



# Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Quimixtlán, Puebla, 2012.



Número de avance: Entrega final

Número de obra: 221116PP007744

Número de expediente: PP12/21116/AE/1/0011

Quimixtlán, Puebla



**INGENIERO CIVIL JUAN SALGADO MORALES**  
**PROYECTOS Y CONSTRUCCION SAGA**

ABASOLO PONIENTE No. 3

COLONIA LOS DICIOS

CP: 74080

SAN MARTIN TEXMELUCAN PUE.

TEL: 01-248-1171186

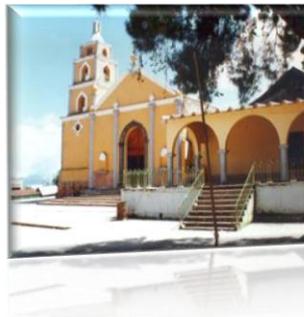
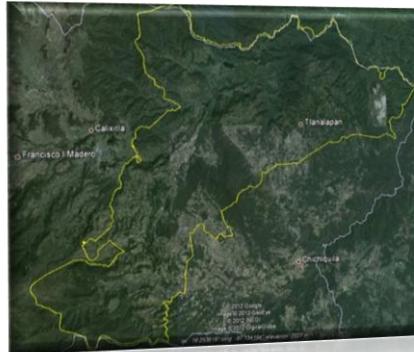
samj2603@hotmail.com

# ÍNDICE

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN .....	4
I.1. INTRODUCCIÓN .....	5
I.1.1. MARCO LEGAL .....	6
I.2. ANTECEDENTES .....	7
I.3. OBJETIVOS .....	10
I.4. ALCANCES.....	10
I.5. METODOLOGÍA GENERAL .....	11
I.6. CONTENIDO DEL ATLAS DE RIESGO.....	12
CAPÍTULO II. DETERMINACIÓN DE NIVELES GEOGRÁFICOS DE ESTUDIO.....	15
II.1. DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO .....	16
II.2. NIVELES GEOGRÁFICOS DE ESTUDIO .....	18
CAPÍTULO III. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL.....	19
III.1. FISIOGRAFÍA .....	20
III.2. GEOLOGÍA .....	21
III.3. GEOMORFOLOGÍA.....	23
III.4. EDAFOLOGÍA .....	25
III.5. HIDROLOGÍA.....	27
III.6. CLIMATOLOGÍA .....	29
III.7. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN .....	30
III.8. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS .....	32
III.9. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL .....	32
CAPÍTULO IV. CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEMOGRÁFICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS.....	35
IV.1. ELEMENTOS DEMOGRÁFICOS .....	36
A. DINÁMICA DEMOGRÁFICA .....	36
B. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN .....	37
C. DENSIDAD DEMOGRÁFICA.....	38
D. COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN.....	38
IV.2. CARACTERÍSTICAS SOCIALES .....	40
A. ESCOLARIDAD .....	40
B. SALUD Y MORTALIDAD .....	41
C. MARGINACIÓN .....	42
D. HACINAMIENTO .....	45

E. POBREZA .....	46
F. POBLACIÓN CON LIMITANTES EN LA ACTIVIDAD.....	47
IV.3. ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN LA ZONA. ....	48
A. ACTIVIDADES ECONÓMICAS POR SECTOR .....	48
CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS, PELIGROS Y VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS PERTURBADORES DE ORIGEN NATURAL.....	51
V.1. RIESGOS, PELIGROS Y/O VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN GEOLÓGICO.....	52
V.1.1. FALLAS Y FRACTURAS .....	52
V.1.2. SISMOS.....	54
V.1.3. TSUNAMIS O MAREMOTOS .....	55
V.1.4. VULCANISMO.....	56
V.1.5. DESLIZAMIENTOS .....	61
V.1.6. DERRUMBES.....	65
V.1.7. FLUJOS.....	69
OTROS PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA .....	71
V.1.7-1. AVALANCHA DE DETRITOS.....	71
V.1.7-2. CREEP (REPTACIÓN) .....	74
V.1.7-3. LAHARES .....	77
V.1.8. HUNDIMIENTOS .....	78
V.1.9. EROSIÓN .....	78
V.2. RIESGOS, PELIGROS Y/O VULNERABILIDAD ANTE FENÓMENOS DE ORIGEN HIDROMETEOROLÓGICO .....	83
V.2.1. CICLONES TROPICALES .....	83
V.2.2. TORMENTAS ELÉCTRICAS .....	90
V.2.3. SEQUÍAS.....	92
V.2.4. TEMPERATURAS MÁXIMAS EXTREMAS.....	96
V.2.5. VIENTOS FUERTES .....	97
V.2.6. INUNDACIONES .....	99
V.2.7. HELADAS, GRANIZADAS Y NEVADAS.....	99
A. HELADAS.....	100
B. GRANIZADAS.....	101
C. NEVADAS .....	108
V.3. VULNERABILIDAD SOCIAL.....	108
V.4. OBRAS PROPUESTAS .....	112
V.5. OTROS PELIGROS: INCENDIOS .....	113

# CAPÍTULO I. Antecedentes e Introducción



## I.1.Introducción

La expansión de asentamientos humanos hacia zonas no aptas para ello en los últimos años ha generado una política de prevención y gestión del riesgo, procurando vincularla con las actuales políticas de planeación territorial. Así, el Programa de Prevención de Riesgos en Asentamientos Humanos (PRAH), de la Secretaría de Desarrollo Social(SEDESOL) reconoce que dadas las características geográficas que presenta el territorio nacional, al encontrarse expuesto de manera constante a la ocurrencia de fenómenos naturales, situación que provoca que más de 90 millones de habitantes en el país residan en zonas de riesgo, de los cuales cerca del 70% habitan en zonas urbanas, el 9.5% en zonas semiurbanas y el resto 20.5% en zonas rurales, es necesario realizar tanto obras de mitigación como herramientas que brinden oportunidad de análisis a las personas encargadas de la toma de decisiones para mejorar la calidad de vida de las sociedades.

El PRAH, considerando el aumento de los fenómenos relacionados con el cambio climático, la marginación y la insuficiente cultura de prevención, mitigación y gestión de los riesgos, entre otros, mismo que conllevan a desastres cada vez más devastadores, tal como los que se han presentado en las últimas décadas, está dirigido a mitigar los efectos de los fenómenos perturbadores de origen natural, para aumentar la capacidad de adaptación y la adopción de medidas eficaces en los gobiernos locales y la sociedad, a fin de evitar retrocesos en las estrategias para elevar la calidad de vida de la población y contribuir al cumplimiento de los objetivos institucionales para disminuir la pobreza. Su importancia radica en crear y mantener una vinculación directa entre la Secretaría de Desarrollo Social y las autoridades locales para concientizarlas sobre la necesidad de trabajar en la reducción de riesgos derivados de peligros naturales, a través de acciones y obras para desincentivar la ocupación de suelo en zonas de riesgo; promover la cultura de prevención de desastres, así como, incrementar la inversión en reducción, mitigación y gestión de riesgos.

Enmarcado en el Eje 3 del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, el PRAH también hace énfasis en la importancia de prevenir y atender los riesgos naturales, con lo cual se pretende sensibilizar a las autoridades y a la población de la existencia de riesgos en su comunidad y territorio, así como la necesidad de incorporar criterios para la mitigación de incertidumbres en cuanto a prevención de desastres en los planes de desarrollo urbano y en el marco normativo de los municipios, además de hacer de las estrategias de prevención, una política pública de desarrollo sustentable que incorpore desde su diseño, implementación y evaluación de resultados, mitigar la exposición de la población frente a los fenómenos perturbadores de origen natural.

El Programa de Prevención de Riesgos en Asentamientos Humanos forma parte del Programa Sectorial de Desarrollo Social Estrategia 3.4. en cual se establece el “Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil y se encuentra referido en la estrategia Vivir Mejor, al contribuir para otorgar protección y certidumbre a las personas y comunidades para enfrentar contingencias ante condiciones adversas del entorno, así como en la protección ante desastres naturales, en donde se señala que en el ámbito preventivo se continuará con la elaboración de diagnósticos, estudios y mapas de riesgos; campañas de sensibilización de la población frente a posibles situaciones de riesgo, emergencia o desastre así

como obras de mitigación y gestión de riesgos”.

Así, el **Atlas de Peligros Naturales de Quimixtlán, Puebla, 2012**, se elaboró considerando los términos de referencia denominados *Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2012*, el cual implica estrategias para la prevención de desastres PR-01/2007, encaminadas a contribuir para disminuir el riesgo, al mismo tiempo que el atlas pretende ser una herramienta útil que ayudará a mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio, tanto por parte del gobierno municipal como estatal y federal. Cabe resaltar que el uso de las metodologías seguidas para desarrollar el Atlas integran una base de datos cartográficas organizadas en un Sistema de Información Geográfica (SIG) que permite el análisis espacial para detectar el riesgo de desastres naturales sobre los asentamientos humanos del municipio de Quimixtlán, que todas las personas interesadas en ello podrán tener a la mano.

### 1.1.1. Marco legal

La política de prevención de desastres en México está fundamentada legalmente en la:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Ley de Planeación
- Ley General de Protección Civil
- Ley General de Asentamientos Humanos
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
- Ley de Población
- Ley de Vivienda
- Ley del Sistema Estatal de Protección Civil del Estado de Puebla.

Mientras que Plan Nacional de Desarrollo contempla a la protección civil, la previsión y prevención, y la atención de desastres como una política prioritaria del desarrollo nacional, y para ello establece el Programa Nacional de Protección Civil 2008-2012 como uno de los programas a aplicarse a escala nacional (*Tabla 1.1. Vinculación del Programa Nacional de Protección Civil con el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012*).

**Tabla 1.1. Vinculación del Programa Nacional de Protección Civil con el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012**

Política Pública		Estrategia
Eje	Objetivo	
<b>Estado de Derecho y Seguridad</b>	13. Garantizar la Seguridad Nacional y preservar la integridad física y el patrimonio de los mexicanos por encima de cualquier otro interés	13.2 En el marco del Sistema Nacional de Protección Civil, fortalecer la concurrencia de las Fuerzas Armadas y de los gobiernos estatales y municipales en la preparación, ejecución y conducción de los planes de auxilio correspondientes.
<b>Igualdad de Oportunidades</b>	3.-Lograr un patrón territorial nacional que enfrente la expansión desordenada de las ciudades, provea suelo apto para el desarrollo urbano y facilite el acceso a servicios y equipamiento en comunidades tanto urbanas como rurales.	3.3 Prevenir y atender los riesgos naturales. Esta estrategia pretende sensibilizar a las autoridades y a la población de la existencia de riesgos y la necesidad de incorporar criterios para la prevención de desastres en los planes de desarrollo urbano y en el marco normativo de los municipios.
<b>Sustentabilidad</b>	11.- Impulsar medidas de adaptación a los	11.1 Promover la inclusión de los aspectos de adaptación al cambio climático en la planeación y quehacer de los distintos

<b>Ambiental</b>	efectos del cambio climático	sectores de la sociedad.  En este sentido se prevé la necesidad de impulsar medidas de adaptación a los efectos del cambio climático en la planeación y quehacer de los distintos sectores de la sociedad, entre los que se cuenta preservar y fortalecer las funciones de amortiguamiento que existen en las cuencas hidrológicas y ecosistemas costeros, restaurar cuerpos de agua para mantener sus capacidades de almacenamiento, y desarrollar estrategias de conservación de suelos, entre otras acciones.  11.4 Promover la difusión de información sobre los impactos, vulnerabilidad y medidas de adaptación al cambio climático.
------------------	------------------------------	--

## I.2. Antecedentes

El 03 de enero de 1920, Quimixtlán sufrió uno de sus peores eventos catastróficos, un sismo de entre 6,4 y 8,0 según estimaciones que a la fecha se pueden hacer (fueron registradas tres replicas de este sismo), dejó 650 muertos (se menciona incluso que el sismo dejó más de 2000 muertos) y prácticamente la destrucción total de Quimixtlán y destrucción parcial de Xalapa y sus alrededores.

El terremoto ocurrió con epicentro en el municipio de Quimixtlán y afectó también algunos poblados de Orizaba, Huatusco, Ixtaczoquitlán y Córdoba. Este terremoto, también conocido como el terremoto de Jalapa, es considerado el tercer terremoto más mortífero que se haya registrado en México, después del Terremoto del D.F. y el Terremoto de Orizaba.

El sismo provocó el desgajamiento de cerros, las cuales fueron las causas de las destrucciones de los edificios por las avalanchas de lodo que estos provocaron. El sismo también generó el desborde de ríos que bajan hacia Xalapa y a su paso arrasaron con pueblos y localidades

Por otro lado, las principales contingencias contemporáneas a las que ha estado expuesto el municipio de Quimixtlán se relacionan con fenómenos de origen hidrometeorológicos (*Tabla I.2. Declaratorias publicadas en el Diario Oficial de la Federación por fenómenos perturbadores de origen natural en el municipio de Quimixtlán*).

**Tabla I.2. Declaratorias publicadas en el Diario Oficial de la Federación por fenómenos perturbadores de origen natural en el municipio de Quimixtlán.**

Tipo de declaratoria							
Fecha de publicación	Fecha de ocurrencia	Tipo de declaratoria	Tipo de fenómeno	Clasificación del fenómeno	Observaciones	Fecha de publicación	Fecha de ocurrencia
14/05/2004	30 de abril, 2004	Contingencia climatológica	Lluvias	Hidrometeorológicos	Lluvias Extremas	14/05/2004	30 de abril, 2004
01/07/2005	30 de mayo, 2005	Contingencia climatológica	Nevada, heladas o granizada	Hidrometeorológicos	Granizada	01/07/2005	30 de mayo, 2005
18/10/2005	6 de octubre, 2005	Emergencia	Ciclón Tropical	Hidrometeorológicos	Depresión Tropical "Stan"	18/10/2005	6 de octubre, 2005
31/10/2005	3 al 7 de octubre, 2005	Desastre	Ciclón Tropical	Hidrometeorológicos	Ciclón Tropical "Stan" y Onda Tropical No. 40	31/10/2005	3 al 7 de octubre, 2005

Quimixtlán, al ser un municipio localizado dentro del continente, sufre la afectaciones indirectas de los ciclones tropicales, tanto del Pacífico como del Atlántico, de tal manera que los vientos y las lluvias son eventos que han provocado las contingencias dentro del municipio.

Otra de declaratoria más señala zona de desastre al municipio de Quimixtlán, entre otros, por la ocurrencia de lluvias extremas por los remanentes del ciclón tropical Lorenzo, el día 28 de septiembre de 2007, en 32 municipios del Estado de Puebla.

Otros eventos registrados se pueden encontrar en diversas fuentes:

Gaceta de la Sierra Norte: 30 de septiembre de 2010.

*DECLARA LA SEGOB EMERGENCIA PARA CINCO ESTADOS DEL PAÍS.*

*Puebla con 32 municipios afectados.*

*MÉXICO, D.F.-30 de septiembre de 2010.-NSN.-La coordinación general de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación emitió declaratoria de emergencia para varios estados del país que, al igual que en Veracruz, las lluvias intensas han dejado una serie de daños a la infraestructura carretera, eléctrica, hidráulica, municipal, problemas por las inundaciones y serias complicaciones para la ciudadanía.*

*Asimismo para el estado de Puebla se emitió una declaratoria de desastre natural para los Municipios de Lafragua, Chignahuapan, Atempan, Guadalupe Victoria, Libres, Coatepec, Cuyoaco, Ixtacamaxtitlán, Oriental, Quimixtlán, Chichiquila, Chilchotla, Tepayahualco, Tetela de Ocampo, Aquixtla, Hueytalpan, Huitzilán de Serdán, Zapotitlán de Méndez, Teziutlán, Chignautla, Teteles de Ávila Castillo, Xiutetelco, Zacapoaxtla, Ixtepec, Nauzontla, Tepetzintla, Xochiapulco, Xochitlán de Vicente Suárez, Zaragoza, Zautla, Zacatlán y Cuautempan.*

El Diario Oficial de la Federación, señala también una declaratoria de emergencia el día 12 de octubre de 1999, al municipio de Quimixtlán, entre otros más del estado en situación de desastre por el desbordamiento de ríos, deslaves e inundaciones causadas por los efectos de las lluvias torrenciales que se suscitaron entre los días 1 al 7 del mes de octubre de 1999.

Por otro lado, el **Atlas de Riesgos del Estado de Puebla**, es un documento (<http://www.geopuebla.com.mx:81/atlas/>), que el Gobierno del Estado, a través del Instituto de Catastro, tiene como herramienta de divulgación e información sobre los peligros a los que está expuesto el territorio poblano. Se identifican así, los siguientes peligros a los que está expuesto Quimixtlán:

**Deslizamientos:** Es un municipio que dadas sus características de relieve, presenta este fenómeno.

**Erosión:** Identificado como un relieve moderadamente escarpado, sufre procesos de deforestación en su cobertura vegetal de bosque y ampliación de la frontera agrícola, lo que coloca algunas superficies del municipio con un grado de erosión laminar media.

**Estructuras geológicas.** Se identifica una serie de fracturas tanto al Norte como al Sur de la Cabecera Municipal, así como al Este del municipio; un eje estructural en dirección noroeste-sureste se ubica en los límites con el municipio de Chichiquila.

**Derrumbes (Caída de bloques).** El Atlas identifica al municipio con la presencia de este peligro.

**Hundimientos.** Se ubica un punto de hundimientos al noreste de la cabecera municipal.

**Granizadas.** Riesgo bajo por este fenómeno. En promedio, 0.5 granizadas al año.

**Precipitación.** Lluvias torrenciales. Se ubica al municipio con precipitación entre los 1400-1700mm anuales, dándole un riesgo medio.

**Inundación.** No se identifica este peligro en el municipio.

**Sequias.** Se identifican momentos donde la precipitación ha sido inferior a la mínima, a este respecto se realiza una división del municipio en dos zonas de entre 0mm y 10mm al año.

**Sismicidad.** Sin información que describa la capa que se despliega en el sistema.

**Tormentas.** Riesgo bajo ante la presencia de tormentas tropicales formadas en el Atlántico. Entre 9 y 15 tormentas por año podrían afectar a Quimixtlán.

**Peligro volcánico.** Presenta un riesgo bajo y medio por el Volcán Citlaltépetl.

El Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México (CENEPRED 2001), identifica para Quimixtlán los siguientes peligros:

**Sismos.** Zona B de la Regionalización Sísmica de México de la CFE.

**Vulcanismo.** Señala, al Volcán Pico de Orizaba (Citlaltépetl) como uno de los edificios volcánicos de mayor peligrosidad del país.

**Inestabilidad de laderas.** Se ubica al municipio en una zona con potencial importante para la ocurrencia de colapsos, y dentro de la zona con potencial para la generación de flujos.

**Erosión.** Grado intermedio de deterioro del suelo.

**Vientos fuertes.** El municipio se localiza en una zona donde los vientos pueden alcanzar entre 130 y 160km/h a una altura sobre el terreno de 10 metros y un periodo medio de retorno de 50 años.

**Granizadas.** Intensidad baja de 2 a 4 días al año con granizadas.

**Heladas.** Intensidad media, con 25-50 días al año de heladas.

Quimixtlán es un municipio que es afectado por fenómenos de origen hidrometeorológico, mismos que a su vez y al lado de fenómenos como sismos o fallas y fracturas, pueden ser un factor determinante para desatar procesos de remoción en masa, las referencias citadas dan cuenta de ello.

De la relación referida, destaca que Quimixtlán sea un municipio afectado principalmente por fenómenos de origen hidrometeorológico, que ante procesos de carácter antrópico como la deforestación, y dadas sus características físicas, existe un potencial significativo de generar procesos de remoción en masa y otros fenómenos de origen geológico.

### I.3. Objetivos

El **Atlas de Riesgos Naturales de Quimixtlán, Puebla, 2012**, tiene como objetivos:

- El ser un documento rector que permita diagnosticar, ponderar y detectar los peligros y vulnerabilidad en el territorio del Municipio de Quimixtlán, Puebla.
- Ser un documento cartográfico estandarizado y homologado, en su catálogo y bases de datos compatible y complementario con documentos similares de otros territorios municipales, generados por la SEDESOL.
- Presentar la cartografía necesaria relacionada con los medios natural y social del territorio de Quimixtlán.
- Proporcionar los lineamientos básicos de representación cartográfica relacionada con información temática de Zonas de Riesgo.
- Hacer posible la consulta y análisis de la información de los diferentes peligros de origen natural que afectan el territorio municipal y a la población de Quimixtlán, Puebla.

### I.4. Alcances

El presente documento, tanto escrito como cartográfico, es una herramienta imprescindible para diagnosticar, identificar y ponderar los peligros naturales y la vulnerabilidad social, dirigido a las autoridades y las dependencias de todos los niveles de gobierno, autoridades de protección civil, instituciones relacionadas con la planeación territorial, urbana, desarrollo social, ambiental, instituciones académicas y de investigación, así como población en general, como un documento de consulta y orientación encaminado a:

- Establecer políticas y estrategias de prevención, facilitando la toma de decisiones en relación con planes de desarrollo urbano.
- Atender las necesidades de una emergencia derivada de la ocurrencia de algún fenómeno de origen natural y con ello estimar los recursos que deberían ser destinados a la zona afectada.

- Contribuir a la cultura de la autoprotección a través de la orientación y concientización de la población sobre la vulnerabilidad, el riesgo y el peligro.

Se pretende también, que los usuarios finales del **Atlas de Peligros Naturales de Quimixtlán, Puebla, 2012**, cuenten con una herramienta de divulgación de información relacionada con el territorio municipal y con ello apoyar en la generación de una cultura de prevención de desastres.

## I.5. Metodología General

Para la elaboración del Atlas siguieron las *Bases para la Estandarización en la Elaboración de Atlas de Riesgos y Catálogo de Datos Geográficos para Representar el Riesgo 2012* y la *Guía para la Elaboración de Atlas de Riesgos y/o Peligros* estructurada de acuerdo con los criterios de clasificación establecidos por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) en materia de riesgos.

La realización del estudio implicó recabar e integrar información diversa generada por instituciones públicas y privadas, con la finalidad de conocer e interpretar, por un lado, los antecedentes históricos del municipio y zona de influencia en cuanto a la presencia de fenómenos perturbadores de origen naturales, y por otro, el compendio de las características fisiográficas, geológicas, topográficas, hidrológicas, entre otras, cotejado con información estadística socio-económica y demográfica de asentamientos humanos, para determinar con ello el riesgo al que está expuesta la población.

La elaboración del Atlas se llevó a cabo mediante:

- Investigación de diversas fuentes documentales.
- Análisis de bases de datos estadísticas socio-económicas y demográficas, tanto a escala municipal como estatal.
- Interpretación cartográfica, de imágenes de satélite, fotografías aéreas y modelos digitales del terreno.
- Desarrollo de modelos multicriterio y sobreposición cartográfica para generar cartografía de peligros.
- Utilización de tecnologías de la información geográfica (SIG, GPS,).
- Trabajo de campo en el territorio municipal, mediante recorridos a diversos puntos de interés relacionados con fenómenos perturbadores de origen natural.
- Entrevistas con autoridades locales y población en general.
- Levantamiento de encuestas relacionadas con la percepción del riesgo.

La integración de cada uno de los puntos señalados derivó en un documento que señala, mediante cartografía temática, las características del medio natural, socio-económicas y demográficas y de peligros de origen natural, del municipio de Quimixtlán, Puebla.

## I.6. Contenido del Atlas de Riesgo

El *Atlas de Peligros Naturales de Quimixtlán, Puebla, 2012*, se estructura por un documento escrito que describe las características tanto naturales como socio-económicas y demográficas, así como por una relación de mapas del medio natural, social y de peligros de origen natural, clasificados en geológicos e hidrometeorológicos (*Tabla I.6. Fenómenos analizados en el Atlas de Peligros Naturales de Quimixtlán, Puebla, 2012*) del municipio en cuestión.

**Tabla I.6. Fenómenos analizados en el Atlas de Peligros Naturales de Quimixtlán, Puebla, 2012.**

Fenómeno	Origen
Fallas y fracturas	Geológicos
Sismos	
Tsunamis o maremotos	
Vulcanismo	
Deslizamientos	
Derrumbes	
Flujos	
Hundimientos	
Erosión	
Ciclones Tropicales	Hidrometeorológicos
Tormentas eléctricas	
Sequías	
Temperaturas máximas extremas	
Vientos Fuertes	
Inundaciones	
Masas de aire. Heladas. Granizo. Nevadas	

El documento escrito está organizado de la siguiente manera:

### Capítulo I. Antecedentes e Introducción

Se plantean los antecedentes generales y se explican en forma breve la o las problemáticas relacionadas con peligros de origen natural desde tiempo histórico y hasta la fecha, incluyendo todas las fuentes documentales consideradas como antecedentes y evidencias de eventos desastrosos en la región. De ser el caso, se hace mención de la existencia de algún otro documento relacionado con el tema (atlas de riesgos, atlas de peligros, estudios de riesgos, peligros y/o vulnerabilidad diversos) y su aportación al Atlas.

### Capítulo II. Determinación de niveles geográficos de estudio

Se define la poligonal que identifica al municipio de Quimixtlán, Puebla y se incluye información con respecto a las principales vialidades en la zona. Se describen las características generales del territorio estudiado y se definen los niveles y escalas de análisis de cada peligro de origen natural.

Se asocia un mapa base (topográfico) que cuenta con los siguientes elementos:

localidades, vialidades principales, curvas de nivel, hidrografía, principales obras de infraestructura y líneas de comunicación.

### **Capítulo III. Caracterización de los elementos del medio natural**

En este apartado se analizan los elementos que conforman al medio físico de la zona de estudio a partir de sus características naturales, asociando a cada uno de ellos, su cartografía respectiva.

Fisiografía: Elementos formadores del medio físico, provincias fisiográficas.

Geología: Litología, fallas, sismicidad.

Geomorfología: Principales formas del relieve.

Edafología: Tipos de suelo.

Hidrología: Recursos hídricos superficiales y subterráneos.

Climatología: Clima, temperatura media, vientos dominantes y locales, precipitación.

