todos dejan sus viviendas, unos para cuidar sus viviendas y otros para aprovechar lo que dejaron quienes sí se salieron, entonces ni unos ni otros se ponen a salvo. Si están informados y cuentan con una buena relación con sus vecinos pueden considerar tener un plan de emergencia como comunidad o al menos con quienes viven más cerca y ante algún desastre responderían de mejor manera.

De manera general no conocen el plan de emergencias y tampoco cuentan con un plan de emergencias con su familia y vecinos, y las pocas personas que dicen tener un plan, solo consiste salir de la localidad. La mayor parte de las personas dicen sí querer informarse acerca del Plan de Emergencias de su comunidad, las autoridades deberían valerse de ese interés para informar a la población.

Finalmente se les cuestiono acerca del significado que para ellos tiene el volcán, aunque signifique peligro les gusta vivir ahí, porque es un lugar bonito, es tranquilo, se está en contacto con la naturaleza y el volcán es parte de esa naturaleza y además es el lugar donde nacieron, donde han vivido siempre y donde tienen a su familia y aunque perciban el peligro, son más las razones en algunos casos para continuar viviendo ahí y finalmente la erupción no es algo que ocurra con frecuencia y no es seguro que ellos tengan que pasar por otra erupción, así que es el lugar donde continuarán viviendo o como su lugar de descanso los fines de semana.

Para la elaboración de los mapas de este apartado se dividieron en dos, los primeros dos (Figura 4.18 y 4.19) representan espacialmente la percepción que la población tiene acerca del peligro en el que se encuentran y los dos siguientes (Figura 4.20 y 4.21) la organización socio-política que tienen dentro de la comunidad de manera particular o familiar y de manera comunitaria.

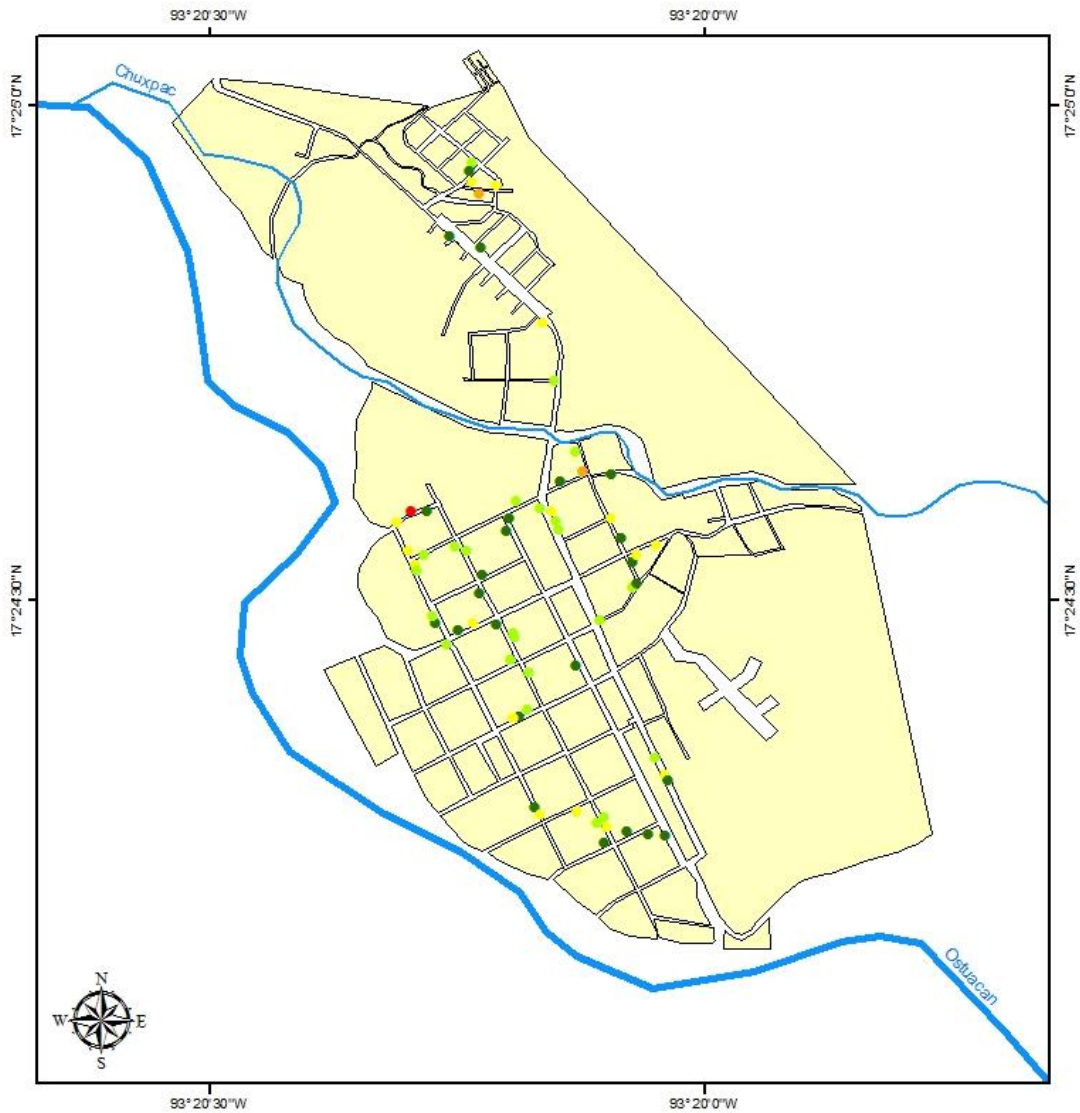
Tanto en Ostucán como en Tectuapan la vulnerabilidad por percepción es baja, la población es consciente de los peligros a los que se encuentran expuestos pues la experiencia que ya tienen es muy reciente y eso les permite tener esos conocimientos. Al comparar ambas localidades con otras que no han vivido actividad volcánica reciente, tienen una gran ventaja que es aceptar recibir información de mapas, planes, guías, etcétera y además, tienen el conocimiento de cómo actuar, por ejemplo en Orizaba Veracruz, donde no tienen un recuerdo reciente de alguna erupción, para muchos el Volcán Citlaltépetl ya sólo es parte del paisaje (datos obtenidos de trabajo de campo en Orizaba, 2015) y por tanto es más laborioso su educación en este aspecto.

Pero aunque tiene ventajas su situación también puede tener aspectos negativos, tener tan reciente la erupción puede llevar a pensar que no volverá a pasar, “ya sacó toda la presión”, “ya no volverá a ocurrir o sí pero yo no lo veré” es una postura muy común que

se toma, “A todos les puede pasar, excepto a mí” y que pone en un riesgo mayor porque nos sentimos inmunes, en otros casos se prefiere no pensar en eso, pues sólo provoca preocupación.

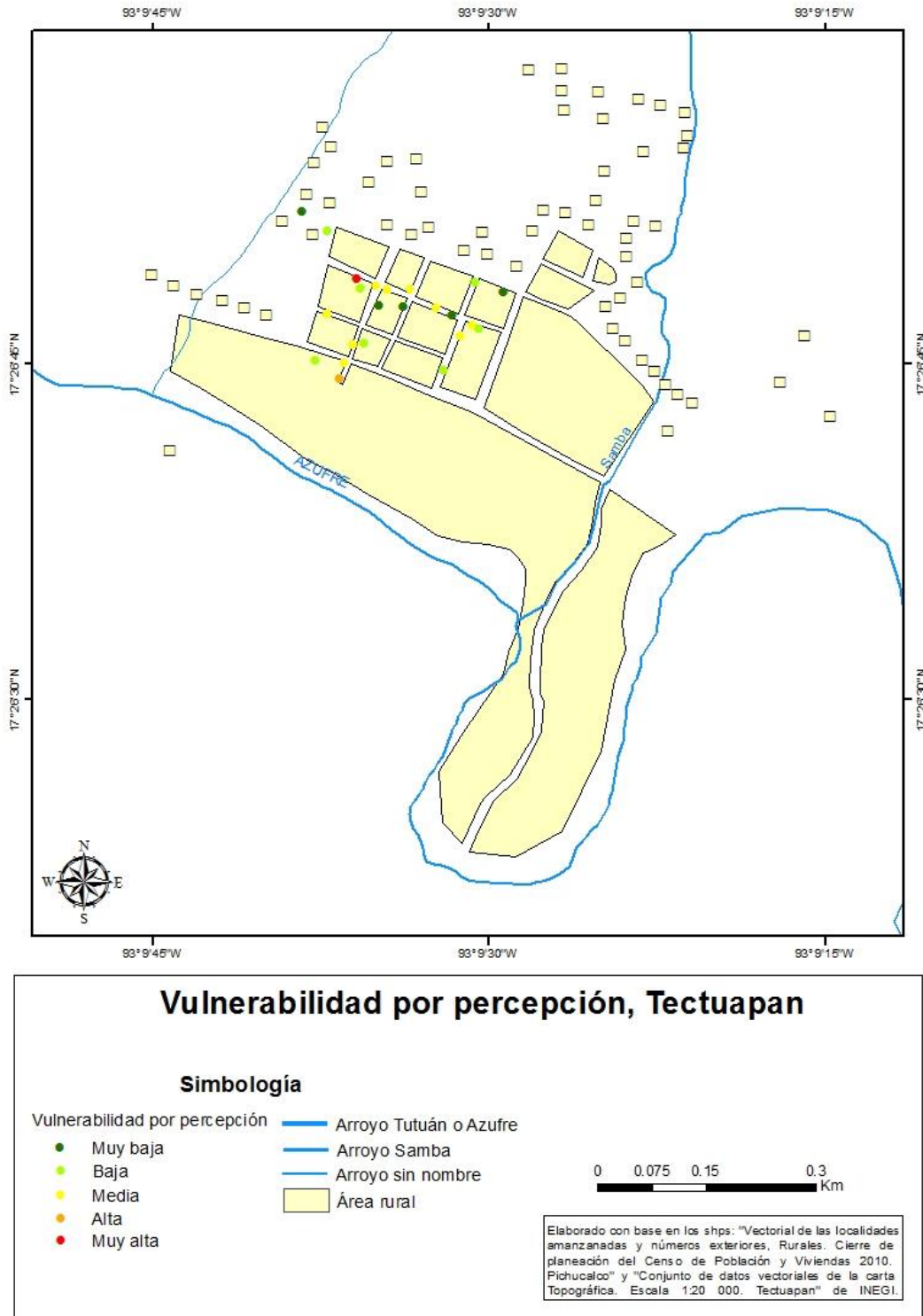
La vulnerabilidad socio-política al contrario de las demás vulnerabilidades, es mayor en Ostuacán que en Tectuapan, en Ostuacán se presenta una vulnerabilidad alta y en Tectuapan es media. Un aspecto que puede influir en ello es el tamaño de la población, recordemos que las principales diferencias entre ambas localidades son la extensión y el número de habitantes. En una población pequeña es más fácil conocer a la mayoría de sus habitantes, en ocasiones la mayoría son familiares y eso permite una mejor cohesión y confianza en la sociedad, además, entre menos personas sean es más fácil su organización, mientras que entre mayor sea la población menos relación existe entre ellos y mayor desconfianza. A esto le sumamos que al ser Tectuapan una comunidad pequeña no cuenta con muchas autoridades dentro de la localidad estas se concentran en la cabecera municipal que es Pichucalco, entonces deben organizarse para la toma de decisiones entre ellos mismos en caso de algún evento en lo que las autoridades puedan llegar y en el caso de Ostuacán al tener a las autoridades “cercanas” posiblemente dependen más de ellas y las acciones que ellos realicen.

Figura 4.18. Mapa de vulnerabilidad por percepción, Ostucán.



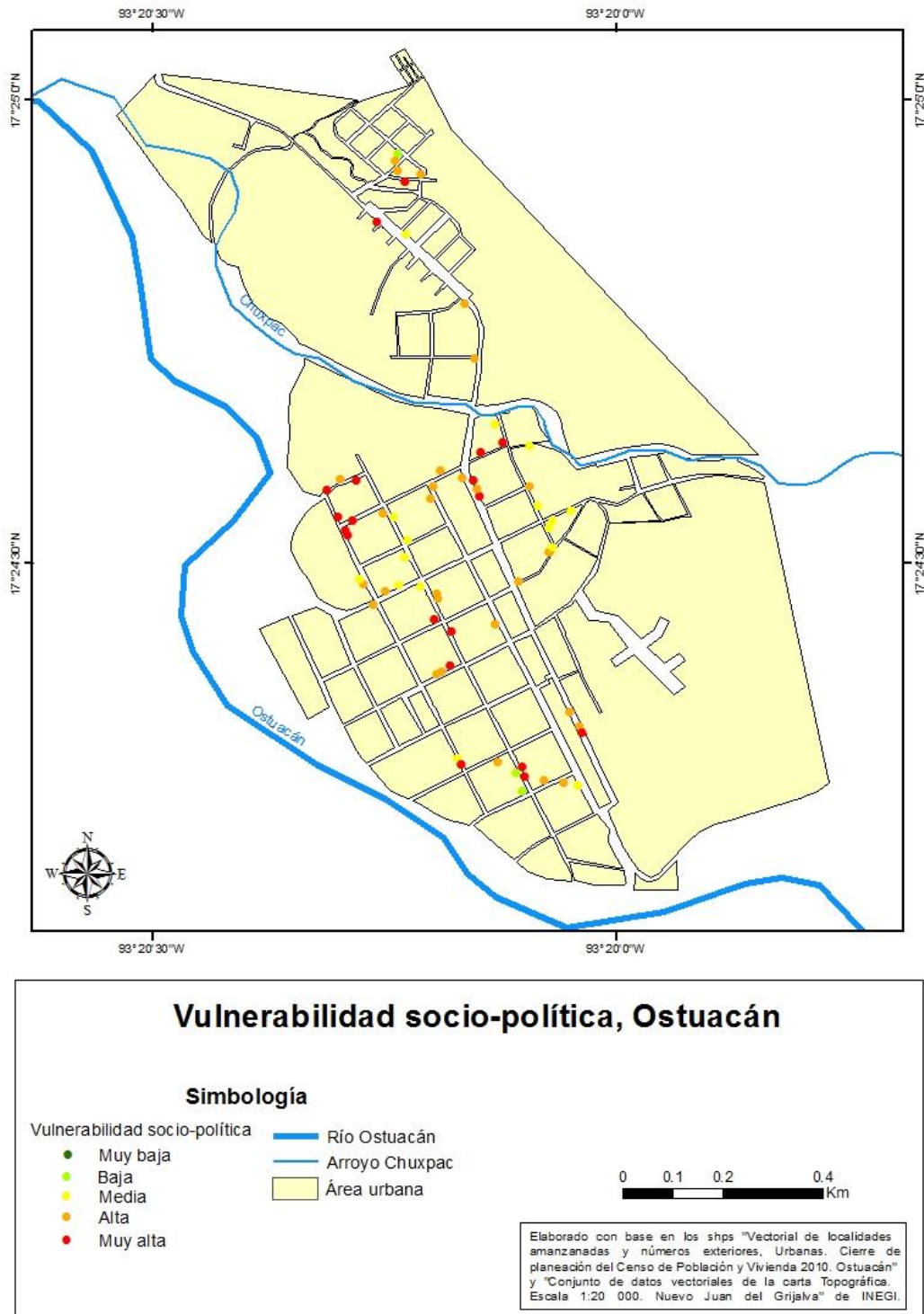
Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Figura 4.19. Mapa de vulnerabilidad por percepción, Tectupan.



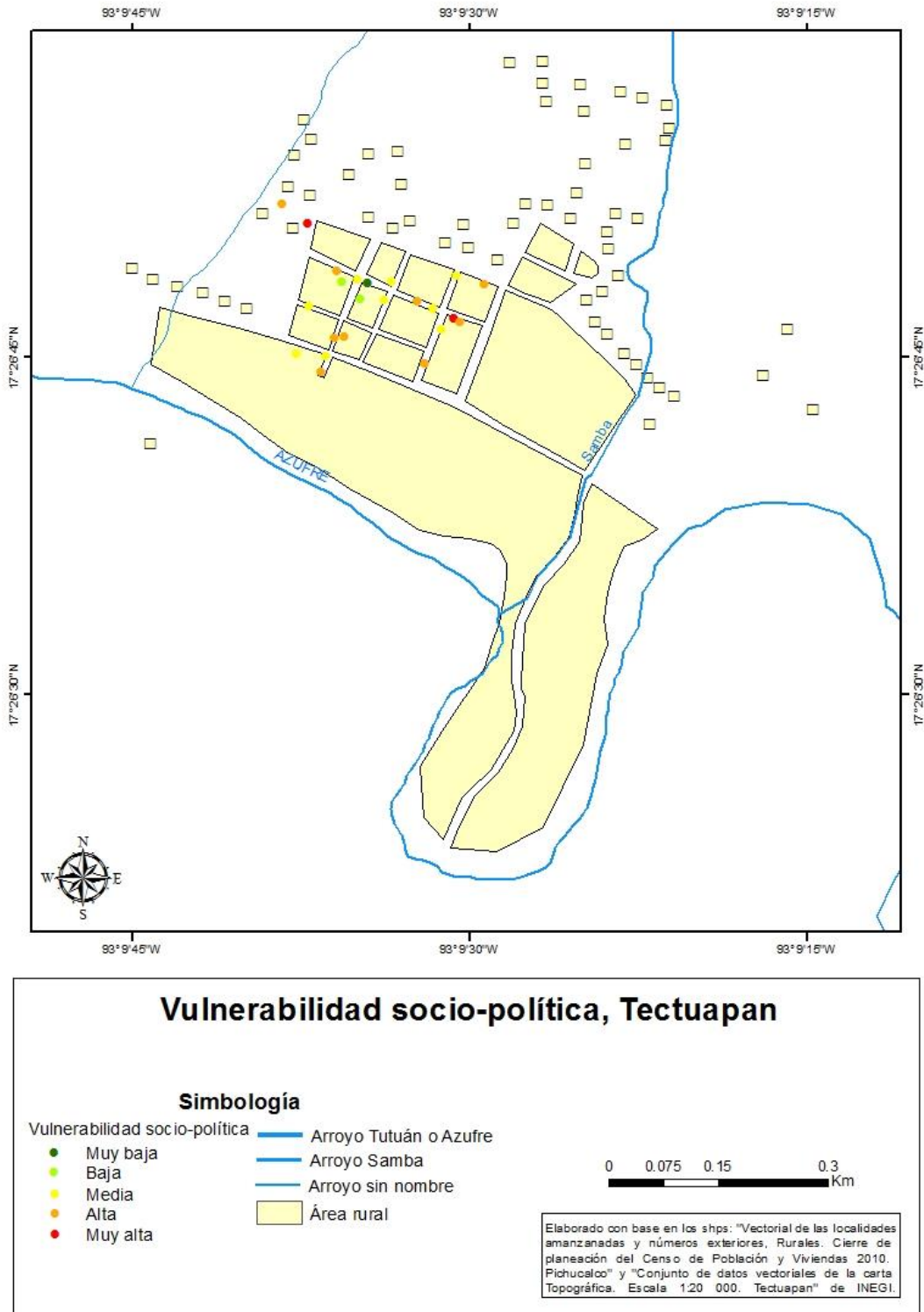
Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Figura 4.20. Mapa de vulnerabilidad socio-política, Ostucacán.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Figura 4.21. Mapa de vulnerabilidad socio-política, Tectupan.



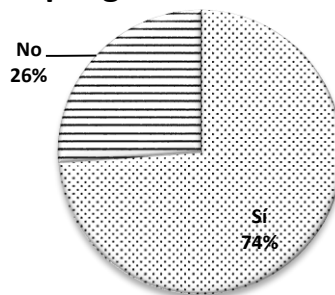
Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

4.3.1 Percepción del riesgo y características socio-política en Ostucán (Gráficas)

Respecto a la primera pregunta: ¿Cree que su vivienda se encuentra cerca de algún peligro natural?, el 74% sí se siente cerca de un peligro (Figura 4.22a). Los peligros que ven más probables son: inundación 42%, el volcán 35%, los cerros 14%, asentamientos 7% y contaminación y sismos el 1% respectivamente (Figura 4.22b). Es importante conocer cuáles son los peligros que ellos perciben, pues son a los que estarán más pendientes o podrían buscar formas de prepararse ante su ocurrencia.

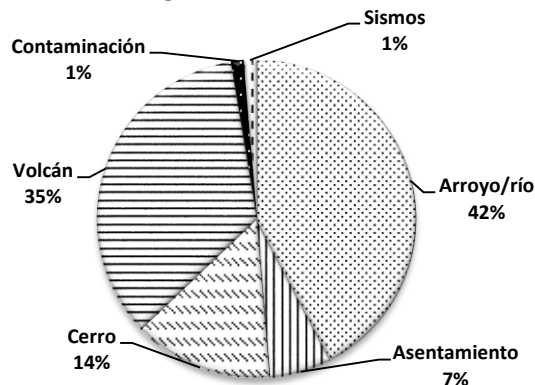
Figura 4.22. Riesgo al que se sienten expuestos.

¿Cree que su vivienda se encuentra cerca de algún peligro natural?



a.

¿Cuál?

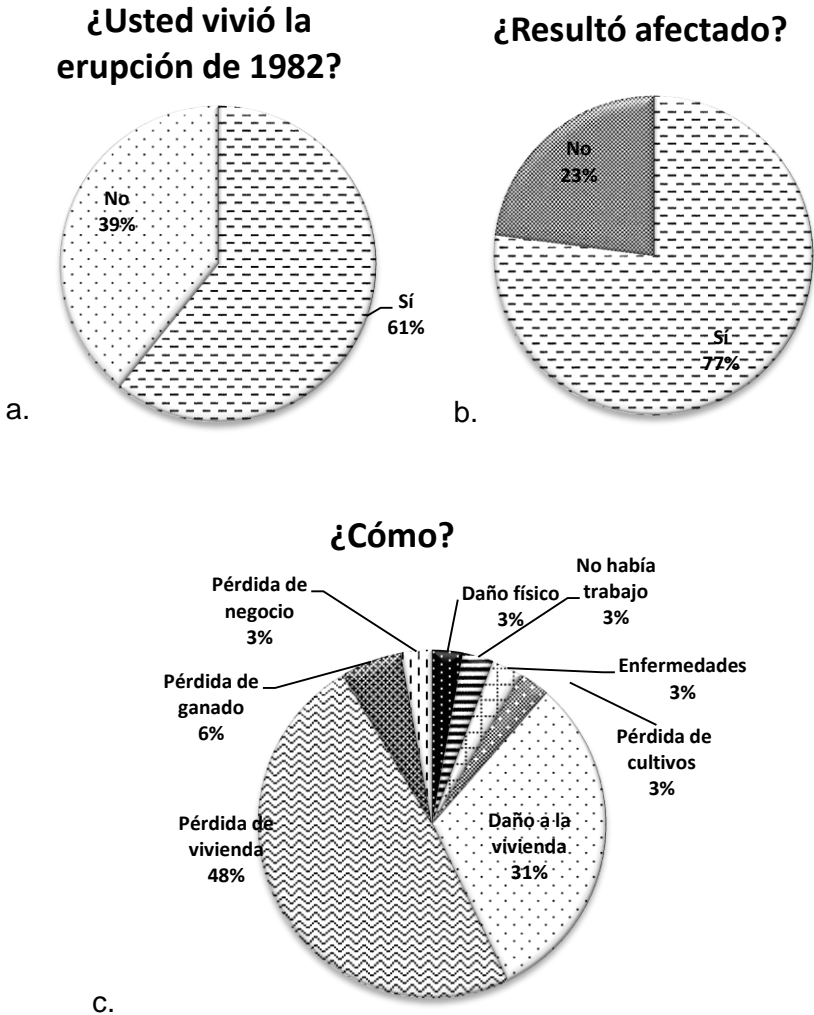


b.

Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Algunas de las preguntas fueron enfocadas a la erupción del volcán en 1982. El 61% de las personas encuestadas vivieron la erupción (Figura 4.23a). Del 39% que dijeron no haberlo vivido es porque aún no nacían o llegaron a vivir ahí después. De las personas que sí lo vivieron, el 77% resultaron afectadas (Figura 4.23b), entre las afectaciones que sufrieron el 48% tuvo pérdida de la vivienda, 31% sufrió daños a la vivienda, el 6% perdió ganado, el 3% perdió cultivos, con el mismo porcentaje; pérdida de negocios, daños físicos, enfermedades y falta de trabajo (Figura 4.23c).

Figura 4.23. Experiencia acerca de la erupción de 1982.

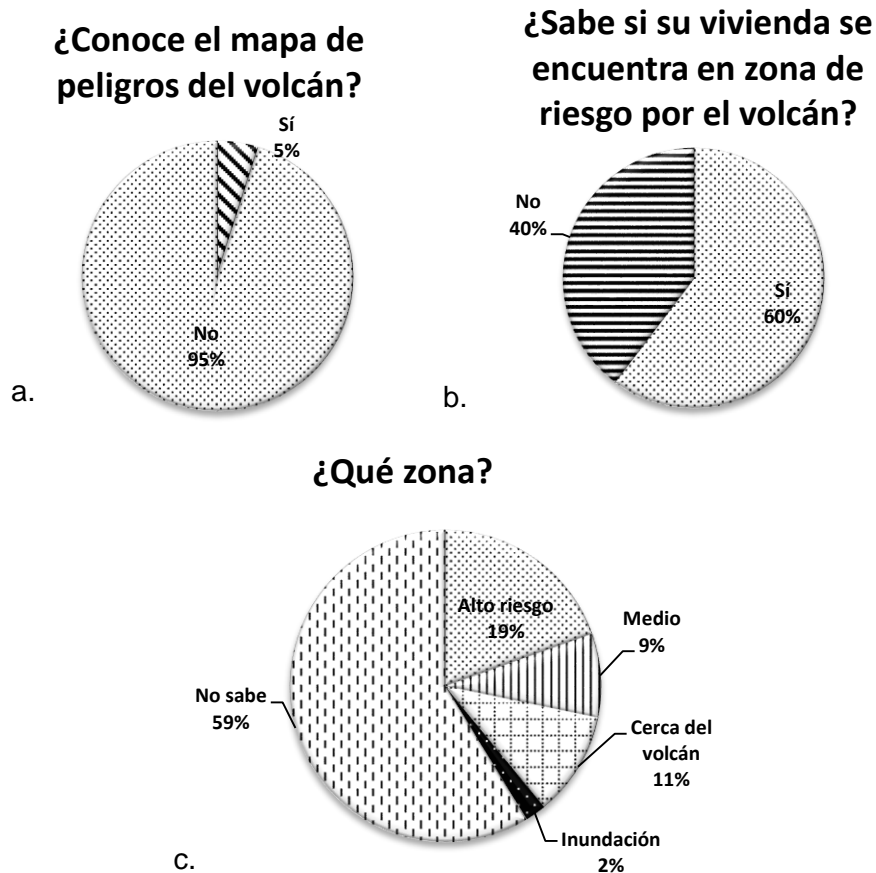


Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Se cuestionó a la población si conocía el mapa de peligros del volcán, pero solo el 5% dijeron conocerlo (Figura 4.24a), pero no supieron dar información sobre el mapa.

En la pregunta. ¿Sabe si su vivienda se encuentra en zona de riesgo por el volcán?, el 60% dijo sí saber (Figura 4.24b). Posteriormente se les preguntó en que zona se encuentra Ostuacán (la pregunta se refería al mapa), el 59% no sabe en qué zona está, el 19% respondió que en alto riesgo, el 11% cerca del volcán, 9% en riesgo medio y el 2% en riesgo por inundación (Figura 4.24c).

Figura 4.24. Conocimiento del mapa de peligros.



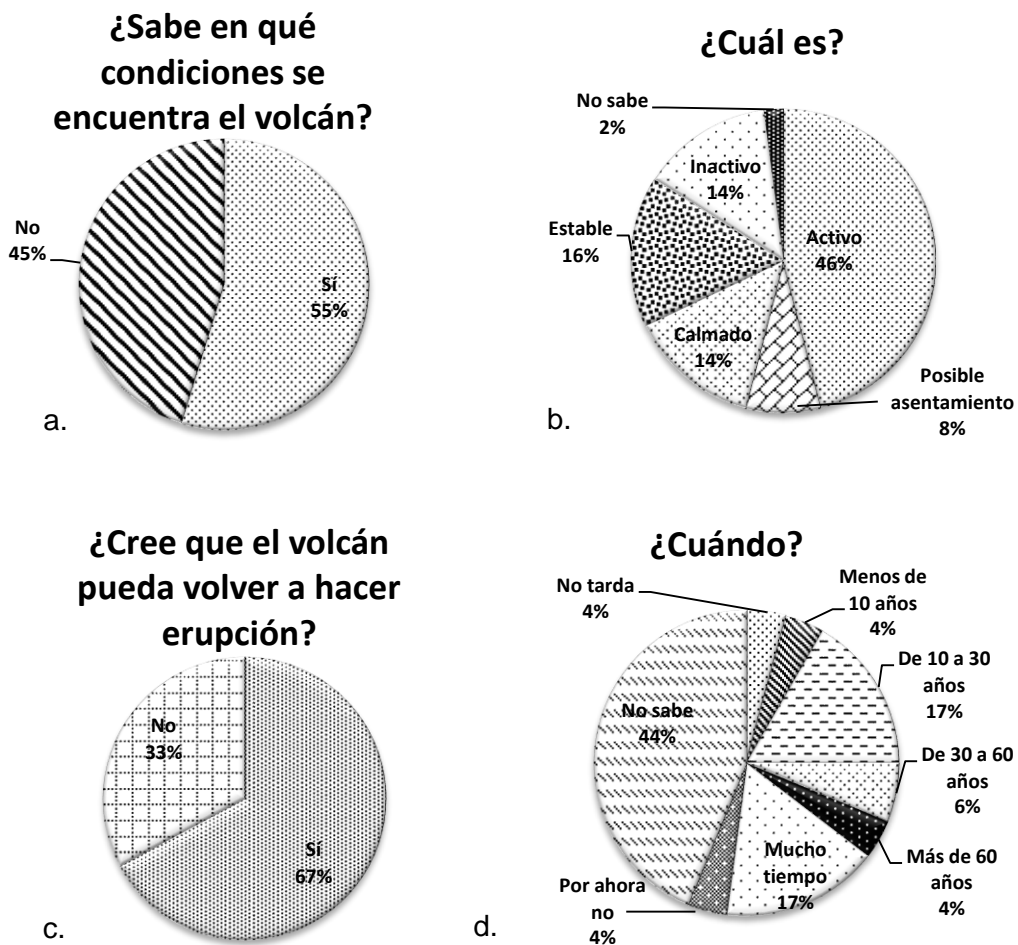
Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

El 55% de los entrevistados dijeron conocer la situación actual del volcán (Figura 4.25a). De este porcentaje el 46% cree que está activo, el 16% dice que está estable, 14% dice que está calmado y otro 14% que está inactivo, el 8% cree que habrá un posible asentamiento y el 2% no sabe (Figura 4.25b). Es importante conocer cuál es el

conocimiento que la población tiene sobre la situación del volcán, pues de acuerdo a eso, podrían aceptar o rechazar talleres o información acerca del volcán.

El 67% de los encuestados cree que el volcán puede volver a hacer erupción, el 33% (una cifra importante) cree que ya no volverá a hacer erupción (Figura 4.25c). Con relación a eso, se les pregunto ¿Cuándo creen que ocurra?, el 44% no sabe ni se imagina cuando pueda ocurrir, el 4% cree que en menos de 10 años, el 17% dentro de 10 a 30 años, el 6% de 30 a 60 años, el 4% más de 60 años, el 25% no dio una cifra en específico (Figura 4.25d). La idea que ellos tienen de ocurrencia es importante ya que pueden considerarse “inmunes” porque ya vivieron una erupción.

Figura 4.25. Conocimiento de la población sobre la situación actual del volcán.



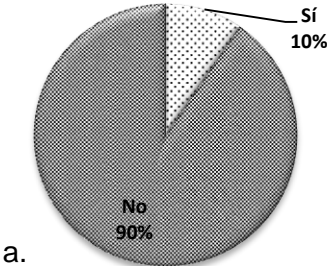
Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

El 90% de los encuestados no tienen conocimiento del Plan de Emergencias (Figura 4.26a). Del 10% de los encuestados que dijeron conocer el plan; el 20% no supieron decir en que consiste, el 60% dijeron que consistía en evacuar, el 10% en tomar documentos importantes y el 10% en estar alerta (Figura 4.26b). También se les preguntó si de manera personal tenían un plan de qué hacer en caso de emergencia con su familia y sus vecinos, el 20% tiene un plan con su familia y el 8% tiene un plan con sus vecinos (Figura 4.26c). Del 20% que tienen un plan con su familia, el 63% saldría en caso de una emergencia, 19% guardarían sus documentos importantes, el 6% optarían por huir a los cerros, 6% se apoyaría con sus vecinos y otro 6% se refugiaría en su casa (Figura 4.26d). En el caso de planes comunitarios, sólo hubo 2 variantes: 88% evacuar y 12% ayudarse mutuamente (Figura 4.26e).

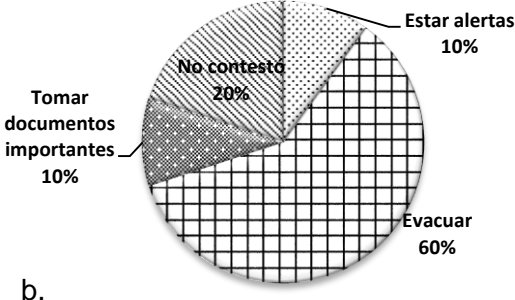
Con relación al Plan de Emergencias se les preguntó si les interesaba conocer el Plan y por qué. Al 92% si le interesa (Figura 4.26f) principalmente para estar preparados en caso de algún evento (89%) y en menor proporción porque le llama la atención (5%). Algunas personas dijeron no les interesa conocer el Plan; porque no hay forma de salir, porque no pasa nada y porque aumenta la preocupación (Figura 4.26g).

Figura 4.26. Plan de emergencias de la población.

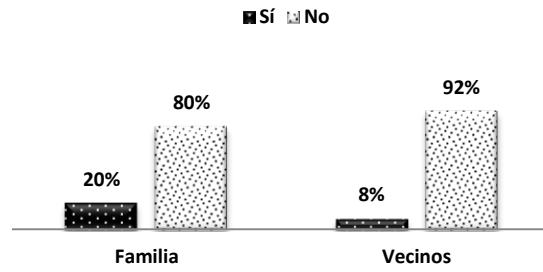
¿Conoce el Plan de Emergencia de su comunidad?



¿En qué consiste?

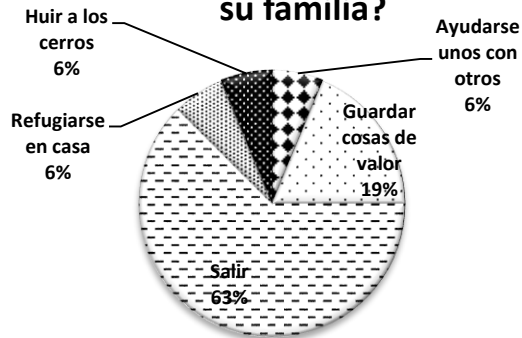


¿Tiene un Plan de Emergencia con su familia y/o vecinos?



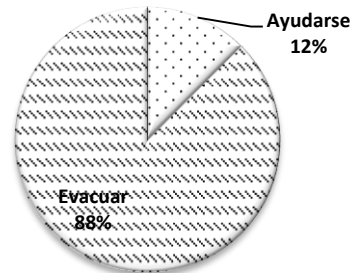
C.

¿En qué consiste el plan con su familia?



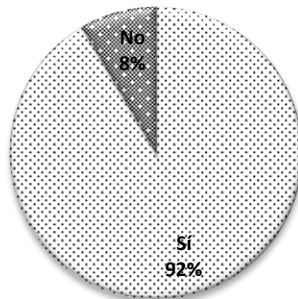
d.

¿En qué consiste el plan con sus vecinos?



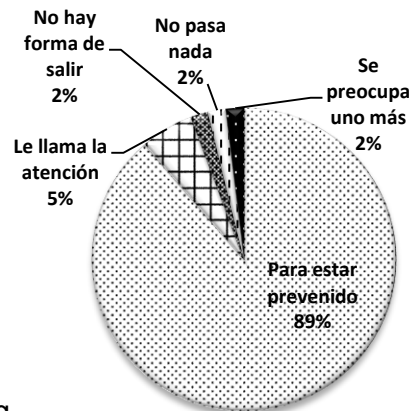
e.

¿Le interesa informarse del Plan de Emergencia?



f.

¿Por qué?



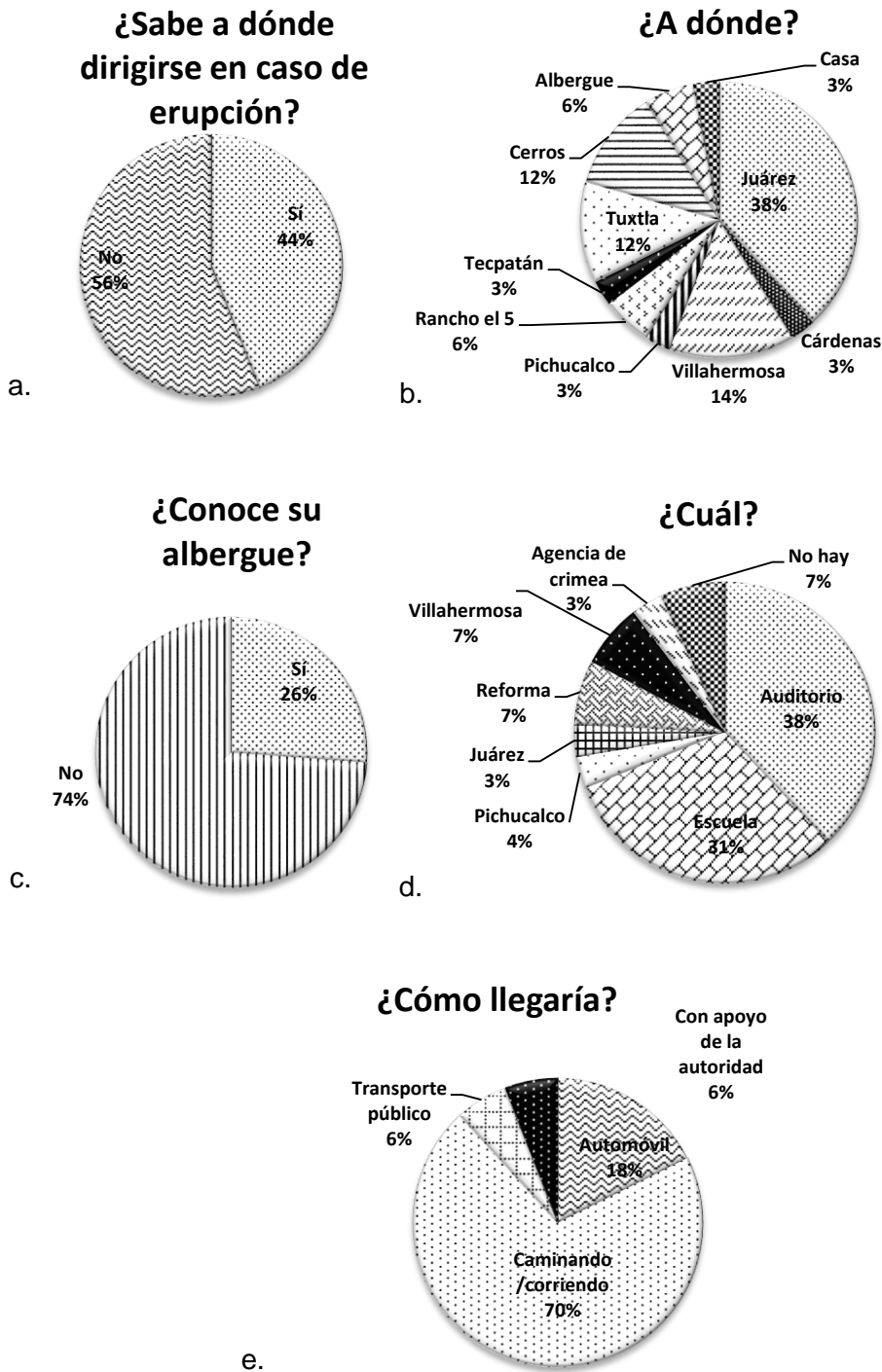
g.

Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Se hicieron algunas preguntas del conocimiento que tienen acerca de a dónde deben dirigirse en caso de algún evento, el 56% no saben hacia dónde dirigirse (Figura 4.27a). Del 44% que dijeron que sí, se dirigirían hacia: Juárez (38%), Villahermosa (14%), Tuxtla (12%), cerros (12%), albergue (6%), Rancho el 5 (6%), Pichucalco (3%), Cárdenas (3%), Tecpatán (3%) y 3% se quedarían en su casa (Figura 4.27b). Las personas que saben a dónde dirigirse puede ser porque ya lo vivieron.

Se les cuestionó, si conocen su albergue, el 26% dijo conocerlo (Figura 4.27c). De estos el 38% dijo que es el auditorio municipal, 31% que es la escuela, no mencionaron cuál pero en el caso de la secundaria por su cercanía al río sería la menos adecuada a funcionar como albergue y por comentarios de los pobladores, maestros y autoridades las escuelas en general están mal situadas, pues todas corren algún riesgo y 7% dijo que no hay albergue en la localidad (Figura 4.27d), el resto de los encuestados hicieron referencia a las poblaciones a donde se les llevaría para protegerse como Villahermosa, Pichucalco, Juárez, Crimea y Reforma. El 70% que dijo que llegarían caminando fueron quienes irían al auditorio o la escuela, el 18% llegaría en automóvil, el 6% dijo llegaría en transporte público pero no tomaron en cuenta que en ese momento los servicios se suspenderían y otro 6% esperarían el apoyo de las autoridades. (Figura 4.27e).

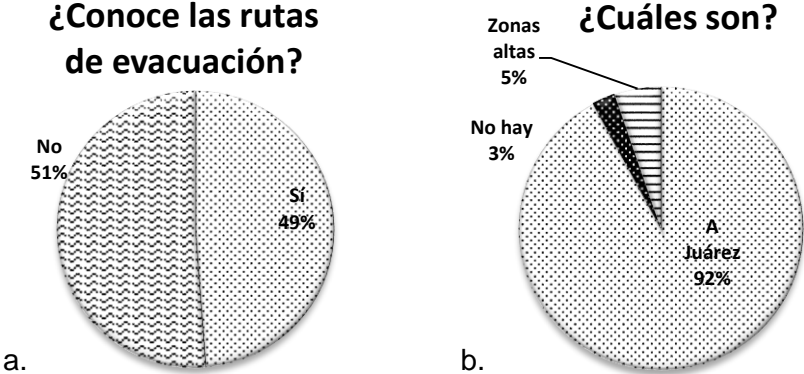
Figura 4.27. Lugares seguros desde la perspectiva de la población.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

El 51% dijo no conocer cuáles son las rutas de evacuación (Figura 4.28a), esto podría ser porque el camino está en malas condiciones y es peligroso; es angosto, con curvas y deslizamientos que obstruyen el camino, y no lo ven como una ruta de evacuación adecuada. El 12% de los pobladores dijeron que la única salida es hacia Juárez (Figura 4.28b).

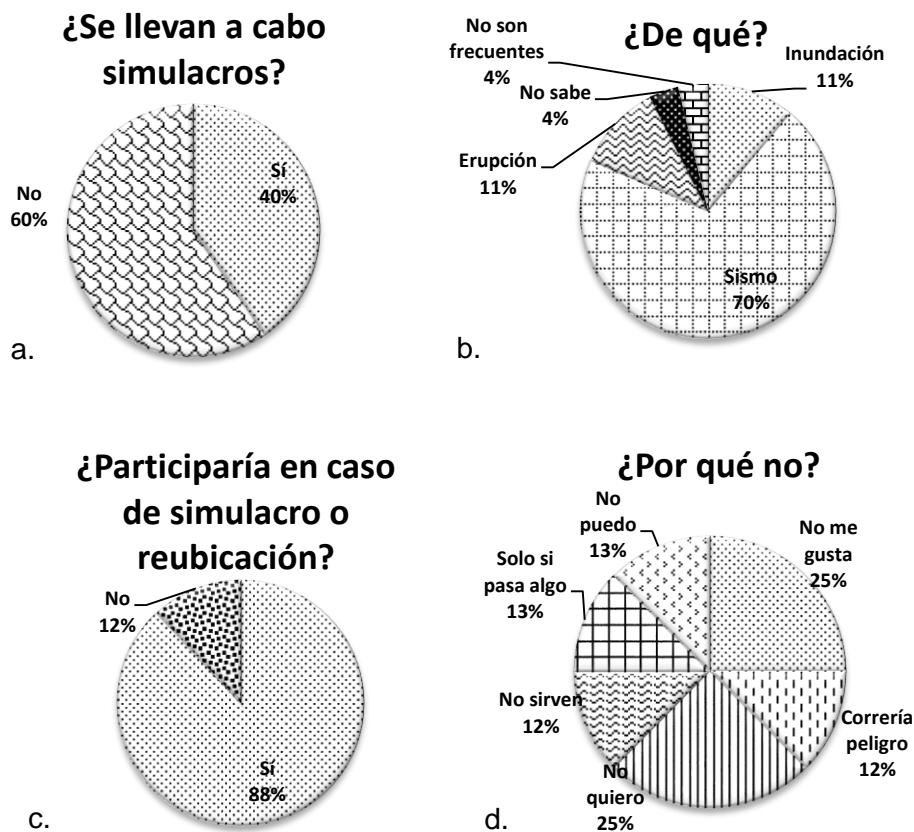
Figura 4.28. Rutas de evacuación.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

La siguiente pregunta va enfocada en la realización de simulacros y para qué fenómenos, el 40% dice que sí hay simulacros (Figura 4.29a), pero el 70% dijo que estos sólo son en las escuelas y con relación a los sismos, 11% dijeron que ante inundaciones y 11% ante erupciones (Figura 4.29b), aunque las autoridades mencionan que no se realizan por falta de participación de la población. Se les pregunto si participarían en caso de simulacro o reubicación y contrario a lo mencionado por las autoridades, el 88% de los encuestados dicen estar dispuestos a participar en caso de simulacro o reubicación (Figura 4.29c), del 12% que no participaría, argumentaron es porque: no quieren (25%), no les gusta (25%), no pueden (13%), sólo si algo pasa (13%), porque es peligroso (12%) y no sirve participar (12%) (Figura 4.29d). El que las personas no estén dispuestas a participar es un punto en contra, pues aunque las autoridades tomen las medidas pertinentes, sin el apoyo de la población nada se puede hacer, al igual si no toman los simulacros con seriedad difícilmente se puede crear una cultura de prevención o mitigación.