Uso de suelo y vegetación.

Áreas Naturales Protegidas.

Problemática ambiental: grado de deterioro de los elementos del medio natural.

### **Capítulo IV. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos**

Se integran de forma breve las características generales de la situación demográfica, social y económica del territorio, con indicadores básicos que revelan las condiciones generales del estado que guarda el municipio.

Dinámica demográfica.

Distribución de la población.

Pirámide de edades.

Mortalidad.

Densidad de población.

Características sociales como escolaridad, hacinamiento, marginación y pobreza.

Principales actividades económicas en la zona.

Características de la población económicamente activa.

Pobreza y discapacidad.

### **Capítulo V. Identificación de riesgos, peligros y vulnerabilidad ante fenómenos perturbadores de origen natural**

En este apartado se analizan cada uno de los fenómenos perturbadores de origen natural

(Tabla 1), identificando su periodicidad, área de ocurrencia y grado o nivel de impacto sobre el sistema afectable para zonificar áreas de determinada vulnerabilidad expuestas a amenazas (Zonas de Riesgo).

Con base a la identificación de peligros y/o vulnerabilidad, se elaboró la zonificación de los mismos por medio de un Sistema de Información Geográfica (SIG), para generar cartografía digital (vectorial) e impresa, en la que se determinan las Zonas de Riesgo (ZR) ante los diferentes tipos de fenómenos.

En este apartado, se realiza un análisis de los peligros, señalando qué zonas son las más propensas a sufrir procesos destructivos, cuantificando población, áreas e infraestructura con probable afectación. El análisis delimita las ZR y hace referencia a los mapas de peligros y/o vulnerabilidad, e interpretando sus resultados y haciendo vinculaciones entre fenómenos perturbadores cuando estos se sobreponen.



## II.1. Determinación de la zona de estudio

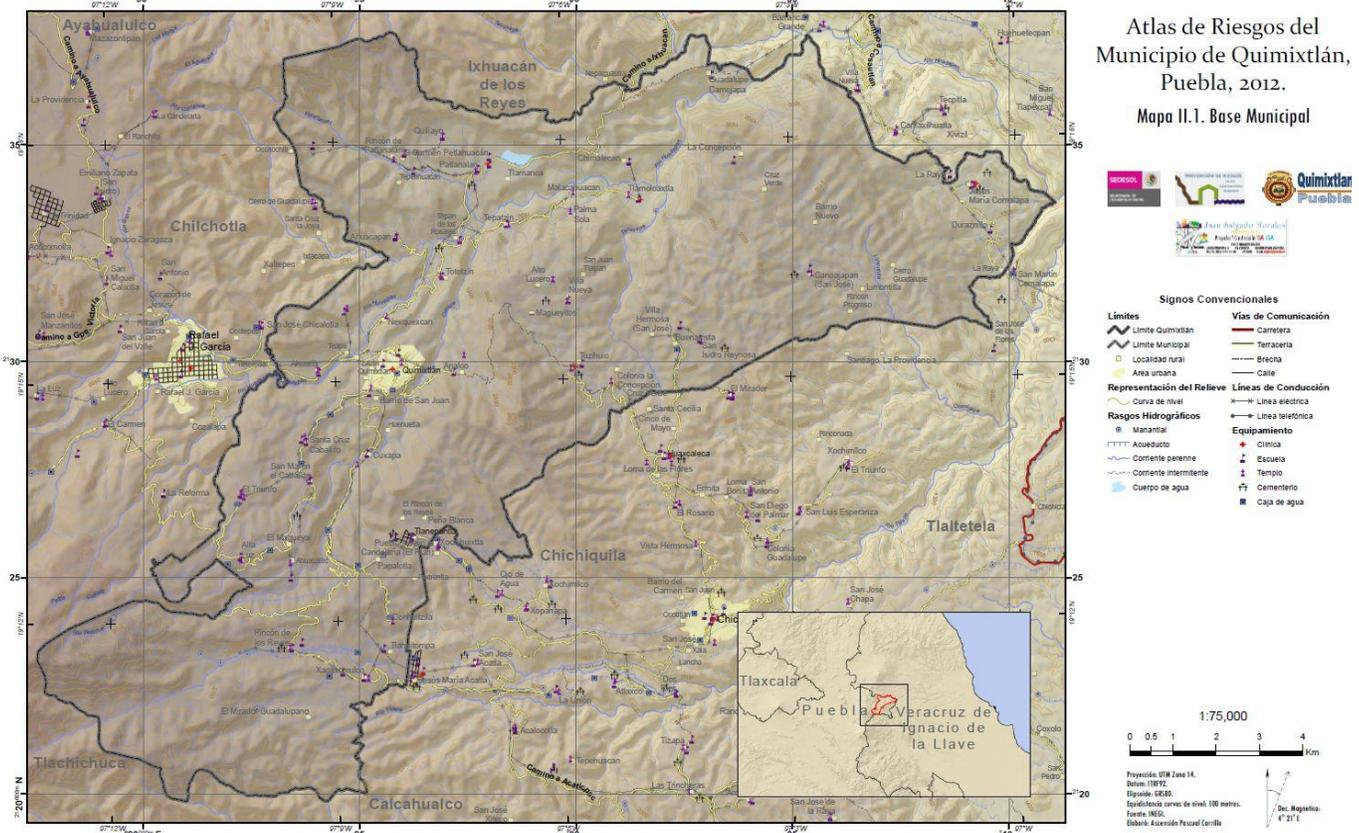
El municipio de Quimixtlán se localiza en al Norte del Estado de Puebla; Colinda al Norte con el municipio de Chilchotla y el estado de Veracruz; al Este con el estado de Veracruz y el municipio de Chichiquila; al Sur con el municipio de Chichiquila, el estado de Veracruz y el municipio de Tlachichuca; al Oeste con los municipios de Tlachichuca y Chilchotla.

Cuenta con 64 localidades, todas ellas rurales; Ocupa el 0.49% de la superficie estatal, dados sus 16.9 kilómetros cuadrados. Geográficamente se localiza en las siguientes coordenadas:

- Entre los paralelos 19° 09' y 19° 19' de latitud norte.
- En los meridianos 97° 01' y 97° 13' de longitud oeste.
- Altitud: Entre 1,000 y 3,500 m.

Para definir los límites territoriales del polígono del municipio se utilizó el Marco geoestadístico 2010 versión 5.0 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Fue utilizada así, el área geoestadística municipal de Quimixtlán, Estado de Puebla -Clave Geoestadística 21083 (Mapa II.1. Base municipal).

Mapa II.1. Base municipal



Quimixtlán representa un espacio definido por una geología de origen volcánico cuya altitud promedio supera los 2000 metros, generando un clima templado subhúmedo que deriva en un



- Xacaxomulco Al sur de la cabecera municipal, en el límite con Chichiquila.
- Tozihuic. Aproximadamente a 4 km al Este de Quimixtlán.
- El Triunfo. Tiene una distancia aproximada a la cabecera municipal de 4 km al suroeste.

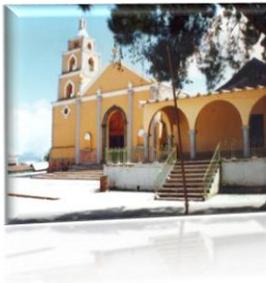
## II.2. Niveles geográficos de estudio

Para la elaboración del **Atlas de Peligros Naturales de Quimixtlán, Puebla, 2012** se desarrolló el nivel y escala de análisis, para cada fenómeno de origen natural, que se muestra en la **tabla II. 2; Escalas y nivel de análisis de los peligros de origen natural que afectan al municipio de Quimixtlán, Puebla.**

**Tabla II.2. Escalas y nivel de análisis de los peligros de origen natural que afectan al municipio de Quimixtlán, Puebla**

FENÓMENO	NIVEL DE ANÁLISIS	ESCALA DE ESTUDIO
1. Fallas y fracturas	1	Municipal
2. Sismos	1	Municipal
3. Tsunamis o maremotos	No aplica	No aplica
4. Vulcanismo	1	Municipal
5. Deslizamientos	2	Municipal-Urbano
6. Derrumbes	2	Municipal-Urbano
7. Flujos	2	Municipal-Urbano
8. Hundimientos	No aplica	No aplica
9. Erosión	2	Municipal-Urbano
10. Ciclones Tropicales	1	Regional
11. Tormentas eléctricas	1	Municipal
12. Sequías	1	Municipal
13. Temperaturas máximas extremas	1	Municipal
14. Vientos Fuertes	1	Municipal
15. Inundaciones	No aplica	No aplica
16. Masas de aire. Heladas. Granizo. Nevadas	1	Municipal

# CAPÍTULO III. Caracterización de los elementos del medio natural

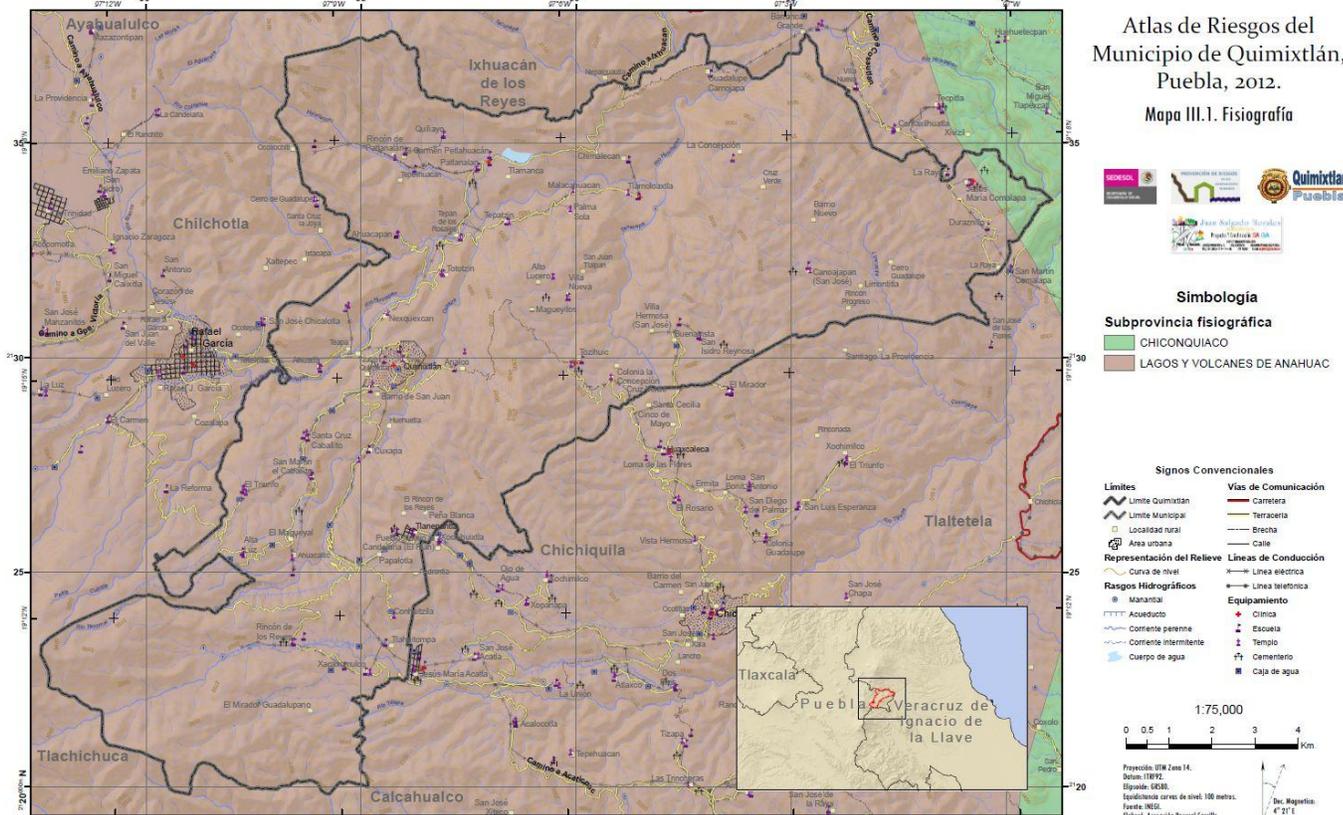


Los elementos naturales de un espacio geográfico y por lo tanto la interacción entre cada uno de ellos permiten definir las condiciones naturales a las que están expuestos los asentamientos humanos. En lo relativo a los peligros de origen natural, conocer las características de cada uno de los factores que determinan la presencia de algún peligro, permite generar medidas de prevención y mitigación ante el riesgo potencial de que ocurra un desastre. En el **Atlas de Peligros Naturales de Quimixtlán, Puebla, 2012**, se establecen las características de cada uno de los elementos del medio natural para así definir la interacción y relación de cada uno de ellos y caracterizar con mayor precisión los peligros de origen geológicos e hidrometeorológico.

### III.1. Fisiografía

La mayor parte del municipio de Quimixtlán se ubica dentro del Sistema Volcánico Transversal, y en concreto forma parte de la subprovincia de Lagos y Volcanes de Anahuac (*Mapa III.1. Fisiografía*), con predominio de Sierras volcánicas. Una franja en la porción oriental del municipio está asociada a la subprovincia de Chiconquiaco, caracterizada por sierras con laderas tendidas con cañadas (*Tabla III.1. Superficies municipales según subprovincias fisiográficas*).

**Mapa III.1. Fisiografía**



**Tabla III.1. Superficies municipales según subprovincias fisiográficas**

SUBPROVINCIA	ÁREA (KM <sup>2</sup> )	%
Lagos y Volcanes de Anahuac	165.63	99.09
Chiconquiaco	1.52	0.91

La subprovincia de lagos y volcanes de Anahuac se desarrollan en el centro y norte de Puebla y es la más extensa de las catorce subprovincias del Sistema Volcánico Transversal; representa más del 40% de la extensión territorial del estado de Puebla. Está constituida por sierras volcánicas, coladas de lava, conos cineríticos y depósitos de áreas y cenizas. En Quimixtlán predomina la influencia de los grandes volcanes de México, en particular del Pico de Orizaba. El municipio representa la porción del extremo oriental de dicha subprovincia, la cual se extiende hasta el occidente de Toluca. También presenta llanuras, las cuales frecuentemente son cubiertas por vasos lacustres, lo cual no es el caso de la entidad.

La subprovincia de Chiconquiaco representa el extremo oriental del Sistema Volcánico Transversal, esta ocupa tan sólo el 2.7 de la superficie de Puebla. Además de Quimixtlán, otros municipios que también poseen porciones de esta subprovincia son Acateno, Hueytamalco, Tenampulco y Teziutlán, por mencionar algunos. En esta región predominan lomeríos de tobas, en contacto con llanuras de materiales volcánicos, aunque también cuenta con mesetas basálticas y llanuras aluviales. Para el caso concreto de Quimixtlán, esta subprovincia abarca poco más del 10%, representada por un piedemonte de tobas andesíticas. En esta región se asientan las localidades de La Raya, Duraznillo y Jesús María Comalapa. Mantiene vegetación natural selvática, dado que es la porción más oriental del municipio y de menor altitud, pues oscila entre los 1000 y 1300 msnm.

### III.2. Geología

La geología del municipio de Quimixtlán se caracteriza por el predominio de rocas volcánicas, tanto del Terciario, en particular del Plioceno, como del Cuaternario, en específico de rocas andesíticas y, en menor proporción, tobas, litología asociadas a Sistema Volcánico Transversal, con ubicación en la porción occidental del municipio (*Mapa III.2. Geología*).

En tanto la porción complementaria del municipio, la oriental, está integrada por rocas de origen sedimentario, asociadas a la Sierra Madre Oriental, las cuales se remontan al Cretácico, tanto Inferior como superior, con una dominancia de calizas, las cuales se intercalan con lutitas, en concreto en una franja con orientación suroeste-noreste que cruza la porción central del municipio y conforman sierras de laderas escarpadas, con valores de pendiente superiores a los 40°, con valores máximos de inclinación del terreno de 76° en las cumbres.

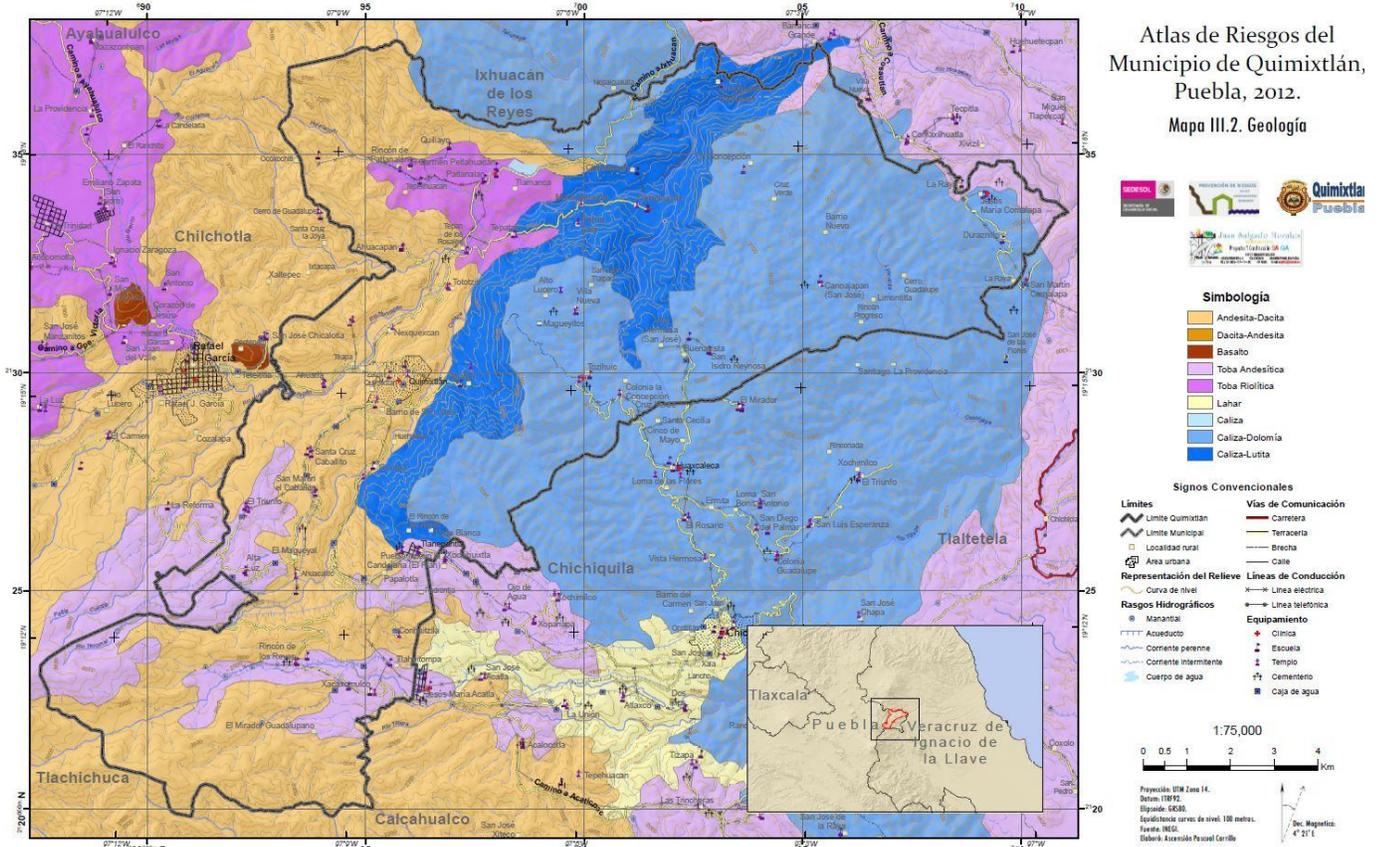
Las rocas del Cretácico inferior cubren unidades más antiguas, las cuales se remontan al Paleozoico, asociadas a la formación Orizaba. La litología conformada en el Cretácico Superior está representada por rocas calcáreo-arcillosas, de origen marino, con intercalación de calizas y lutitas, en capas relativamente delgadas.

Las rocas sedimentarias en Quimixtlán conforman sierras escarpadas con altos rangos de infiltración, lo que limita el desarrollo de cauces en comparación con las zonas de rocas volcánicas del poniente y suroeste. A pesar de las condiciones de relieve, existen franjas de agricultura de temporal sobre rocas calizas, por ejemplo en las comunidades de Villahermosa,

## Buenavista y San Isidro Reyna.

En cuanto a la litología asociada a la actividad volcánica del estado de Puebla, predomina la roca andesítica, dando lugar a diversas formas de relieve, las cuales son rodeadas parcialmente por tobas con pendientes ligeramente suavizadas en comparación con las montañas del noreste, dado su origen de derrames lávicos.

Mapa III.2. Geología



La riqueza de los suelos volcánicos, en concreto andosoles, permite el desarrollo de agricultura, de tipo temporal, salvo las zonas de mayor pendiente, en donde aún existen zonas boscosas, en localidades como Peña Blanca, Xacaxomulco e incluso la propia cabecera municipal.

Los valles de material acumulativo, aluvial, son relativamente largos, pero de poca anchura, lo cual se refleja en un porcentaje muy bajo de este tipo de rocas en conformación, de alrededor del 2% de la superficie municipal.

En términos cuantitativos, las rocas andesíticas, la toba andesítica y la toba riolítica cubren el 36, 8 y 4% respectivamente, es decir que en el municipio sobreyacen rocas volcánicas en poco menos de la mitad de la superficie municipal, mientras que el resto es cubierto por rocas sedimentarias (34% de calizas y 16% de calizas-lutitas), además del 2% mencionado de material acumulativo en valles erosivos (*Tabla 3.2. Superficies municipales según litología*).



Andesita-Dacita del Terciario, Lomerío constituidas por toba andesítica del Cuaternario, Lomerío constituido por materiales volcánicos de Andesita-Dacita del Terciario, Piedemonte, Piedemonte constituido por toba andesítica del Cuaternario, Piedemonte constituido por toba riolítica del Cuaternario y Piedemonte formado sobre Andesita-Dacita del Terciario. La gran variedad de formas asociadas a materiales volcánicos es resultado de la dinámica asociada a la geológicamente reciente conformación de éste tipo de formas, la cual aún se encuentra en proceso de conformación.

En cuanto a las formas estructurales-denudativas se definieron Laderas conformadas por caliza-lutita del Cretácico y Montañas compuestas por caliza-dolomía del Cretácico. Únicamente se definieron dos formas asociadas a rocas sedimentarias debido a su consolidación morfogenética, la cual únicamente sufre de un modelado superficial asociado a la erosión, en sus diversas expresiones.

Finalmente, las formas exógeno-acumulativas son básicamente dos: Depresión intramontana conformada por material aluvial y Valle erosivo-acumulativo, con una velocidad de formación superior a las demás formas del relieve, aunque con una expresión espacial en términos de cobertura relativamente pequeña, en particular la primera de éstas formas acumulativas (*Tabla III.3. Superficies municipales según geomorfología*).

**Tabla III.3. Superficies municipales según geomorfología**

GEOFORMA	ÁREA (KM <sup>2</sup> )	%
Depresión intramontana conformada por material aluvial	0.44	0.26
Derrames lávicos de Andesita-Dacita del Terciario	41.78	24.99
Laderas conformadas por caliza-lutita del Cretácico	12.57	7.52
Laderas constituidas por toba andesítica del Cuaternario	18.07	10.81
Laderas de materiales volcánicos de Andesita-Dacita del Terciario	1.69	1.01
Lomerío constituidas por toba andesítica del Cuaternario	0.11	0.07
Lomerío constituido por materiales volcánicos de Andesita-Dacita del Terciario	0.55	0.33
Montañas compuestas por caliza-dolomía del Cretácico	56.96	34.08
Piedemonte	2.27	1.36
Piedemonte constituido por toba andesítica del Cuaternario	12.32	7.37
Piedemonte constituido por toba riolítica del Cuaternario	5.28	3.16
Piedemonte formado sobre Andesita-Dacita del Terciario	8.66	5.18
Valle erosivo-acumulativo	6.47	3.87

Los Derrames lávicos de Andesita-Dacita del Terciario cubren el 24% de la extensión municipal, con expresiones en el noroeste y suroeste de la entidad, formas con pendientes medias superiores a los 15°, con tendencia a disminuir dicha inclinación por procesos erosivos, por remoción de materiales que se orientan hacia los valles erosivos. Las Laderas de materiales volcánicos de Andesita-Dacita del Terciario únicamente cubren poco más del 1% del área municipal, forma ubicada al centro-sur de la entidad, cerca de la localidad de Papalotla y a cierta distancia de Ahuacaitic y El Rincón de los Reyes. También se definieron un par de Lomeríos constituido por materiales volcánicos de Andesita-Dacita del Terciario, de extensión conjunta inferior a 1 km<sup>2</sup>, localizados al norte, cerca de Tlamanca, y al sur a 1 km al oeste de Conhuitzila,

en los cuales se desarrolla la agricultura de temporal y pendientes que llegan a superar los 45°. Por último, el Piedemonte formado sobre Andesita-Dacita del Terciario, se presenta en el poniente de Quimixtlán y una porción al sur, con un área conjunta superior a los 8 km<sup>2</sup>, con pendiente que se suaviza conforme disminuye la altitud hasta alcanzar planicies poco extensas.

Las geoformas volcánicas cuaternarias están representadas por Laderas constituidas por toba andesítica del Cuaternario en el sur-poniente del municipio, con cobertura vegetal aún notable, aunque en proceso de cambio de uso de suelo a actividades agrícolas, con una extensión superior a los 18 km<sup>2</sup>. En la entidad existe un Lomerío constituido por toba andesítica del Cuaternario ubicado al oriente de Peña Blanca, de baja altura relativa, pero con pendientes muy inclinadas. Finalmente, se definieron Piedemontes constituidos por toba andesítica del Cuaternario, tanto al sur como al noreste de Quimixtlán, de pendiente suave y orientación este-oeste; así como un Piedemonte constituido por toba riolítica del Cuaternario, al norte del municipio, con extensión de más de 5km<sup>2</sup>, con pendiente de media a suave, circundado al sur por un valle erosivo.