Figura 4.29. Realización de simulacros.

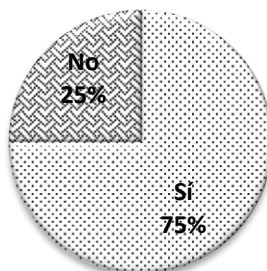


Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

De las personas encuestadas 75% confían en los miembros de la comunidad, sólo 25% no sienten esa confianza con sus vecinos (Figura 4.30).

Figura 4.30 Confianza entre vecinos

¿Confía en los miembros de su comunidad?

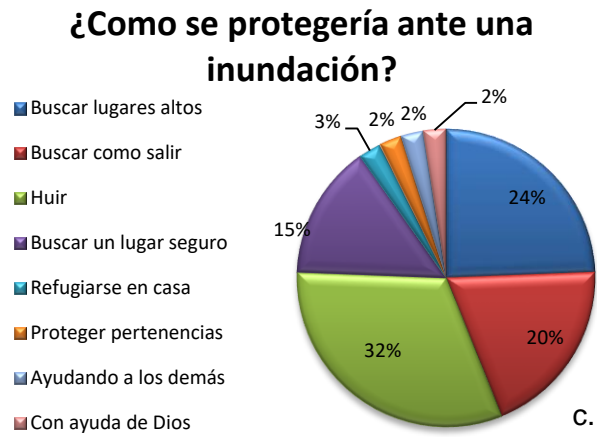
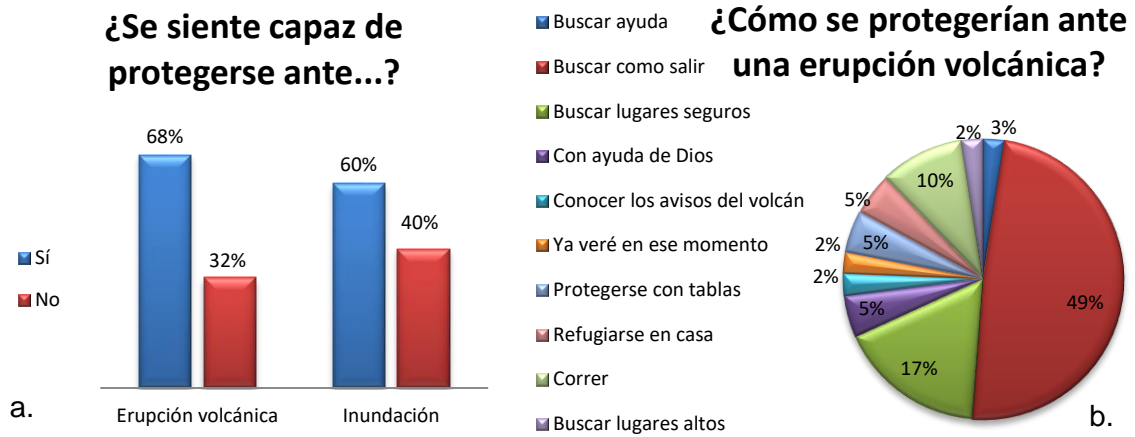


Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Posteriormente se preguntó si se sienten capaces de protegerse ante un fenómeno, en particular ante inundación y erupción volcánica, pues son los fenómenos que podrían afectarlos más seriamente. El 68% se sienten capaces de protegerse ante una erupción y 60% ante una inundación, 40% dijeron no ser capaces de protegerse ante una inundación y 32% ante una erupción volcánica (Figura 4.31a).

La forma en que se protegerían de una erupción volcánica es: el 49% buscaría cómo salir, el 17% buscaría lugares seguros, el 10% correría, el 5% se refugiaría en su casa, el 5% se protegerían con tablas, el 5% se encomendarían a Dios, el 3% buscaría ayuda, el 2% buscaría lugares altos, el 2% pondría atención a los “avisos” del volcán y el 2% lo que se pueda hacer en ese momento (Figura 4.31b). Y la forma de protegerse ante una inundación sería: el 32% huiría, el 24% buscaría lugares altos, el 20% buscaría cómo salir, el 15% buscaría un lugar seguro, el 2% se refugiarían en su casa, el 2% protegería sus pertenencias, el 2% ayudaría a los demás y el 2% se encomendaría a Dios (Figura 4.31c).

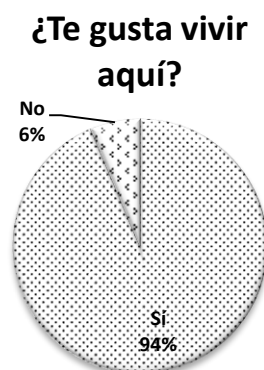
Figura 4.31. Percepción de la capacidad que tiene la población para resguardarse ante el peligro volcánico y/o sísmico.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Se preguntó a las personas si les gusta vivir en Ostucán, al 94% sí le gusta su pueblo (Figura 4.32), porque tienen ahí a sus familiares, porque ahí nacieron y crecieron, porque no es un lugar contaminado, por la naturaleza, entre otras cosas. Al 6% que no le gusta, dijeron vivir ahí porque la situación económica no les permite mudarse a otro lado.

Figura 4.32. Gusto por vivir en Ostucán.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

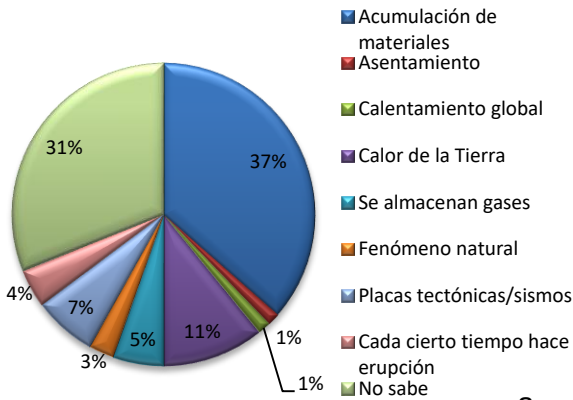
Las últimas cuatro preguntas sobre percepción, fueron respecto a cómo ve la población al volcán y como cree que resultaría afectado. La primera pregunta fue: ¿Por qué piensa que hace erupción un volcán?, el 37% dice que es por la acumulación de materiales dentro del volcán, lo cual tapa la respiración y genera presión que en algún momento tiene que salir, el 31% no lo sabe, el 11% dijo que es por el calor de la Tierra, 7% cree que es por el movimiento de las placas tectónicas, el 5% es por acumulación de gases en el interior, el 4% cree que es por el tiempo transcurrido, ya pasado un tiempo debe volver a pasar, el 3% lo ven como un fenómeno natural, y el 2% cree que es por el calentamiento global y por los asentamientos de tierra (Figura 4.33a). La importancia de preguntar lo anterior a la población, es que, si son conscientes que todo es parte de un proceso natural, es probable consideren que pueden hacer algo para protegerse y no como un castigo de Dios ni algo inevitable.

Otra pregunta fue: ¿Qué peligros afectarían a la población en caso de erupción? El 23% dice que las piedras, el 19% el agua caliente, el 15% la cenizas, el 13% dice que la lava, el 9% la arena, el 5% los mismos materiales de 1982 (piedras, agua caliente, arena y ceniza), el 5% no sabe que podría afectarlo, el resto de los encuestados creen poder ser afectados por: asentamientos, deslaves, sismos, algunos opinan que igual que en 1982 pero más o menos intenso y una persona dijo no haberlo pensado nunca (Figura 4.33b).

La siguiente pregunta es el riesgo en el que se consideran. El 40% se sienten en un riesgo alto, el 34% en riesgo medio y 26% en riesgo bajo (Figura 4.33c). Por último, se cuestionó sobre el significado del volcán, esta pregunta se incluyó para saber cómo la población percibe al volcán, si representa algo o es un elemento más del paisaje. Para el 38% representa peligro, para el 17% no tiene ningún significado, para el 9% es parte de la historia, para el 7% el ver el volcán es un recuerdo de la erupción, para el 6% es un fenómeno natural y para el resto de la población significa: la representación de la comunidad, miedo, tristeza, desastre, algo bonito, muerte, experiencia, una fruta y algo turístico (Figura 4.33d).

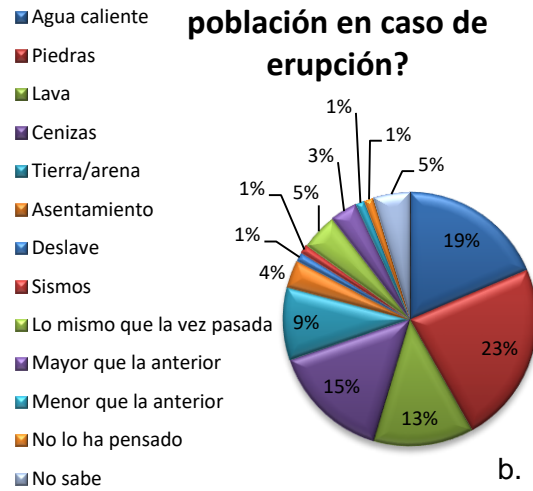
Figura 4.33. Percepción de la población respecto a la actividad del volcán.

¿Por qué piensas que hace erupción un volcán?



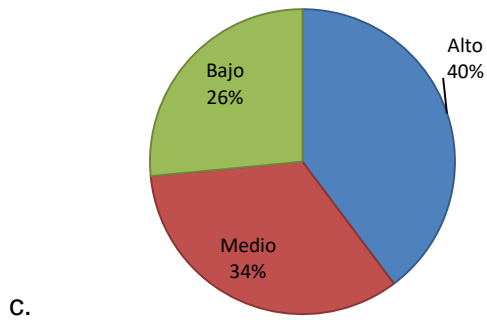
a.

¿Qué peligros afectarían a la población en caso de erupción?



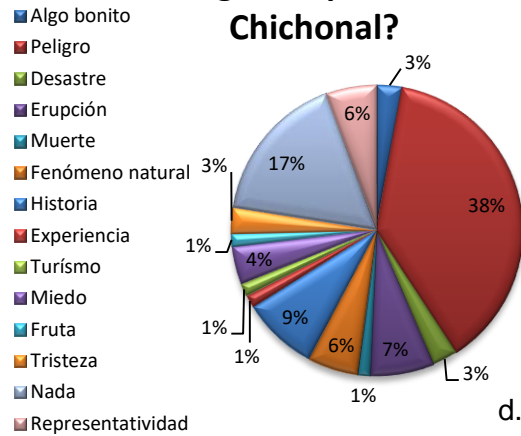
b.

¿En qué nivel de riesgo se siente en general por el volcán?



c.

¿Qué significa para usted el Chichonal?



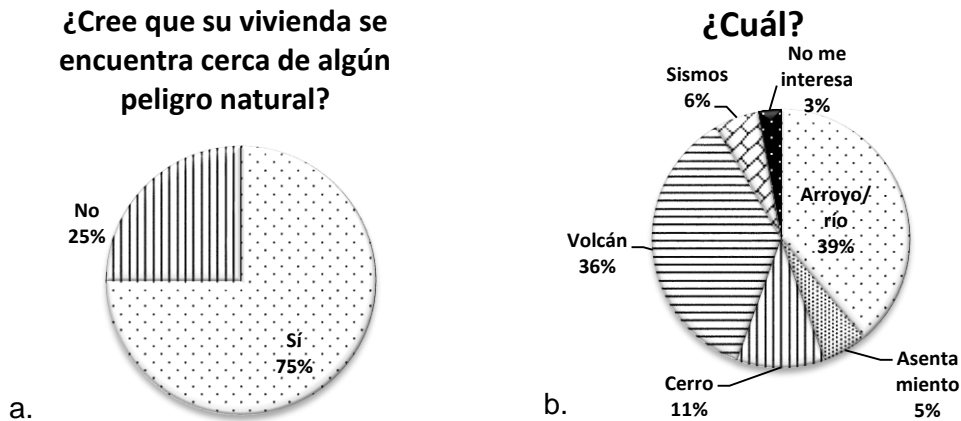
d.

Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

4.3.2 Percepción del riesgo y características socio-políticas en Tectuapan (Gráficas)

Se cuestionó si creen vivir cerca de algún peligro natural y cuales serían esos peligros. El 75% considera estar cerca de algún peligro y el 25% no percibe riesgo alguno (Figura 4.34a), el 25% es un número considerable de personas que se sienten libres de sufrir algún desastre. Del 75% que percibe estar cerca del algún peligro natural, el 39% se siente en peligro por la cercanía al río y a los arroyos, el 36% ve como un peligro el volcán, el 11% deslizamiento de cerros, el 6% los sismos y al 5% algún asentamiento y de los encuestados el 3% dice no interesarle si está o no cerca del algún peligro (Figura 4.34b).

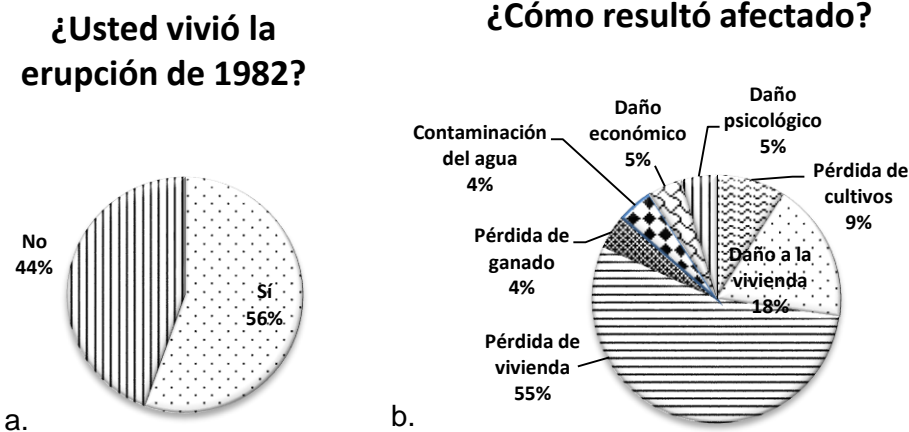
Figura 4.34. Riesgo al que se sienten expuestos.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Es posible que las personas que dijeron no estar cerca de algún peligro es porque no han vivido ningún desastre, el 56% de los encuestados vivió la erupción de 1982, mientras que el 44% no tiene esa experiencia (Figura 4.35a). De las personas encuestadas el 55% dijeron que perdieron sus viviendas, el 18% sufrió daño en la vivienda, el 9% perdió cultivos, el 5% dijo que el daño fue a la economía, el 5% sufrió daño psicológico, pérdida de ganado y contaminación del agua 4% cada uno (Figura 4.35b).

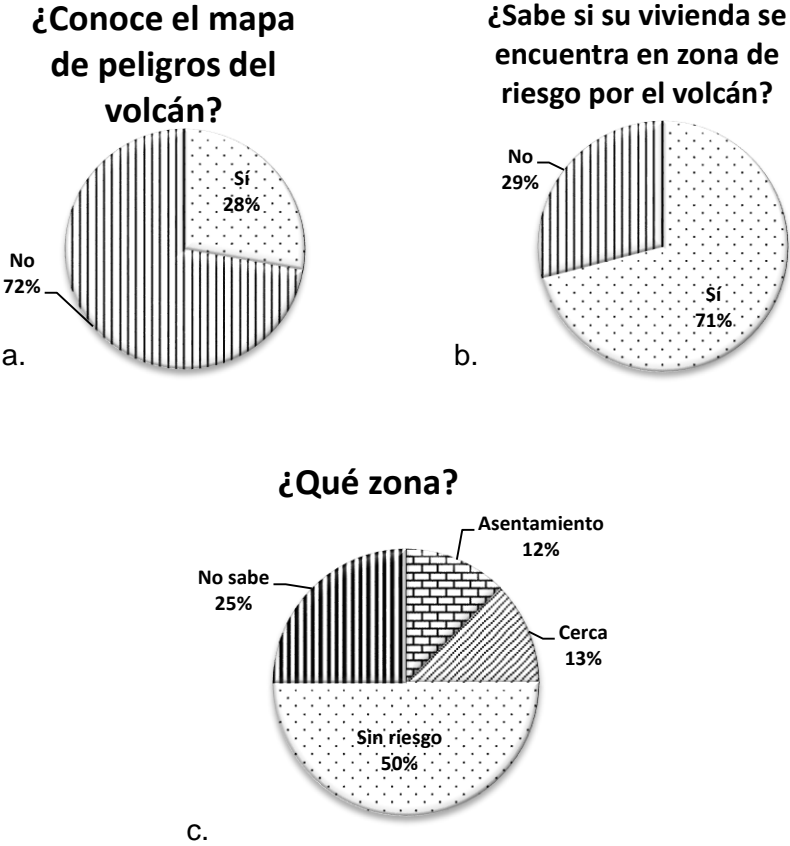
Figura 4.35. Experiencia acerca de la erupción de 1982.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Después se cuestionó a la población acerca del mapa de peligros, si tienen conocimiento de él. Sólo el 28% de los encuestados dijo conocer el mapa de peligros del volcán (Figura 4.36a). De ellos el 71% dijo que su vivienda se encuentra en zona de riesgo por el volcán, el resto dijo no estar en peligro (Figura 4.36b). También se les preguntó en que zona se encuentran, el 50% dice que no están en zona de peligro, el 25% no sabe en qué zona ésta, el 13% que están cerca del volcán y el 12% que están en zona de peligro por asentamiento de tierra (Figura 4.36c).

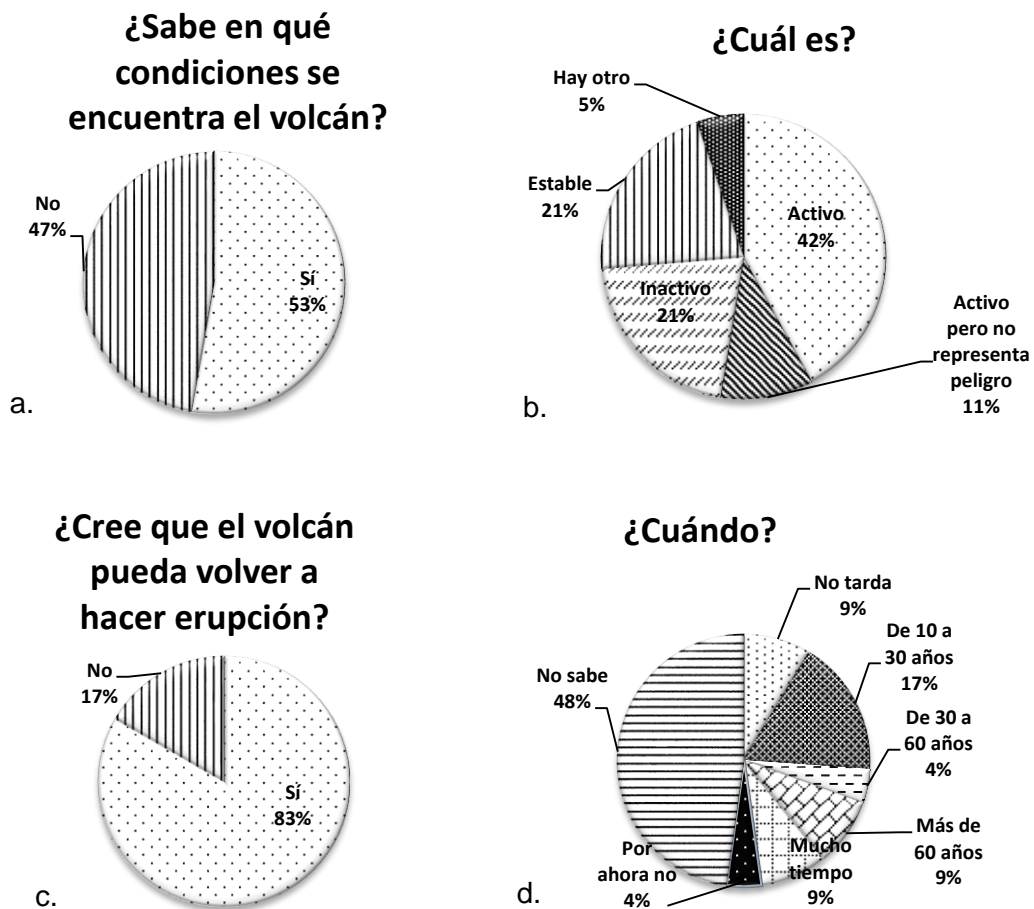
Figura 4.36. Conocimiento del mapa de peligros.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

El 53% de las personas encuestadas mencionaron conocer cuál es la situación actual del volcán (Figura 4.37a). La mayoría de ellos dijeron que el volcán está activo (42%), el 11% que está activo pero no representa peligro, el 21% que está estable, otro 21% que está inactivo y 5% tienen conocimiento que existe otro volcán a un costado del Chichonal (Figura 4.37b). También se les preguntó si creen que vuelva a hacer erupción, el 83% creen que si es posible y un 17% que ya no (Figura 4.37c). De ellos el 48% no sabe cuándo, el 17% cree que dentro de 10 a 30 años, el 9% no especificó tiempo pero creen que no tardará en suceder, 9% que aún pasaran más de 60 años, 9% que falta mucho tiempo para que ocurra, 4% entre 30 y 60 años y 4% que sí sucederá pero no por el momento (Figura 4.37d).

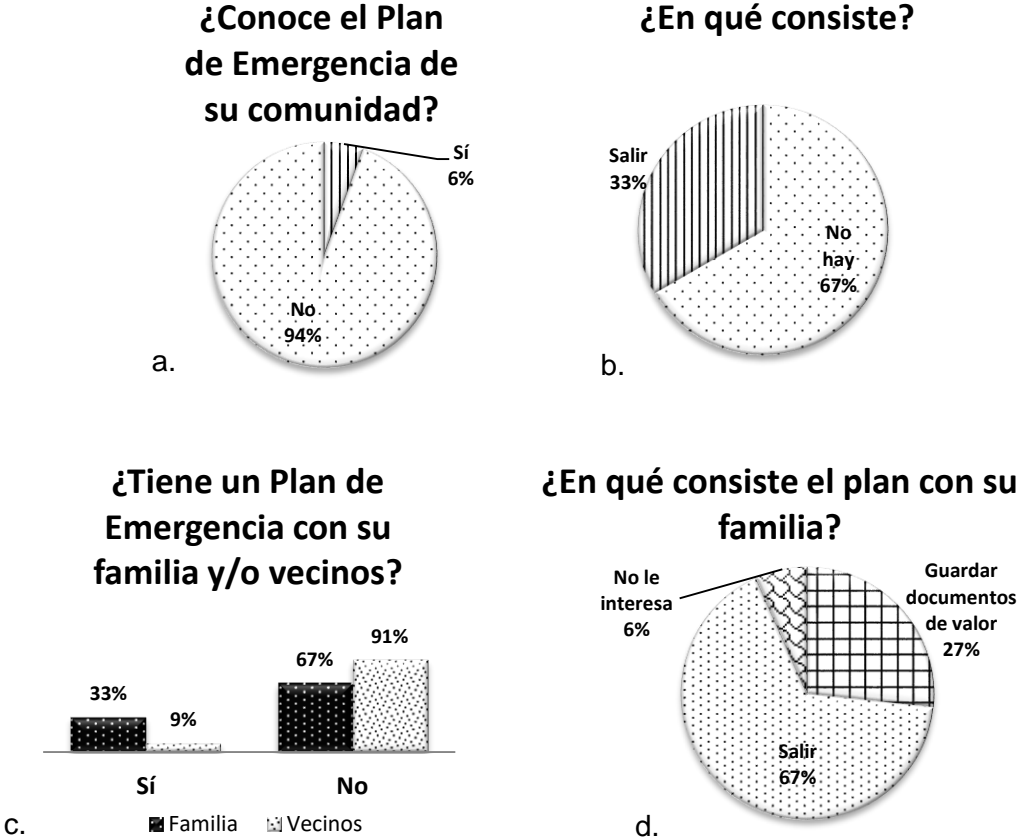
Figura 4.37. Conocimiento de la población sobre la situación actual del volcán.