Las formas asociadas a litología sedimentaria son básicamente dos. Laderas conformadas por caliza-lutita del Cretácico y Montañas compuestas por caliza-dolomía del Cretácico. Las primeras cruzan la parte central del municipio, con orientación sureste-noreste, cortadas por las montañas de calizas-dolomía, cuya diferencia estriba en la altura y mayor incremento del valor de la pendiente. Entre ambas formas ocupan más del 40% del área municipal.

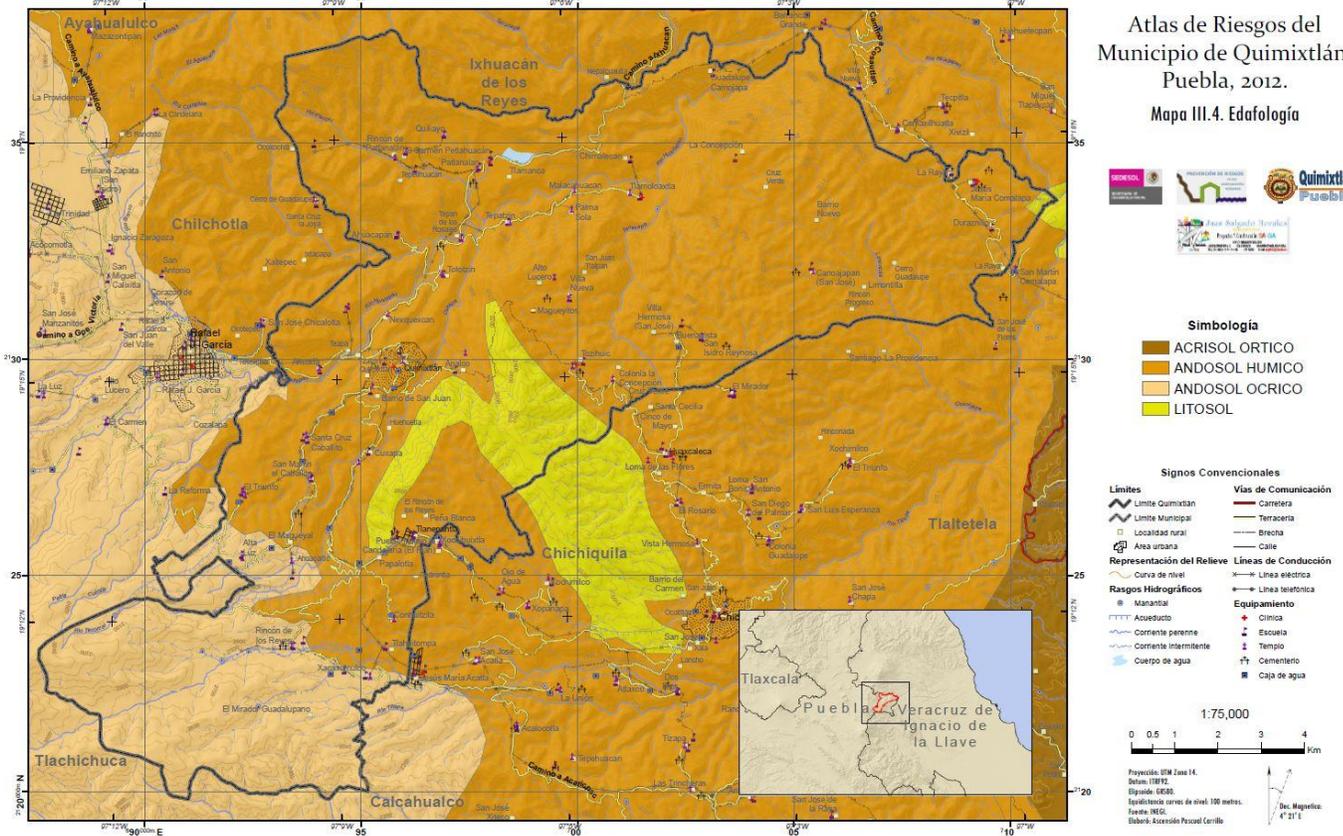
Dentro de las montañas calizas se han desarrollado depresiones de material aluvial, de poca extensión y forma variable; por último, los valles erosivo-acumulativos están asociados a las principales corrientes fluviales del municipio, los cuales mantienen una dirección suroeste-noreste, con pocas variaciones en su dirección, dando lugar a valles alargados pero estrechos.

### III.4. Edafología

Los suelos dominantes en Quimixtlán son Andosoles, con alternancia de predominio de AndosolHúmico y AndosolÓrtico, debido a la presencia de materiales de origen volcánico que cubren materiales sedimentarios, dando lugar a suelos ricos en nutrientes, lo cual se refleja en las extensas zonas de agricultura de temporal del municipio (*Mapa III.4. Edafología – Tabla III.4. Superficies municipales según edafología*).

En la porción centro-norte predominan los Andosoles Húmicos, con menor porcentaje de AndosolÓrtico, en combinación con pequeñas porciones de litosol, este último en las partes altas de las montañas sedimentarias del municipio. Estos suelos son ricos en materia orgánica, de color oscuro y profundidad variable, la cual depende de la cantidad de materiales piroclásticos emitidos por las fuentes volcánicas y de la presencia de roca madre. Poseen una densidad volumétrica muy baja, por lo que tienden a ser esponjosos, lo cual en combinación con altos porcentajes de materia orgánica resultan en suelos con elevada capacidad de retención de agua, lo que se refleja en la permeabilidad de media a alta que caracteriza la entidad.

**Mapa III.4. Edafología**



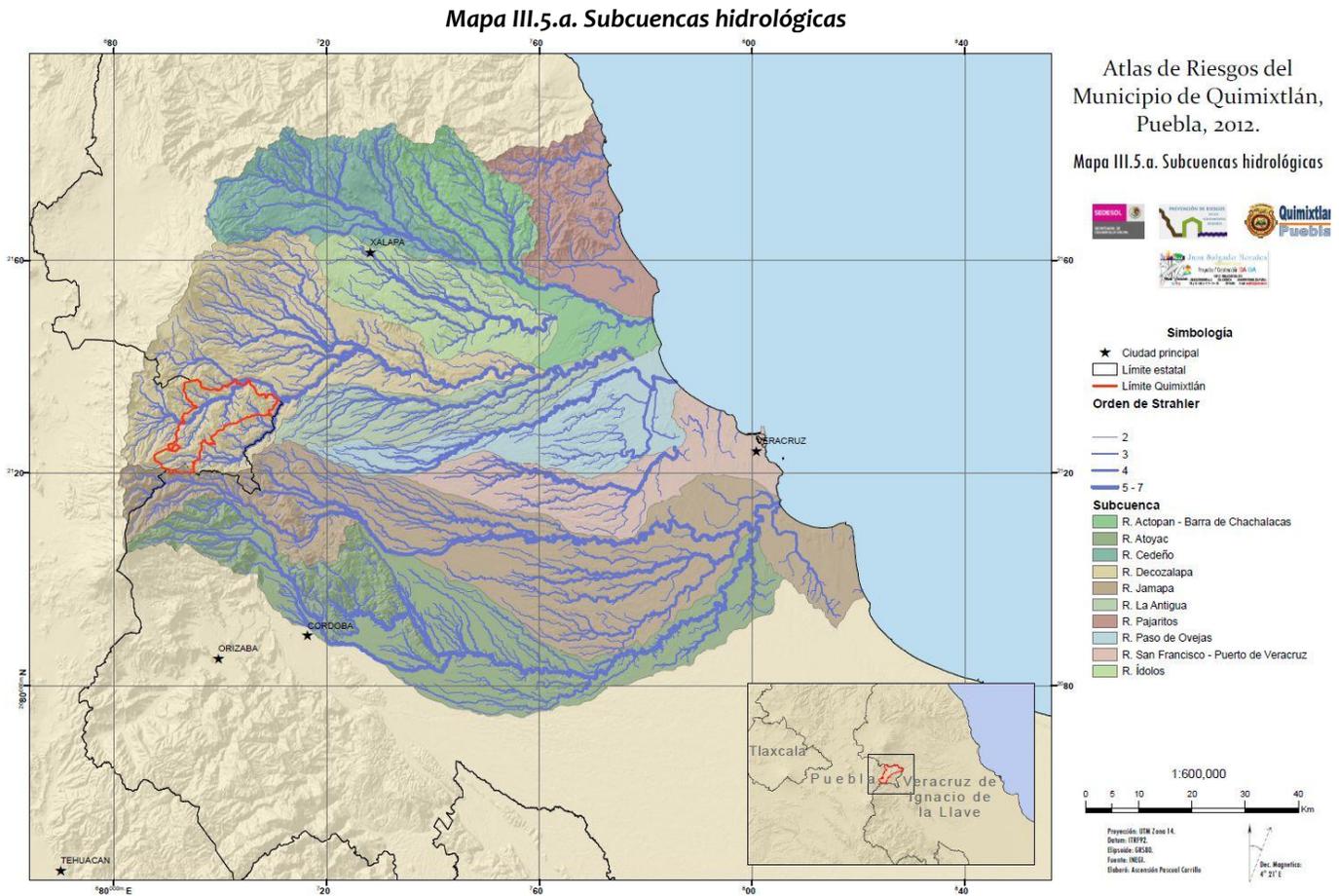
**Tabla III.4. Superficies municipales según edafología**

TIPO DE SUELO	ÁREA (KM <sup>2</sup> )	%
ANDOSOL HUMICO	128.00	76.58
ANDOSOL OCRICO	29.51	17.66
LITOSOL	9.64	5.77

Al suroeste se han desarrollado suelos AndosolesOrticos, con menor cantidad de suelos AndosolesHúmicos, complementados con RegosolesÉútricos. Sus colores varían entre gris oscuro a muy oscuro y pardos en diversas tonalidades. Su textura varía de gruesa a media, con frecuente presencia de arenas. Su permeabilidad va de rápida a moderada, con drenaje de bueno a excesivo. Su contenido de materia orgánica es muy variable, desde pobre hasta extremadamente rico, llegando a alcanzar el 19% de contenido orgánico. Sus características de retención de fosforo dificulta la absorción de éste elemento por las plantas, lo que influye negativamente en la agricultura, la cual se equilibra por un relieve menos abrupto en comparación con el norte. Dado que estos suelos sin susceptibles a la erosión, los valles erosivo-acumulativos del sur tienden a ser ligeramente más amplios con relación a los valles del centro y norte.

### III.5. Hidrología

Quimixtlán se ubica dentro de la región hidrológica 28 perteneciente al río Papaloapan, en la subcuenca del río Jamapa. El municipio es recorrido por diversos cauces superficiales con dirección suroeste-noreste, entre los que destacan el río Huitzilapan (*Mapa III.5.a. Subcuencas hidrológicas*).



Dicho cauce recorre más de 20 kilómetros en la zona poniente y norte del municipio, llegando a un orden de quinto grado en la clasificación de ríos de Strahler, dado que recibe aportes de los ríos Tecomal, Tetla, el Puente y Cuxapa provenientes del sureste y cuyo clasificación de Strahler es igual o menor al cuarto orden, lo que le confiere el mayor caudal de la entidad. En la zona centro-norte se une a la laguna intermitente conocida como Patlanalán. Otros ríos que se unen al Huitzilapan son el Huitzilaconi, el Chorro al noroeste, el Tenejapa al norte, y el río Limontitla al Poniente (*Mapa III.5.b. Hidrología*).

En cuanto al volumen de escurrimiento de Quimixtlán, se estima oscila entre los 500 y 1000 mm de escurrimiento anual, lo que representa niveles elevados para el promedio estatal. En general, la superficie del terreno en el municipio presenta coeficientes de escurrimiento que van de moderados a altos, con rangos entre el 10 al 30%, lo cual se explica por el relieve con altos valores de pendiente y el grado de perturbación de la vegetación.



### III.6. Climatología

El clima predominante en Quimixtlán es templado húmedo con abundantes lluvias en verano y precipitación invernal superior al 5%, el cual se presenta en 41 localidades del municipio, incluida la cabecera municipal. Se distribuye en prácticamente toda la porción central y suroeste del municipio con una extensión hacia el noreste asociada a las montañas de rocas calizas. La temperatura media anual oscila entre 14° y 8°, con precipitación media desde 1000 hasta cerca de 2000 mm anuales (*Mapa III.6. Climatología – Tabla III.6. Superficies municipales según climatología*).

Mapa III.6. Climatología

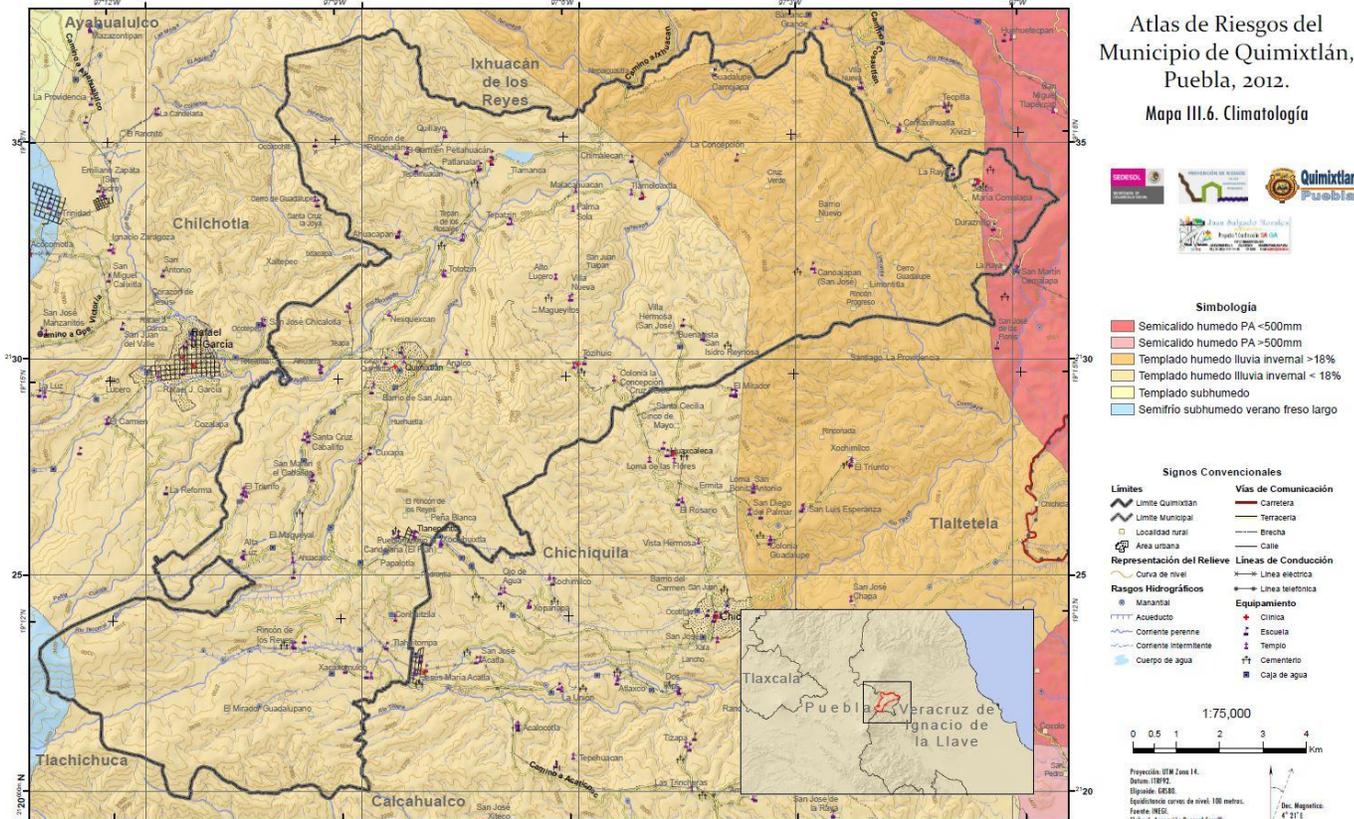


Tabla III.6. Superficies municipales según climatología

TIPO DE CLIMA	ÁREA (KM <sup>2</sup> )	%
(A)C(fm)	2.85	1.70
C(f)	37.21	22.26
C(m)(f)	126.30	75.56
Cb'(w2)	0.81	0.48

En orden de cobertura espacial, el clima semicálido con lluvias todo el año y porcentaje de lluvia invernal inferior al 18% es el segundo en importancia en el municipio, con presencia en el noreste del municipio, únicamente interrumpido por las montañas sedimentarias. Su precipitación oscila

entre los 2000 y 2500 mm anuales y temperaturas medias de 16° a 20° C. algunas de las localidades más pobladas que se caracterizan por este clima son Tlamoloaxtla, Tlamanca y Jesús María Comalapa.

El clima templado húmedo con lluvias todo el año cubre una mínima porción al norte del municipio, cerca de Quiliayo y Patlanalan, cuya temperatura media no supera los 18° y cuya precipitación ronda los 1500mm anuales, con porcentaje de precipitación invernal inferior al 18%

Finalmente, en la punta suroeste del municipio, inician los climas semifríos subhúmedos con lluvias de verano, el cual se aleja hacia la el centro del estado. Su temperatura media no supera los 10°, con rangos de precipitación apenas superiores a los 1000 mm anuales, de los cuales menos del 5% se presenta en invierno. No existen comunidades cercanas a este tipo de clima.

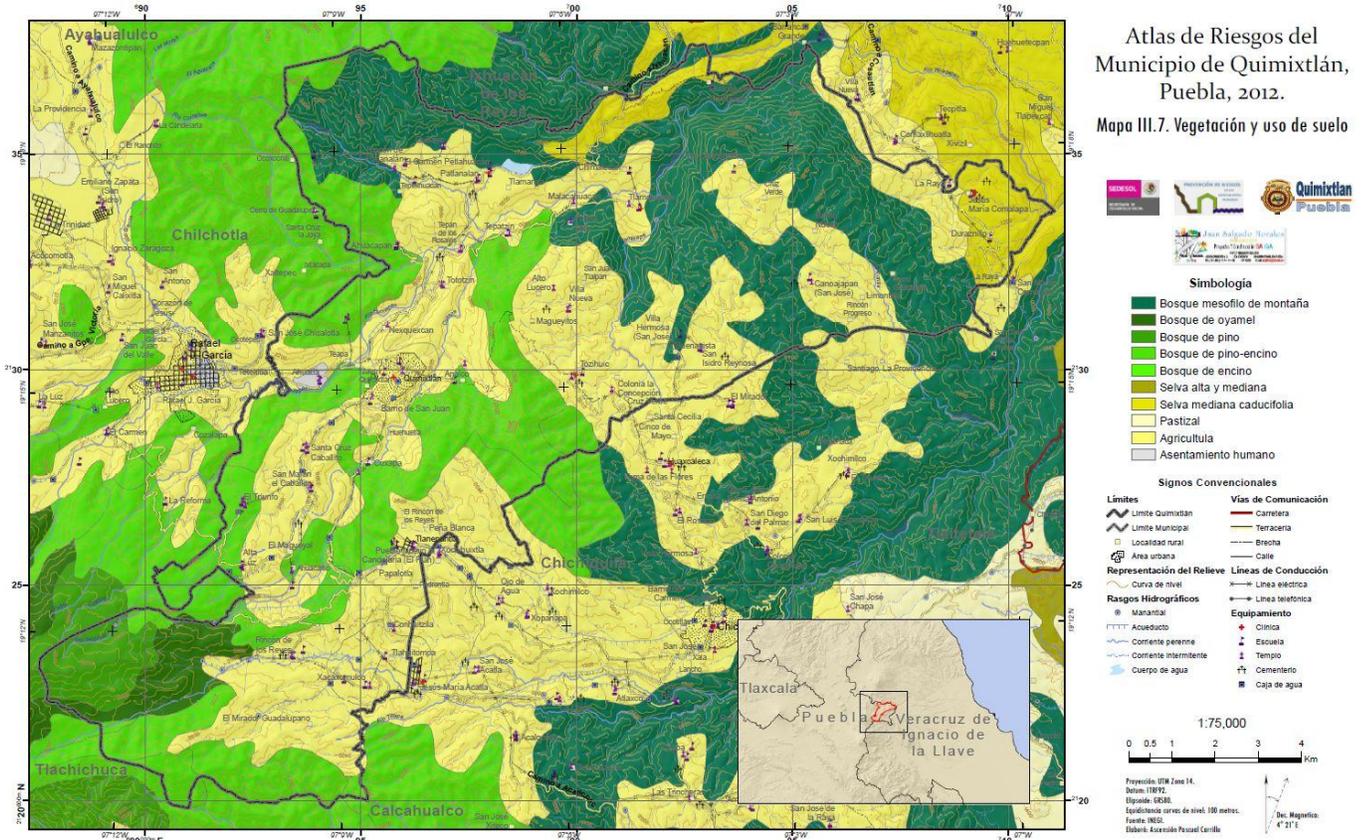
### III.7. Uso de suelo y vegetación

La vegetación original del área ocupada por el municipio de Quimixtlán correspondía a bosques y selvas, las cuales han ido perdiendo espacio y sufriendo alteraciones, particularmente la última, ante la presencia de asentamientos humanos y sus actividades económicas, en específico la agricultura de temporal. Sin embargo, el municipio aún conserva zonas boscosas en poco más de la mitad de su territorio, principalmente bosque mesófilo de montaña, además de asociaciones de pino-encino, complementada por vegetación secundaria, entre las que se pueden identificar especies tales como pino u ocote, aile, liquidámbar, encino, pino prieto, pino blanco, roble, madroño, jaboncillo y senecio (Tabla III.7. Superficies municipales según vegetación y uso del suelo. - Mapa III.7. Vegetación y uso del suelo).

Tabla 3.7. Superficies municipales según vegetación y uso del suelo

COMUNIDAD	ÁREA (KM <sup>2</sup> )	%
Agricultura de temporal con cultivos anuales	40.60	24.29
Agricultura de temporal con cultivos permanentes y semipermanentes	33.58	20.09
Asentamiento humano	0.31	0.19
Bosque de oyamel (incluye ayarin y cedro) con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	4.09	2.45
Bosque de pino	2.22	1.33
Bosque de pino con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	1.80	1.07
Bosque de pino-encino (incluye encino-pino)	29.50	17.65
Bosque de pino-encino (incluye encino-pino) con vegetación secundaria	8.89	5.32
Bosque mesófilo de montaña	36.70	21.95
Bosque mesófilo de montaña con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	3.13	1.87
Selva mediana caducifolia y subcaducifolia	0.08	0.05
Selva mediana caducifolia y subcaducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	6.26	3.75

**Mapa III.7. Vegetación y uso del suelo**



En concreto, los tipos de bosque que se identifican en el municipio de Quimixtlán son bosque de oyamel (incluye ayarin y cedro) con vegetación secundaria arbustiva y herbácea; Bosque de pino; bosque de pino-encino (incluye encino-pino); bosque de pino-encino (incluye encino-pino) con vegetación secundaria; bosque de pino con vegetación secundaria arbustiva y herbácea; bosque mesófilo de montaña y bosque mesófilo de montaña con vegetación secundaria arbustiva y herbácea.

El bosque mesófilo de montaña ocupa una cuarta parte de la extensión territorial; se desarrolla sobre parte de las montañas de calizas y en la porción norte del municipio sobre materiales andesíticos; El bosque de pino-encino ocupa casi 30 km<sup>2</sup> de extensión conjunta, pues se presenta en diversas franjas aisladas en la porción oeste de la entidad, resultado de la alteración por actividades agrícolas y la deforestación que acompaña a dicha actividad económica. El bosque de pino-encino con vegetación secundaria cubre poco más del 5% del área municipal, localizado en las partes bajas de laderas, cuyas cumbres no presentan vegetación secundaria, y es claramente observable el avance de las zonas agrícolas hacia este tipo de vegetación, por lo que de forma continua disminuye su cobertura.

En cuanto al bosque de oyamel, únicamente se puede observar en una franja de alrededor de 4km<sup>2</sup> de extensión en el suroeste de la entidad, en las porciones de mayor altitud, sin que existan comunidades en su área de influencia. El bosque mesófilo de montaña con vegetación secundaria cubre tan solo 3 km<sup>2</sup> del total municipal, en una franja alargada, con orientación

suroeste-noreste, desde Chimaltecan hasta Guadalupe Camojapa.

El bosque de pino se reduce a un área de un par de kilómetros cuadrados en el suroeste de Quimixtlán, en la parte de mayor altitud del municipio, aunque con pendientes medias. Por último, el bosque de pino con vegetación secundaria de tipo arbustiva y herbácea se ubica junto al bosque de pino, concretamente al sur, con una extensión menor, inferior a los 2 km<sup>2</sup>.

Las selvas en Quimixtlán, son de tipo mediana caducifolia y subcaducifolia, cuya única diferencia es que una de esta se complementa con vegetación secundaria arbustiva y herbácea; ésta última, ubicada al norte del municipio, es de mayor extensión, con más de 6 km<sup>2</sup>, lo que representa poco menos del 4% del total municipal, mientras que la segunda abarca tan sólo el 0.06%, debido a que dicha selva continua su desarrollo fuera de los límites municipales, en la porción oriental.

En relación a las zonas agrícolas, estas abarcan casi el 45% del total de la superficie municipal, lo que refleja una actividad económica dominante en Quimixtlán y su impacto en el cambio de uso de suelo. Su distribución es prácticamente a lo largo de todo el territorio y únicamente se limita por las montañas y elevaciones mayores, debido básicamente a la pendiente tan alta, que frecuentemente supera los 32°.

La agricultura de temporal con cultivos anuales es la más extensa en el municipio, con una extensión conjunta superior a los 40km<sup>2</sup>, distribuida en prácticamente todas las regiones del municipio, con excepción de las zonas montañosas. En cuanto a la agricultura temporal de cultivos permanentes y semipermanentes se ubica en poco menos del 20% del territorio municipal, con ubicación predominante en la zona centro de la entidad, incluida la cabecera municipal.

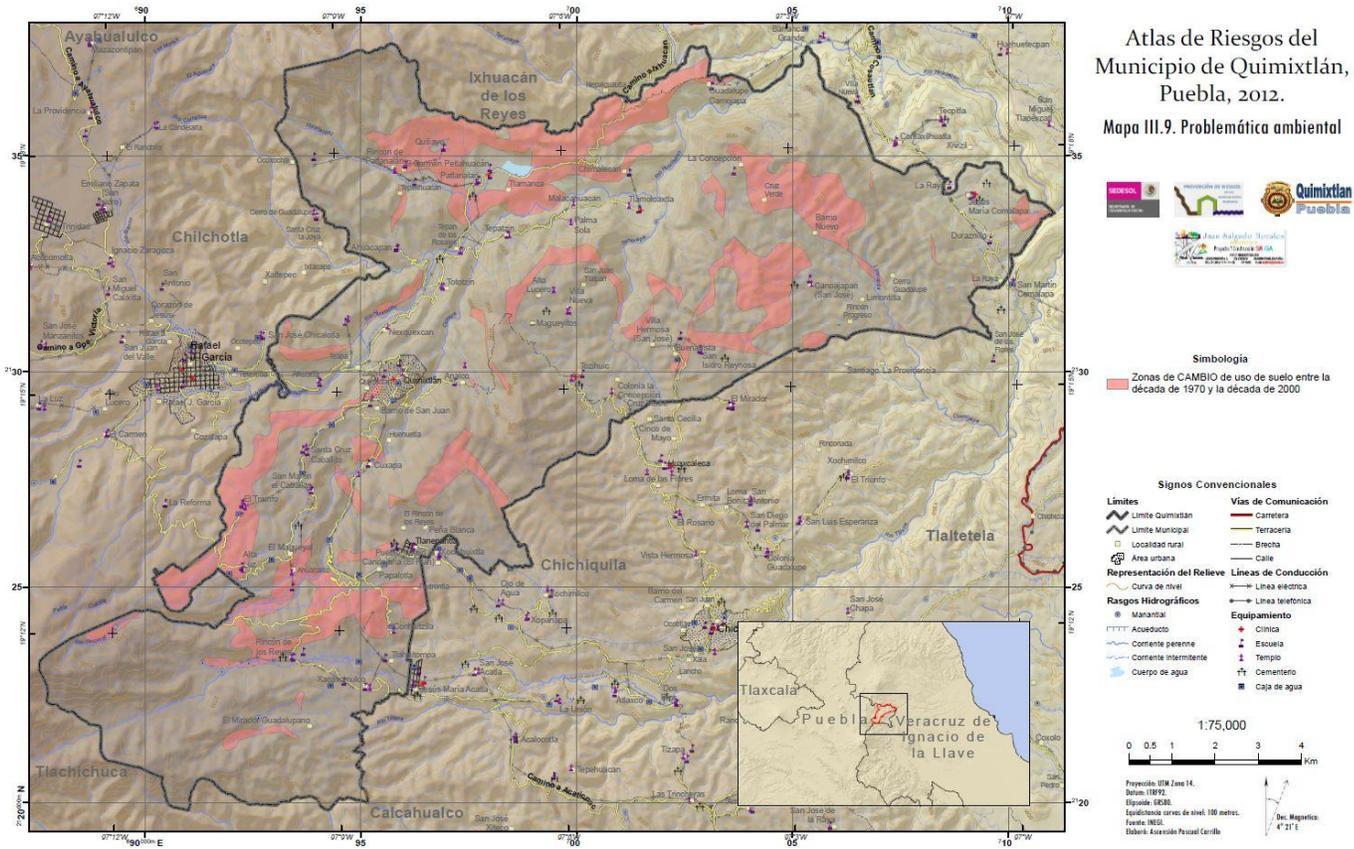
### III.8. Áreas naturales protegidas

No hay Áreas Naturales Protegidas en el municipio

### III.9. Problemática ambiental

A partir de cartografía de vegetación y uso de suelo serie I elaborada durante la década de 1970 y la serie IV elaborada en la segunda mitad de la década del 2000 por el INEGI, se analizó la problemática ambiental que el municipio de Quimixtlán presenta según una evaluación del cambio de uso de suelo considerando un periodo aproximado de 30 años. La información fue obtenida mediante sobreposición cartográfica y el posterior tratamiento estadístico de los resultados; fueron identificadas las zonas que durante este periodo de tiempo cambiaron su uso de suelo, y se determinó, por lo tanto, la superficie de cambio y elaboró su respectiva cartografía (*Mapa III.9. Problemática ambiental*).

**Mapa III.9. Problemática ambiental**



Atlas de Riesgos del  
Municipio de Quimixtlán,  
Puebla, 2012.

Mapa III.9. Problemática ambiental



**Simbología**  
Zonas de CAMBIO de uso de suelo entre la década de 1970 y la década de 2000

- Signos Convencionales**
- Límites:** Límite Quimixtlán, Límite Municipal, Localidad rural, Área urbana.
  - Rasgos Hidrográficos:** Acueducto, Corriente permanente, Corriente intermitente, Cuerpo de agua.
  - Vías de Comunicación:** Carretera, Terrestre, Etnocha, Calle.
  - Líneas de Conducción:** Línea eléctrica, Línea telefónica.
  - Equipamiento:** Manantial, Clínica, Escuela, Templo, Cementerio, Caja de agua.



La siguiente tabla (Tabla III.9. Cambio de uso de suelo entre la década de 1970 y la década de 2000 en el municipio de Quimixtlán) muestra el tipo de cambio de uso de suelo y la superficie de cambio por categoría de vegetación y uso de suelo, tanto en kilómetros cuadrados y porcentaje respecto al total de superficie de cambio.

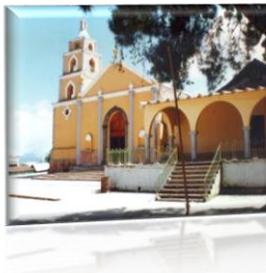
**Tabla III.9. Cambio de uso de suelo entre la década de 1970 y la década de 2000 en el municipio de Quimixtlán.**

Tipo de vegetación y uso de suelo (década de 1970)	Tipo de vegetación y uso de suelo (década de 2000)	Superficie de cambio (km <sup>2</sup> )	% respecto al total de cambios
Agricultura de temporal anual	Pastizal inducido	2357.0	7.3
Bosque de oyamel	Agricultura de temporal anual	496.4	1.5
Bosque de pino	Pastizal inducido	8.3	0.0
Bosque de pino-encino	Agricultura de temporal anual	7756.5	24.1
Bosque de pino-encino	Pastizal inducido	622.0	1.9
Bosque de pino-encino con vegetación secundaria arbórea	Agricultura de temporal anual	7826.8	24.3
Bosque mesófilo de montaña	Agricultura de temporal permanente	171.7	0.5
Bosque mesófilo de montaña	Agricultura de temporal anual	3715.4	11.5
Bosque mesófilo de montaña	Agricultura de temporal semipermanente	1416.5	4.4
Bosque mesófilo de montaña	Pastizal inducido	287.3	0.9
Bosque mesófilo de montaña con vegetación secundaria arbórea	Agricultura de temporal permanente	23.9	0.1
Bosque mesófilo de montaña con	Agricultura de temporal anual	6194.1	19.2

<b>Vsecundaria arbórea</b>				
<b>Bosque mesofilo de montaña con vegetación secundaria arbórea</b>	Agricultura de temporal semipermanente	1331.3		4.1
<b>TOTAL</b>		<b>32207.1</b>		<b>100.0</b>

Tanto el bosque mesofilo de montaña, como el bosque de pino y pino-encino representan las comunidades vegetales que más han sufrido procesos de cambio de uso de suelo; en el caso de los bosques de coníferas, el 51.9% de la superficie de cambios corresponde a este tipo de comunidad, modificando su uso hacia actividades agrícolas, misma situación del bosque mesofilo de montaña, sobre la cual el 40,8% ha cambiado su uso de suelo. Lo anterior indica un avance de la frontera agrícola y la respectiva degradación de suelos. El cambio de uso de suelo agrícola a pastizal inducido (7.3%) podría indicar que en los últimos años se han abandonado tierras de cultivo, así, en el escenario mas optimista estas tierras se encuentran en un proceso de regeneración, o en el peor de los casos, estas tierras dejaron de ser fértiles, razón por la cual han sido abandonadas, indicando así un posible proceso de desertificación.

# CAPÍTULO IV. Caracterización de los elementos demográficos, sociales y económicos



## IV.1. Elementos demográficos

La importancia del estudio de la sociedad y su territorio es fundamental para la reducción de las condiciones de riesgo, peligro y vulnerabilidad para los habitantes, ya que estos fenómenos tienen una contundente relación con la dimensión espacial y no pueden ser abordados de manera aislada.

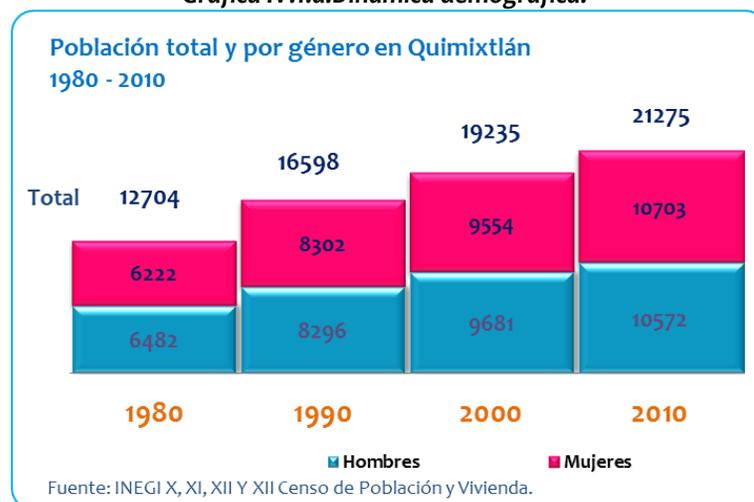
Asimismo, la concentración espacial de la población e infraestructura anclada al territorio, el crecimiento de los asentamientos, la estructura poblacional, los cambios contemporáneos en la sociedad y el medio ambiente son factores de interés ante los posibles escenarios de peligro y riesgo que pudieran presentarse en un estado o región, así mismo los efectos socioeconómicos que estos fenómenos poseen y la capacidad de los municipios para hacer frente a ellos, teniendo como finalidad la creación de medidas preventivas adecuadas.

### a. Dinámica demográfica

El análisis demográfico de los Censos Generales de Población y Vivienda desde 1980 a 2010 en el municipio Quimixtlán señalan que existe una tasa de crecimiento anual de 1.6%, asimismo, en cuanto al crecimiento poblacional, éste ha ido disminuyendo de un 25% a un 10% para 2010 (*Gráfica IV.1.a. Dinámica demográfica*), este descenso responde al fenómeno migratorio principalmente, elemento que ocurre a nivel nacional. Sin embargo, la población crece de manera constante y sin anomalías considerables.

Para 2010, había un total de 21,275 habitantes en las 61 localidades de Quimixtlán, el 0.4% con relación al estado de Puebla, 8,571 más personas que en 1980, de los cuales aproximadamente el 50% correspondía a mujeres y el otro 50% a hombres, composición poblacional que se ha mantenido prácticamente con las mismas características y tendencias desde 1980.

**Gráfica IV.1.a. Dinámica demográfica.**



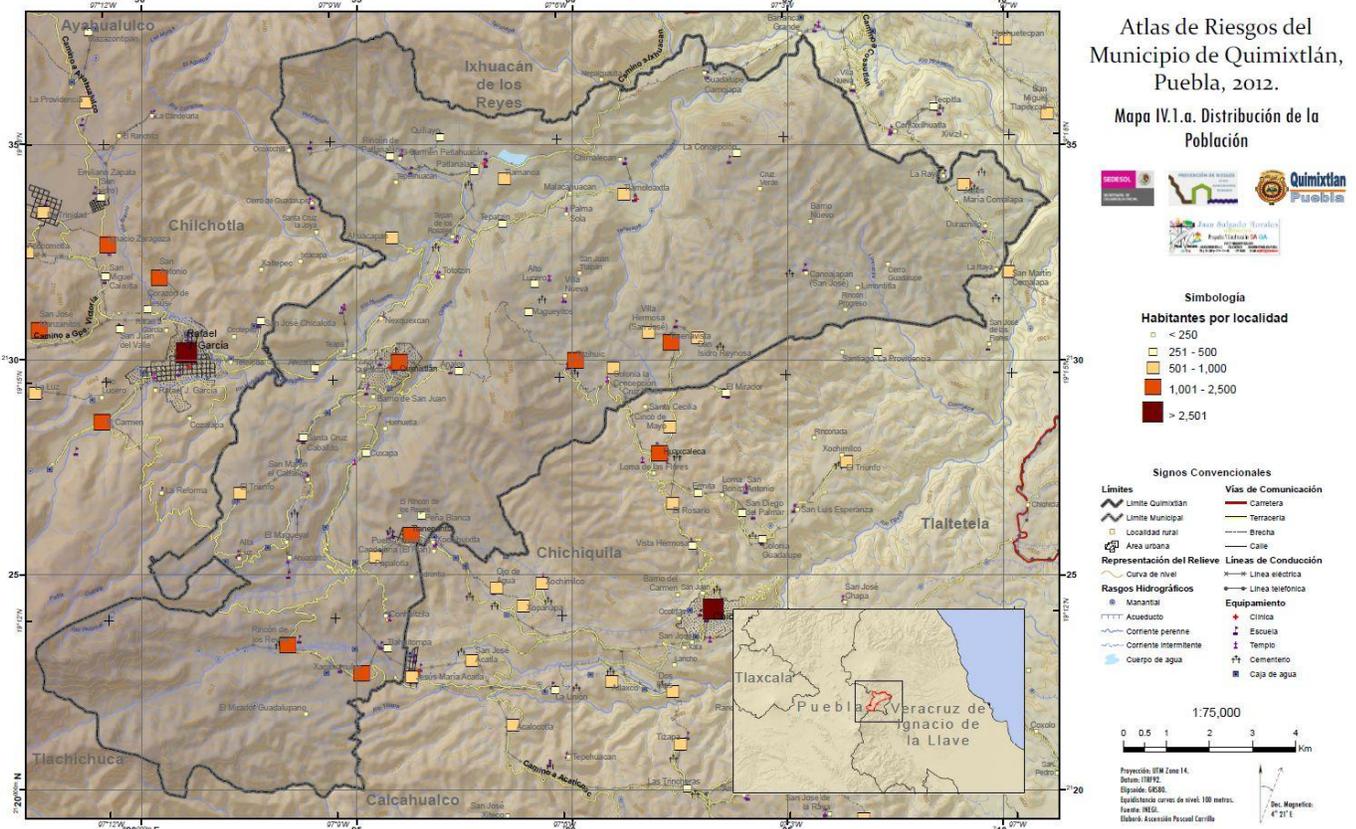
## b. Distribución de la población

Al estudiar la distribución y dinámica de la población en el espacio, se brinda la oportunidad de planear y mejorar: la infraestructura, las obras públicas y programas de desarrollo entre otros y con esto poder aprovechar los recursos y factores físicos de la mejor manera para el beneficio de los habitantes.

La superficie que INEGI registró en el Anuario Estadístico del Estado de Puebla, 2009 fue de 16.9 km<sup>2</sup> en la extensión territorial, un 0.48% en relación con el estado de Puebla, ocupando el 83° lugar con respecto a los 217 municipios que conforman la entidad.

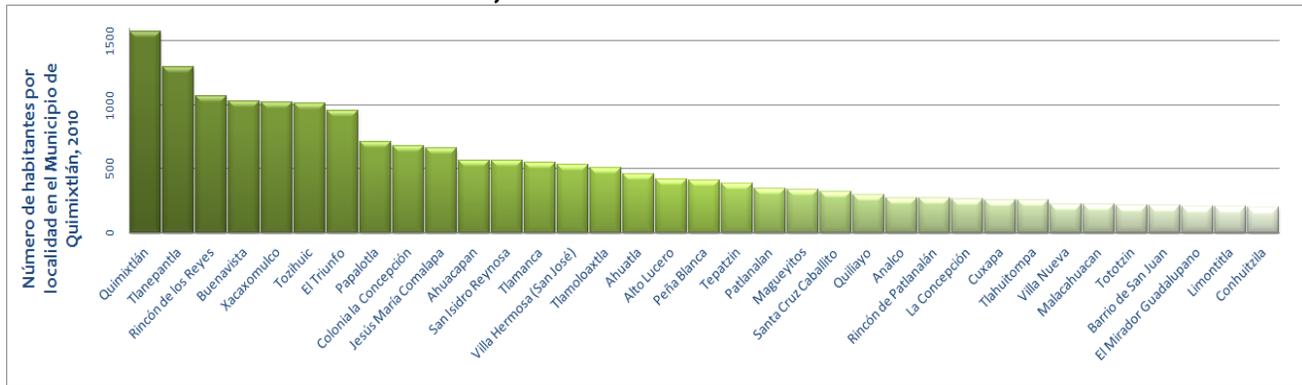
Para 2010 en el municipio de Quimixtlán y sus 61 localidades, la concentración de población se dio principalmente en la cabecera municipal ubicada en Quimixtlán con 1,567 habitantes, en Tlanepantla con 1,293, Rincón de los Reyes con 1,067 y Buenavista, Xacaxomulco y Tozihuic con poco más de 1,000 habitantes. No obstante, y según los criterios de INEGI, para que una localidad sea considerada urbana es necesario que habiten más de 2,500 personas por localidad. Por lo tanto y en este caso, el municipio está conformado en su totalidad por localidades rurales, donde vive el 1.3% de población rural en relación con el estado de Puebla y se convierte en el 17° lugar estatal de 217 municipios (*Mapa IV.1.a. Distribución de la población - Gráfica IV.1.b. Distribución de la Población*).

Mapa IV.1.a. Distribución de la población



Quimixtlán está conformado por 46 localidades de 1 a 499 habitantes, de las cuáles concentran el 40.3% de los habitantes totales, mientras que casi el 60% lo conforman 15 localidades más con más de 500 habitantes.

**Gráfica IV.1.b. Distribución de la Población**



### c. Densidad demográfica

La densidad de población se expresa en habitantes por kilómetro cuadrado ( $\text{hab}/\text{km}^2$ ) y se refiere al número de personas que se distribuyen en un territorio determinado, con este resultado es posible realizar una comparación a diferentes escalas sobre el nivel de concentración poblacional que existe. En este caso en el municipio de Quimixtlán para 2010 existía una densidad de población de 128 habitantes por kilómetro cuadrado colocándolo en el 92° lugar a nivel estatal y este valor refleja que está a más del doble del valor nacional que se ubica en 57  $\text{hab}/\text{km}^2$  (Mapa IV.1.b. Densidad de población).

### d. Composición de la población

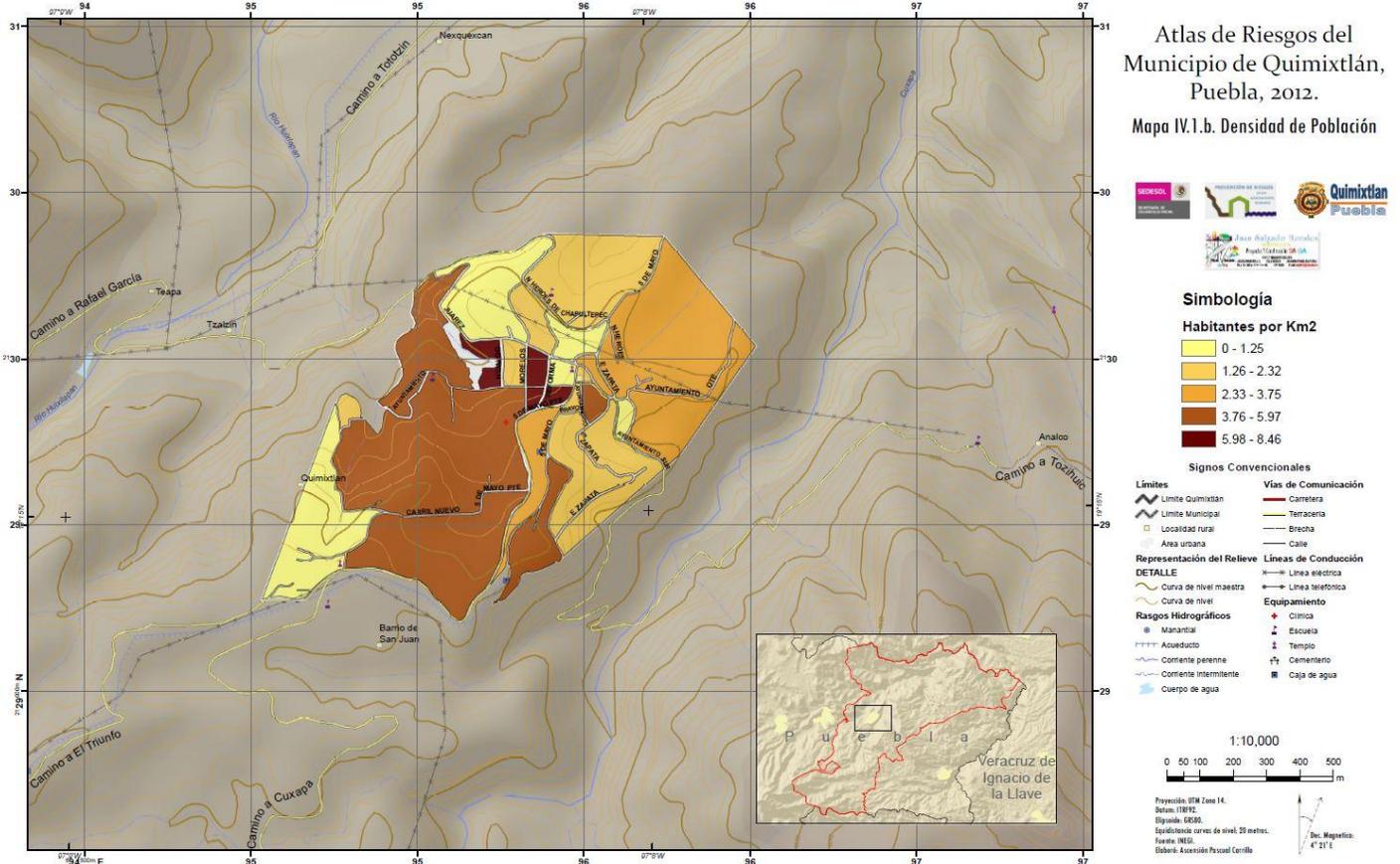
Para la representación gráfica de la distribución por edad y sexo de la población se utiliza la herramienta llamada pirámide de población, puede adoptar distintas formas según las circunstancias demográficas de un momento y un lugar determinados. En el caso de Quimixtlán la pirámide poblacional que se observa es de tipo progresiva, esto quiere decir que es un tipo de población en donde la natalidad y la mortalidad son altas y la población crece a un ritmo rápido, ya que se observa una base ancha y una cima muy angosta (Gráfica IV.1.1d. Composición de la población).

Otra característica fundamental y que define a la población en general es la cultural, las raíces indígenas y sus costumbres pueden ser claves durante algún fenómeno perturbador, debido a una posible exclusión social, segregación, marginación, pobreza y otros factores que condicionen a estos grupos a ser más vulnerables ante algún peligro.

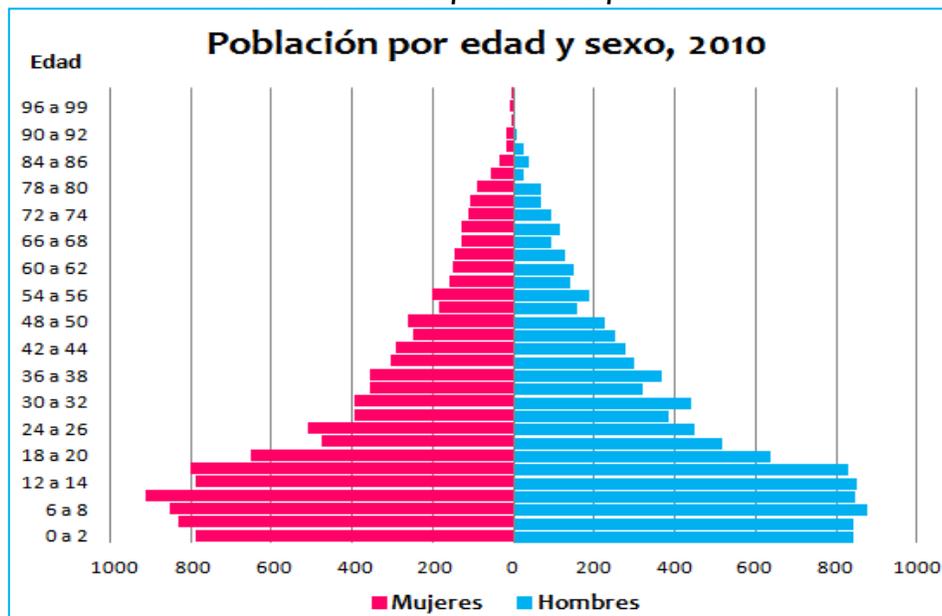
En Quimixtlán, la población total hablante de lengua indígena es de 223 personas, de éstas 96

son hombres y 127 son mujeres, lo que representa solamente 1.2% de la población municipal, de ellos, 199 son bilingües, 86 hombres y 133 mujeres hablan náhuatl y español (*Tabla IV.1.2d. Población hablante de lengua indígena*).

**Mapa IV.1.b. Densidad de población**



**Gráfica IV.1.d. Composición de la población**



**Tabla IV.1.2d. Población hablante de lengua indígena**

<b>Población indígena, 2010</b>		
<b>Población de 3 años o más que habla alguna lengua indígena</b>	<b>223</b>	<b>Hombres</b>
		<b>96</b>
		<b>Mujeres</b>
		<b>127</b>
<b>Población de 3 años o más que habla alguna lengua indígena y habla español</b>	<b>199</b>	<b>Hombres</b>
		<b>86</b>
		<b>Mujeres</b>
		<b>133</b>
<b>Porcentaje de población indígena en el municipio</b>		<b>1.20%</b>
<b>Lengua principal</b>		<b>Náhuatl</b>
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.		