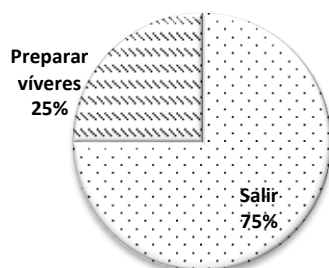
Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Posteriormente se preguntó sobre su conocimiento acerca del Plan de Emergencia y si tienen un plan de emergencia propio. El 94% de los encuestados no conocen el Plan de Emergencia y 6% dijo conocerlo (Figura 4.38a), de éstos que dijeron que lo conocía, el 67% se contradijo y contestaron que no hay y el 33% dijo que consiste en salir (Figura 4.38b). También se les preguntó si cuentan con un plan de emergencias con su familia y/o vecinos, 33% dijeron que sí tienen un plan con su familia (Figura 4.38c), consiste en salir (67%), guardar documentos de valor (27%) y el 6% dijo que no le interesa (Figura 4.38d). El 9% dijeron tener un plan con sus vecinos (Figura 4.38c), consiste en salir (75%) y preparar víveres (25%) (Figura 4.38e). Como podemos ver, no cuentan en realidad con un plan bien estructurado. Del 94% que no conoce el plan de emergencias 81% sí le interesaría conocerlo (Figura 4.38f) y coincidieron en que les ayudaría a estar preparados ante cualquier evento (92%) (Figura 4.38g).

Figura 4.38. Plan de emergencias de la población.

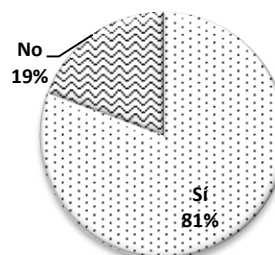


¿En qué consiste el plan con sus vecinos?



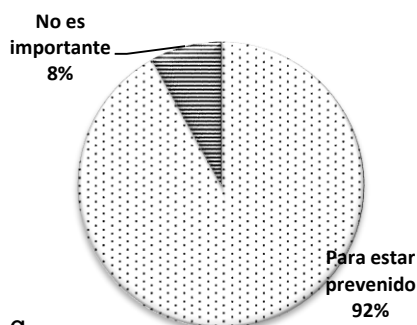
e.

¿Le interesa informarse del Plan de Emergencia?



f.

¿Por qué?



g.

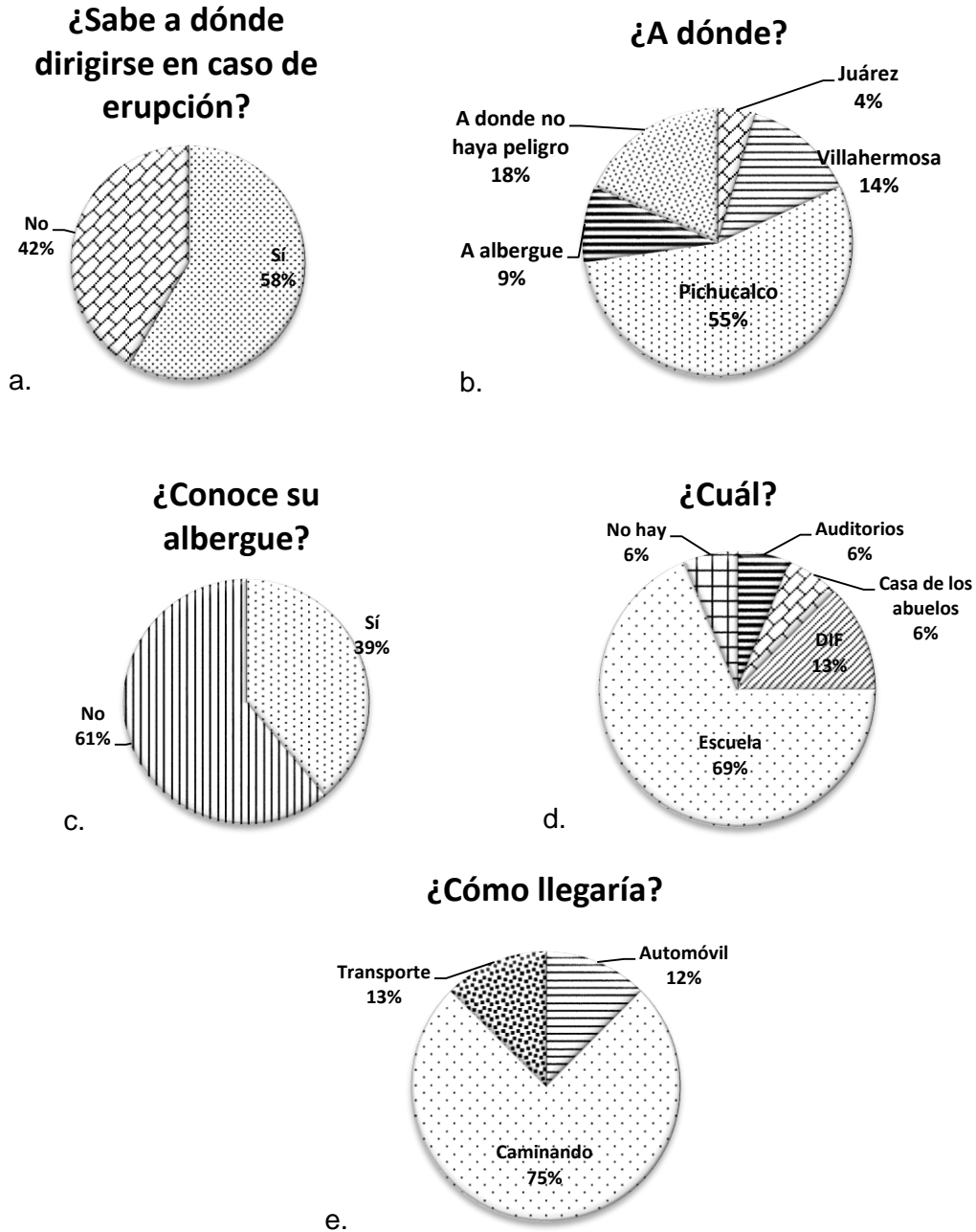
Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

De los encuestados el 58% conoce a donde debe dirigirse en caso de erupción (Figura 4.39a), el 55% se dirigiría a Pichucalco, el 18% no sabe exactamente a donde pero se irían a donde no resulten afectados, el 14% iría hacia Villahermosa, 9% al albergue y el 4% a Juárez (Figura 4.39b). El conocimiento que tienen de a dónde dirigirse se debe a que ya vivieron un desastre (erupción de 1982) donde tuvieron que salir de la comunidad y sería a ese lugar a donde se refugiarían.

El 61% no conoce ningún albergue (Figura 4.39c), del 39% que sí conocen albergues, el 69% dice que es la escuela, el 13% es el DIF, el auditorio y la casa de los abuelos o casa de día (con ese nombre se conoce a las estancias donde se reúnen los adultos mayores durante el día para hacer actividades recreativas) 6% respectivamente y 6% dijeron que no hay (Figura 4.39d). Aunque en algunos casos de quienes dijeron que la escuela es el albergue, mencionaron que sólo es para los niños. La mayoría dijeron llegarían

caminando (75%), el resto llegaría en automóvil (12%) y en transporte público (13%) (Figura 4.39e).

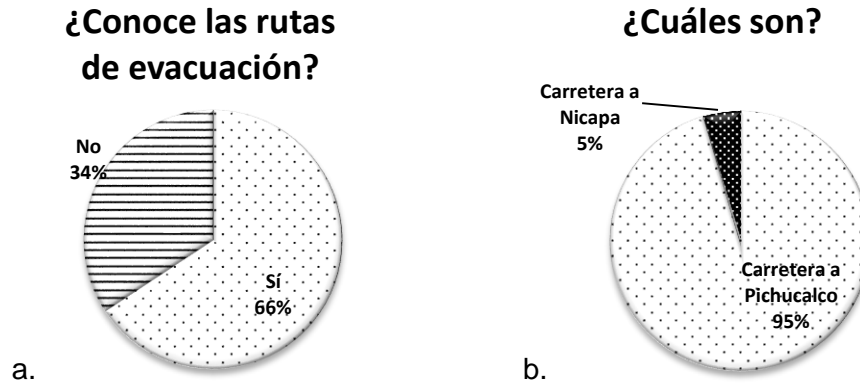
Figura 4.39. Lugares seguros desde la perspectiva de la población.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Respecto a las rutas de evacuación, el 66% las conocen (Figura 4.40a), que al igual que Ostucán sólo hay una, la carretera hacia Pichucalco en la cual están trabajando (septiembre 2015) y se encuentra en malas condiciones y la población así las percibe el 95% cree que es la carretera hacia Pichucalco y el 5% la carretera hacia Nicapa (Figura 4.40b).

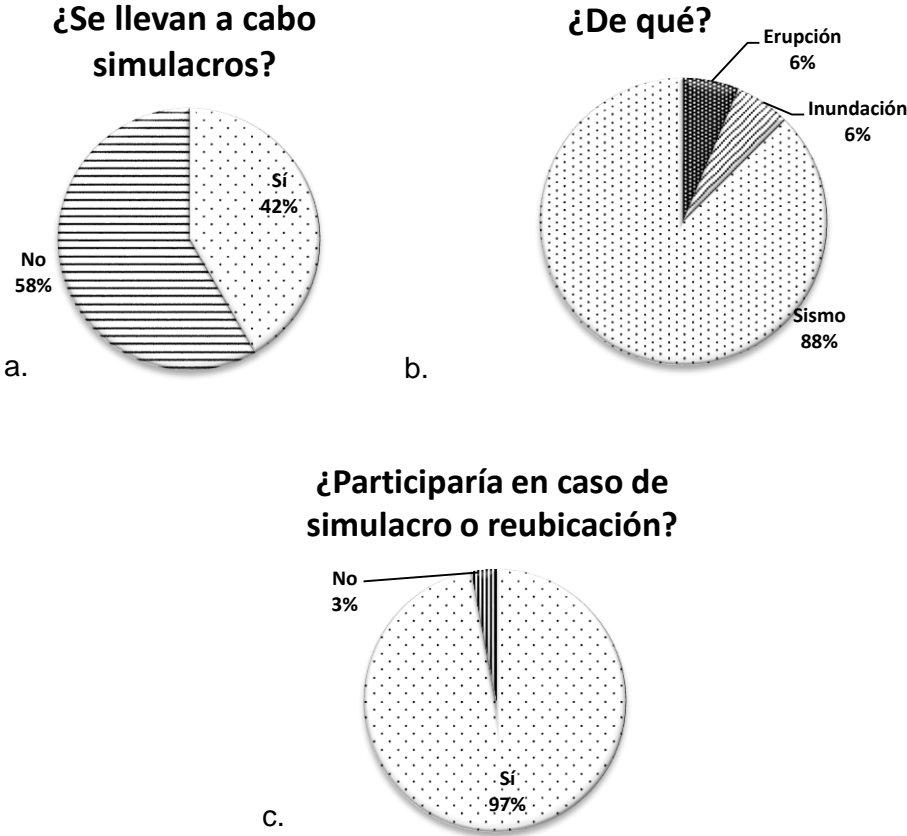
Figura 4.40. Rutas de evacuación.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

El 58% de los encuestados dijeron que no se llevan a cabo simulacros en la comunidad y del 42% que dijeron que sí se realizan simulacros (Figura 4.41a) comentaron que los simulacros son, en su mayoría por sismos (88%); 6% dijeron que se realizan simulacros en caso de erupción y 6% en caso de inundación (Figura 4.41b), en caso de los simulacros por sismo, sólo se realizan en la escuela. El 97% de las personas encuestadas dijeron que participarían si se realizaran simulacros y el 3% de las personas encuestadas que dijeron que no, es porque no pueden por su edad (Figura 4.41c).

Figura 4.41. Realización de simulacros.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

En general la confianza entre la comunidad es buena, el 86% dijo que confía en sus vecinos (Figura 4.42), por comentarios de los encuestados, es un lugar seguro y existe respeto entre vecinos.

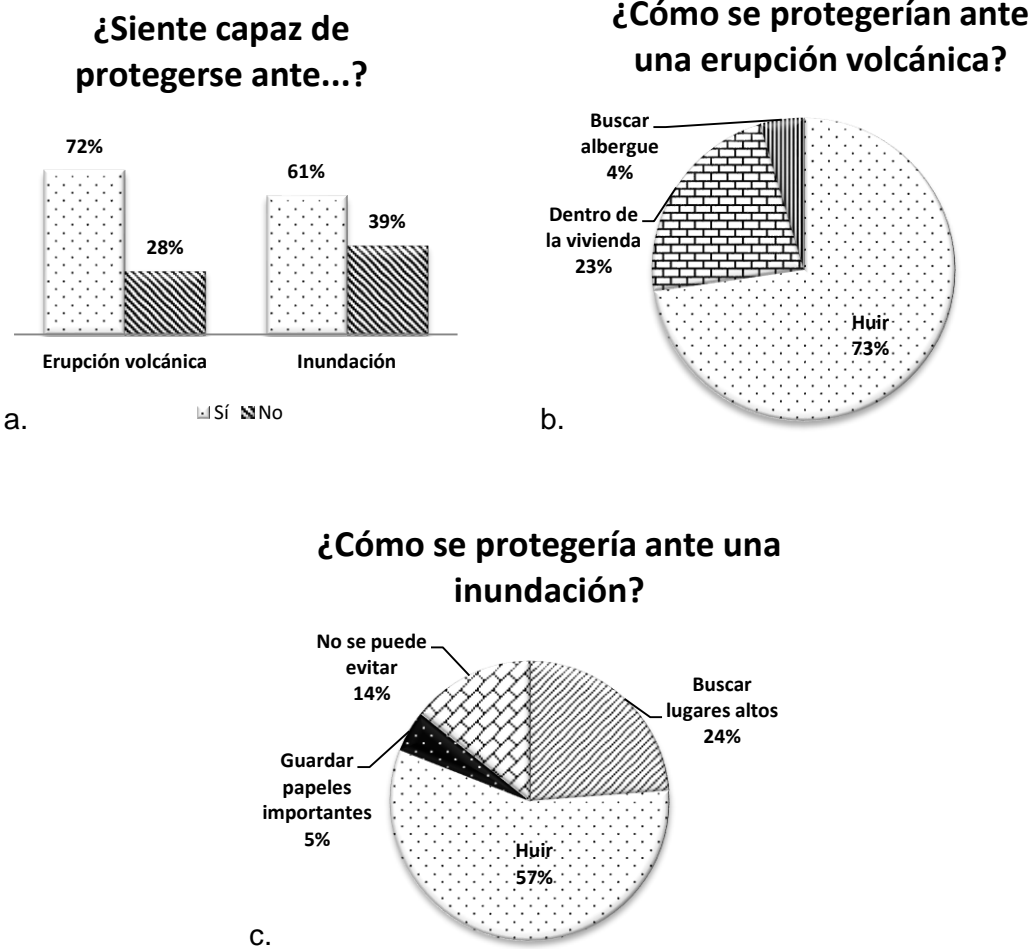
Figura 4.42. Confianza entre vecinos.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

La percepción que la población tiene de protegerse ante algún evento es la siguiente: 72% de los encuestados consideran ser capaces de protegerse ante una erupción volcánica (Figura 4.43a). De éstos, el 73% huirían, el 23% se resguardaría en su vivienda y el 4% buscaría un albergue (Figura 4.43b), quizá esto lo comenten porque es lo que hicieron en 1982. El 61% se sienten capaces de protegerse ante una inundación (Figura 4.43a), de este porcentaje, el 57% huiría, el 24% buscaría lugares altos, el 14% considera que es algo que no se puede evitar, aunque dijeron que podrían protegerse y el 5% dijeron que guardarían papeles importantes (Figura 4.43c).

Figura 4.43. Percepción de la capacidad que tiene la población para resguardarse ante el peligro volcánico y/o sísmico.

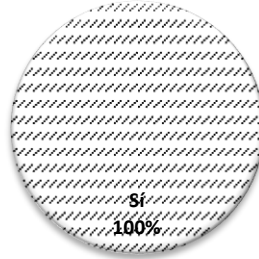


Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

De los encuestados al 100% de ellos les gusta vivir en Tectuapan (Figura 4.44).

Figura 4.44. Gusto por vivir en Tectuapan.

**¿Te gusta vivir
aquí?**



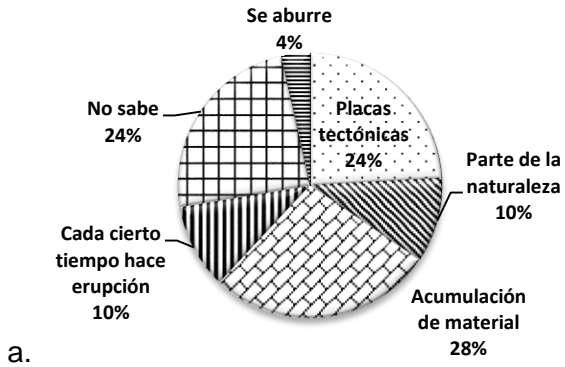
Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Se cuestionó a las personas acerca de su conocimiento sobre por qué hace erupción un volcán, el 28% dijo que es por acumulación de material, el 24% dijo que es por el movimiento de las placas tectónicas, otro 24% dijeron desconocer el motivo, 10% porque es parte de la naturaleza, 10% que es algo natural cada cierto tiempo y 4% que es porque el volcán se aburre (Figura 4.45a). Los peligros que ellos creen que les afectaría en caso de erupción son: el 28% la caída de piedra, el 20% caída de arena, 15% caída de ceniza, 13% la lava, con 5% cada una están; los asentamientos, lo mismo que en 1982 (ceniza, piedra, arena) pero en mayor cantidad y agua caliente, el 3% piensa que lo mismo que afectó en 1982, el 3% no sabe y el 3% cree que lo peor ya pasó (Figura 4.45b).

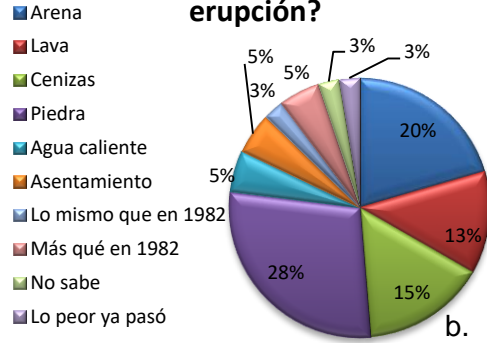
También se preguntó en qué nivel de riesgo se sienten por vivir cerca del volcán, 42% de personas se sienten en riesgo alto, 39% en riesgo medio y 19% en riesgo bajo (Figura 4.45c). Finalmente, se preguntó lo que el volcán significa para ellos, qué representa para la comunidad, para el 28% representa peligro, para el 22% algo natural, para el 10% es parte de la historia, para otro 10% representa miedo en algunos casos al agua, para el 9% turismo y en menor proporción representa; asentamiento, un tipo de fruta, desastre, parte de la identidad de Tectuapan y para algunos no representa nada (Figura 4.45d).

Figura 4.45. Percepción de la población respecto a la actividad del volcán.

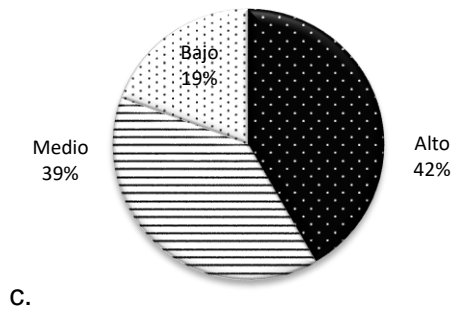
¿Por qué piensa que hace erupción un volcán?



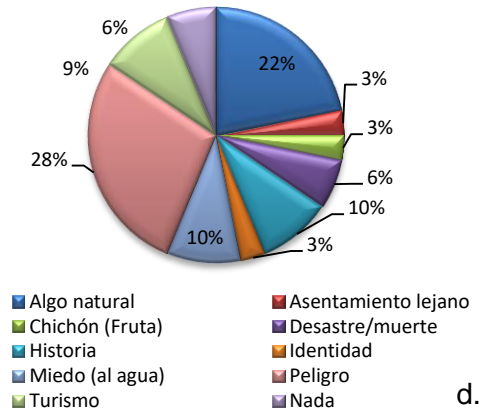
¿Qué peligros afectarían a la población en caso de erupción?



¿En qué nivel de riesgo se siente en general por el volcán?



¿Qué significa para usted el Chichonal?



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

4.4 Percepción del riesgo en alumnos de secundaria

Como se mencionó anteriormente se quiere conocer la percepción que los adolescentes de los 11 a los 15 años aproximadamente tienen acerca del riesgo en el que viven, pues a partir de ello se pueden generar vías de concientización acerca de los desastres en su comunidad. Estas son las ventajas que las autoridades deben aprovechar para informar a la población por medio de los profesores, las tecnologías y recursos que permitan la difusión de información. Se puede analizar que los estudiantes de manera general cuentan con una buena percepción de las amenazas que los rodean.

En la localidad de Ostucán se realizaron encuestas en la Escuela Secundaria Técnica #52 y en Tectupan se realizaron las encuestas en la Secundaria "Leona Vicario #232", estas se realizaron a los alumnos de los tres grados.

Los alumnos perciben al igual que los adultos como principal amenaza el río, pero sin mucha diferencia al volcán y los deslizamientos esto en Ostucán, pero en Tectupan ven al volcán como su principal amenaza, seguido de los deslizamientos y las inundaciones. Lo perciben de esta manera por la cercanía a la que se encuentran y aunque ellos no vivieron la erupción de 1982, sus padres, abuelos u otros familiares les han contado lo ocurrido, así es como ellos tienen noción de los daños que una erupción podría provocar, y también pueden aprender cómo actuar o al menos despertar el interés por informarse.

En el caso de las inundaciones y los deslizamientos son algo que ellos viven con frecuencia y que han vivido sus consecuencias, en Ostucán su escuela es uno de los lugares que han resultado afectados, en 2014 por la crecida del arroyo Chuxpac, el agua derribó la barda y entró a algunos de los salones y la biblioteca, esto ocurrió durante la noche así que no había personas al interior pero las clases fueron suspendidas, a un año de lo ocurrido la escuela continúa sin barda, solo con un alambrado. Y los deslizamientos son algo que observan continuamente en los caminos hacia Juárez y Laguna la Campana en Ostucán y en el camino a Pichucalco en Tectupan. Aunque saben que en caso de una inundación deben buscar lugares altos para resguardarse también consideran poco seguros los cerros pues por las lluvias se reblandecen y podría haber deslizamientos.

Esto significa que estos peligros los ven como generadores de desastres para ellos, a veces las personas restan importancia a lo que ocurre, si lo ven constantemente, por

ejemplo si se les pregunta: ¿Percibes riesgos en tu comunidad? Responden: no, sólo las inundaciones, le restan importancia a algo que los afecta pero cómo es recurrente pasa a formar parte de su modo de vida, para ser un riesgo debería ser algo extraordinario y algo que no esperaban.

El hecho de que la familia les hable acerca de lo que vivieron en 1982 es muy importante pues en los jóvenes se va creando un recuerdo aunque no directo de lo que una erupción puede causar y cómo reaccionar en caso de un desastre, aunque como algunos comentaron, ya en el momento a veces se olvida todo y sólo se busca salvar la vida. En general los chicos sí están enterados de las afectaciones que provocó la erupción en su comunidad, los daños principales que mencionan son; daño en las viviendas, muerte de personas y muerte de animales.

Si los chicos tienen temor o curiosidad por saber que más paso en su comunidad, es sencillo concientizarlos de la importancia de conocer los planes de emergencia ante cualquier evento, pero debe mostrarse de manera atractiva la información para llamar su atención y ellos a su vez llevarán lo aprendido a su familia. Por los datos obtenidos en las encuestas ellos están interesados en conocer la situación actual del volcán.

La percepción en el tiempo de recurrencia de los eventos también es fundamental, en el caso de quienes vivieron la erupción de 1982 o que son de generaciones próximas a la erupción, podrían pensar que no volverá a ocurrir, ya “liberó la presión” o si lo hace tendrán que pasar muchos años, así que no hay necesidad de preocuparse. Tener presente que podría volver a ocurrir puede ser un incentivo para prepararse e informarse sobre qué hacer en esos casos e inculcar a los hijos como actuar y ellos a su vez a sus hijos, el punto es hacer una “cadenita” de información que pase de generación en generación como una cultura de prevención. La mayoría de los chicos consideran que es muy probable que vuelva a ocurrir una erupción, no saben con exactitud cuando pueda pasar, hay quienes creen que en poco tiempo y quienes creen que falta mucho, pero tienen presente que no están exentos aunque tenga muy poco tiempo la última erupción.

Una de las diferencia entre la población en general y los alumnos es que los primeros tiene desconfianza de las autoridades, por su forma de trabajo y su manera de actuar ante desastres pero para los chicos son a quienes se debe recurrir en caso de un desastre

pues son los responsables de brindarles seguridad y confían en lo que la autoridad ordene porque tienen la información necesaria para saber cómo actuar. Si las autoridades ya tienen la confianza de ellos ganada podrían aprovecharla para generar un interés en ellos y prepararlos ante la ocurrencia de fenómenos que representen amenaza para ellos y crear talleres de preparación ante desastre y así los alumnos también llevarán la información a sus familias. Pero las autoridades tampoco se encuentran preparadas para asistir una emergencia, lo que es preocupante porque ellos deberían de preparar a la población y ser los primeros en actuar ante una emergencia, además ellos son las figuras que la población ve como los encargados de controlar la situación. Pasa lo mismo que con los albergues, los lugares que se consideran seguros por ser instituciones de gobierno o porque siempre se han sugerido como albergues, terminan siendo los lugares más frágiles. Las personas quienes piensan pueden ayudar, no están lo suficientemente preparadas y crece la vulnerabilidad.

La escuela es uno de los lugares donde principalmente se les debería impartir temas relacionados al volcán, posiblemente por tiempo los maestros no pueden profundizar en estos temas o aunque los maestros aborden los temas los alumnos no siempre prestan atención, pero si buscan técnicas adecuadas o llamativas (proyección de películas, exposiciones, invitar especialistas a dar conferencias, invitar a padres de familia o autoridades locales a platicar su experiencia) podrían lograr dejar al menos un poco de conocimiento en ellos e invitarlos a informarse por ellos mismos o preguntar a quién lo vivió. Al igual que las autoridades tienen la ventaja de haber ocurrido un evento hace muy poco tiempo y el “recuerdo” está fresco en su mente, así que valerse de ello antes de que sea parte solo de la historia.

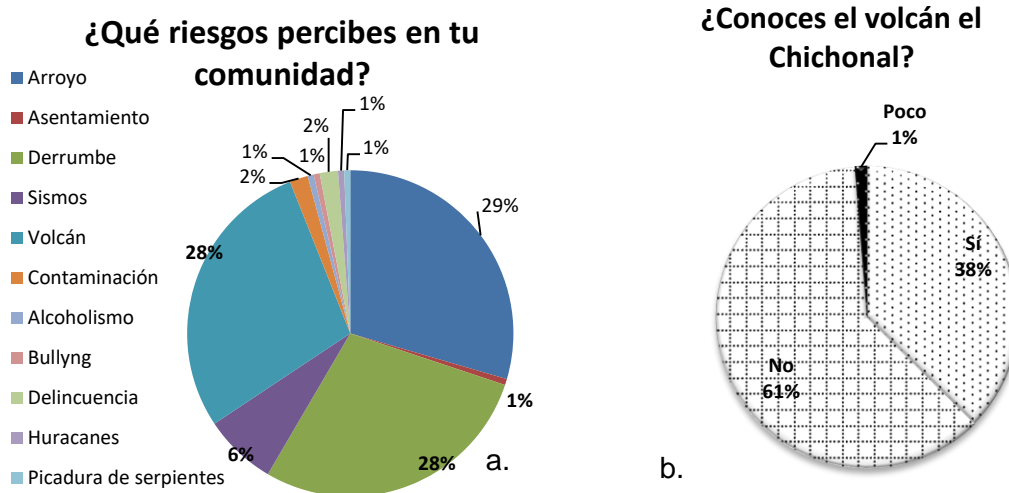
Respecto a lo que el volcán significa para ellos hay una diferencia con los adultos, para quienes lo vivieron directamente el volcán representa miedo, lo cual es entendible por lo vivido y las afectaciones a sus pertenencias, por la mala experiencia que les dejó, pero para los chicos que no lo vivieron y que sólo lo conocen por narraciones, el volcán representa algo bonito, algo que es parte de la historia, de la cultura y es un elemento de la naturaleza y aunque lo ven como una amenaza no representa miedo. Aquí vemos que la experiencia de cada uno determina el sentimiento que genera el volcán. El que ellos se percaten del peligro no es para que salgan huyendo del lugar o para que vivan siempre con temor, primero porque las condiciones económicas no permiten cambiar el lugar de

residencia y segundo porque el lugar a donde vayan quizá no tenga un volcán pero sí otras amenazas, pero esto servirá para que estén alerta y preparados ante cualquier evento.

4.4.1 Percepción del riesgo en alumnos de secundaria en Ostucán (Gráficas)

El rango de edad de los entrevistados es entre los 11 y los 17 años, lo primero que se preguntó fue: ¿Qué riesgos percibes en tu comunidad? El riesgo más común que perciben son las inundación por la cercanía del río (29%), la erupción del volcán (28%), le siguen los deslizamientos (28%), al 6% les preocupan los sismos y con menos proporción ven como riesgo la contaminación, la delincuencia, los asentamientos de tierra, el alcoholismo, el bullying, los huracanes y la picadura de serpientes (Figura 4.46a). Como podemos ver lo que les preocupa a los adolescentes y a los adultos son los mismos fenómenos, en el caso de las inundaciones porque es lo que viven con mayor frecuencia. La siguiente pregunta se enfoca en saber si conocían el volcán, sólo 38% dijo conocerlo, el 61% no lo conoce y el 1% lo conoce un poco, al decir que no lo conocen se refieren a no haber subido al volcán no a la existencia de este (Figura 4.46b).

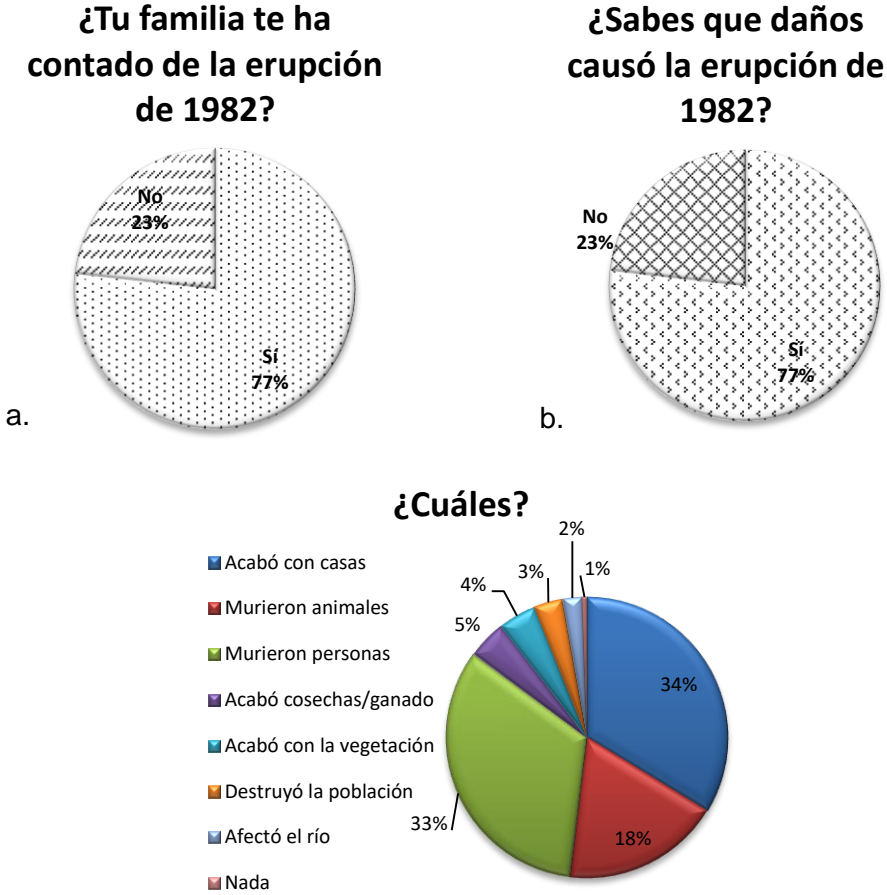
Figura 4.46. Riesgos que perciben en su comunidad.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Después se cuestionó a los alumnos si su familia les había platicado sobre la erupción de 1982, al 77% si les han contado, ya sea su familia, sus maestros o alguna otra persona (Figura 4.47a). También se les preguntó si sabían qué daños había causado, el 77% dijo sí conocer los daños que se presentaron (Figura 4.47b). El 34% dice que hubo pérdida de viviendas, el 33% comentó que hubo muerte de personas, el 18% muerte de animales, el 5% pérdida de cosechas y ganado, el 4% que acabó con la vegetación, algunos otros daños reportados fueron: la destrucción del poblado, afectaciones en el río y un niño dijo que no hubo ningún daño (Figura 4.47c).

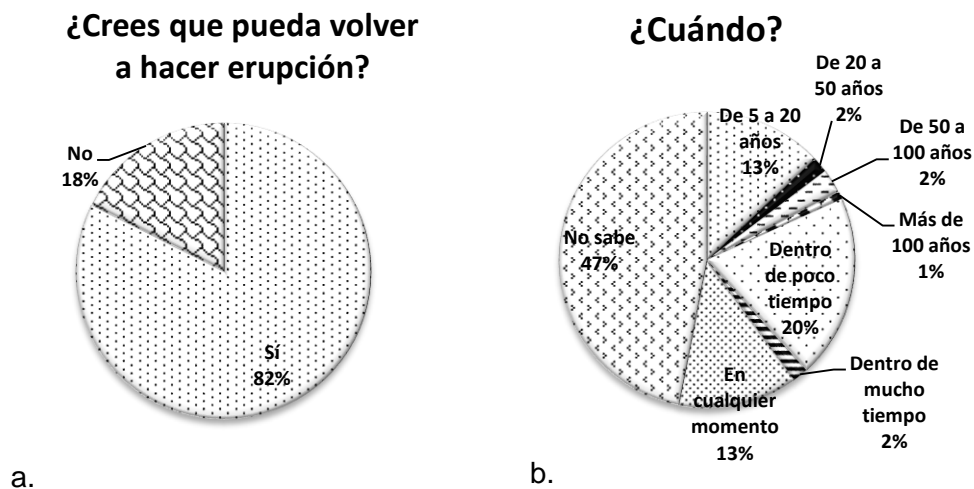
Figura 4.47. Tienen familiares que vivieron la erupción de 1982.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Al igual que a los adultos se les preguntó si creen que vuelva a hacer erupción, el 82% considera que es probable (Figura 4.48a). Respecto al tiempo que debe transcurrir para que eso suceda, el 13% de los alumnos creen que dentro de 5 a 20 años, el 2% cree que dentro de 20 a 50 años, el 2% dentro de 50 a 100 años, el 1% cree que pueden pasar más de 100 años, el 20% consideran que dentro de poco tiempo, el 2% que pasará pero dentro de mucho tiempo, el 13% dicen que en cualquier momento y el mayor porcentaje dijo no saber ni imaginarse cuando sucederá (47%) (Figura 4.48b).

Figura 4.48. Alumnos que consideran podría volver a hacer erupción.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

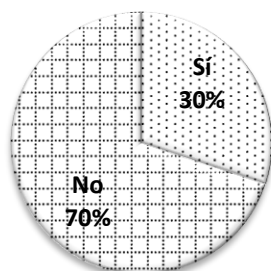
La siguiente pregunta fue para saber si están enterados de las condiciones actuales del volcán, el 30% dice que conoce la situación del volcán (Figura 4.49a) pero su respuesta fue como se encuentra superficialmente, si tiene agua en el cráter, si el agua hierve, etcétera. Quienes los informaron de ello fueron principalmente sus familiares (77%), medios de difusión (8%), Protección Civil (8%), Amigos (5%) y el 2% dijeron que se informaron en la escuela (Figura 4.49b).

El 40% de los alumnos dijo que en la escuela sí le hablan del volcán, el 36% que no les hablan de él y el 24% que es muy poco lo que ven sobre el volcán en clase (Figura 4.49c). Este punto es muy importante pues la escuela es el lugar perfecto para educar a los niños y jóvenes en aprender que hacer en caso de emergencia, ya sea por el volcán o en caso de inundación aunque en este caso también debemos tomar en cuenta que los alumnos no siempre recuerdan lo que los maestros les enseña, posiblemente si ven temas

relacionadas al volcán o del río pero simplemente no pusieron atención. El 94% de los alumnos está interesado en conocer la situación del volcán (Figura 4.49d) para estar preparado en caso de ser necesario.

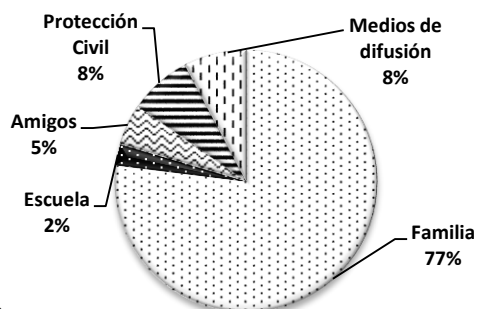
Figura 4.49. Conocimiento acerca del volcán.

¿Conoces cómo se encuentra actualmente el volcán?



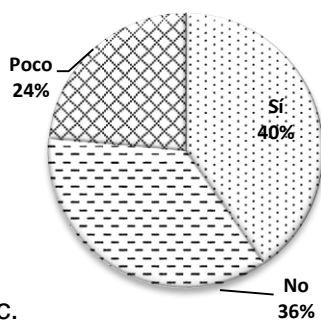
a.

¿Quién o dónde te informaron?



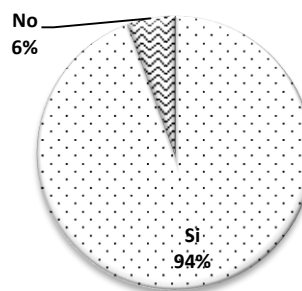
b.

¿En la escuela les hablan del volcán?



c.

¿Te interesa conocer la situación del volcán y los pasos a seguir en caso de desastre?

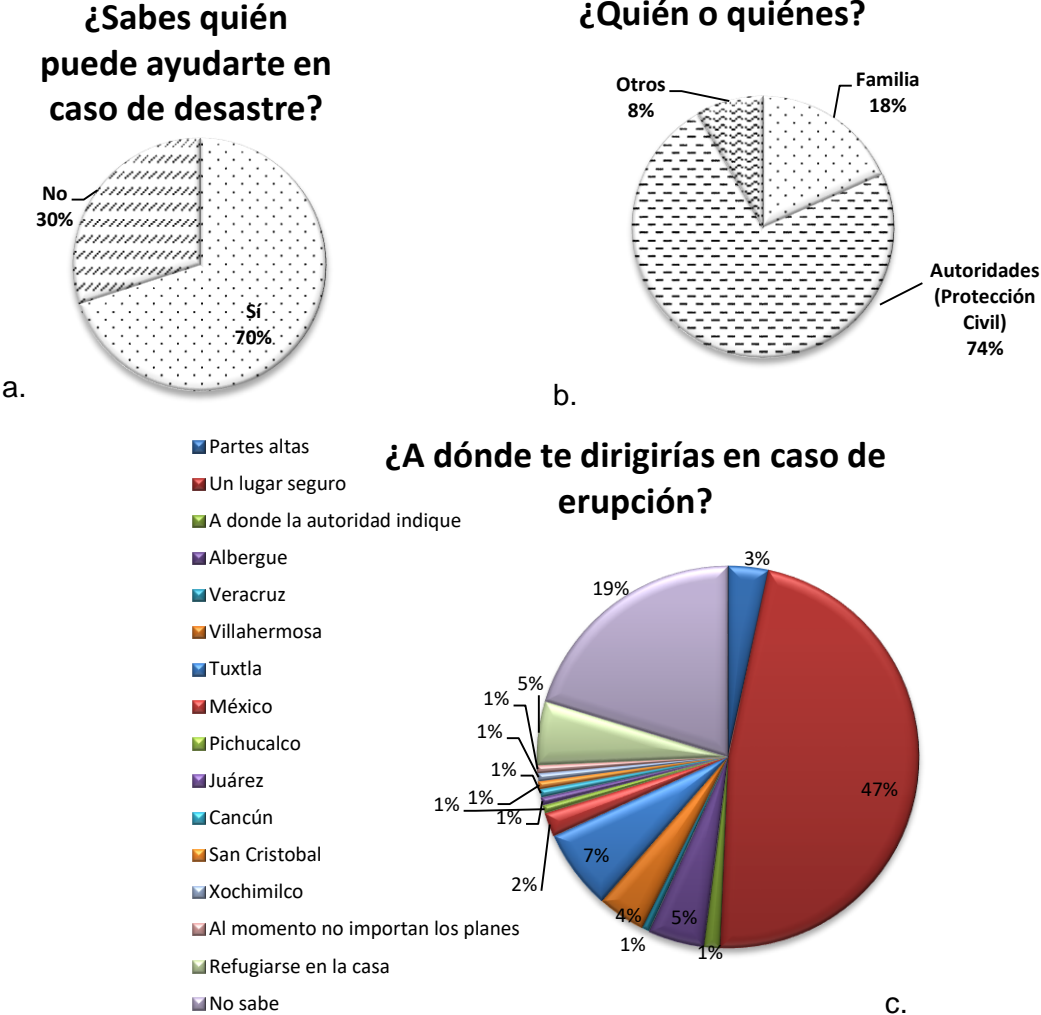


d.

Fuente: Elaborado a partir de levantamiento de datos en campo.

Del 70% de los alumnos dijeron saber quién puede ayudarlos en caso de desastre (Figura 4.50a). El 74% mencionó a las autoridades, entre ellas a Protección Civil, posteriormente la familia (18%) y el 8% vecinos, amigos y personas que vivieron la erupción pasada (Figura 4.50b). Los alumnos tienen una buena idea de a quién acudir, sin embargo, no todas las autoridades están a disposición de los pobladores o no tienen la preparación para saber cómo actuar. Se cuestionó hacia dónde se dirigirían en caso de erupción, un 47% dijo que a un lugar seguro, el 20% no lo sabe, el 7% a Tuxtla, el 5% a algún albergue, otro 5% se refugiarían en su casa, el 4% a dirigiría a Villahermosa y otros se dirigirían a: Veracruz, San Cristóbal, México, Juárez, Cancún, Xochimilco Viejo, a partes altas, a donde la autoridad indique, a Pichucalco y un chico cree que al momento de una emergencia los planes no importan (Figura 4.50c).

Figura 4.50. A quién y a dónde acudir en caso de desastre.

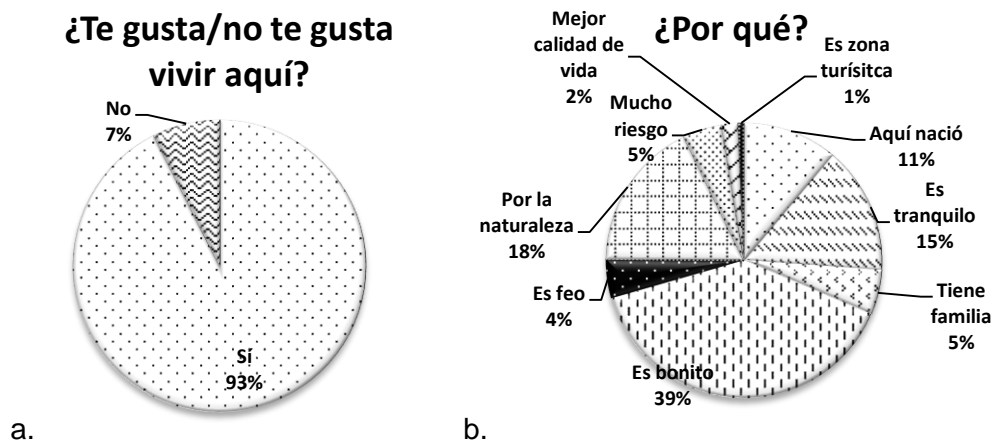


Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

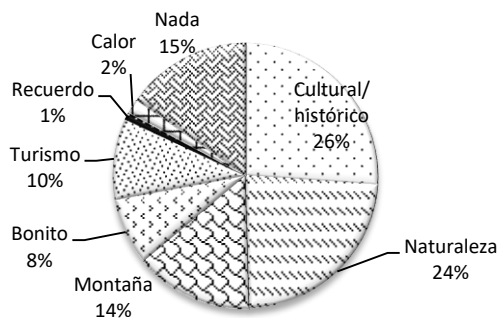
De los alumnos encuestados al 93% le gusta vivir en Ostuacán (Figura 4.51a). Entre las razones que dieron por lo que les gusta vivir ahí son: el 39% dicen que es bonito, al 18% por la naturaleza, al 15% le gusta porque es tranquilo, el 11% porque ahí nació, el 5% porque ahí vive su familia, el 2% por la buena calidad de vida y el 1% porque lo ve como zona turística (Figura 4.51b). Y al 7% al que no le gusta vivir en la población (Figura 4.51a) es porque lo consideran feo y corren riesgo (Figura 4.51b), a algunos de ellos aunque les gusta vivir ahí lo consideran peligroso.