## IV.2. Características sociales

### a. Escolaridad

En cuanto a la educación refiere, Quimixtlán tiene una escolaridad promedio de 4.6, muy baja si se compara a nivel estatal donde el promedio de años escolares cursados es 8 y nacional que lo supera en 8.6 años, casi lo doble (*Tabla IV.2.a. Escolaridad y Analfabetismo*).

La cobertura del nivel educativo en el municipio es muy baja comparada a la estatal. A nivel preescolar cuenta con el 71.5%, la mayor cobertura a nivel educativo; el nivel de primaria en un 91.7%, en secundaria y media superior con casi 70% pero carece de educación superior, en estos casos los estudiantes que quisieran seguir con sus estudios se ven obligados a abandonar en municipio.

La población analfabeta es de 3,324 personas en la región ocupando el 34° lugar de analfabetas comparado con otros municipios de Puebla. El porcentaje en relación a la población mayor de 15 años y más es casi el 26%, cifra igual de elevada y que no favorece a la población.

**Tabla IV.2.a. Escolaridad y Analfabetismo**

<b>Educación (2010)</b>		Municipio	4.6	Lugar que ocupa el Municipio
<b>Escolaridad promedio</b>		Estado	8	202
<b>(Años escolares)</b>		País	8.6	2.301
<b>Nivel Educativo</b>	<b>Cobertura Municipal</b>	<b>Cobertura Estatal</b>	<b>Deserción Municipal</b>	<b>Deserción Estatal</b>
Preescolar	71.50%	92.10%	1.20%	NA
Primaria	91.70%	97.70%	0.80%	1.00%
Secundaria	69.30%	91.70%	4.20%	4.60%
Media Superior	69.30%	65.90%	4.50%	9.10%
Superior	0.00%	32.80%	ND	14.20%
		<b>Municipio</b>	<b>Estado</b>	<b>Lugar que ocupa el Estado</b>
<b>Población analfabeta</b>		3,324	407,182	34
<b>Porcentaje en relación a la población mayor de 15 años y más</b>		25.90%	10.40%	32

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.

## b. Salud y mortalidad

Por su parte, en el rubro de salud, en el municipio para 2010 el 58% de la población era derechohabiente, representado el 0.5% a nivel estatal y ocupando el lugar número 60 comparado con los demás municipios de Puebla.

La mortalidad, se encuentra directamente relacionada con los avances médicos, la disposición de equipos y tecnología, medicamentos, vacunas, unidades médicas especializadas, infraestructura, personal capacitado y su disponibilidad en el territorio. Por ejemplo: Quimixtlán cuenta con 1 médico por cada 1,000 personas y 10 unidades médicas de consulta externa, a su vez, en la región se carece de infraestructura necesaria para realizar una hospitalización general o especializada, lo que encarece los tratamientos y traslados de personas enfermas, esto incrementa la calidad en la atención médica y aumenta la mortalidad (*Tabla IV.2.b. Salud y mortalidad*).

**Tabla IV.2.d. Salud y mortalidad**

Salud	En el Municipio	En el Estado	Lugar que ocupa en el Estado
Derechohabientes (2010)	58%	0.50%	60
Médicos por cada 1,000 habitantes (2010)	1.1	1.5	57
Mortalidad General por cada 1,000 habitantes (2009)	3.7	15.1	145
<b>Principales causas de Mortalidad (2007)</b>	<b>Tasa de mortalidad</b>		
	<b>(Muertes por cada 100 mil habitantes)</b>		
Enfermedades del corazón		63	
Diabetes Mellitus		54.5	
Enfermedades del hígado		54.5	
Accidentes		39.6	
Tumores malignos		24.8	
<b>Unidades Médicas por tipo</b>	<b>Consulta externa</b>	<b>Hospitalización general</b>	<b>Hospitalización especializada</b>
Número de unidades médicas por tipo de atención	10	0	0
Fuentes: INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010. Anuario Estadístico del Estado de Puebla, 2011. Servicios de Salud del Estado de Puebla.			

Por otro lado, la mortalidad general en Quimixtlán es de 3.7 por cada 1,000 habitantes y las principales causas son enfermedades del corazón con 63 de cada 100 mil habitantes, le sigue los enfermos de diabetes mellitus y enfermedades del hígado con 54 personas respectivamente, accidentes con 40 y 25 que han fallecido a causa de tumores malignos.

### c. Marginación

Las dimensiones socioeconómicas de los desastres permiten que la inversión de recursos en la atención del desastre y en la reconstrucción de la zona afectada vaya dirigida a los sectores más necesitados. En cuanto a la marginación, ésta se refiere a una situación social que representa una desventaja económica, profesional, política o de estatus social, producida por la dificultad que una persona o grupo tiene para integrarse a algunos de los sistemas del tejido social.

El índice de marginación conforme CONAPO se calcula con distintas variables: población de 15 años o más analfabeta, población de 15 años o más sin primaria completa, ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado, sin energía eléctrica, sin agua entubada, viviendas con algún nivel de hacinamiento, ocupantes en viviendas con piso de tierra, población que habita en localidades con menos de 5000 habitantes y la población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos.

Bajo el análisis de estas variables, Quimixtlán presenta una marginación muy alta ubicándose en el lugar 24 de 217 municipios en el estado de Puebla y en el lugar 348 de 2,456 municipios en todo el país. Asimismo, para 2005 presentó un índice de desarrollo humano medio, para 2010 un alto rezago social así como una intensidad migratoria muy baja comparada con otros municipios del estado y del país (*Tabla IV.2.c. Marginación, rezago social e intensidad migratoria*). Lo que pueden representar condiciones de vulnerabilidad significativas si se toman en cuenta estas variables, su relación con el espacio en donde se sitúan y la capacidad de respuesta ante algún desastre.

**Tabla IV.2.c. Marginación, rezago social e intensidad migratoria**

Indicadores sociales	2010 Marginación (educación, servicios básicos, vivienda e ingreso)	2005 Desarrollo Humano (educación, salud, ingreso per cápita)	2010 Rezago social (educación, salud, servicios básicos, vivienda)	2000 Intensidad migratoria (migración y remesas)
<b>Grado</b>	Muy alto	Medio	Alto	Muy bajo
<b>Lugar estatal (de 217 municipios)</b>	24	214	22	151
<b>Lugar nacional (de 2,456 municipios)</b>	348	2,388	322	1,822

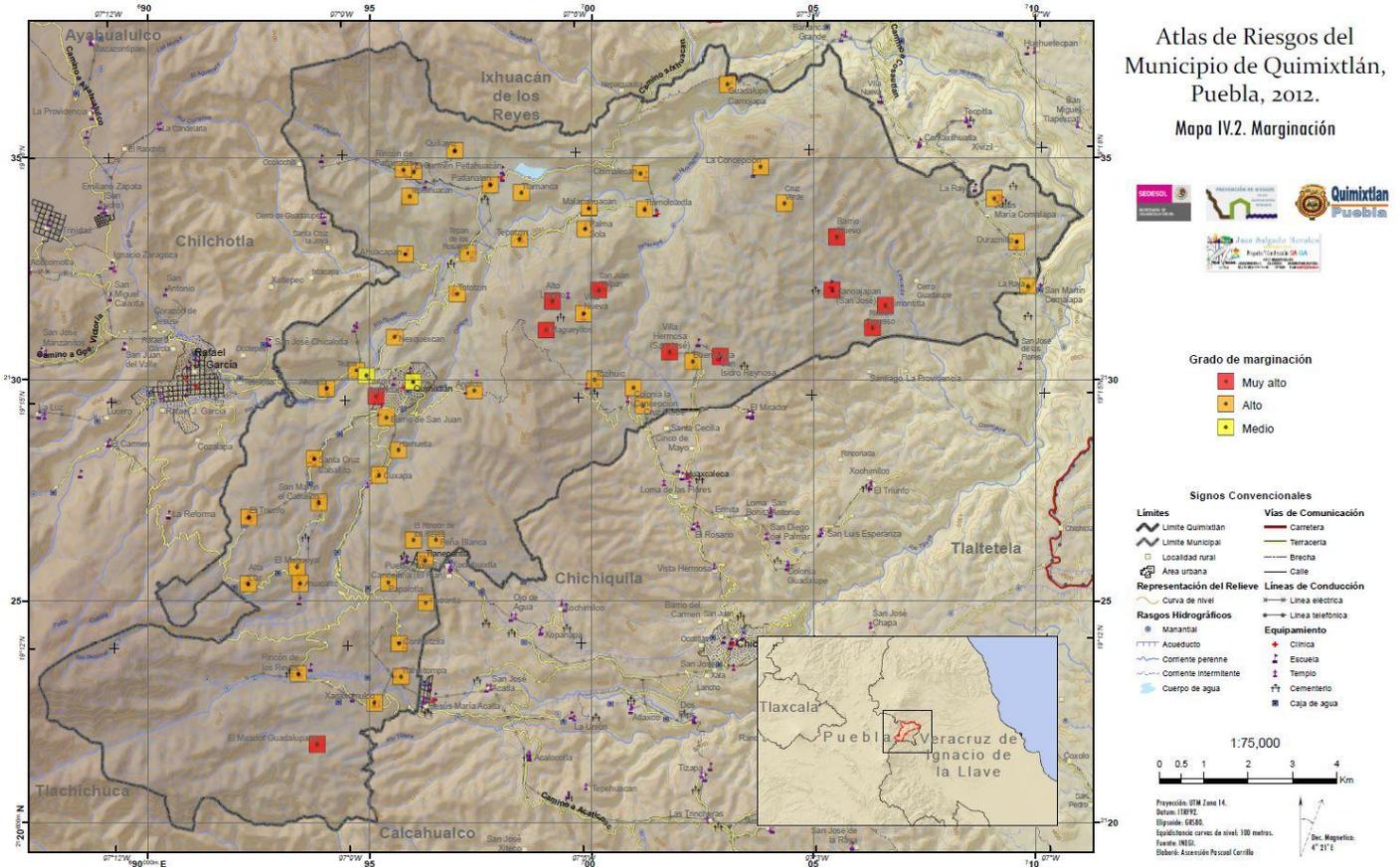
Al interior del municipio y según el análisis de estas variables, las localidades de Quimixtlán presentan grados de marginación que van de muy altos a medios (*Tabla IV.2.4. Grado de marginación a nivel municipal - Mapa IV.2 Marginación*). 47 localidades del municipio están categorizadas con un alto grado de marginación, 12 con muy alto grado y 2 en grado medio. Lo que puede significar un grave problema en caso de emergencia, ya que la marginación significa un aislamiento de los servicios de emergencia, entre otros factores.

**Tabla IV.2.4. Grado de marginación a nivel municipal.**

Localidad	Grado de Marginación	Localidad	Grado de Marginación
Quimixtlán	Medio	San Martín el Caballito	Alto
Ahuacapan	Alto	El Rincón de los Reyes	Alto
Ahuatla	Alto	La Concepción	Alto
Alta Luz	Alto	San Isidro Reynosa	Muy alto
Analco	Alto	Ahuacatic	Alto
Barrio de San Juan	Alto	Alto Lucero	Muy alto
Buenavista	Alto	Barrio Nuevo	Muy alto
Santa Cruz Caballito	Alto	Conhuitzila	Alto
Guadalupe Camojapa	Alto	Duraznillo	Alto
Canoajapan (San José)	Muy alto	Limontitla	Muy alto
Jesús María Comalapa	Alto	Palma Sola	Alto
Cuxapa	Alto	Rincón de Patlanalán	Alto

<b>Chimalecan</b>	Alto	San Juan Tlalpan	Muy alto
<b>Malacahuacan</b>	Alto	Villa Hermosa (San José)	Muy alto
<b>Nexquexcan</b>	Alto	Magueyitos	Muy alto
<b>Patlanalan</b>	Alto	Tepelihuacan	Alto
<b>El Carmen Petlahuacán</b>	Alto	Tzalzin	Medio
<b>Quiliayo</b>	Alto	El Mirador Guadalupano	Muy alto
<b>Rincón de los Reyes</b>	Alto	Papalotla	Alto
<b>Teapa</b>	Alto	Huehuetla	Alto
<b>Tepatzin</b>	Alto	El Magueyal	Alto
<b>Tepan de los Rosales</b>	Alto	Colonia la Concepción	Alto
<b>Tlamanca</b>	Alto	Rincón Progreso	Muy alto
<b>Tlamoaxtla</b>	Alto	Cruz Verde	Alto
<b>Tlanepantla</b>	Alto	Padrontla	Alto
<b>Tototzin</b>	Alto	Peña Blanca	Alto
<b>Tozihuic</b>	Alto	Cruz Verde	Muy alto
<b>El Triunfo</b>	Alto	La Raya	Alto
<b>Villa Nueva</b>	Alto	Tlahuitompa	Alto
<b>Xacaxomulco</b>	Alto	Quimixtlan	Muy alto

**Mapa IV.2 Marginación**



#### d. Hacinamiento

El hacinamiento es una relación entre los ocupantes de una vivienda y el número de cuartos disponibles para dormir que hay en la misma. Esta condición corresponde al tamaño de la vivienda, de la familia, densidad de viviendas o personas por unidad de área. Es fundamental el estudio de este factor social ya que es determinante para definir la pobreza, y en cierto grado como indicador de la vulnerabilidad frente a fenómenos perturbadores que pudieran llegar a favorecer el aumento de agentes patógenos o transmisores de enfermedades contagiosas.

Según los términos utilizados por CONEVAL, la razón por cuarto en condición de hacinamiento debe ser mayor o igual que 2.5, tomando como referencia este parámetro, en Quimixtlán no existen condiciones de hacinamiento en todas las localidades si se examina el promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas del Censo de Población y Vivienda de INEGI.

Las localidades que cuentan con este índice son: en primer lugar San Juan Tlalpan con 3.6 personas, le sigue Cruz Verde con 3.4, Magueyitos con 2.7, Barrio Nuevo con 2.6 y Limontitla y Rincón Progreso con 2.5 ocupantes por cuarto respectivamente. Las demás localidades se encuentran por debajo de este indicador, así que se considera un municipio con bajo índice de hacinamiento en general (*Tabla IV.2.d. Hacinamiento*).

*Tabla IV.2.d. Hacinamiento*

Localidad	Promedio de ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas
San Juan Tlalpan	3.58
Cruz Verde	3.43
Canoajapan (San José)	2.94
Magueyitos	2.69
Barrio Nuevo	2.6
El Mirador	2.58
Guadalupano	
Limontitla	2.52
Rincón Progreso	2.52
El Magueyal	2.44
Villa Nueva	2.43
Buenavista	2.39
Alto Lucero	2.39
San Isidro Reynosa	2.38
Villa Hermosa (San José)	2.25
Cruz Verde	2.1
La Concepción	2.05
Colonia la Concepción	2.05
Tozihuic	2.01

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.

## e. Pobreza

Es preciso conocer los factores socioeconómicos de la población, ya que estos influyen de manera directa en el grado de vulnerabilidad social que presentan algunos sectores de la población. Es importante mencionar que aunque pobreza y vulnerabilidad no son lo mismo, la primera influye o incrementa las posibilidades de ser vulnerable.

Quimixtlán es evidentemente uno de los municipios más pobres a nivel estatal y nacional, el 90% de su población vive en condiciones de pobreza y más de la mitad de sus habitantes en la pobreza extrema. Son más de 13,500 personas las que viven al menos con una carencia social, casi 11 mil con 3 o más carencias; el 66% casi 9 mil habitantes subsisten con un ingreso económico inferior a lo que se determina como la línea de bienestar mínimo (*Tabla IV.2.e. Pobreza*).

*Tabla IV.2.e. Pobreza*

<b>Pobreza</b>	<b>Pobreza</b>	<b>Pobreza extrema</b>	<b>Pobreza moderada</b>
Porcentaje de población en condición de pobreza, 2010	90.8%	54.9%	35.9%
Número de Personas	12,306	7,435	4,871
Lugar Nacional (de 2,456 municipios)	188	243	192
Lugar Estatal (de 217 municipios)	10	10	12
	<b>Porcentaje</b>	<b>Número de Personas</b>	
Población vulnerable por carencias sociales	9.1%	1237	
Población vulnerable por ingresos	0.0%	5	
Población no pobre y no vulnerable	0.0%	3	
<b>Privación social</b>			
Población con al menos una carencia social	99.9%	13,543	
Población con 3 o más carencias sociales	80.7%	10,934	
<b>Indicadores de carencia social</b>			
Rezago educativo	48.8%	6,618	
Acceso a los servicios de salud	55.3%	7,494	
Acceso a la seguridad social	95.9%	13,001	
Calidad y espacios de la vivienda	31.5%	4,274	
Acceso a los servicios básicos en la vivienda	92.0%	12,470	
Acceso a la alimentación	31.8%	4,309	
<b>Bienestar económico</b>			
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo	66.4%	8,998	
Población con ingreso inferior a la línea de bienestar	90.9%	12,310	
Fuente: CONAPO, PNUD y CONEVAL.			

Existen distintos indicadores que ayudan a medir algunos parámetros para determinar la pobreza de un territorio, en este caso el rezago educativo es casi del 50% con 6,618 personas, aproximadamente la mitad de sus habitantes no tienen acceso a los servicios de salud, el 31% se considera con espacios de calidad de la vivienda, más del 90% tiene acceso a la seguridad social y a los servicios básicos en la vivienda: electricidad 97.3%, agua 69.2%, drenaje 33.2% y piso de distintos materiales a tierra 90%.

Sin embargo, es de consideración que únicamente 4,309 personas, el 32% de la población del municipio tenga acceso a la alimentación, esto representa altos niveles de desnutrición y déficit en otras áreas que se han abordado con anterioridad.

La enorme pobreza del municipio y sus habitantes los hacen más propensos a una larga recuperación en cuanto a desastres, ya que no existe la infraestructura necesaria para atender necesidades médicas, las personas viven con carencias sociales y privaciones sociales, con un salario muy bajo y escaso bienestar económico para cubrir necesidades básicas, con insuficiente acceso a la alimentación, poco nivel educativo, muy alto nivel de marginación y alto rezago social, innumerables variables que hacen a la sociedad aún más vulnerable a los fenómenos perturbadores.

#### f. Población con limitantes en la actividad

Según los resultados del Censo de Población y Vivienda de 2010, el INEGI contabilizó 5,739,270 personas con alguna limitación en sus actividades, lo que representa el 5.1% de la población nacional, siendo el 49% hombres y el 51% mujeres.

En 2010 en el municipio habitaban 416 personas con algún tipo de discapacidad, el 2.0% de la población total y a nivel estatal lo ubica con un 0.2% en relación con el estado de Puebla ocupando el lugar 128 de 217 municipios en total. En este mismo sentido, de éstas personas 152 tenían limitación para caminar o moverse, 74 para ver, 105 para hablar o comunicarse, 60 para escuchar, para vestirse, bañarse o comer 22, con limitación de atención y aprendizaje 17 y 44 con limitación mental (*Tabla IV.2.f. Población con limitantes en la actividad*).

**Tabla IV.2.f. Población con limitantes en la actividad**

Población con limitación en:	
Para caminar o moverse, subir o bajar	152
Para ver, aún usando lentes	74
Para hablar, comunicarse o conversar	105
Para escuchar	60
Para vestirse, bañarse o comer	22
Para poner atención o aprender cosas sencillas	17
Con limitación mental	44
<b>Total</b>	<b>416</b>

**Tabla IV.2.7. Población con limitantes en la actividad a nivel municipal.**

Localidad	Población con limitación en la actividad	Localidad	Población con limitación en la actividad
Tlanepantla	48	El Mirador Guadalupeño	5
Quimixtlán	29	Barrio de San Juan	4
Papalotla	28	Canoajapan (San José)	4
Xacaxomulco	25	San Isidro Reynosa	4

Tozihuic	24	Barrio Nuevo	4
Rincón de los Reyes	21	El Magueyal	4
Colonia la Concepción	16	Tlahuitompa	4
El Triunfo	14	Malacahuacan	3
Buenavista	13	Ahuacaitic	3
Jesús María Comalapa	13	Cruz Verde	3
Patlanalan	13	La Concepción	2
Quiliayo	13	Duraznillo	2
Tlamanca	11	Palma Sola	2
Alta Luz	9	Villa Hermosa (San José)	2
Tepatzin	9	Tepelihuacan	2
Cuxapa	8	Padrontla	2
Magueyitos	8	Guadalupe Camojapa	1
Ahuacapan	7	El Carmen Petlahuacán	1
Ahuatla	7	Tepan de los Rosales	1
Tlamoloaxtla	7	Tototzin	1
Santa Cruz Caballito	6	Villa Nueva	1
Alto Lucero	6	San Martín el Caballito	1
Peña Blanca	6	Conhuitzila	1
Analco	5	Limontitla	1
Nexquexcan	5	Tzalzin	1
Rincón de Patlanalán	5	Huehuetla	1
		<b>Total del Municipio</b>	<b>416</b>

### IV.3. Actividades económicas en la zona.

#### a. Actividades económicas por sector

Según cifras de INEGI, la población económicamente activa para 2010 constaba de 6,106 personas. Sin embargo, había 8292 personas en edad productiva y sin empleo (*Gráfica IV.3.a. Población Económicamente Activa, PEA*).

La población ocupada para el municipio de Quimixtlán en 2010 era de 5,972 habitantes, de los cuales el 90% eran hombres y sólo el 10% mujeres. De este total la población que percibía hasta un salario mínimo era más del 70% y que percibía más de un salario mínimo y hasta dos únicamente el 8.7%. Para 2008 el valor monetario de la producción en el sector secundario y terciarios fue muy bajo, debido a que la economía en el municipio es casi en su totalidad de actividades primarias (*Tabla IV.3.b. Población Ocupada por Sector e Ingresos*).

Gráfica IV.3.a. Población Económicamente Activa (PEA)

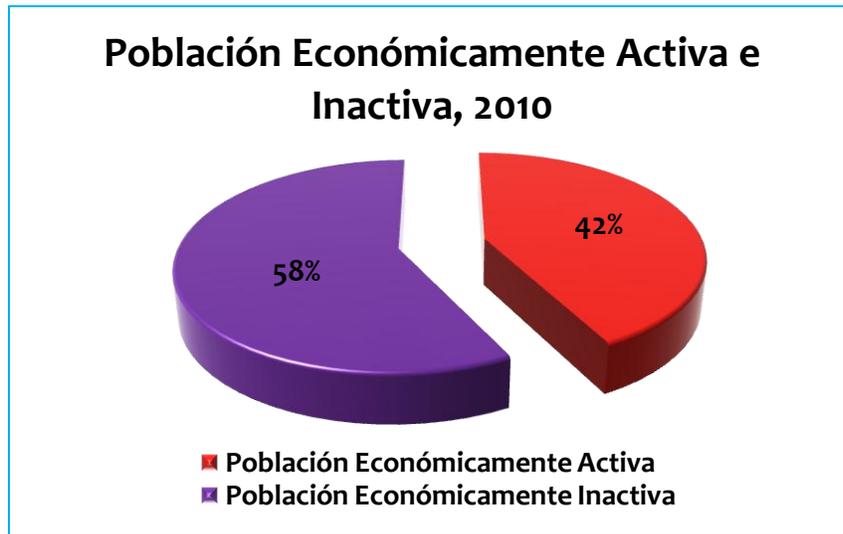


Tabla IV.3.2. Población Ocupada por Sector e Ingresos

Economía 2010	En el Municipio	Porcentaje en el Municipio	Lugar que ocupa en el Estado
Población ocupada	5,972		67
Hombres	5,389	90.20%	51
Mujeres	583	9.80%	127
Sector primario	3,124	74.70%	49
Sector secundario	488	11.70%	125
Sector terciario	536	12.80%	144
% población que percibe hasta un salario mínimo	3,016	72.10%	53
% población que percibe más de 1 a 2 salarios mínimos	362	8.70%	161
Valor monetario de la Producción (2008) millones de pesos			
Sector Secundario	0.40%	23.50%	177
Sector terciario	1.40%	76.50%	169

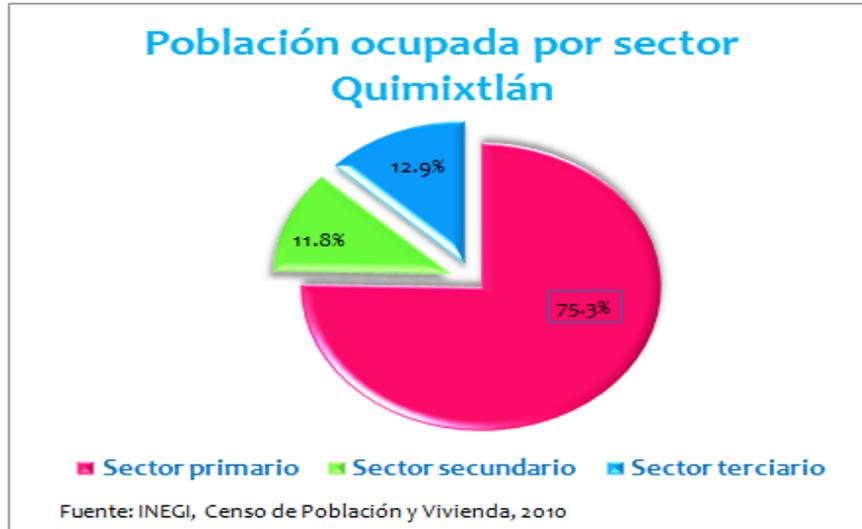
Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2010.

Por su parte y como se comentaba anteriormente la fuerza laboral del municipio está compuesta en su mayoría por las actividades primarias: 75.3%, para el sector secundario y terciario 12% aproximadamente (Gráfica IV.3.c. Población Ocupada por Sector).

De la misma forma y para 2010 el valor de la producción agrícola fue de 50.4 millones de pesos, en segundo lugar con 40 millones de pesos la producción de productos pecuarios como leche, huevo, lana, miel y cera aportando el 50% de estos productos al estado de Puebla. En tercer lugar con 21.4% se encuentra la producción de carne en canal la que puede ser de bovino,

porcino, ovino, caprino, aves y guajolote (Tabla IV.3.d. Valor de la Producción).