Como a la población en general, se les preguntó el significado que tiene el volcán para ellos, en este caso, para el 26% de ellos representa algo cultural e histórico, para el 24% es parte de la naturaleza, para el 15% no representa nada, para el 14% es sólo una montaña, el 10% consideran es un elemento turístico, para el 8% es algo bonito, para el 2% representa calor y para el 1% es un recuerdo (Figura 4.51c).

Figura 4.51. Significado del volcán para ellos.



¿Qué significa para ti el volcán?



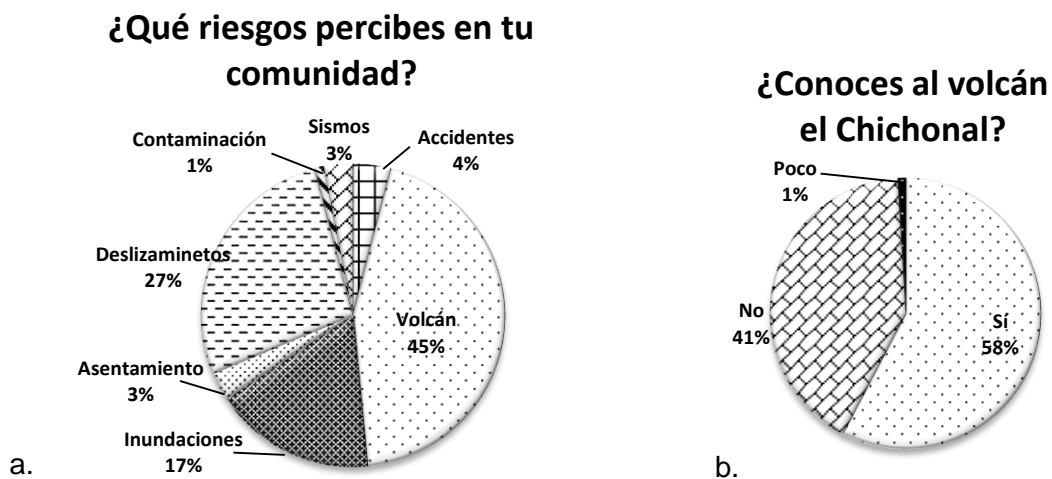
Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

4.4.2 Percepción del riesgo en alumnos de secundaria en Tectuapan (Gráficas)

La edad de los encuestados fue entre los 11 y 16 años. Del total de los alumnos encuestados, 45% consideran que la comunidad se encuentra en zona de riesgo por el volcán, 27% en riesgo por deslizamiento, 17% en riesgo por inundaciones, 4% en riesgo de sufrir accidentes aunque no especificaron que tipo de accidentes, 3% en riesgo por asentamiento de tierra, 3% en riesgo por sismos y 1% riesgo por la contaminación (Figura 4.52a). 21% de los chicos no ven riesgo en la comunidad.

Se preguntó si conocen el volcán, 58% dicen conocerlo y 41% no lo conocen (Figura 4.52b).

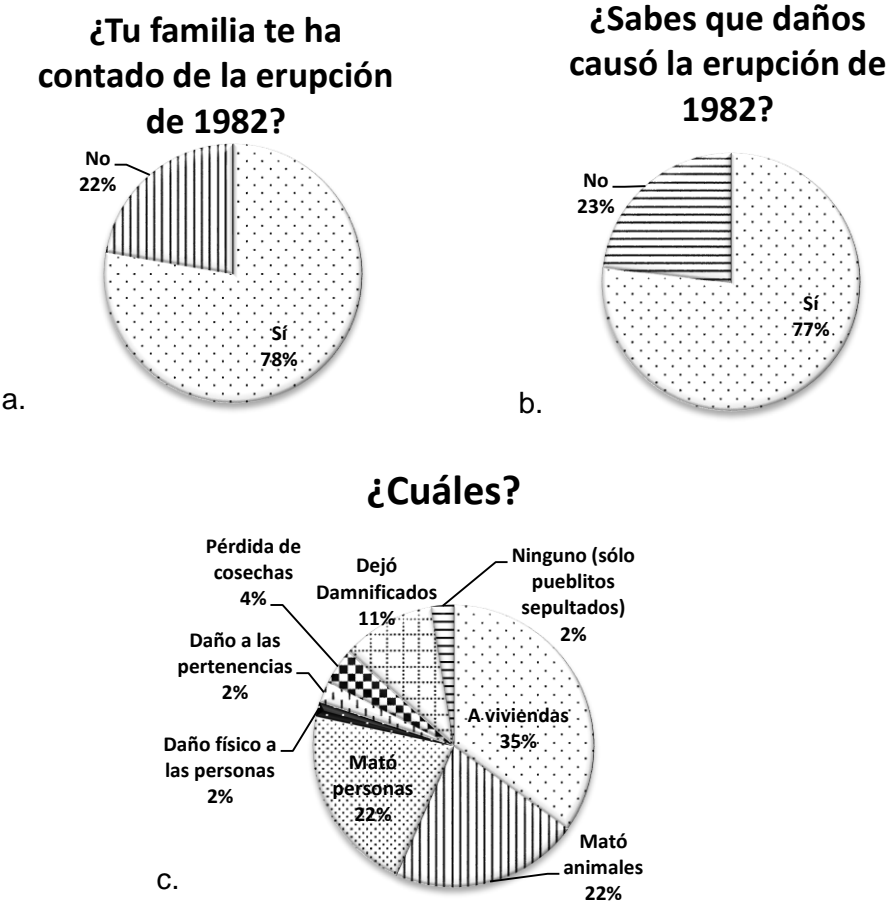
Figura 4.52. Riesgos que perciben en su comunidad.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Se preguntó si sus familias vivieron la erupción de 1982. El 78% de los chicos respondieron que sus familias les habían platicado sobre la erupción (Figura 4.53a), el 77% de ellos sabe qué daños causó la erupción (Figura 4.53b) y que los principales daños que causó fueron; 35% daño a viviendas, 22% la muerte de personas, 22% la muerte de animales, 11% que hubo damnificados y en menor porcentaje dijeron que; dañó físicamente a las personas, sus pertenencias, pérdida de cosechas y un chico dijo que no provocó daños, excepto por algunos pueblos sepultados (Figura 4.53c). El último comentario minimiza el daño, si lo hubiera vivido o resultado afectado probablemente sería otra su visión.

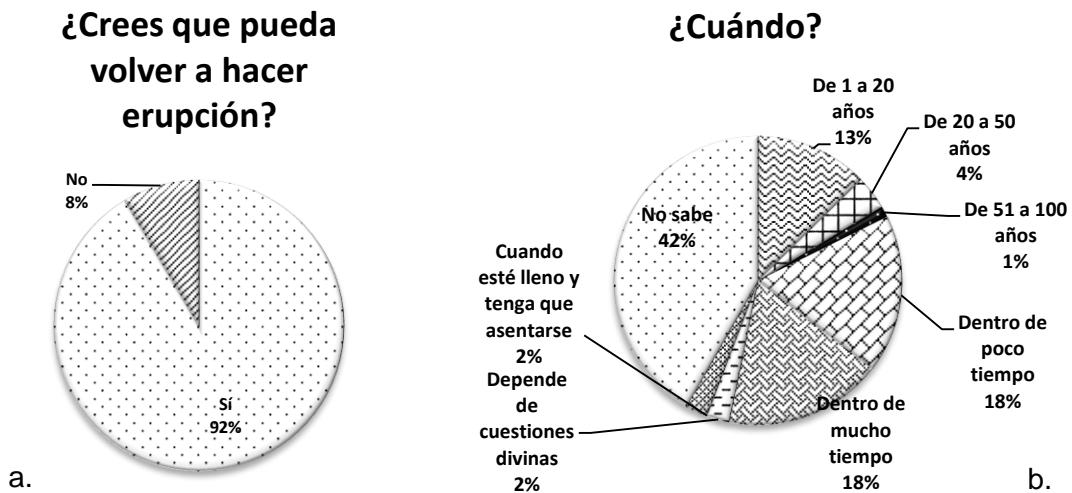
Figura 4.53. Tienen familiares que vivieron la erupción de 1982.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Se preguntó si creen que pueda volver hacer erupción, el 92% dijo que sí es probable (Figura 4.54a). Pero algunos no saben cuándo (42%), el 18% cree que falta poco para que haga erupción y en el mismo porcentaje creen que dentro de mucho tiempo, 13% creen que en un lapso de 1 a 20 años y en menor porcentaje creen que: entre 20 y 30 años, entre 31 y 100 años, cuando Dios quiera y cuando ya esté lleno y deba asentarse (Figura 4.54b).

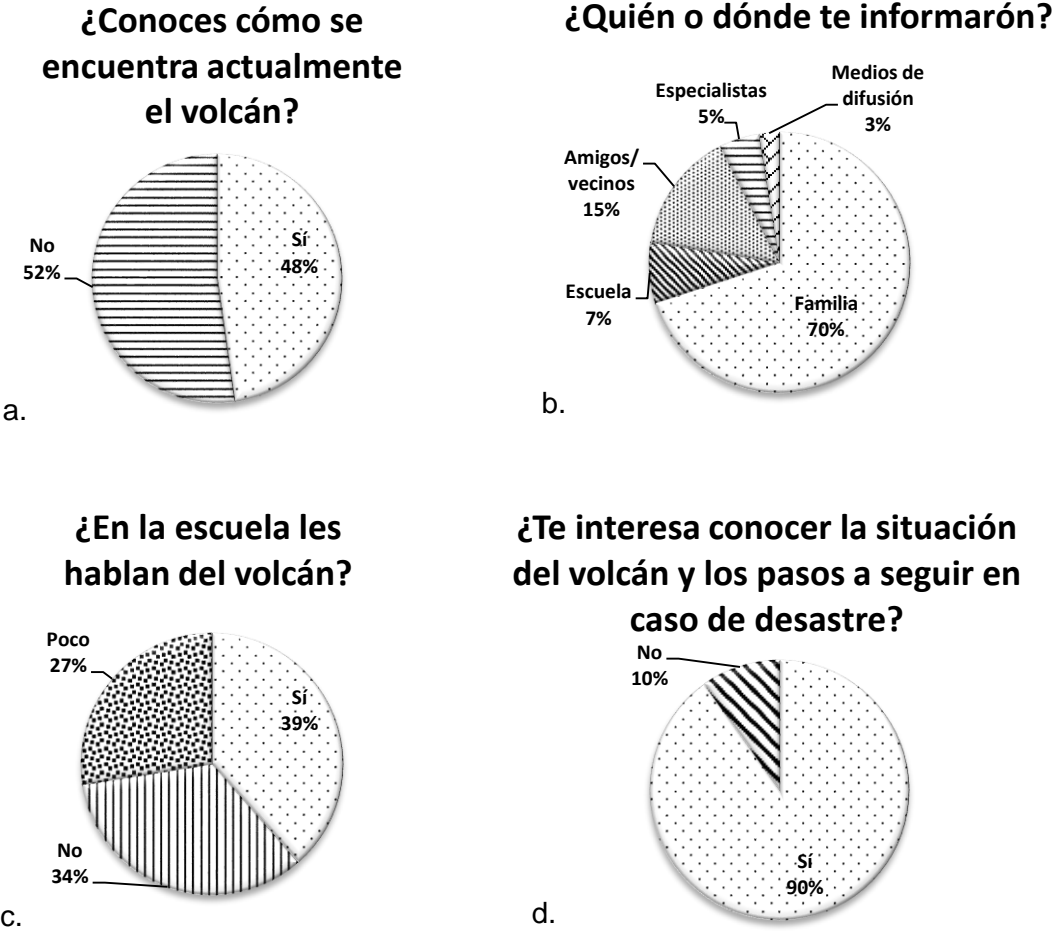
Figura 4.54. Alumnos que consideran podría volver a hacer erupción.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Al preguntarles si conocen la situación actual del volcán, el 52% dice que no la conoce y el 48% sí conoce la situación (Figura 4.55a). De quienes sí saben la situación del volcán, 70% se enteraron por medio de su familia, 15% por amigos o vecinos, 7% en la escuela les informaron, 5% por especialistas que han ido a la comunidad y 3% en Internet (Figura 4.55b). Con conocer la situación del volcán se refieren a como lo ven. Se preguntó si en la escuela les hablan acerca del volcán, el 39% dice que sí, el 34% dice que no y el 27% que sí les hablan, pero poco (Figura 4.55c). Al 90% de ellos sí les interesa informarse acerca de la situación del volcán (Figura 4.55d).

Figura 4.55. Conocimiento acerca del volcán.

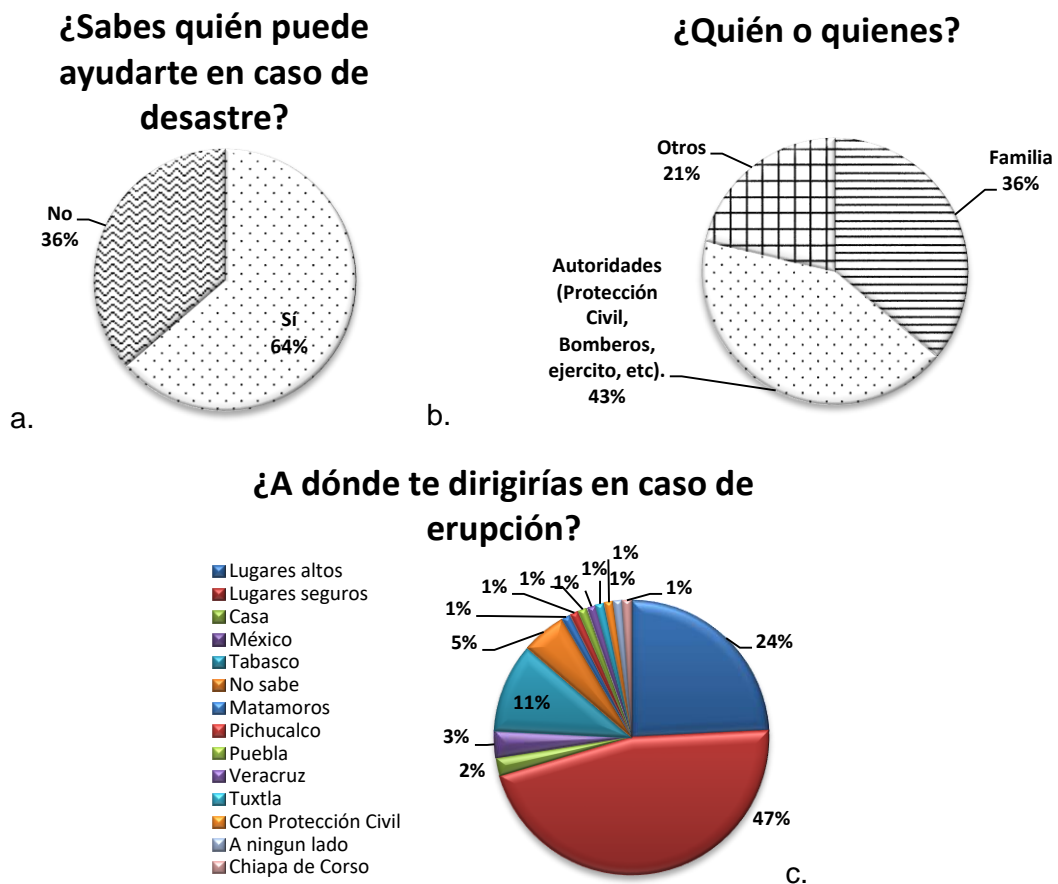


Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Las siguientes preguntas fueron para conocer a donde se dirigirían en caso de desastre. ¿Sabes quién puede ayudarte en caso de desastre? El 64% dijo sí (Figura 4.56a), principalmente de dirigirían con las autoridades (43%) como Protección Civil, Bomberos y policía, cualquiera de estas autoridades están en Pichucalco y no dentro de la comunidad, el 36% dicen que su familia es quien los puede ayudar y 21% dijeron que acudirían con amigos o vecinos (Figura 4.56b).

Y los lugares a donde se dirigirían son: 47% a lugares seguros (no especificaron), 24% a lugares altos, 11% a Tabasco, 5% no saben a dónde se irían y el resto a; su casa, a México, Chiapa de Corso, Matamoros, Pichucalco, Puebla, Veracruz, Tuxtla, con Protección Civil y a ningún lado (Figura 4.56c).

Figura 4.56. A quién y a dónde acudir en caso de desastre.



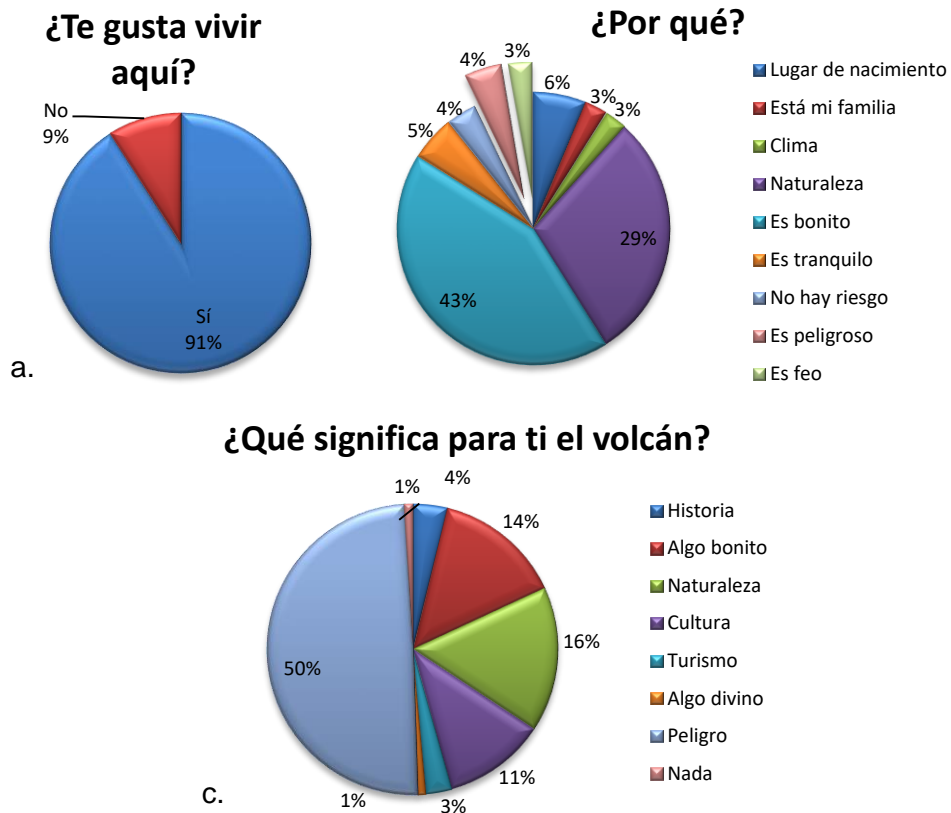
Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Finalmente, se les preguntó por qué les gusta o no vivir en Tectuapan y lo que el volcán significa para ellos. En el caso de la primera pregunta cambio a si les gustaba vivir en la zona, no en específico en la localidad porque algunos niños sólo estudian en Tectuapan pero no viven ahí.

Al 91% le gusta vivir ahí (Figura 4.57a); porque es bonito (43%), por la naturaleza (29%), es donde nacieron (6%), es tranquilo (5%), no hay riesgo (4%), ahí vive su familia (3%), el clima (3%) y al 7% que no les gusta es porque les parece feo y peligroso (Figura 4.57b).

Para el 50% de alumnos encuestados el volcán representa peligro, para el 16% es parte de la naturaleza, para el 14% es algo bonito, para 11% es parte de la cultura, para el resto, es parte de la historia, algo turístico, algo divino y para un chico no representa nada (Figura 4.57c).

Figura 4.57. Significado del volcán para ellos.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

4.5 Vulnerabilidad institucional en Ostuacán

En Ostuacán se entrevistó a dos autoridades de Protección Civil; al Coordinador Municipal, Marco Antonio Argüelles Guillén y al Presidente del Comité, Víctor Romero Cruz. Se les preguntó si existe un Plan de Contingencias en Ostuacán a lo que respondieron que sí se tiene pero no ante erupción sino ante inundación y deslizamiento de laderas y consiste en identificar las zonas más susceptibles para estar atentos en esas zonas y alertar a la población. Además cuentan con planes ante fenómenos sociales, principalmente en épocas electorales, el cual consiste en que todo el personal del municipio abandone sus labores y deje de trabajar para evitar problemas, esto por orden del Presidente Municipal quien para la fecha en que se levantó la encuesta (septiembre, 2015) estaba por concluir su trienio y ya no se encontraba en el palacio municipal. Estas medidas las han tomado pues en fechas electorales el descontento por parte de la población se manifiesta en ocasiones de manera violenta, esto no ocurre sólo en esta comunidad en trabajo de campo al municipio de Motozintla de Mendoza, Chiapas también se identificaron estas problemáticas, de hecho el palacio municipal se encuentra quemado y han habilitado otro edificio como área de trabajo de las autoridades.

El Coordinador cuenta con el mapa de peligros del volcán pero no el del Instituto de Geofísica (2012) (Figura 4.58), sino mapas del proyecto "*Sistema Integral de Protección Civil*" financiado por el Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN) y el Gobierno del Estado de Chiapas y coordinado por el Doctor Juan Carlos Mora Chaparro, los mapas son: Mapa de peligros por procesos de remoción en masa e inundaciones y el mapa de peligro volcánico y sísmico. Nos comentó que estos mapas estaban en presidencia pero no se les daba ningún uso.

Figura 4.58. Mapa de peligros del volcán Chichón.



Fuente: Macías, 2016.

Aquí se puede apreciar una falta de ética y moral en el trabajo y la toma de decisiones, “mientras yo esté bien los demás no importan”, la población muestra un descontento con las autoridades porque no están al pendiente de lo que pasa en la comunidad, no hacen su trabajo, el Presidente Municipal Avercio Hernández Torres comentan nunca está en la comunidad y como ya se acerca el fin de su presidencia, tiene un mes que no se presenta en palacio. Las autoridades dicen que la población no conoce el mapa y que no se les ha dado a conocer porque la población no participa y comentaron que solo participan los hombres.

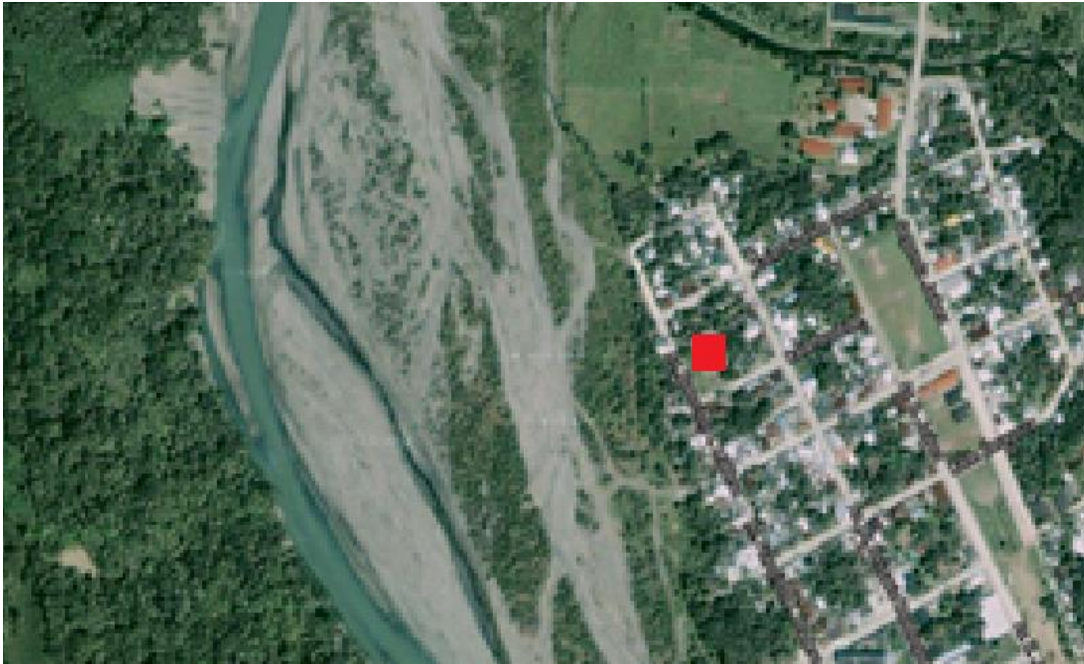
Se preguntó a las autoridades de Protección Civil que peligros afectarían a la comunidad en caso de erupción, ellos mencionaron la caída de ceniza pudiendo alcanzar los 2 m de espesor aproximadamente y se sufrirían daños en los caminos al obstruirse el paso por deslizamientos. Ninguno de los dos mencionó el peligro por lahar en la comunidad.

En el caso de un sistema de alerta temprana, ambos coinciden que se cuenta con un sistema de 10 radios en las comunidades y que están enlazados directamente a Tuxtla Gutiérrez, esto les permite estar enterados de lo que sucede en cada localidad y si tienen que apoyar o mandar servicios de emergencia a algún lugar. Y para avisar dentro de la comunidad en caso de emergencia se cuenta con un sistema de perifoneo (altavoces) con el cual pasan avisando entre las calles, pero sólo 12% de las personas encuestadas saben cómo les avisarían, lo cual habla de esa falta de comunicación entre autoridades y pobladores.

También se les cuestionó acerca de la realización de simulacros en la comunidad, mencionaron que se realizan dos simulacros al año por sismo; uno el 20 de marzo y otro a los 6 meses pero sólo participan las escuelas, instituciones de gobierno y los comités. Al igual que sucede con el mapa, la población no se toma en cuenta por la falta de interés para participar según comentarios del Coordinador Municipal, pero el Presidente del Comité de Protección Civil dice sí participan pero sólo los hombres.

El Presidente del Comité menciona que no se cuenta con albergues pero el Coordinador dice que sí, que es el auditorio municipal. Sin embargo, no podría considerarse como un lugar seguro por su cercanía al Río Ostucán, en caso de la presencia de un lahar alcanzaría a resultar afectado, posiblemente podría funcionar como albergue en caso de inundación por el arroyo Chuxpac. En la Figura 4.59 se muestra la cercanía del auditorio al río, el punto rojo es el auditorio y a la izquierda se encuentra el Río Ostucán.

Figura 4.59. Mapa indicando el auditorio y su cercanía al río Ostucán.



Fuente: Google Earth, 2016.

Para la movilidad de las personas hacia posibles albergues o zonas seguras es necesario contemplar la situación de las rutas de evacuación. El Coordinador de Protección Civil manifestó que la población conoce las rutas de evacuación, no porque se les indicaran sino porque han hecho uso de ellas. Pero no es seguridad de nada el conocerlas si estas no tienen las condiciones para ser transitadas, a este respecto las autoridades se contradicen, uno las considera buenas y en proceso de pavimentación y otro las considera malas pues son caminos estrechos, esto último se corroboró en campo, tanto por las respuestas de la población como directamente por la observación, los caminos se encuentran en malas condiciones y son insuficientes.

La vulnerabilidad aumentará si existe desconfianza hacia los demás miembros de la comunidad y hacia las autoridades porque al tener que evacuar sus viviendas existirá el temor de que alguien pueda aprovecharse de las circunstancias y pueda robar sus pertenencias (incluidas las autoridades), por lo tanto en ocasiones prefieren quedarse en sus viviendas a pesar del riesgo que corren. Esto ya ha ocurrido durante las inundaciones, las personas no quieren salir de sus casas por miedo a perder sus pertenencias, en la

inundación de septiembre de 2014 se aplicó el Programa de Empleo Temporal contratando a las personas para que limpiaran ellas mismas sus viviendas y evitar robos.

Después se cuestionó sobre los desastres que han ocurrido en la comunidad. Procesos de remoción en masa e inundaciones son los más frecuentes y la erupción del volcán. En la erupción toda la población resultó afectada, por versiones de algunos encuestados el agua caliente fue uno de los peligros que les afectaron además de la ceniza. En el caso de las inundaciones las zonas más afectadas han sido los caminos por el reblandecimiento de cerros. Comentó el Coordinador que entre 1997 y 1998 se reubicó a los habitantes cercanos al arroyo Chuxpac porque resultaron afectados por el desbordamiento del arroyo, se les reubicó un poco hacia el norte, donde se formó la localidad de Nuevo Milenio, pero con el paso del tiempo la población regreso a sus antiguas viviendas quedándose con ambos terrenos, en 2014 con el desborde del arroyo resultaron afectados nuevamente pero ya no se les apoyo con reubicación sólo se les brindó apoyo de limpieza, despensas y albergue. En ambos casos hubo pérdida total de viviendas.

En el caso de la erupción de 1982, la recuperación de la población fue muy lenta y en algunos casos nunca se pudieron recuperar, quienes tenían negocios perdieron su mercancía, sus herramientas y ya no pudieron volver a comprarlas, algunos otros que tenían poco pero no quisieron abandonar la comunidad se dedicaron a robar y de ahí se levantaron (no todos los que se quedaron), 10 años después y la población aún no terminaba de recuperarse. El apoyo por parte de las autoridades después del evento fue la distribución de comida y ropa por comentarios de las personas, unos meses después de lo ocurrido se entregaron de 10 a 20 láminas por familia y no todas lo recibieron. En el caso de las inundaciones comentan la recuperación ha sido más rápida.

Se cuestionó a las autoridades acerca de la reacción de la población cuando tienen que salir de sus viviendas, comentan que se resisten a las medidas y a las indicaciones de las autoridades y responden con molestia, a pesar de que sientan temor de lo que pueda suceder. A este respecto se les preguntó cómo debe actuar Protección Civil en caso de que las personas se resistan a salir de sus viviendas, el proceso a seguir es el siguiente:

1. El primer aviso lo da Protección Civil.
2. Si no atienden las indicaciones, mandan a la policía municipal

3. Y como último recurso llega el ejército, pero ellos ya no preguntan, desalojan por la fuerza.

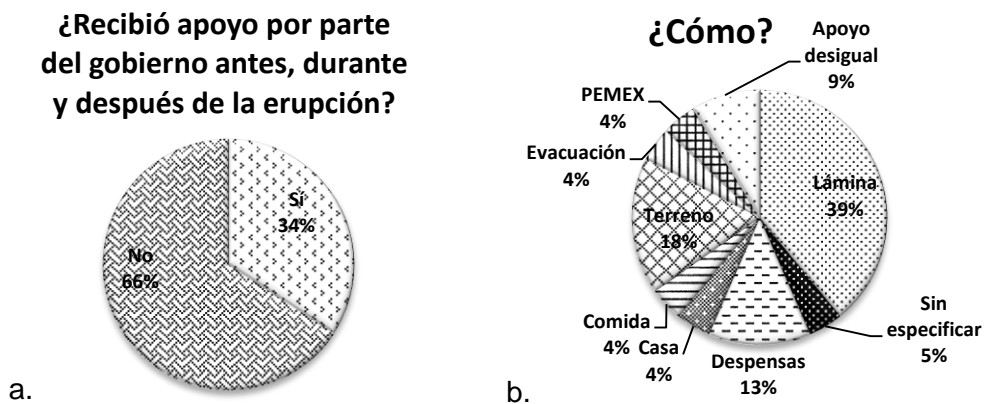
Esas son las medidas que toma Protección Civil para el desalojo de la población en caso de desastre.

4.5.1 Vulnerabilidad institucional en Ostucacán (Gráficas)

Para el análisis de la vulnerabilidad institucional se tomó en cuenta las encuestas a las autoridades y algunas preguntas de la encuesta a la población.

Al preguntar respecto al apoyo por parte de las autoridades, sólo el 34% dijo haber recibido algún tipo de ayuda durante o después de lo ocurrido y el 66% no recibió apoyo por parte de las autoridades (Figura 4.60a). Al 39% lo apoyaron con láminas, se les entregaron 20 láminas por familia, un 18% menciona haber sido apoyado con terrenos, el 13% con despensas, el 4% recibió casa, 4% comida y otro 4% dijo haber sido evacuado, el 5% no especificó que ayuda recibió. El 9% dijo que el apoyo fue desigual y el 4% que a ayuda fue por parte de PEMEX (Figura 4.60b).

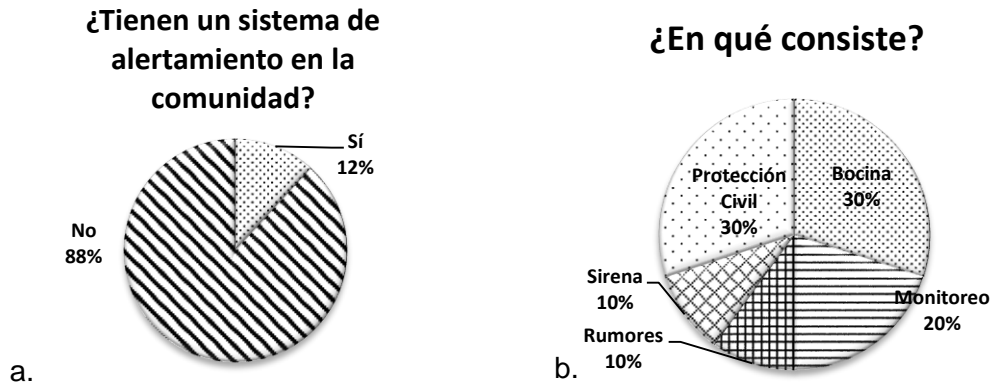
Figura 4.60. Respuesta por parte de las autoridades.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Las siguientes preguntas también fueron para evaluar el nivel de preparación por parte de las autoridades. ¿Tienen un sistema de alertamiento en la comunidad? La respuesta fue negativa pues el 88% no conoce cómo les avisarían en caso de emergencia (Figura 4.61a). Quienes indicaron que si hay un sistema de alertamiento, dicen que les avisarían por bocina o directamente Protección Civil (Figura 4.61b).

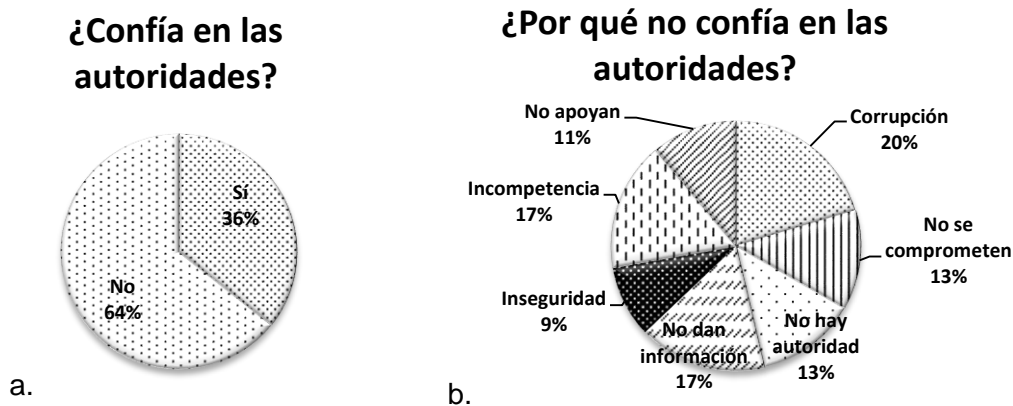
Figura 4.61. Sistema de alertamiento.



Fuente: Elaborado a partir de levantamiento de datos en campo.

De las personas encuestadas 36% confían en las autoridades, la desconfianza prevalece para las autoridades (Figura 4.62a). La desconfianza se debe a la corrupción que existe (20%), a la falta de información (17%), la incompetencia (17%), la falta de compromiso (13%), la falta de autoridad (13%), la falta de apoyo (11%) y la inseguridad (9%) (Figura 4.62b).

Figura 4.62. Confianza de la población en las autoridades.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

4.6 Vulnerabilidad institucional en Tectupan

Dentro de la comunidad sólo se encontró una autoridad, Eliseo Izquierdo Méndez, Agente Municipal. Por las respuestas que dio se puede inferir que Tectupan es muy vulnerable institucionalmente pues las autoridades no tienen conocimiento acerca de las amenazas que tiene la comunidad. También se entrevistó a Protección Civil en Pichucalco (cabecera municipal), ellos son los encargados de cualquier evento que suceda en Tectupan.

Se preguntó acerca de la existencia de un plan de contingencias, el Agente Municipal dijo que no existe ningún plan y en Protección Civil dijeron sí existe pero es ante inundaciones y ciclones, aquí se puede notar la falta de coordinación por parte de las autoridades, ni ellas sabrían cómo actuar ante una emergencia cuando la población cree que ellos son quienes pueden apoyarlos. También se preguntó sobre el mapa de peligros, al igual que en la pregunta anterior el Agente Municipal no tiene conocimiento de su existencia pero sabe que el peligro que les afectarían en caso de erupción volcánica es la caída de piedras y en Protección Civil dicen que sólo se tiene a nivel estatal y que la Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU) tiene el proyecto para la elaboración del mapa pero no cuentan con recursos para su realización. Saben que las comunidades de Nicapa y Tectupan son las que están en mayor riesgo, pues llegarían rocas y cenizas. Pero esta información si no llega a las autoridades de la localidad mucho menos a la población. Y la posibilidad de lahar no fue mencionada por ninguna de las dos autoridades.

Los riesgos frecuentes en Tectupan son los asentamientos y los deslizamientos; los asentamientos han afectado la carretera por eso su constante reparación y en el caso de los deslizamientos es algo que les preocupa a los habitantes, en una práctica de campo hecha en marzo de 2014 en Tectupan, los chicos de secundaria expresaban que los deslizamientos son algo que les preocupa porque en caso de inundación o lahar deben buscar lugares altos pero si los cerros están reblandecidos por la lluvia podrían ocurrir deslizamientos, así que no contaban con un lugar seguro para resguardarse. Las inundaciones también son muy probables pues la localidad se encuentra a 300 metros del río y dentro corren varios arroyos, aunque no recuerden que haya ocurrido algún evento, no se descarta la posibilidad de que pueda ocurrir algún desbordamiento.

Con relación a la realización de simulacros, el Agente Municipal dice que éstos no se realizan pero Protección Civil dice que, sí se realizan, cada tres meses por sismo, en el que participan instituciones públicas y privadas y la población que desee participar pero hay una falta de cultura en la participación en simulacros y la población no responde a la invitación a participar. También se realiza un simulacro el 20 de marzo, éste a nivel estatal. La forma en que se alerta a la población es por medio de bocinas, primero Protección Civil al Agente Municipal y éste se encarga de avisar a los pobladores por medio de bocinas, pero este tipo de alertamientos no son funcionales si no se le informa a la población en qué consiste y cómo actuar, pues de acuerdo con las encuestas a la población, ellos desconocen su sistema de alerta esto refleja la falta comunicación entre autoridades y población.

En el caso de las rutas de evacuación, sólo cuentan con la carretera hacia Pichucalco, la cual comentan ha sido reparada en 2013 y 2014 por asentamientos que se han presentado. Camino a Tectuapan se pudo observar que se encuentran trabajando en un tramo de la carretera, pero las condiciones en general de la carretera son malas por la falta de señalamientos e iluminación, es una carretera angosta y los trabajos que se realizan la hace aún más peligrosa.

Ambas autoridades comentan la existencia de albergues en la comunidad, el Agente Municipal menciona las escuelas como albergue y Protección Civil el Auditorio y si este se ve rebasado en su capacidad, se utiliza el casino del pueblo y las Iglesias y en última instancia se utilizarían las escuelas. Ellos dicen que la población sabe esto, sin embargo, la población sólo conoce la escuela como albergue y por comentario de ellos, es para los niños. Aquí se muestra nuevamente esa falta de comunicación de las autoridades con la población.

Se preguntó acerca de la historia de desastres en la comunidad, en el caso de Tectuapan el único desastre que han vivido, es la erupción del volcán Chichonal en 1982 que causó la muerte de personas y animales. Dijo el Agente que el gobierno apoyó a la población y participó en su recuperación apoyando con láminas y despensas, lo que llevó a que su recuperación se llevará a cabo en un año, contrario a lo comentado por las autoridades de Ostucán que mencionaron que algunas personas ya no se pudieron recuperar.

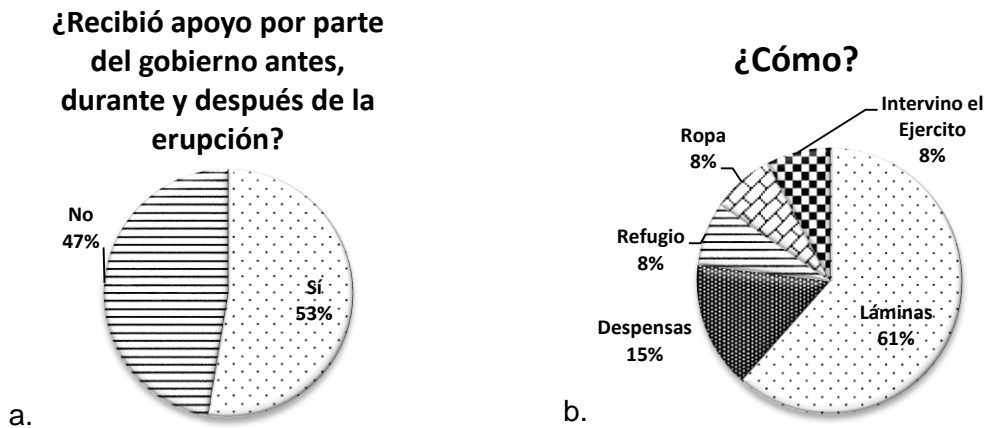
Protección Civil menciona que en este momento el volcán no es algo que preocupe pues hay otros fenómenos que dañan frecuentemente al Estado; sequías, frentes fríos, inundaciones, incendios, tornados y problemas socio-organizativos. Estos son los problemas que deben atender con más urgencia y cuentan con planes ante cada emergencia, además de contar con una red de radios que permiten la comunicación con 10 municipios: Amatan, Solosuchiapa, Ixhuatan, Iztapacoya, Chapultenango, Juárez, Reforma, Ostucán, Ixtacomitán y Sunuapa, si algo ocurre en cualquiera de los municipios se alertan para apoyar o estén alertas en los demás municipios, la estación de Protección Civil de Pichucalco alerta a los Agentes en las localidades en un máximo de 15 minutos. Sin embargo, por lo que se apreció al comparar las entrevistas de ambas autoridades, los agentes municipales o al menos el de Tectupan no están al tanto de las principales amenazas y la existencia de planes de emergencia, lo que lleva a una alta vulnerabilidad institucional.

El volcán está monitoreado por la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH) pero no están en contacto con Protección Civil, esto impide el intercambio de información de una institución a otra, lo que es un error, finalmente el objetivo de una investigación o monitoreo es lograr el bienestar de la población que puede verse afectada y para ello es necesario dar a conocer la información en primera instancia a las autoridades y ellas a su vez darlo a conocer a la población, lamentablemente no siempre es así. Por su parte la población no siempre está dispuesta a participar, algunas veces por desconfianza y otras por desinterés que en ocasiones lleva a aumentar la vulnerabilidad. La preparación que se dé a la población, sobre qué hacer ante desastres es fundamental pues ellos son los primeros en actuar ante una emergencia, posteriormente Protección Civil debe atender la emergencia (en la mayoría de los casos ellos pueden resolver el problema), después interviene el Estado y finalmente las asociaciones civiles. Protección Civil dice que para preparar a la población se realizan trípticos, folletos y material didáctico que es llevado a las poblaciones pero no siempre es aceptado por los habitantes o no le dan la importancia que requiere.

4.6.1 Vulnerabilidad institucional en Tectuapan (Gráficas)

De las personas encuestadas el 53% recibió apoyo por parte de las autoridades en 1982 (Figura 4.63a); el 61% recibió láminas, el 15% despensas, y el 8% respectivamente fueron apoyados con ropa, refugio y con la intervención del Ejército (Figura 4.63b).

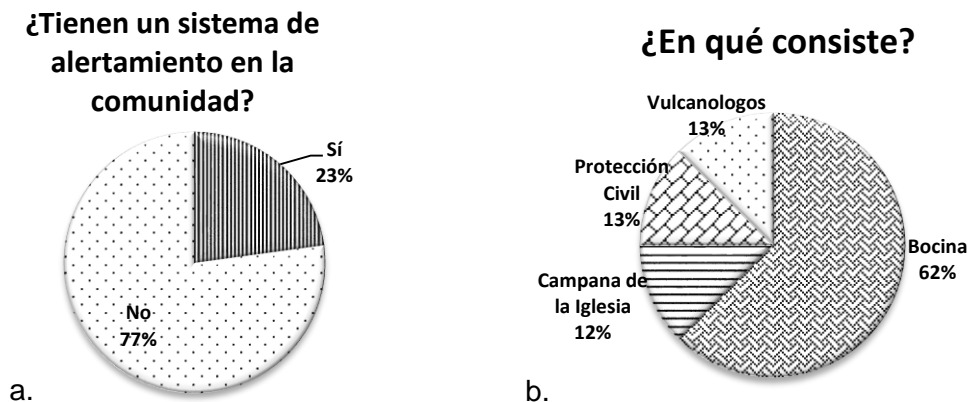
Figura 4.63. Respuesta por parte de las autoridades.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Con relación al conocimiento que la población tiene sobre el sistema de alertamiento; el 23% sabe en qué consiste (Figura 4.64a). De éstos el 62% dicen que por bocina, 13% manifiesta que Protección Civil les informaría, 13% que avisarían los vulcanólogos y 12% que les avisarían con la campana de la iglesia (Figura 4.64b).