**Gráfica IV.3.c. Población Ocupada por Sector**



**Tabla IV.3.d. Valor de la Producción**

Economía 2010	Monto (miles de pesos)	Porcentaje Respecto al Estado	Lugar que ocupa en el Estado
Valor de la Producción Agrícola	50.4	0.44%	61
Valor de la Producción de Carne en Canal (bovino, porcino, ovino, caprino, aves y guajolote)	21.4	22.60%	70
Valor de la Producción de otros productos pecuarios (leche, huevo, lana, miel y cera)	40.1	50.44%	47

Fuente: SAGARPA, Servicios de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP)

En el municipio en el sector agropecuario se siembra maíz, frijol, haba, trigo y café. En cuanto a la fruticultura encontramos plátano, aguacate, caña de azúcar, durazno, mamey, guayaba, naranja, membrillo y manzana. Con respecto al forraje se cultiva la cebada, se cría ganado bovino, porcino y aves de corral. No obstante, debido a las características de la región se podría también implementar la comercialización de productos agropecuarios, granjas de traspatio y manejo sustentable del medio ambiente por la explotación de bosques.



## V.1. Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen geológico

Los peligros geológicos comprenden procesos y fenómenos relacionados con la corteza terrestre, su dinámica y los sistemas ambientales con los que se relaciona, tanto de origen natural como en el que interviene el ser humano (SEDESOL-UAEM, 2009).

El entorno geológico-tectónico dinámico de nuestro país, representado por una zona de subducción activa en su margen colindante con el Océano Pacífico, determina que México este continuamente expuesto a peligros relacionados con actividad sísmica, vulcanismo y sistemas de fallas tectónicas asociados entre sí (SEDESOL-UAEM, 2009). A partir de la revisión cartográfica temática y su respectivo análisis e interpretación, se definieron los peligros de origen geológico a los que está expuesto el municipio de Quimixtlán.

### V.1.1. Fallas y fracturas

Una falla representa un plano de discontinuidad de una masa rocosa o material poco consolidado en donde existe un movimiento entre los bloques. Dependiendo de su movimiento, las fallas se pueden clasificar en pasivas o activas; las pasivas prácticamente no constituyen un peligro debido a que ya no presentan desplazamiento, mientras que las fallas activas pueden tener desde un movimiento imperceptible en términos históricos (varios siglos), hasta otros que suceden súbitamente y que pueden romper aceras, tuberías, viviendas, surcos de cultivo, o bien desencadenar sismos, deslaves o derrumbes en las áreas inmediatas a la falla.

Una fractura es un plano de discontinuidad de una masa rocosa o de material poco consolidado que se observa en la superficie como una línea con una abertura con un ancho de milímetros o varios decímetros., esto implica una debilidad de la roca o material no consolidado que favorece los deslizamientos, los derrumbes o caída de bloques y en ocasiones los flujos.

La peligrosidad por fallas y fracturas en Quimixtlán, se hizo mediante revisión de la cartografía de INEGI escala 1:1,000,000 en la cual se identificaron diversas estructuras de tipo fractura, al Noreste, Suroeste y Sureste de la cabecera municipal. No se identificaron sin embargo, fallas dentro del municipio.

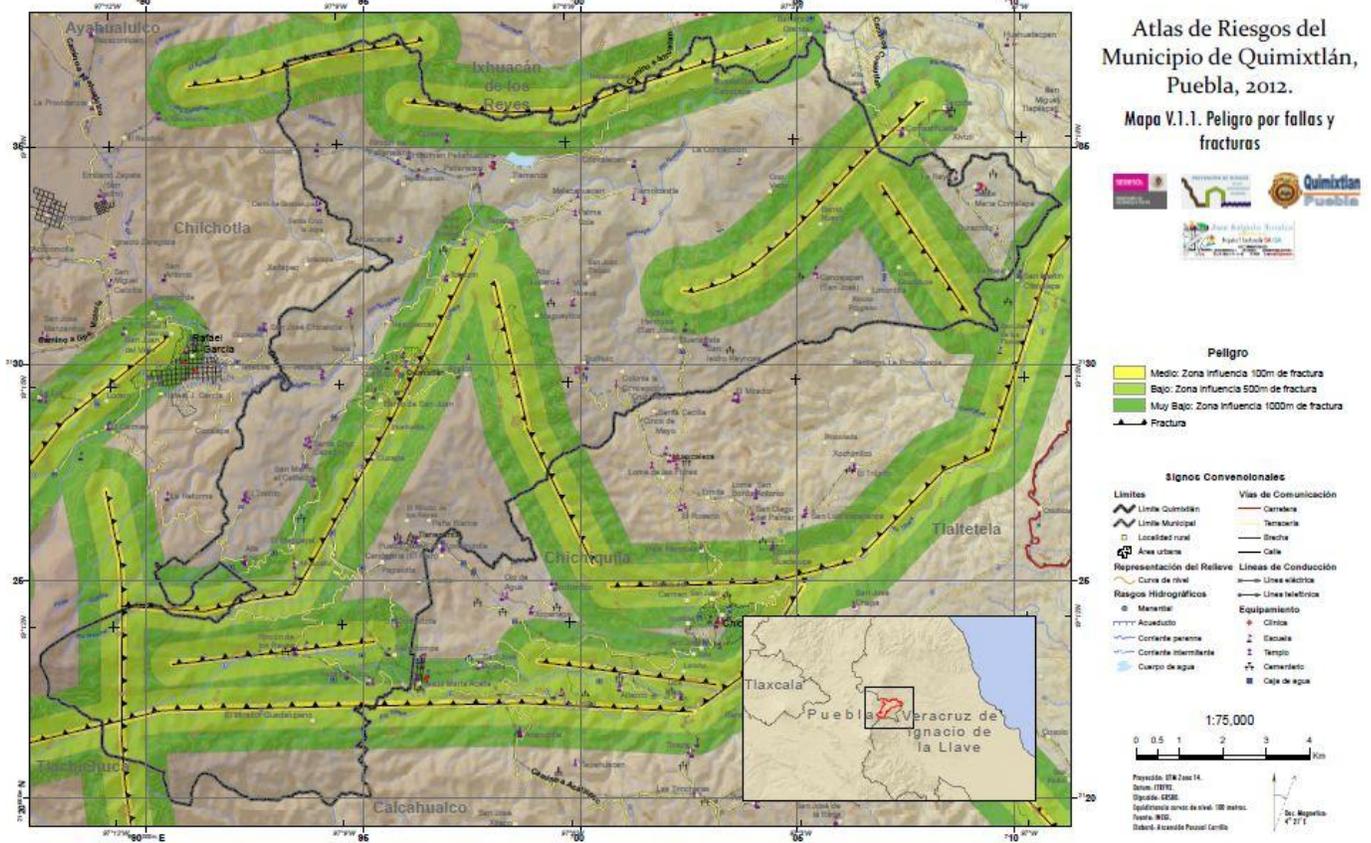
Por otro lado, para estimar con mayor precisión la peligrosidad a la que esta sujeto el territorio de Quimixtlán, mediante interpretación de curvas de nivel y corrientes de agua, fueron inferidos morfoalineamientos, es decir, estructuras que por su configuración lineal normalmente están asociados a fallas y/o fracturas, se identifican mediante patrones lineales de serranías o cauces de ríos que siguen las fallas y/o fracturas. Así, la identificación de posibles fracturas en el terreno, fueron establecidas por cauces de río, elevaciones aisladas alineadas y serranías, distribuidos en toda la superficie del municipio y sus alrededores. Los morfoalineamientos identificados fueron clasificados como fracturas. Fueron identificados morfoalineamientos (fracturas) ubicados al centro del municipio y con proximidad a la cabecera municipal siguiendo una dirección Noroeste-Sureste y Noreste-Suroeste; los morfoalineamientos localizados al Noroeste del municipio en general presentan una dirección Este-Suroeste hacia los límites con el Estado de Veracruz, mientras que los localizados al sur del municipio, además de presentarse en

una mayor número tienen una orientación general Este-Oeste y Noreste-Suroeste.

No se tiene sin embargo, registro de que alguna fractura haya causado desastres en la infraestructura o equipamiento municipal, aunque, eventualmente la presencia de estas fracturas a lo largo y ancho de la superficie municipal, podrían asociarse a procesos de remoción en masa.

En general, se define una peligrosidad baja ante este tipo de fenómenos dentro del municipio. Sin embargo, para estimar con mayor precisión la peligrosidad potencial de este fenómeno se siguieron los lineamientos definidos en la Guía Metodológica para la elaboración de Atlas de Peligros Naturales a Nivel de Ciudad elaborada por la SEDESOL. Fue así, definido un buffer de influencia de estos fenómenos de acuerdo a las siguientes distancias (**Mapa V.1.1. Peligro por fallas y fracturas y Mapa V.1.1a. Zona urbana; Peligro por fallas y fracturas**):

**Mapa V.1.1. Peligro por fallas y fracturas**



- **Peligro por fracturas.**

**MEDIO:** 100 metros en ambas direcciones a partir de la línea de fractura.

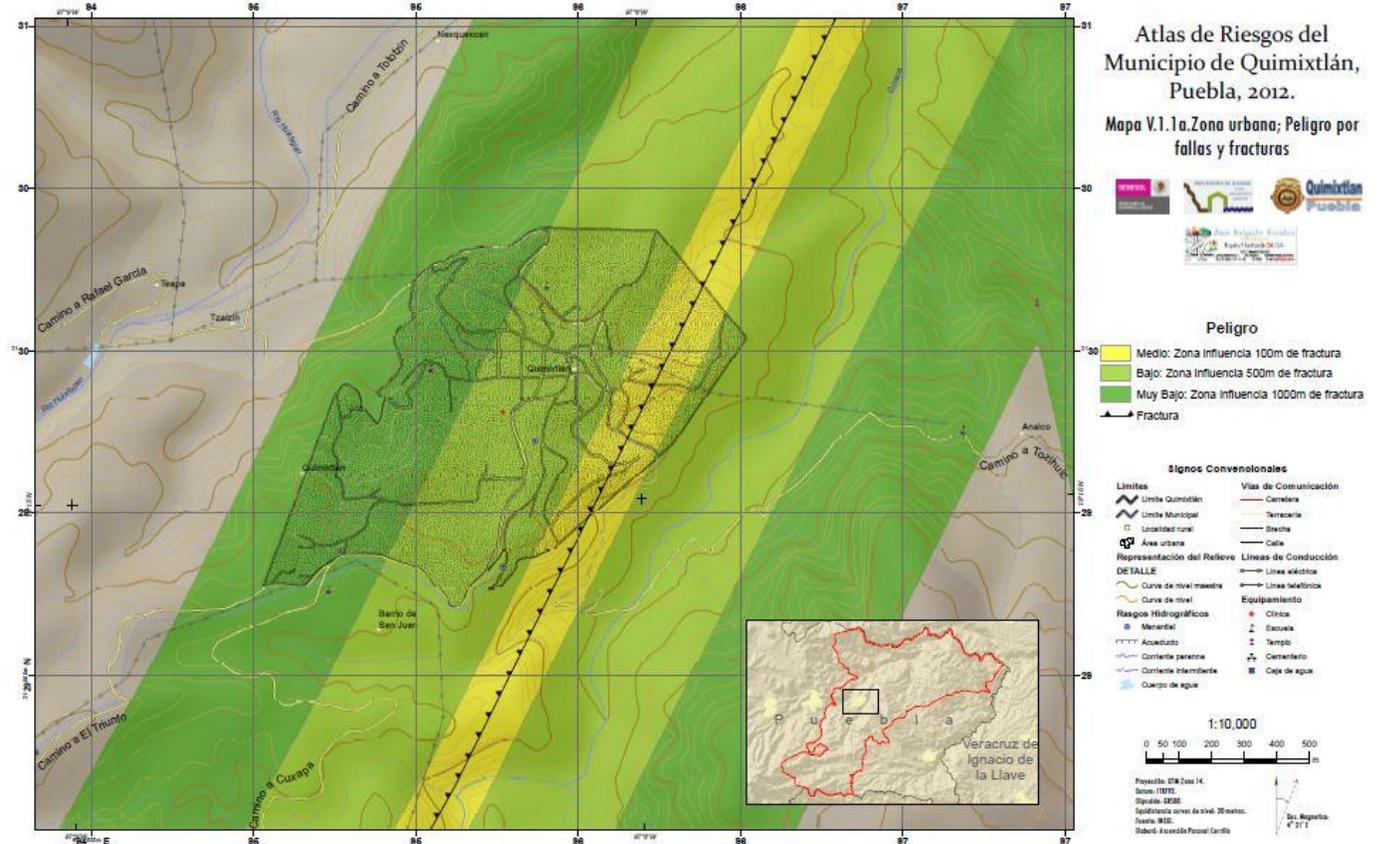
**BAJO:** 500 metros en ambas direcciones a partir de la línea de fractura.

**MUYBAJO:** 1000 metros en ambas direcciones a partir de la línea de fractura.

Una fractura atraviesa la cabecera municipal de Quimixtlán, sin embargo, solo la sección Este de

esta espacio tendría un potencia de peligrosidad medio, mientras que el resto de la cabecera, en dirección Oeste, distribuiría su peligrosidad entre baja y muy baja, ello corresponde con las observaciones hechas en campo, en las cuales no fueron identificadas evidencias relacionadas con este fenómeno.

Mapa V.1.1a. Zona urbana; Peligro por fallas y fracturas

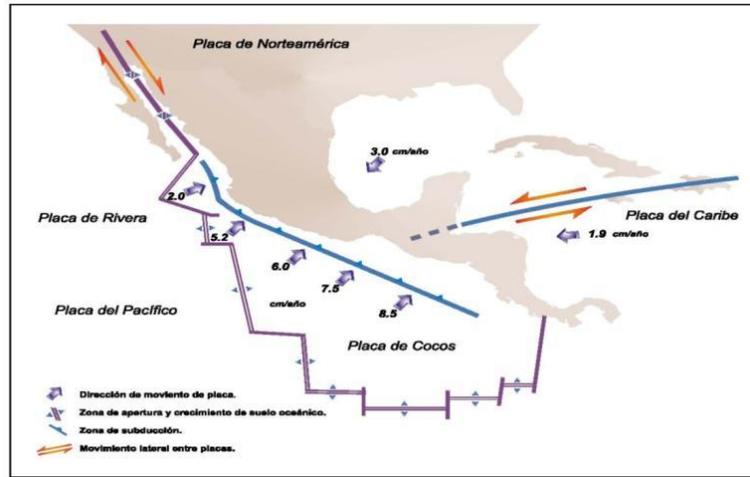


### V.1.2.Sismos

La corteza terrestre está dividida en placas tectónicas que tienen un desplazamiento continuo y diferencial. Cuando se presenta un movimiento brusco en estas placas se genera un sismo. El punto donde se inicia la ruptura se denomina hipocentro, y el punto de la superficie terrestre donde llegan las primeras ondas sísmicas se conoce como epicentro.

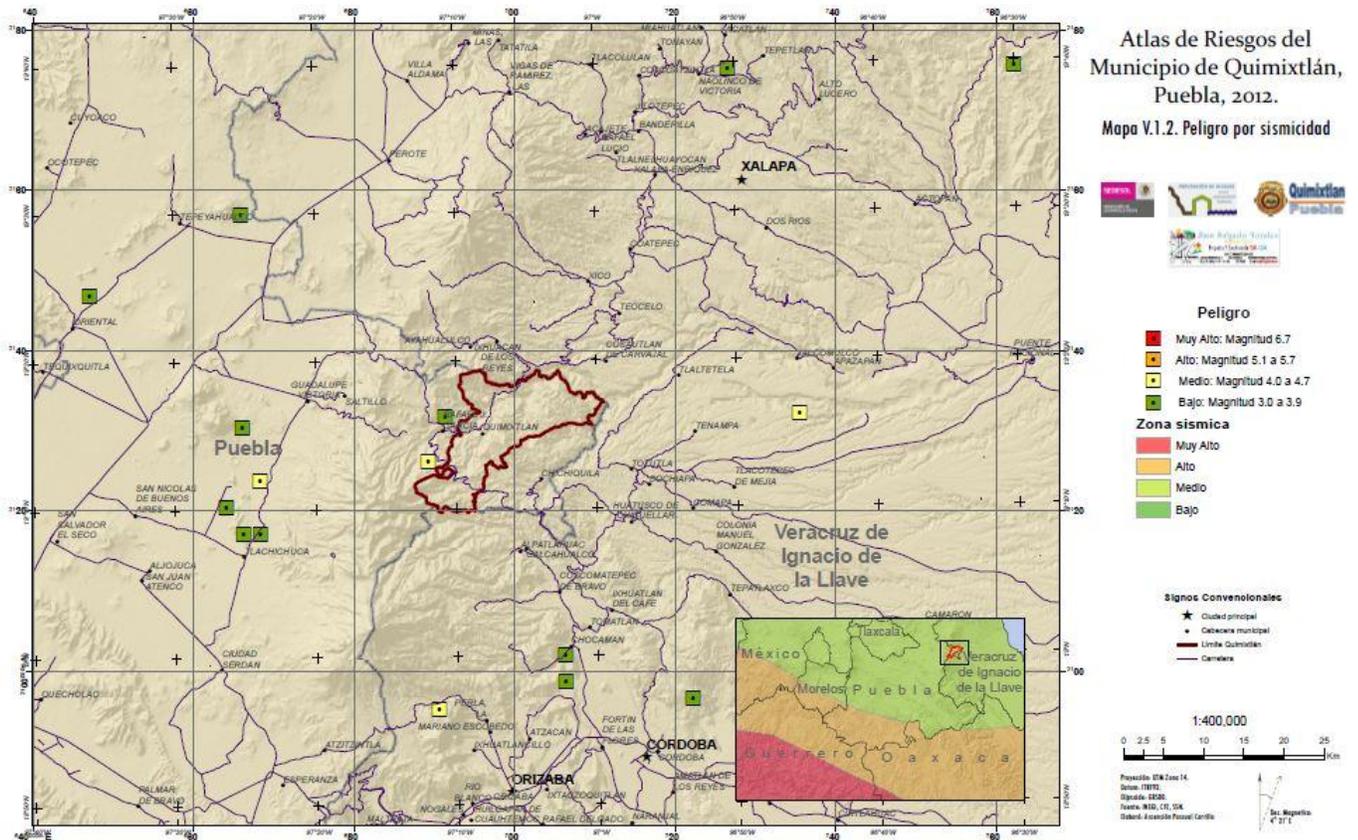
La actividad sísmica del municipio se ve sujeta a la dinámica sísmica del territorio mexicano, misma que está representada por las fuerzas tectónicas de subducción por parte de las placas tectónicas Norteamericana y de Cocos por un lado, y por el otro, por las fuerzas de separación de las placas de Rivera y del Pacífico (*Figura V.1.2. Placas tectónicas y sus correspondientes velocidades relativas promedio*).

Figura V.2.2. Placas tectónicas y sus correspondientes velocidades relativas promedio.



Quimixtlán se localiza en la zona B de la Regionalización Sísmica de México de la Comisión Federal de Electricidad. Ello implica una peligrosidad media dado que las aceleraciones del terreno no superan una el 70% de g. Sin embargo, dicho grado de peligrosidad puede aumentar dadas las condiciones de la sismicidad local y considerando las referencias históricas en las cuales Puebla ha sido escenario de diversa actividad sísmica local (*Mapa V.1.2. Peligro por sismicidad*).

**Mapa V.3.2. Peligro por sismicidad**



**V.1.3. Tsunamis o maremotos**

Un tsunami es una sucesión de olas con altura superior al promedio registrada en una zona de costa, originada por un terremoto de gran magnitud ocurrido en la corteza oceánica y un consecuente proceso de movimiento vertical del piso marino que se transmite a la masa de agua oceánica.

La localización continental del Quimixtlán, a más de 2000 metros sobre el nivel medio del mar y a más de 80 km de la línea de costa del Golfo de México, definen que este tipo de peligro es nulo para el municipio.

#### V.1.4. Vulcanismo

El vulcanismo es una manifestación de la energía interna de la Tierra. En México gran parte del vulcanismo está relacionado con la zona de subducción formada por las placas de Rivera y Cocos con la gran placa Norteamericana, y tiene su expresión volcánica en el Sistema Volcánico Transversal (SVT) o Faja Volcánica Mexicana (FVM). Esta Faja es un complejo montañoso de origen volcánico con orientación Este-Oeste, que se extiende más de 1,200 km y su ancho varía de 20 a 150 km (CENAPRED, 2006), ocupando por los estados de Nayarit, Jalisco, Michoacán, México, Puebla, Tlaxcala y Veracruz.

En México hay más de 2,000 volcanes, de los cuales alrededor de 15 se consideran activos o representan algún peligro a las comunidades que habitan en sus cercanías. (*Mapa V.1.4. Peligro por vulcanismo*).

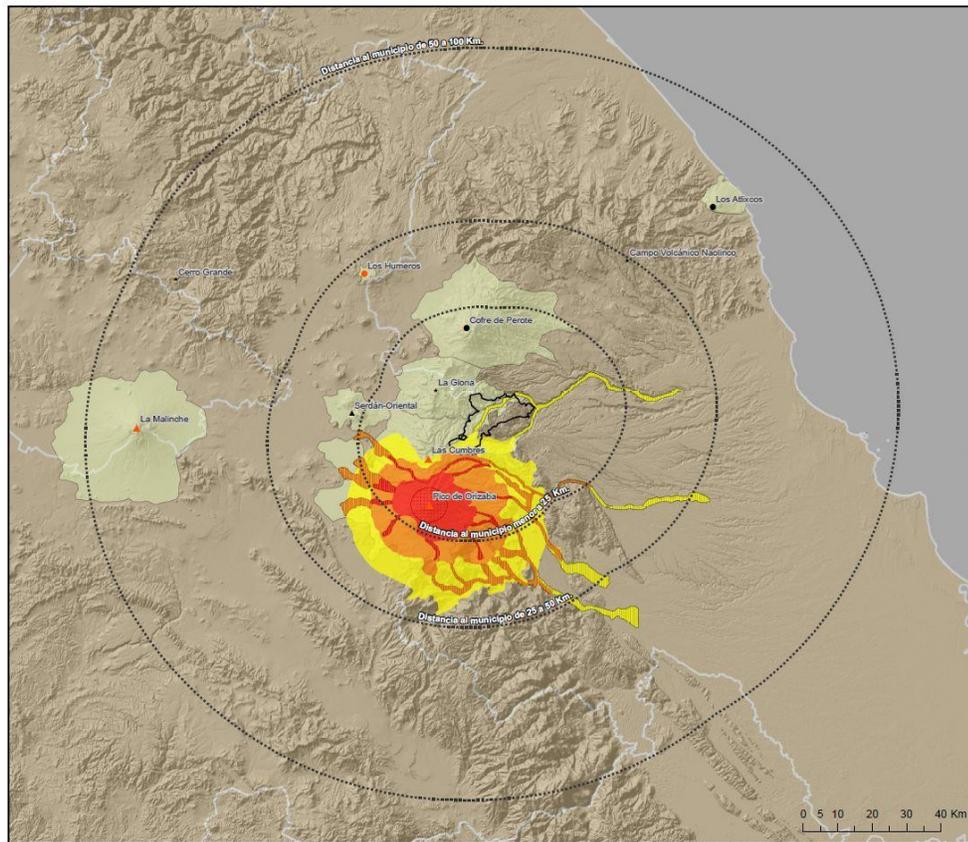
De acuerdo con el catálogo de Volcanes de México del Smithsonian Institution (Siebert et al, 2010), existen en México 68 volcanes y campos volcánicos clasificados como Cuaternarios o geológicamente recientes (volcanes formados durante la era en que aparece el Hombre, y que comprende los últimos 1.8 millones de años). De especial importancia son los volcanes que han mostrado actividad en los últimos 10,000 años, periodo al que se denomina "Holoceno".

Entre los volcanes de mayor importancia y por su reciente actividad geológica, se encuentran El Ceboruco, El volcán de fuego de Colima, el Parícutin, el Popocatepetl, el Pico de Orizaba o Citlaltépetl, el San Martín y el Chichón.

Entre los edificios volcánicos antes mencionados destaca por su proximidad al municipio, así como por su nivel de peligrosidad, el volcán Citlaltépetl, localizado 20 kilómetros al suroeste de Quimixtlán (*Mapa V.1.4a. Peligro por vulcanismo; regional*). Sin embargo, existen más de 50 edificios volcánicos cercanos al territorio municipal, todos ellos de distintas épocas geológicas y de diversos tipos de actividad, algunos muy conocidos, tal es el caso de la Malinche, el Cofre de Perote y la Caldera de los Hornos (*Tabla V.1.4.1*). Todos con actividad reciente en escala de tiempo geológica (Cuaternario), pero en actual estado de latencia (dormidos).

Atlas de Riesgos del Municipio de Quimixtlán, Puebla, 2012.

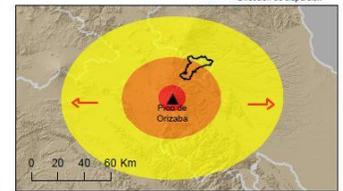
Mapa V.1.4a. Peligro por vulcanismo; regional



- Peligro por:**
- Volcán Citlaltépetl**
- Muy Alta
  - Alta
  - Media
  - Barracas por donde podrían canalizarse flujos de lodo y/o piroclásticos.
  - Caída de productos balísticos
- Actividad volcánica**
- Caldera
  - Campo Volcánico
  - Cono de toba
  - Domo de lava
  - Estratovolcán
  - Volcanes Escudo
  - Vulcanismo histórico

**Peligro por caída de ceniza (Regional)**

- Muy Alto
- Alto
- Medio
- Dirección de dispersión



En la tabla V.1.1 se mencionan los volcanes ubicados a menos de 100km del territorio municipal, enumerando la última época de actividad conocida, el estatus de la actividad del volcán y el tipo del cual se trata, con ello es posible inferir el tipo de fenómenos que se pudieran presentar en algún futuro para cada edificio volcánico y con ello determinar los peligros volcánicos a los que se encuentran expuestos los habitantes del municipio.

Tabla V.1.4.1 Edificios volcánicos próximos al municipio de Quimixtlán.