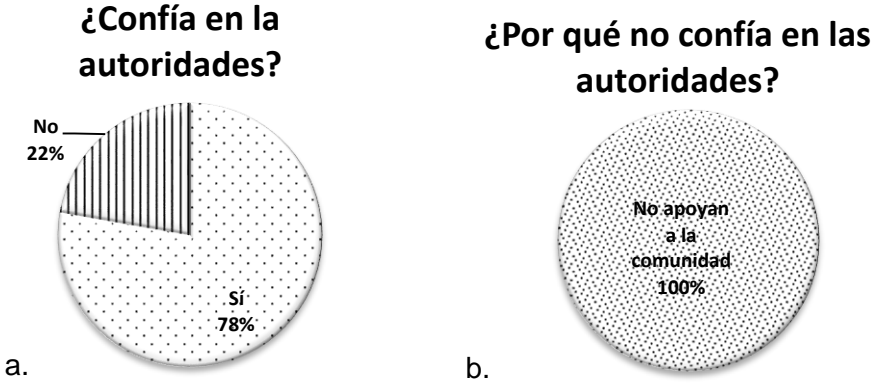
Figura 4.64. Sistema de alertamiento.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Finalmente se cuestionó a la población sobre la confianza que tienen en las autoridades, el 78% confían en ellas (Figura 4.65a), del 22% que no confían dicen que es por la falta de apoyo por parte de éstas a la comunidad (Figura 4.65b).

Figura 4.65. Confianza de la población en las autoridades.



Fuente: Elaborada a partir de levantamiento de datos en campo.

Conclusiones

A partir de la información existente en documentos oficiales y artículos científicos se pudieron identificar la caída de ceniza y los lahares como los peligros que podrían afectar en ambas localidades. Tomando en cuenta esta información, se implementó la metodología de utilizada en la tesis de doctorado de Mary Frances Teresa Rodríguez Van-Gort, 2015, Cuantificación del riesgo asociado al peligro por inundación en Motozintla de Mendoza, Chiapas, México, para conocer los elementos que influyen en la vulnerabilidad de ambas localidades ante riesgo volcánico.

Las comunidades están poco informadas aunque con conocimiento empírico, en Ostucán hace falta organización comunitaria, como vecinos para llenar esos huecos que las autoridades dejan. Hay sectores más vulnerables que otros y también es importante considerarlos al momento de trabajar los planes de emergencia, en este trabajo se mencionan a; los menores de 5 años, a los adultos mayores, personas discapacitadas y a los hablantes de lengua indígena pero también se percibió la importancia de tomar en cuenta la cuestión de género y la falta de incluir a la mujer porque ahora es parte de esos sectores más vulnerables. En la cuestión económica hace falta la creación de más empleos y mejor pagados, así como el acompañamiento en el caso de la agricultura para buscar técnicas adecuadas para la explotación del recurso suelo y generar el menor impacto posible o en el mejor de los casos buscar alternativas para el cambio del uso de suelo.

Ambas comunidades tienen una buena percepción del riesgo en que se encuentran pero no están informados de manera correcta o integral, me refiero a que el conocimiento que tienen sólo es por la experiencia que vivieron en 1982 pero desconocen datos oficiales, sobre estudios e investigaciones del volcán y escenarios de futuros eventos. Además, tampoco cuentan con la preparación necesaria de cómo actuar ante un fenómeno, desconocen la existencia de algún Plan de Emergencias que puedan implementar.

También la percepción en los alumnos de secundaria es buena, aunque al igual que los adultos no cuentan con una formación integral, pero son conscientes de lo que una erupción volcánica podría generar. Podría pensarse que no es importante que lo

conozcan si probablemente no lo vivirán, a este respecto recuerdo mucho una historia que circulo en medios de comunicación, cuando ocurrió el maremoto en Sumatra en 2014; una niña británica salvo la vida de su familia y turistas en una playa Tailandesa, porque al ver que el agua del mar retrocedió recordó sus clases de geografía donde el profesor les explico que ese era un indicio de un próximo tsunami y lo recomendable era buscar lugares altos. No podemos asegurar que la historia sea real pero consideremos que el conocimiento que se inculque en los niños y los jóvenes puede salvar su vida no solo en la comunidad, sino en cualquier lugar en que se encuentren. Y esa formación no sólo debe ser en Ostuacán, en Tectuapan o en alguna comunidad cercana al volcán Chichón o cualquier comunidad cercana a otro volcán sino a toda la población en general cercana o no a un volcán pues no sabemos si algún día estaremos cerca del alcance de una erupción o de cualquier otro fenómeno.

A pesar de que de Ostuacán se observa el volcán y de Tectuapan no, esto no influye de manera significativa en su percepción acerca de él, si tienen aún presente lo que vivieron en 1982 saben que el no verlo no es signo de seguridad, que los efectos llegan hasta su poblado.

En el caso de los alumnos de secundaria a pesar de no haber vivido la erupción mantienen fresco el recuerdo de lo ocurrido por los relatos de sus familias.

Ahora en relación a las autoridades, en Ostuacán tienen conocimiento del procedimiento a seguir en caso de desastre pero en Tectuapan no y al estar retirado de la cabecera municipal cuentan con pocas autoridades al interior de la localidad. En este último caso es importante fortalezcan la unión y organización entre vecinos para que ellos sean capaces de tomar decisiones en conjunto y resguardar sus vidas en caso de la ocurrencia de algún fenómeno.

Las autoridades que si tienen el conocimiento deben transmitirlo a los pobladores o de nada servirá, para ello deben valerse de la existencia de esos documentos para informar a los pobladores y sean conscientes de los peligros a los que se encuentran expuestos y como deben afrontarlos. Ostuacán y Tectuapan tienen una gran ventaja porque es más “fácil” educarlos en cuanto a la reducción del riesgo porque aún tienen fresco el recuerdo en la memoria lo ocurrido en 1982. Para ello es necesaria la colaboración de ambas

partes: las autoridades deben generar la confianza en la población y tomar la iniciativa de crear talleres y pláticas para dar a conocer la información y la población debe darse el tiempo para participar y no dar por hecho que no necesita la información.

Finalmente podemos observar que las presiones dinámicas y las condiciones inseguras del modelo de presión y liberación aquí se ven expresadas en la falta de fuentes de empleo seguras y mejor pagadas, lo que lleva a una débil economía lo cual se puede apreciar en la frágil construcción de las viviendas; la falta de buenos métodos agrícolas en el caso de las personas que trabajan en el campo y la deforestación de los cerros que tienen como consecuencia el debilitamiento de las pendientes que pueden provocar deslizamientos; y el crecimiento de la población y por tanto de la zona habitacional. Algunos de estos problemas vienen de problemas aún más antiguos, uno de ellos fue la erupción de 1982. Si estas localidades ya eran vulnerables y se vieron afectadas por la erupción, éstas se volvieron aún más vulnerables. Si la gente ya era pobre al resultar afectada o perder completamente sus viviendas intensificó en algunos casos la pobreza, sin embargo, también fue la oportunidad para otros, hubo gente que no quiso abandonar sus viviendas y aprovecharon para robar (no todos) a quienes sí se habían ido, esa fue la oportunidad de crecer para ellos y lamentablemente hubo personas que ya no se pudieron reponer de los daños por el volcán y los robos de sus pertenencias. También las continuas inundaciones y deslizamientos los van afectando y aumentando su vulnerabilidad.

Anexo 1. Instrumento para el levantamiento de encuestas
a la población

Encuesta a la población

Encuestador	Coordenadas			Datos del entrevistado		
	ID	Localidad	Calle y número	Sexo	Edad	Grado escolar

Características de la vivienda						
1. Paredes:	Tabique/Ladrillo	Tabicón	Madera	Adobe	Lamina	Otro
2. Techo:	Losa	lamina	Paja/palma	Teja	Otro	
3. Dos aguas	Sí	No				
4. Castillo:	Sí	No				
5. Número de niveles:						
6. Cuarteaduras:	Sí	No				

Percepción del riesgo			
	Sí	No	
1. ¿Cree que su vivienda se encuentra cerca de un peligro natural?			¿Cuál?
2. ¿Usted vivió la erupción de 1982?			
3. ¿Resultado afectado?			¿Cómo?
4. ¿Muchas personas resultaron afectadas?			
5. ¿Recibió apoyo por parte del gobierno antes, durante y después de la erupción?			¿Cómo?
6. ¿Conoce el mapa de peligros del volcán?			
7. ¿Sabe si su vivienda se encuentra en zona de riesgo por el volcán?			¿Qué zona?
8. ¿Sabe en qué condiciones se encuentra el volcán?			¿Cuál es?
9. ¿Cree que el volcán pueda volver a hacer erupción?			¿Cuándo?
10. ¿Conoce el plan de emergencias de su comunidad?			¿En qué consiste?
11. ¿Tiene un plan de emergencias con su familia?			¿En qué consiste?
12. ¿Tiene un plan de emergencias con sus vecinos?			¿En qué consiste?
13. ¿Le interesa informarse del Plan de emergencias?			¿Por qué?
14. ¿Sabe a dónde dirigirse en caso de erupción?			¿A dónde?
15. ¿Conoce su albergue?			¿Cuál?
16. ¿Cómo llegaría?			
17. ¿Conoce las rutas de evacuación?			¿Cuáles son?
18. ¿Tienen un sistema de alertamiento en la comunidad?			¿En qué consiste?
19. ¿Se llevan a cabo simulacros?			¿De qué?
20. ¿Participaría en caso de simulacro o			¿Por qué no?

reubicación?			
21. ¿Confía en los miembros de su comunidad?			
22. ¿Confía en las autoridades?			¿Por qué no?
23. ¿Se siente capaz que protegerse ante una erupción volcánica?			¿Cómo?
24. ¿Se siente capaz de protegerse ante una inundación?			¿Cómo?
25. ¿Te gusta vivir aquí? O ¿Vivirías en otro lugar?	¿Por qué?		
26. ¿Por qué piensa que hace erupción un volcán?			
27. ¿Qué peligros afectarían a la población en caso de erupción?			
28. ¿En qué nivel de riesgo se siente en general por el volcán	Alto	Medio	Bajo
29. ¿Qué significa para usted el Chichonal?			

Características socioeconómicas de la población			
1. # de habitantes			
2. # de personas menores de 5 años			
3. # de personas mayores de 70 años			
4. Trabajan fuera o dentro de la comunidad		¿En qué?	
	Sí	No	
5. ¿Alguna persona con discapacidad?			¿Quién?
6. ¿Alguien de la familia habla lengua indígena?			¿Quién? ¿Cuál? ¿También habla español?
			Sí No
7. ¿Todos saben escribir y leer español?			¿Quién no?
8. ¿Cuentan con servicio médico?			¿Cuál?
9. ¿Cuentan con vehículo propio?			Tipo
10. ¿Cuenta con TV?			
11. ¿Escucha el radio frecuentemente?			
12. ¿Cuenta con teléfono fijo?			
13. ¿Cuenta con teléfono celular?			

Observaciones: (Leyenda/Verdadero nombre del volcán, etcétera)

Anexo 2. Instrumento para el levantamiento de encuestas
a los alumnos de secundaria

Encuesta a los alumnos de secundaria

Datos del encuestado	
Edad:	
Grado escolar:	
Localidad donde vives:	
1. ¿Qué riesgos percibes en tu comunidad?	
2. ¿Conoces al volcán el Chichonal?	
3. ¿Tu familia te ha contado de la erupción de 1982?	¿Qué te ha contado?
4. ¿Sabes que daños causó la erupción de 1982?	¿Cuáles?
5. ¿Crees que pueda volver a ocurrir?	¿Cuándo?
6. ¿Qué peligros afectarían a la población en caso de erupción?	
7. ¿Conoces cómo se encuentra actualmente el volcán?	¿Quién o dónde te informaron?
8. ¿En la escuela les hablan del volcán?	
9. ¿Te interesa conocer la situación del volcán y los pasos a seguir en caso de desastre?	¿Para qué?
10. ¿Sabes quién puede ayudarte en caso de desastre?	¿Quién o quiénes?
11. ¿A dónde te dirigirías en caso de erupción?	
12. ¿Te gusta vivir aquí?	¿Por qué?
13. ¿Qué significa para ti el volcán?	

Anexo 3. Instrumento para el levantamiento de encuestas
a las autoridades

Encuesta a las autoridades

Encuestador:	Datos del encuestado
ID:	Nombre:
Coordenadas:	Institución:
Localidad:	Cargo:
Correo electrónico/teléfono:	

Vulnerabilidad institucional			
1. ¿Existe un plan de contingencia?		¿En qué consiste?	
2. ¿Conocen el mapa de peligros?			
3. ¿Sabe en qué zona se encuentra la localidad?		¿En qué zona?	
4. ¿Qué peligro afectaría a la población en caso de erupción?			
5. ¿La población conoce el mapa?		¿Cómo se dio a conocer?	
6. ¿Se realizan simulacros?		¿Con que frecuencia?	¿Quiénes participan?
7. ¿Cómo ha sido la participación de la población en los simulacros?			
8. ¿Conocen las rutas de evacuación?		¿Cuáles son?	
9. ¿Cuál es la condición de las rutas?	B R M	especificar:	
10. ¿Existen albergues establecidos?		¿Cuáles son?	¿En qué condiciones se encuentra? B R M
11. ¿Tienen un sistema de alerta?		¿En qué consiste?	
12. ¿La población lo conoce?		¿Cómo se les dio a conocer?	
13. Si no cuentan con alarma, ¿Cómo se informaría a la población en caso de amenaza?			

Historia del desastre en la comunidad	
14. ¿Ha ocurrido algún desastre en la comunidad?	¿Cuál?
15. ¿Cuáles fueron las zonas más afectadas por el evento?	
16. ¿Cuáles fueron los daños?	
17. ¿Cuál fue la reacción de la población?	
18. ¿Cuál fue la reacción de las autoridades?	
19. ¿Cuánto tardó la recuperación de la población?	
20. ¿Cómo participaron las autoridades en la recuperación?	
Observaciones:	

B: Buena R: Regular M: Mala

Bibliografía

- Aledo, A.; Sulaiman, S., (2014) "La incuestionabilidad del riesgo" en *Scielo* [En línea] Vol. 17, No. 4, Oct/Dec, São Paulo, disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422ASOCEX01V1742014> [Consultado el 24 de febrero de 2016].
- Becoña, E., (2006) "Resiliencia: definición, características y utilidad del concepto" en *Revista de psicopatología y psicología clínica* [En línea] Vol. 11, No. 3, Facultad de Psicología, Universidad de Santiago de Compostela. Asociación Española de Psicología Clínica y Psicopatología, disponible en: [http://aepcp.net/arc/01.2006\(3\).Becona.pdf](http://aepcp.net/arc/01.2006(3).Becona.pdf) [Consultado el 09 de noviembre de 2016].
- Blaikie, P.; Et al., (1996) *Vulnerabilidad: el entorno social, político y económico de los desastres*. La RED.
- Campos, A., (2004) *De cotidianidades y utopías. Una visión psicosocial preventiva sobre riesgos de desastres*. La RED. Barcelona, España.
- CanalHOGAR (2015) "Los tejados del chapa: ventajas, desventajas y colocación" en *Canal Hogar MAPFRE* [En línea], disponible en: <http://www.hogar.mapfre.es/bricolaje/albanileria/830/los-tejados-de-chapa-ventajas-desventajas-y-colocacion> [Consultado el 01 de diciembre de 2016].
- Centro de Instrumentación y Registro Sísmico A.C. (2017) *El sismo del 19 de septiembre de 1985* [En línea], disponible en: www.cires.org.mx/1985.es.php [Consultado el 12 de agosto de 2017].
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (2001) *Diagnóstico de peligros e identificación de riesgo de desastre en México. Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana*. Primera edición. México, D.F.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (2016) "Desastres en México: impacto social y económico" en *CENAPRED* [En línea], disponible en: <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/318-INFOGRAFADDESASTRESENMXICO-IMPACTOSOCIALYECONMICO.PDF> [Consultado el 22 de febrero de 2016].

Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica (2015) “Perfiles municipales” [En línea] Gobierno de Chiapas, disponible en: <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/perfiles/Inicio> [Consultado el 20 de septiembre de 2016].

De la Cruz-Reyna, S.; Martín Del Pozzo, A. (2009) “The 1982 eruption of El Chichón volcano México: eyewitness of the disaster” en *Geología Internacional*. Vol. 48, No. 1, pp. 21-31.

Diccionario de Ciencias de la Tierra (2000) “Diccionario Oxford-Complutense” Ed. Complutense, Madrid, España.

Dirección General Adjunta de Planeación Microrregional (2005) “Unidad de Microrregiones”. Ostuacán [En línea], disponible en: <http://www.microrregiones.gob.mx/cedulas/localidadesDin/portada.asp??micro=0801&clave=070620001> [Consultado el 09 de agosto de 2016].

Dirección General Adjunta de Planeación Microrregional (2005) “Unidad de Microrregiones”. Tectupan [En línea], disponible en: <http://www.microrregiones.gob.mx/cedulas/localidadesDin/portada.asp??micro=MICRORREGION%2014&clave=070680021&nomloc=TECTUAPAN> [Consultado el 09 de agosto de 2016].

García, M.; Gil, J.; Valero, M., (2007) *Psicopatología y desastres aspectos psicosociales*. Castelló de la Plana: Publicacions de la Universitat Jaume I, DL. 2007.

García, V., (1993) “Enfoques teóricos para el estudio histórico de los desastres naturales” en Maskrey, A. (Comp.) *Los desastres no son naturales*. La RED.

Google Earth (2016) *Mapa de Ostuacán y Río Ostuacán* [En línea].

International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (2016) “Informe mundial sobre desastres 2015” en ifrc [En línea] disponible en: <http://ifrc-media.org/interactive/informe-mundial-sobre-desastres-2015/?lang=es> [Consultado el 05 de junio de 2016].

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010) “Compendio de información geográfica municipal 2010. Ostucán, Chiapas” [En línea] disponible en: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/topografia/compendio.aspx> [Consultado el 10 de noviembre de 2016].

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010) “Compendio de información geográfica municipal 2010. Tectupan, Chiapas” [En línea], disponible en: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/topografia/compendio.aspx> [Consultado el 10 de noviembre de 2016].

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2013) “México en cifras” *INEGI* [En línea], disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=07> [Consultado el 09 de agosto de 2016].

Limón-Hernández, C.; Macías, L., (2009) “Volcanic hazards and risk perception at the “Zoque” community of Chapultenango: El Chichón volcano, Chiapas, México” en *Geología Internacional*. Vol. 48, No. 1, pp. 113-132.

Macías, J., (2005) “Geología e historia eruptiva de algunos de los grandes volcanes activos de México” en *Boletín de la Sociedad geológica mexicana*. Volumen Conmemorativo del Centenario, Tomo LVII, No. 3, pp. 379-424.

Macías, J.; et al., (2008) “Hazard map of el Chichón volcano, Chiapas, México: constraints posed by eruptive history and computer simulations” en *Elsevier* [En línea] Vol. 175, disponible en: [Consultado el 06 de noviembre de 2014].

Macías, J.; et al., (2016) “Mapa de peligros del volcán Chichón” en *Instituto de Geofísica*. [En línea], disponible en: http://www.geofisica.unam.mx/unid_apoyo/editorial/publicaciones/divulgacion/mapas/peligros_chichon.html [Consultado el 07 de julio de 2016].

Martínez, A.; Gómez, A.; De la Cruz-Reyna, S., (2004) “Elaboración de mapas de peligros volcánicos” en Sánchez, T.; Guevara, E.; Quaas, R., (Revisores) *Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de peligros y riesgos*, CENAPRED, México, D.F.

Maskrey, A., (Ed.) (1998) *Navegando entre brumas. La aplicación de los Sistemas de Información Geográfica al análisis del riesgo en América Latina*. La RED Perú.

- Mora, J; et al., (2015) “Mapa de peligros por Remoción en Masa e Inundaciones”.
- Mora, J; et al., (2015) “Mapa de peligros volcánicos y sísmicos”.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2003) “Acuicultura: principales conceptos y definiciones”. *Fao*. [En Línea], disponible en: www.fao.org/spanish/newsroom/focus/2003/aquaculture-defs.htm [Consultado el 12 de mayo de 2017].
- Organización Panamericana de la Salud; Organización Mundial de la Salud (2016) “Mientras Haití evalúa los daños dejados por el huracán Matthew, la respuesta en emergencia de la OPS se enfoca en el cólera” en *paho*. [En línea] disponible en: http://www2.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=12592%3Ahaiti-assesses-hurricane-damage-paho-emergency-response-targets-cholera&Itemid=1926&lang=es [Consultado el 01 de abril de 2017].
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2015) “Índice de Desarrollo Humano para las entidades federativas, México 2015” en *PNUD* [En línea], disponible en: <http://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/library/poverty/indice-de-desarrollo-humano-para-las-entidades-federativas--mexi.html> [Consultado el 04 de noviembre de 2016].
- Rodríguez-VanGort, M., (2015) *Cuantificación del riesgo asociado al peligro por inundación en Motozintla de Méndoz, Chiapas, México*. Tesis de doctorado. México, D.F. Instituto de Geofísica, UNAM.
- Rodríguez-VanGort, M.; NOVELO-CASANOVA, A., (2015) “Volcanic risk perception in northern Chiapas, Mexico en *Natural Hazards*. Volumen 76, Marzo 2015, pp. 1281-1295.
- Rodríguez-VanGort, M.; et al., (2017) *Factores de vulnerabilidad en la construcción del riesgo* (en prensa), UNAM, México.
- Romero, G.; Maskrey, A., (1993) “Como entender los desastres naturales” en Maskrey, A. (Comp.) *Los desastres no son naturales*. La RED.

Secretaría de Salud (2010) “Seguro Popular”. *Seguro Popular*. [En Línea]. México, disponible en: www.seguro-popular.gob.mx/index.php/conocenos/seguro-popular-1 [Consultado el 11 de mayo de 2017].

Secretaría de Desarrollo Social (2013) “Catalogo de localidades” *Microrregiones* [En línea], disponible en: <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/> [Consultado el 14 de marzo de 2016].

Servicio Geológico Mexicano (2017) *Atlas de Peligros del Estado de Chiapas. Informe Técnico*.

Secretaría de Gobernación; Centro Nacional de Prevención de Desastres (2001) “Serie. Características del impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en México en el periodo 1980-99” en *Impacto socioeconómico de los desastres en México*. Coyoacán, México.

Secretaría de Gobernación; Centro Nacional de Prevención de Desastres (2014) *Impacto socioeconómico de los desastres en México durante 2013*. Coyoacán, México.

Sistema Estatal de Protección Civil; Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana; Subsecretaría de Protección Civil (2016) *Plan Operativo de Protección Civil, Volcán Chichón*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

The International Volcanic Health Hazard Network; et al. (2016) “Los peligros de las cenizas volcánicas para la salud. Guía para el público” [En línea], disponible en: <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/208-LOSPELIGROSDDELASCENIZASVOLCNICASPARALASALUD.GUAPARAELPBLICO.PDF> [Consultado el 29 de febrero de 2016].

United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2009) *Terminología sobre reducción del riesgo*. Traductor UNISDR Panamá. Ginebra, Suiza.

Wilches-Chaux, G., (1993) “La vulnerabilidad global” en Maskrey, A. (Comp.) *Los desastres no son naturales*. La RED.