Volcán	Tipo	Última actividad conocida	Estatus actual	Distancia a Quimixtlán (km)
La Malinche	Estratovolcán	1170 a.n.e. ± 50 años	Latencia	86
Cerro Grande	Campo Volcánico	Holoceno	Latencia	87
Los Humeros	Caldera	20,000-40,000 años	Activo	46
Naonilco	Campo Volcánico	1200 a.n.e. ± 100 años	Latencia	50
Los Atlixcos	Escudo	Holoceno	Desconocido	75
Cofre de Perote	Escudo	1150 ± 100 años	Latencia	20
La Gloria	Campo Volcánico	Holoceno	Desconocido	10
Serdán-Oriental	Conos de toba	Holoceno	Latencia	29
Las Cumbres	Estratovolcán	3920 a.n.e. ± 50 años	Latencia	8
Citlaltépetl	Estratovolcán	1846 dC	Activo	17

Los volcanes de la región se alinean en dirección norte-sur, y fueron constituidos por emisiones alternadas de productos piroclásticos y derrames lávicos. Además, muestran evidencias de emisiones fisurales, y numerosos conos adventicios que se han desarrollado en sus laderas.

Otras estructuras importantes, son los conos cineríticos dispersos por toda la región, así como los amplios cráteres de explosión (maares) de la cuenca de Oriental (localizada a 20 km al Oeste de Quimixtlán), conocidos como xalapazcos y axalapazcos, de los cuales hay más de diez.

De acuerdo a su estatus de actividad (latencia o reposo y/o activo), destacan al encontrarse en actividad la caldera de los Humeros y el pico de Orizaba, en el primer caso, la caldera de Los Humeros es una gran estructura volcánica, con cerca de 21 km de diámetro, que muestra actividad geológica reciente, la cual inicio hace 460,000 años (*Figura V.1.4.2*), formando una primera caldera, continuo con otra época de actividad intensa hace 100,000 años y la última época de actividad de la cual se tiene registro entre 40,000 y 20,000 años, dando origen a la caldera como actualmente la conocemos; Lo anterior aconteció con grandes derrames lávicos, zonas de colapso y emisiones piroclásticas de gran escala, alcanzando distancias considerables y espesores de varios metros.

En la actualidad la caldera posee actividad termal y fumarólica continua, al mismo tiempo es un campo geotérmico en producción a cargo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), dicha comisión posee una planta de geotérmica y realiza estudios relacionados a la actividad que presenta la caldera. En la actualidad y a pesar de considerarse un volcán activo, no representa ningún peligro para los territorios aledaños y en tal caso, es conveniente mantenerse alerta de cualquier incremento en su actividad.

Finalmente, dados lo reportes científicos y la evidencia geológica existente para la caldera de los Humeros, es posible concluir que dicha estructura volcánica no representa ningún peligro al municipio de Quimixtlán ni para sus habitantes, debido en principio a que se encuentra en el flanco opuesto de las Sierras en donde se ubica el municipio, haciendo de ellas una barrera natural que disminuye los efectos que pudieran tener algunas amenazas volcánicas, como son los derrames lávicos, colapsos en los flancos del edificio y emisiones piroclásticas.

Lo anterior no es igual para el Citlaltépetl, debido a que esta última estructura se trata de uno de los volcanes más activos del país y él cual ha presentado actividad en épocas históricas, la última registrada fue en 1846.

Según el programa de vulcanismo global (GVP) del instituto Smithsomiano (Smithsonian Institution, 2012), la actividad del Citlaltépetl inicio hace 7530 a.n.e.  $\pm$  40 años, y han sido identificadas al menos 27 etapas eruptivas, de las cuales la mayoría se trata de erupciones de tipo 3, según el índice de explosividad volcánica (VEI, por sus siglas en inglés). Esta escala fue definida por Newhall y Self en 1982, y es una escala compuesta en la que se toman en cuenta diversas características de una erupción como son: el volumen de magma emitido, la energía térmica liberada, el alcance de los productos fragmentados, el grado de destrucción causada, la altura de la columna eruptiva, la duración de la erupción, etc (*Tabla V.1.4.3*).

**Tabla V.1.4.3 Índice de explosividad volcánica (VEI, por sus siglas en inglés).**

VEI	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Descripción	No explosiva	Pequeña	Moderada	Moderada a grande	Grande	Muy grande	--	--	--
Volumen emitido (m <sup>3</sup> )	< 10,000	10,000 – 1,000,000	Uno a diez millones	Diez a cien millones	Cien a mil millones	Uno a diez km <sup>3</sup>	Diez a cien km <sup>3</sup>	Cien a mil km <sup>3</sup>	Más de 1000 km <sup>3</sup>
Altura de la columna (km)	0,1	0,1 – 1	1 - 5	3 - 15	10 - 25	Más de 25	--	--	--
Duración en horas	-1	-1	1 - 6	1 - 6	1 - 12	6 - 12	Más de 12	--	--
Inyección a la troposfera	Mínima	Leve	Moderada	Sustancial	Grande	--	--	--	--
Inyección a la estratosfera	Nula	Nula	Nula	Posible	Definida	Significativa	Grande	--	--

Adaptado de: Newhall y Self (1982).

La evidencia geológica observada en campo es indispensable para construir la historia en la actividad del volcán, lo anterior permite identificar los peligros que mayor recurrencia han tenido a lo largo de la historia del volcán; el Citlaltépetl destaca por presentar diversas erupciones explosivas, siendo las más recurrentes la erupciones por la chimenea central, erupciones explosivas y coladas de lava; son poco frecuentes la ocurrencia de flujos piroclásticos y la formación de domos. Finalmente se presentan de manera extraordinaria la actividad freática y los flujos de lodo o lahares.

De manera complementaria a lo antes mencionado, Sheridan et al., elaboró en 2001 el mapa de peligros volcánicos para el volcán Citlaltépetl, con la finalidad de informar sobre las zonas de peligro que rodean la volcán en caso de una erupción. Actualmente el volcán se encuentra en estado de reposo, sin embargo, es probable que se reactive en el transcurso de los próximos siglos.

Ante tal probabilidad y dado que el municipio de Quimixtlán se encuentra a menos de 20 kilómetros del cráter del volcán, existen grandes probabilidades de ser afectado por durante una erupción de gran magnitud.

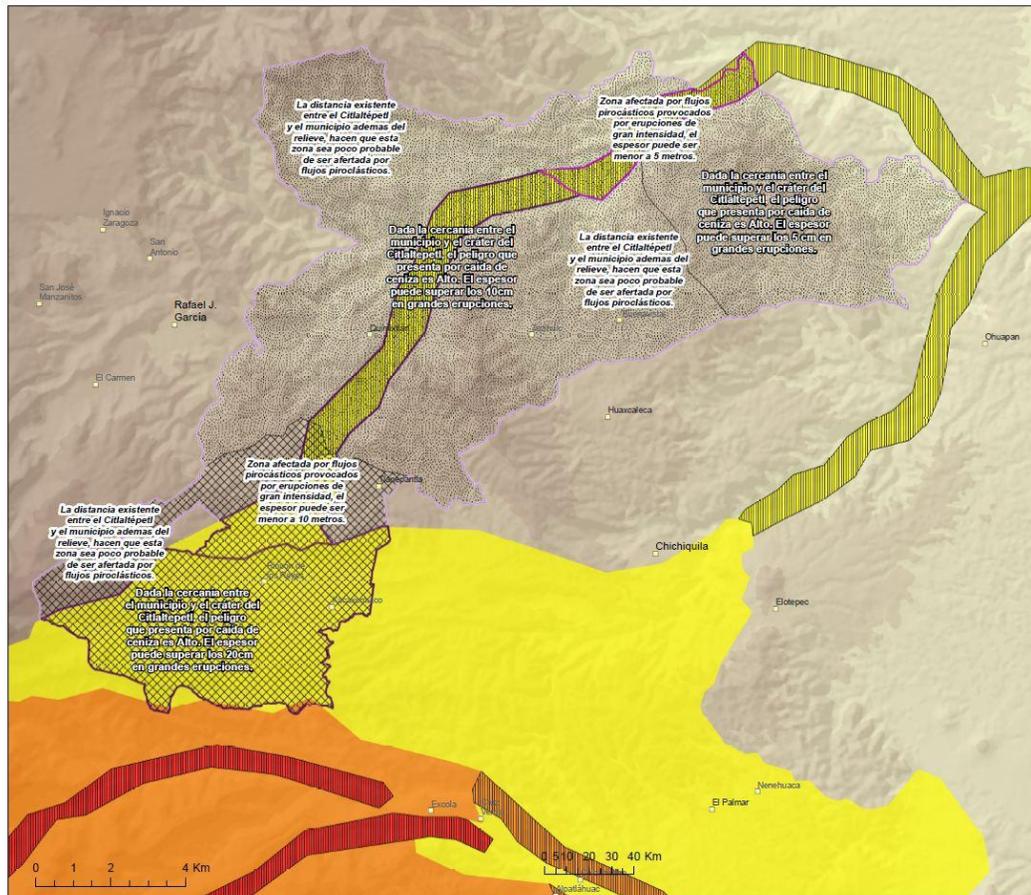
En el *Mapa V.1.4b. Peligro por vulcanismo; municipal*, se representan los diversos peligros que afectan al territorio municipal. Destaca una zona amarilla al sur del municipio, la cual podría se afectada por erupciones de gran magnitud, sin embargo, los flujos de material incandescente que han afectado a esta zona, han ocurrido, en intervalos de recurrencia que fluctúan alrededor de los 9,000 años.

Entre los principales peligros que pudieran afectar esta zona están la caída de ceniza. La ceniza volcánica es magma que ha sido molido y convertido en polvo o arena por las erupciones volcánicas. Esta puede afectar áreas muy extensas y por lo tanto a un gran número de personas. Pueden alcanzar distancias de hasta varios cientos de kilómetros del volcán que las originó, por lo tanto constituye el peligro volcánico de mayor alcance derivado de una erupción.

**Mapa V.1.4b. Peligro por vulcanismo; municipal**

Atlas de Riesgos del Municipio de Quimixtlán, Puebla, 2012.

Mapa V.1.4b. Peligro por vulcanismo; municipal



**Peligro por:**

**Volcan Citlaltépetl**

- Muy Alto (Red)
- Alto (Orange)
- Medio (Yellow)
- Bajo (Light Yellow)

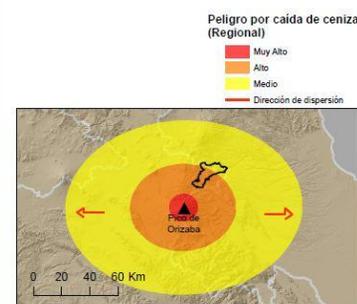
**Flujo piroclástico**

- Medio (Vertical lines)
- Bajo (Dotted)
- Muy Bajo (Horizontal lines)

**Caida de ceniza**

- Muy Alto (Cross-hatched)
- Alto (Diagonal lines)

Barracas por donde podrían canalizarse flujos de lodo y/o piroclásticos.



Las cenizas pueden provocar algunos efectos nocivos para la salud de personas y animales. Además obstruyen las corrientes de agua, presas, alcantarillas, plantas de aguas y todo tipo de maquinaria. En el caso de Quimixtlán, el peligro por caída de ceniza es alto, principalmente por su cercanía al cráter del volcán (17km), esta proximidad hace muy probable la acumulación de las partículas de ceniza, que en concentraciones mayores a 2centímetros de espesor pueden ocasionar el colapso de techos con pendientes menores a 20° así como en estructuras de mala calidad. Siendo este el caso del territorio municipal, donde la acumulación de cenizas es mayor a 5cm., en la porción noreste, mayor a 10cm. en el centro del municipio y mayor a 20cm. al sur del mismo.

La dispersión de la ceniza esta condicionada por las corrientes de viento, las cuales pueden transportar las cenizas hasta cientos de kilómetros; en la región del Citlaltépetl los vientos dominantes para el periodo de Octubre a Mayo, son en dirección Este, y para el periodo de Junio a Septiembre son hacia el Oeste.

Otros fenómenos con una probabilidad de ocurrencia extraordinaria (9,000años en promedio) dentro del territorio municipal y durante explosiones violentas, son los flujos piroclásticos y los flujos de lodo. En el primer caso, están compuestos de materiales rocosos, los cuales pueden viajar a altas velocidades y poseer temperaturas muy elevadas; y en el caso de los flujos de lodo o lahares, pueden estar compuestos por mezclas de rocas, suelo, hielo y agua. En el *mapa V.1.4b. Peligro por vulcanismo; municipal* se muestran con líneas verticales las barrancas o cauces fluviales por

donde podrían descender y canalizarse estos flujos piroclásticos y/o flujos de lodo.

Ante tal situación, el peligro por estos fenómenos es solo ante explosiones volcánicas extraordinarias y es catalogado como medio al centro del municipio y bajo al noreste, dejando al resto del municipio en peligro muy bajo, debido a que estos fenómenos se canalizan principalmente por los cauces fluviales.

Todo lo anterior hace referencia a los peligros volcánicos derivados del Citlaltépetl, así como las zonas que pudieran ser afectadas por dichos fenómenos, sin embargo es importante destacar que actualmente el volcán se encuentra en un estado de latencia y/o reposo, pero es probable que se reactive en el transcurso de los siglos próximos; como evidencia de lo anterior es la constante pero pequeña actividad sísmica que presenta el volcán, lo que se traduce como pequeñas señales de la actividad de la cámara magmática del volcán (*Ver figura V.1.2.3*).

### V.1.5.Deslizamientos

El municipio de Quimixtlán se caracteriza por tener un relieve montañoso, con predominio de laderas conformadas por materiales volcánicos, complementadas por montañas de materiales sedimentarios, desarrolladas en su porción oriental, en cuyas partes bajas se forman piedemonte de tamaño de medio a muy grande, lo que implica valores de pendiente muy inclinada con amplia distribución a lo largo del municipio, en concreto el 35% del municipio tiene valores de pendiente iguales o superiores a 32°. Lo anterior es una condición primaria para la ocurrencia de deslizamientos, principalmente por influencia de la gravedad, a pesar de lo cual estos procesos geomorfológicos no son recurrentes en el municipio, pues se identificaron tan sólo 10 deslizamientos a lo largo de todo el territorio municipal.

Los deslizamientos presentes en el municipio se caracterizan por ser poco profundos y de relativamente corta distancia, pues si bien el más largo de estos alcanza poco menos de 500 metros, en promedio recorren una distancia de algunas decenas de metros, y al ser poco profundos el material removido es de volumen bajo y, debido a la forma de las acumulaciones y la cicatriz característica de la mayoría de los movimientos, se infiere que estos son lentos, además de presentarse alejados de los centros de población, pues los deslizamientos mayores se ubicaron al sur del municipio, a un par de kilómetros de la localidad de El Mirador Guadalupano.

Dicha recurrencia baja de deslizamientos es histórica en el municipio, pues no se identificaron deslizamientos antiguos en Quimixtlán, tanto por recorrido de campo a lo largo del territorio municipal, observación y análisis de imágenes de satélite, así como tampoco existen registros, locales o regionales, de la ocurrencia de estos procesos de ladera. De hecho, la población de Quimixtlán tiene mayor conocimiento de los “derrumbes” en la zona, remoción de material más asociado a avalancha de detritos (ver apartado correspondiente).

A pesar de la poca presencia de deslizamientos en el municipio, las condiciones físicas en

Quimixtlán favorecen los procesos de ladera, tales como la reptación (creep) y las avalanchas de detritos. A lo anterior se puede añadir la intensa actividad antrópica por medio de la construcción de zonas para construir casas habitación y la construcción de caminos necesarios para comunicar dichos centros de concentración de población, lo que tiene como implicación a veces directa y en otros momentos indirecta la deforestación, cambios en la configuración de los elementos naturales del paisaje municipal que inciden directamente en la inestabilidad de laderas, por lo cual es probable que en mediano y corto plazo el peligro por deslizamientos se incremente en el municipio.

Bajo la consideración anterior, se definieron tres zonas de susceptibilidad ante deslizamientos para el municipio de Quimixtlán. La zona de susceptibilidad baja se ubica en pendientes que oscilan entre los 12° y los 18°, cuyas laderas incrementan su inclinación conforme su altura relativa aumenta, además de tener un proceso de deforestación incipiente o bien definido, y en cuyas partes bajas existen valles erosivos que debilitan la base de dichas laderas. Estas zonas se ubican en comunidades tales como Santa Cruz Caballito, Barrio de San Juan y Nexquexcan, así como la propia cabecera municipal. En total, aproximadamente 19.5 km<sup>2</sup> del municipio tiene condiciones de susceptibilidad baja a deslizamientos, lo que representa el 11.5% del total del área municipal.

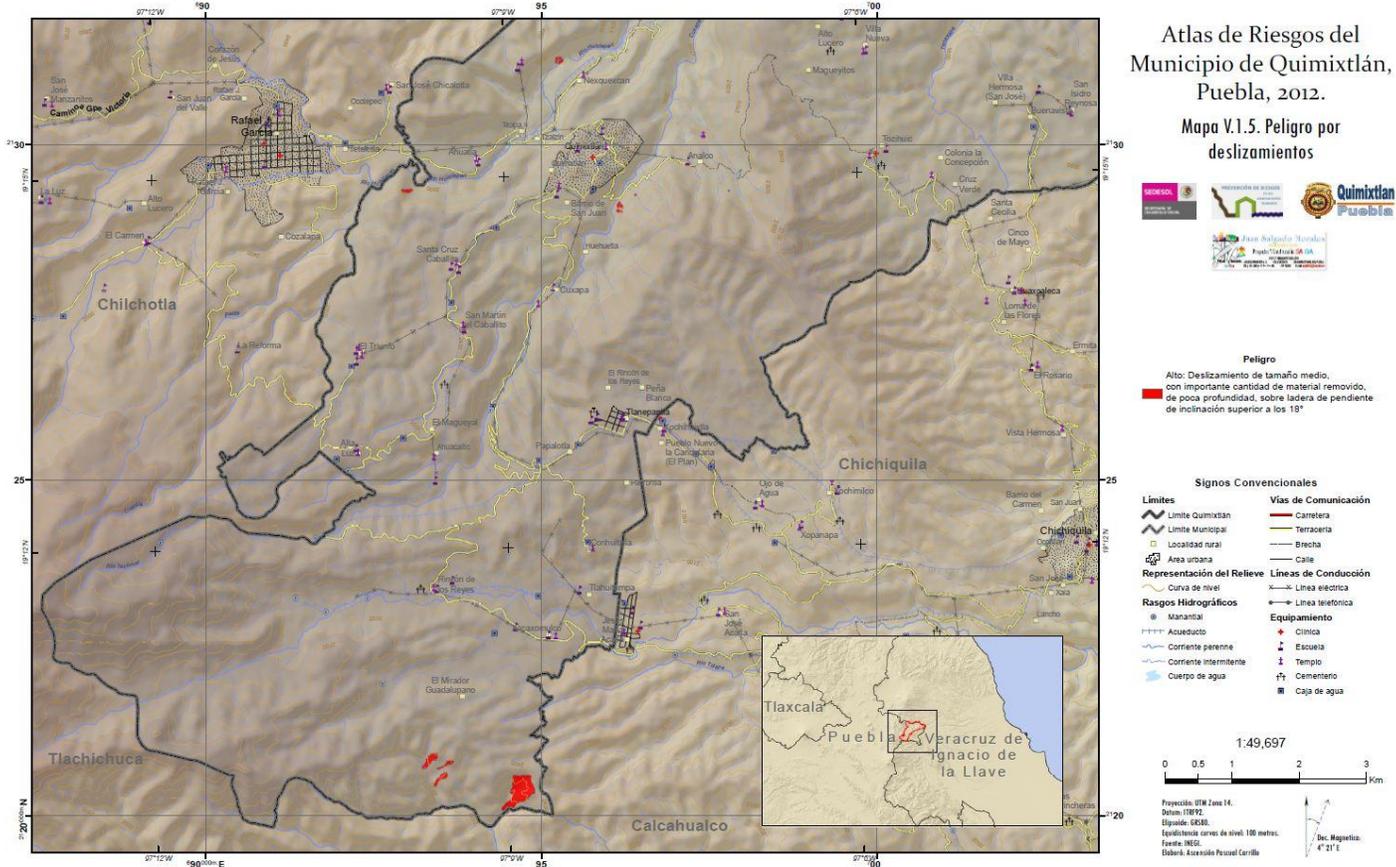
En cuanto a la susceptibilidad media, esta se presenta en 7.5 km<sup>2</sup> de la superficie municipal, es decir en alrededor del 5% del área de la entidad, principalmente en laderas muy inclinadas, con valores de 18° a 24°, zonas con alteración de la cubierta forestal y con cambios de pendiente notables. Entre las localidades afectadas por estas zonas de susceptibilidad media se pueden mencionar Analco, Tototzin y El Mirador Guadalupano. Dentro de esta zona no se tienen identificados deslizamientos, pero el material detrítico removido y las evidencias de creep se incrementan. Finalmente, las zonas de susceptibilidad alta abarcan un estimado de 8 km<sup>2</sup>, lo que significa poco menos del 6% de la superficie municipal, sin que existan comunidades dentro de dicha zona, aunque sí algunas cercanas, tales como Analco y El Mirador Guadalupano. Dentro de esta zona se identificaron los deslizamientos presentes en el municipio, la cual se caracteriza por laderas muy inclinadas, con un promedio de la pendiente superior a los 24°, con máximos cercanos a los 65°, propios de escarpes y paredes en las partes altas de las laderas.

Cabe destacar que existen otros movimientos de remoción de material de laderas los cuales están asociados directamente a la extracción de material por parte de la población, lo cual si bien se puede considerar como un peligro, la mayoría de estos movimiento tienen cierto control en cuanto a la caída de material, aunque no deja de ser un peligro más asociado a la actividad antrópica que a las condiciones física del municipio (*Mapa V.1.5. Peligro por deslizamientos*).

**Mapa V.1.5. Deslizamientos.**

Atlas de Riesgos del Municipio de Quimixtlan, Puebla, 2012.

Mapa V.1.5. Peligro por deslizamientos



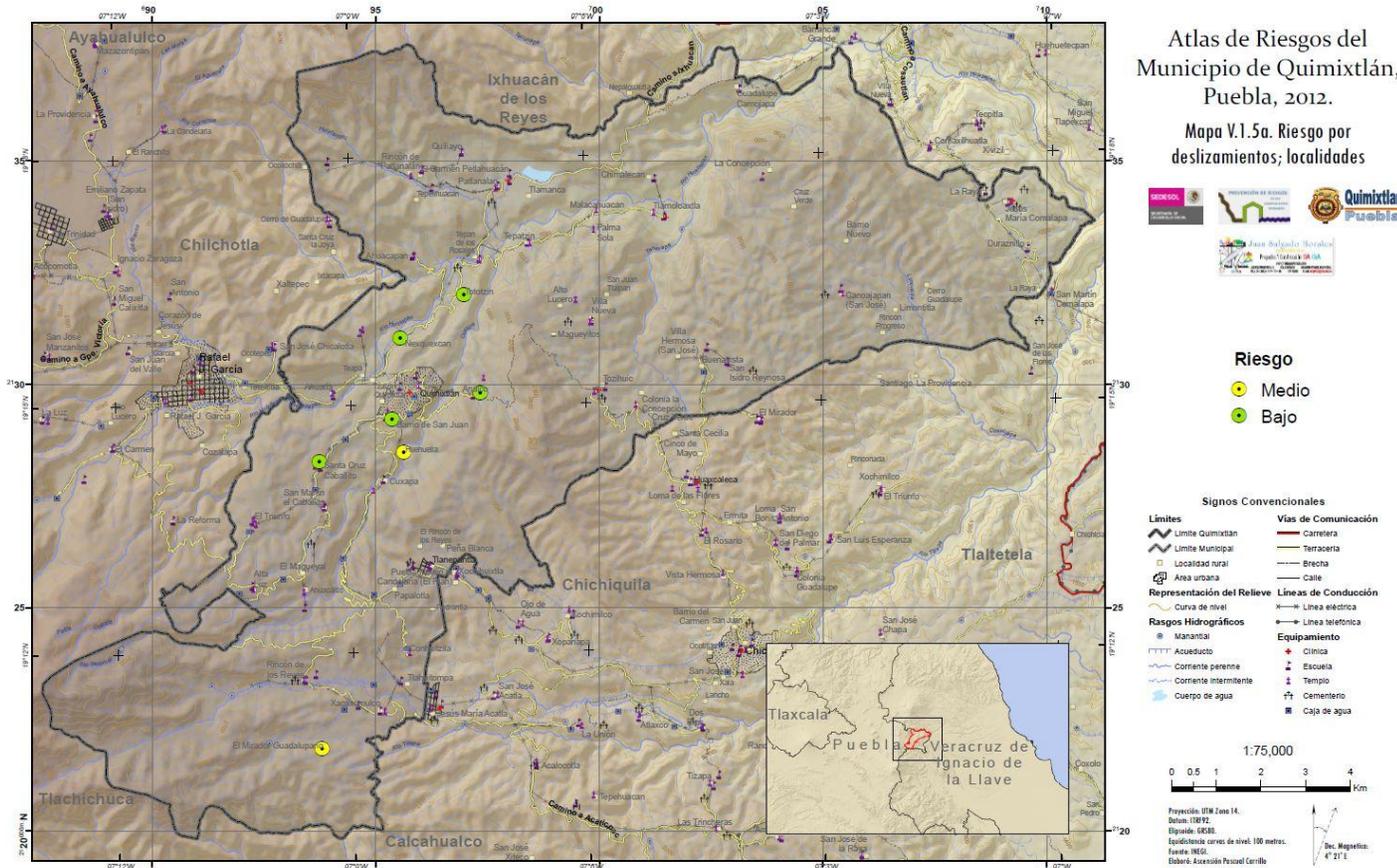
• **Riesgo por deslizamientos.**

De acuerdo al análisis realizado, los deslizamientos eventualmente podrían afectar a la población de la siguiente manera (Tabla V.1.5a. Riesgo por deslizamientos según localidades afectadas – Mapa V.1.5a. Riesgo por deslizamiento; localidades).

Tabla V.1.5a. Riesgo por deslizamientos según posibles localidades afectadas

INTENSIDAD	LOCALIDAD	POBLACIÓN	POSIBLE AFECTACIÓN				POB. CON LIMITANTES	VIVIENDAS
			HOMBRES	MUJERES	POB. INDIGENA			
BAJO	Analco	273	133	140	2	5	62	
	Barrio de San Juan	212	101	111	0	4	49	
	Santa Cruz Caballito	324	167	157	1	6	78	
	Nexquexcan	176	81	95	1	5	51	
	Tototzin	213	100	113	3	1	65	
	<b>Subtotal</b>	<b>1198</b>	<b>582</b>	<b>616</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	<b>305</b>	
MEDIO	El Mirador Guadalupano	209	102	107	0	5	35	
	Huehuetla	96	49	47	0	1	18	
	<b>Subtotal</b>	<b>305</b>	<b>151</b>	<b>154</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>53</b>	
	<b>Total</b>	<b>1503</b>	<b>733</b>	<b>770</b>	<b>7</b>	<b>27</b>	<b>358</b>	

**Mapa V.1.5a. Riesgo por deslizamiento; localidades**

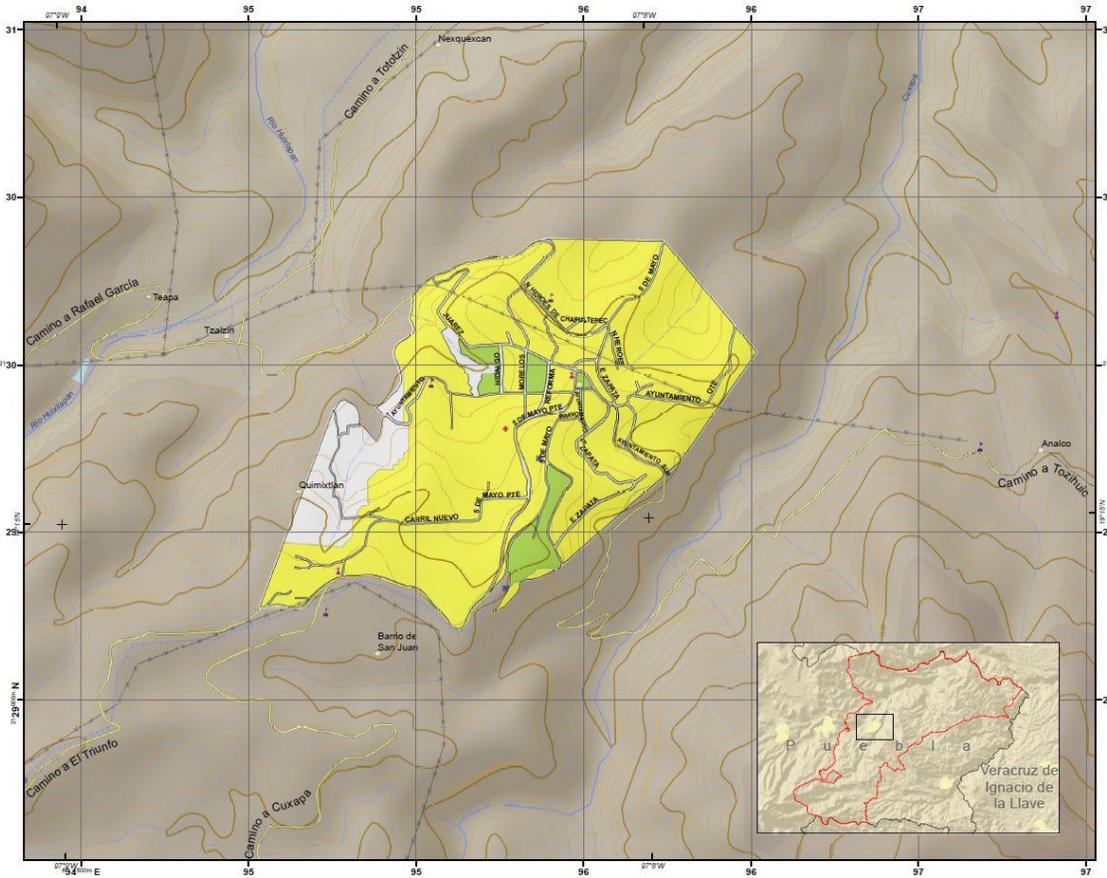


A escala urbana las posibles afectaciones se presentarían como se muestra en la **Tabla V.1.5b. Riesgo por deslizamientos según zona urbana y Mapa V.1.5b. Riesgo por deslizamiento; zona urbana.**

**Tabla V.1.5b. Riesgo por deslizamientos según zona urbana.**

INTENSIDAD	POSIBLE AFECTACIÓN		
	No. MANZANAS	POBLACIÓN	VIVIENDAS
MEDIA	19	1374	353
BAJA	3	58	13
BAJA-MEDIA	1	12	4
MEDIA-SIN RIESGO APARENTE	2	112	26
SIN RIESGO APARENTE	1	11	2
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>1567</b>	<b>398</b>

**Mapa V.1.5a. Riesgo por deslizamiento; zona urbana**



Atlas de Riesgos del Municipio de Quimixtlán, Puebla, 2012.

Mapa V.1.5b. Riesgo por deslizamientos; zona urbana

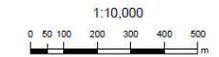


**Riesgo**

- Medio
- Bajo

**Signos Convencionales**

- |                                   |                             |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| <b>Límites</b>                    | <b>Vías de Comunicación</b> |
| — Límite Quimixtlan               | — Carretera                 |
| — Límite Municipal                | — Terracería                |
| □ Localidad rural                 | — Breña                     |
| □ Área urbana                     | — Calle                     |
| <b>Representación del Relieve</b> | <b>Líneas de Conducción</b> |
| — Curva de nivel maestra          | — Línea eléctrica           |
| — Curva de nivel                  | — Línea telefónica          |
| <b>Riesgos Hidrográficos</b>      | <b>Equipamiento</b>         |
| ● Manantial                       | ● Círculo                   |
| — Acueducto                       | — Escuela                   |
| — Corriente perenne               | — Templo                    |
| — Corriente intermitente          | — Cementerio                |
| — Cuerpo de agua                  | — Caja de agua              |



Proyección: UTM Zona 14.  
Datum: ITRF 92.  
Escala: 1:10,000.  
Elevación curvas de nivel: 20 metros.  
Fuentes: INEGI.  
Robert, Asociación Personal Ciudad.

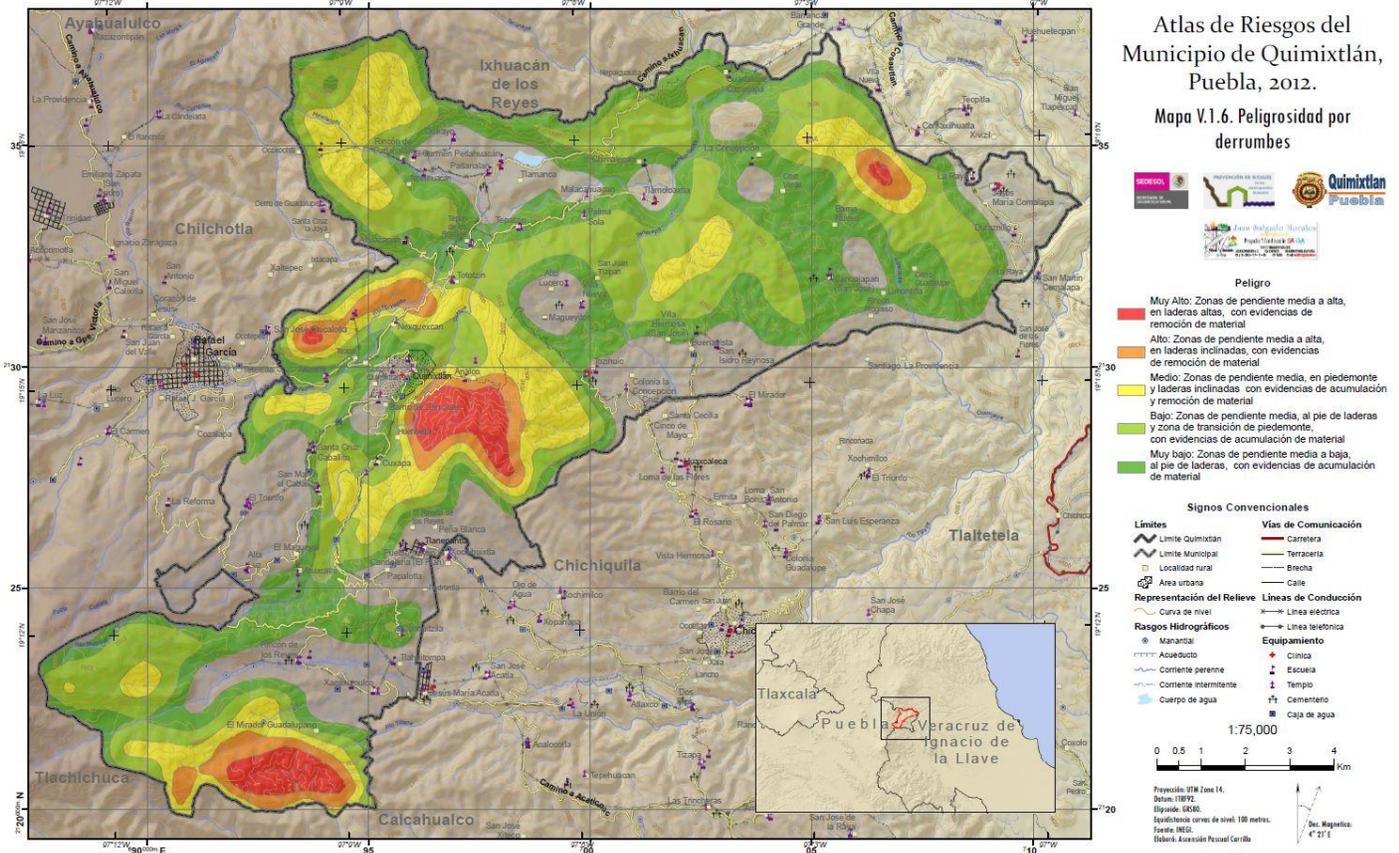
**V.1.6.Derrumbes**

Tal como se ha destacado previamente, el municipio de Quimixtlán se caracteriza por un predominio de relieve montañoso (ver apartado de deslizamientos), con litología diversa y zonas con pendientes de altas a muy altas (más de la tercera parte del municipio presenta valores de inclinación del terreno superiores a los 32°). Ante tal escenario, los procesos de remoción de material suelto o parcialmente suelto en laderas son frecuentes y están ampliamente distribuidos en gran parte del territorio municipal. Dentro de estos peligros, se incluyen los derrumbes. Con el fin de analizar de forma más precisa la distribución de éste peligro en Quimixtlán, se definieron cinco rangos de peligro ante tal fenómeno (*Mapa V.1.6 Peligro por derrumbes*).

El peligro muy alto por derrumbes en Quimixtlán abarca un área total de 5.2 km<sup>2</sup>, principalmente en la zona montañosa del centro -cerca de la localidad de Analco- y sur de la entidad, casi en el límite con Calchualco, a medio kilómetro hacia el sur de El Mirador Guadalupe. Estas zonas de peligro muy alto representan el 3.1% de la extensión total del municipio, y se desarrollan en zonas con pendientes de inclinadas a muy inclinadas, con valores promedio superiores a los 30°, con algunas evidencias de deforestación y material suelto a nivel de superficie, de diversos tamaños, además de procesos erosivos activos. Otras zonas de menor extensión con este grado de peligro se definieron en el norte y en el poniente, con superficies relativamente pequeñas,

alejadas de comunidades, en las partes altas de las zonas montañosas.

**Mapa V.1.6 Peligro por derrumbes**



En cuanto a las zonas de peligro alto, estas representan el 4% de la superficie de Quimixtlán, en alrededor de 6.8km<sup>2</sup> de cobertura espacial. Se desarrollan en la periferia de las zonas de peligro muy alto, aunque con una mayor cobertura del territorio, cerca de las cuales se asientan comunidades tales como Analco, Huehuetla y Nexquexcan. En estas áreas existen condiciones físicas muy parecidas a las porciones con peligro muy alto, pero cuya diferencia estriba en una disminución en los valores de pendiente, los cuales continúan siendo altos, cercanos a los 30°.

Con respecto a las zonas de peligro medio, estas cubren poco más de 22 km<sup>2</sup>, lo que representa el 13.6% del territorio de Quimixtlán. Estas regiones son zonas de transición entre peligro alto y bajo, con características de emisión, recepción y transporte de material removido. Dentro de estas zonas de peligro medio se asientan algunas localidades tales como Analco, Huehuetla y Tototzin.

Las zonas de peligro bajo tienen una cobertura espacial relativamente amplia, superior a los 42 km<sup>2</sup>, lo que significa una cuarta parte del territorio total de Quimixtlán. Estas zonas están representadas por piedemonte o laderas bajas, en las cuales se presenta tanto el transporte como la recepción de material proveniente de laderas altas. Las zonas de peligro bajo se distribuyen en prácticamente todo el municipio, en particular en la zona norte. Algunas de las

localidades que se asientan en estas zonas de peligro bajo son San Juan Tlalpan, Cuxapa, San Martín El Caballito y Guadalupe Camojapa.

Por último, las zonas de peligro muy bajo por derrumbes cubren una extensa área del municipio, superior a los 47 km<sup>2</sup>, es decir más del 28% de la superficie de Quimixtlán, con presencia en todo el municipio, desde algunas franjas delgadas periféricas a zonas de mayor peligro hasta amplias zonas en porciones del terreno con cambio de pendiente de alta a valores bajos o medios, inferiores a 12°. Dentro de estas zonas de peligro bajo se asientan un número importante de localidades, tales como Ahuacapan, Villahermosa, Ahuatla, Tepatzin, Santa Cruz Caballito, Rincón de Patlanalán, La Concepción, Limontitla, Conhuitzila, Palma Sola, Canoajapan y Guadalupe Camojapa, entre otras. En cuanto a la cabecera municipal, la porción sureste de la misma tiene un peligro de bajo a muy bajo por ocurrencia de derrumbes.

- **Riesgo por derrumbes.**

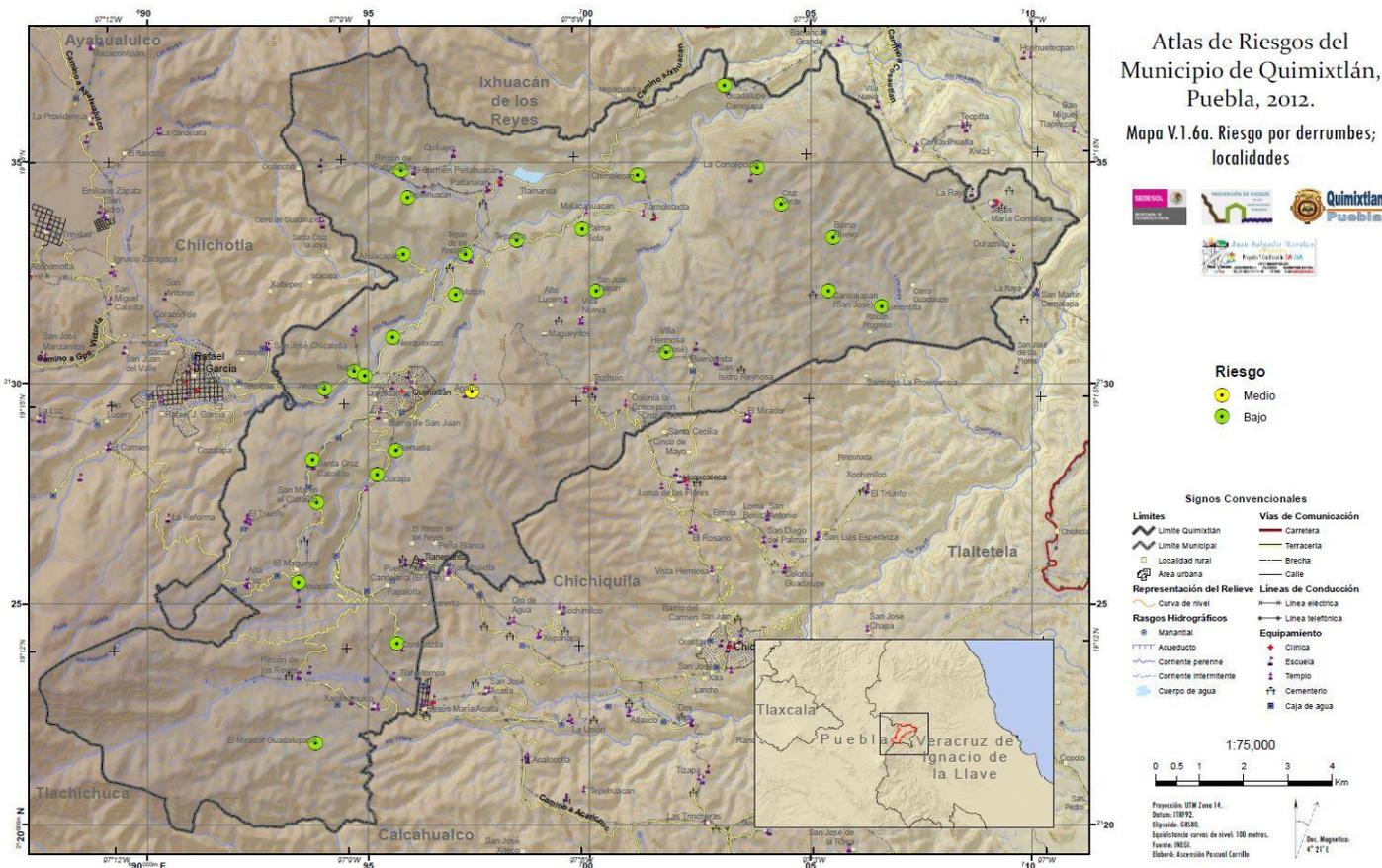
Se identifican una localidad con un riesgo medio ante posibles derrumbes, ello representa 273 personas en riesgo que habitan 62 viviendas, mientras que 27 localidades presentan un riesgo bajo, es decir, 5493 personas en 1176 viviendas (Tabla V.1.5a. Riesgo por derrumbes según localidades afectadas - Mapa V.1.6a. Riesgo por derrumbes; localidades)

Tabla V.1.6a. Riesgo por derrumbes según localidades afectadas

INTENSIDAD	LOCALIDAD	POBLACIÓN	AFECTACIÓN				VIVIENDAS
			HOMBRES	MUJERES	POB. INDIGENA	POB. CON LIMITANTES	
MEDIA	Analco	273	133	140	2	5	62
	<b>Subtotal</b>	<b>273</b>	<b>133</b>	<b>140</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>62</b>
BAJA	Ahuacapan	563	282	281	31	7	128
	Ahuatla	455	219	236	0	7	110
	Santa Cruz Caballito	324	167	157	1	6	78
	Guadalupe Camojapa	139	73	66	0	1	25
	Canoajapan (San José)	147	75	72	0	4	24
	Cuxapa	257	124	133	6	8	60
	Chimalecan	116	58	58	0	0	23
	Nexquexcan	176	81	95	1	5	51
	Teapa	90	45	45	0	0	26
	Tepatzin	382	194	188	1	9	88
	Tepan de los Rosales	97	55	42	0	1	25
	Tototzin	213	100	113	3	1	65
	San Martín el Caballito	151	83	68	0	1	31
	La Concepción	262	139	123	1	2	46
	Ahuacaitic	86	46	40	0	3	22
	Barrio Nuevo	138	66	72	0	4	25
	Conhuitzila	202	101	101	0	1	39
	Limontitla	207	104	103	0	1	33
	Palma Sola	159	72	87	0	2	34
	Rincón de Patlanalán	272	132	140	26	5	63

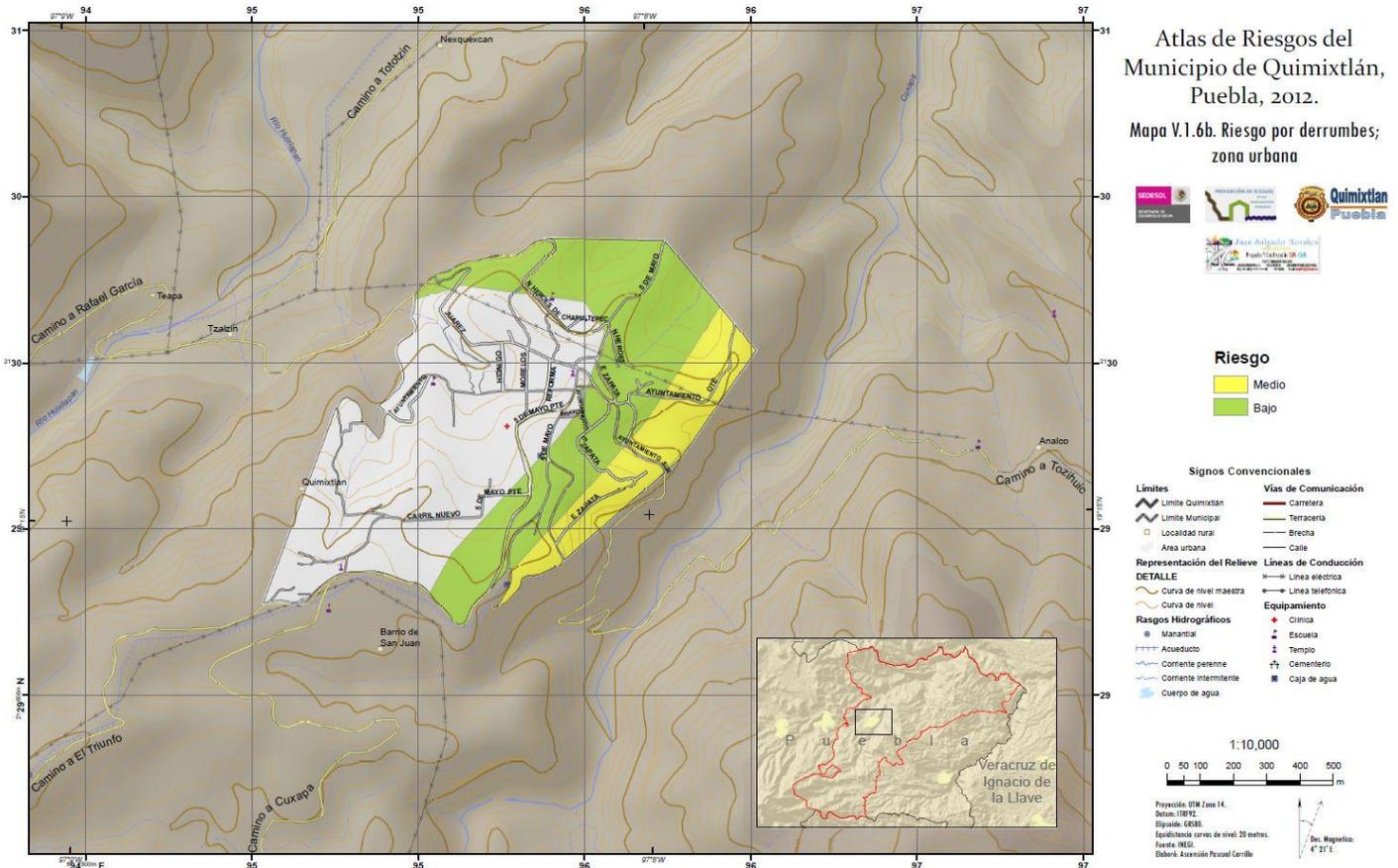
San Juan Tlalpan	86	42	44	1	0	14
Villa Hermosa (San José)	533	260	273	2	2	85
Tepelihuacan	51	23	28	6	2	12
Tzalzin	58	27	31	1	1	13
El Mirador Guadalupano	209	102	107	0	5	35
Huehuetla	96	49	47	0	1	18
Cruz Verde	24	16	8	0	0	3
<b>Subtotal</b>	<b>5493</b>	<b>2735</b>	<b>2758</b>	<b>80</b>	<b>79</b>	<b>1176</b>
<b>Total</b>	<b>5517</b>	<b>2751</b>	<b>2766</b>	<b>80</b>	<b>79</b>	<b>1179</b>

Mapa V.1.6a. Riesgo por derrumbes; localidades



En el caso de la cabecera municipal, una misma manzana puede presentar hasta tres grados de intensidad de riesgo por derrumbes, esto según el análisis cartográfico que permitió definir las zonas de peligro que atraviesan la zona urbana (Mapa V.1.6b. Riesgo por derrumbes; zona urbana). Se identifica, así, que son 4 manzanas que suman 617 habitantes y 138 viviendas que presentan un riesgo medio y/o bajo por derrumbes, mientras que el resto de las manzanas puede presentar un riesgo de medio a nulo (Tabla V.1.6b. Riesgo por derrumbes según zona urbana)

**Mapa V.1.6b. Riesgo por derrumbes; zona urbana**



Atlas de Riesgos del  
Municipio de Quimixtlán,  
Puebla, 2012.

Mapa V.1.6b. Riesgo por derrumbes;  
zona urbana



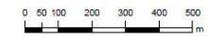
**Riesgo**



**Signos Convencionales**

- Límites**
  - Límite Quimixtlán
  - Límite Municipal
  - Localidad rural
  - Área urbana
- Vías de Comunicación**
  - Carretera
  - Terracería
  - Brecha
  - Calle
- Representación del Relieve**
  - Línea eléctrica
  - Línea telefónica
- Equipamiento**
  - Clínica
  - Escuela
  - Templo
  - Cementerio
  - Caja de agua
- Rasgos Hidrográficos**
  - Manantial
  - Acueducto
  - Corriente perenne
  - Corriente intermitente
  - Cuerpo de agua

1:10,000



Proyección: UTM Zona 14.  
Datum: 1984  
Escala: 1:10,000  
Equidistancia curvas de nivel: 20 metros.  
Fuente: INEGI.  
Banco: Asociación Poscol Cerdillo

**Tabla V.1.6b. Riesgo por derrumbes según zona urbana**

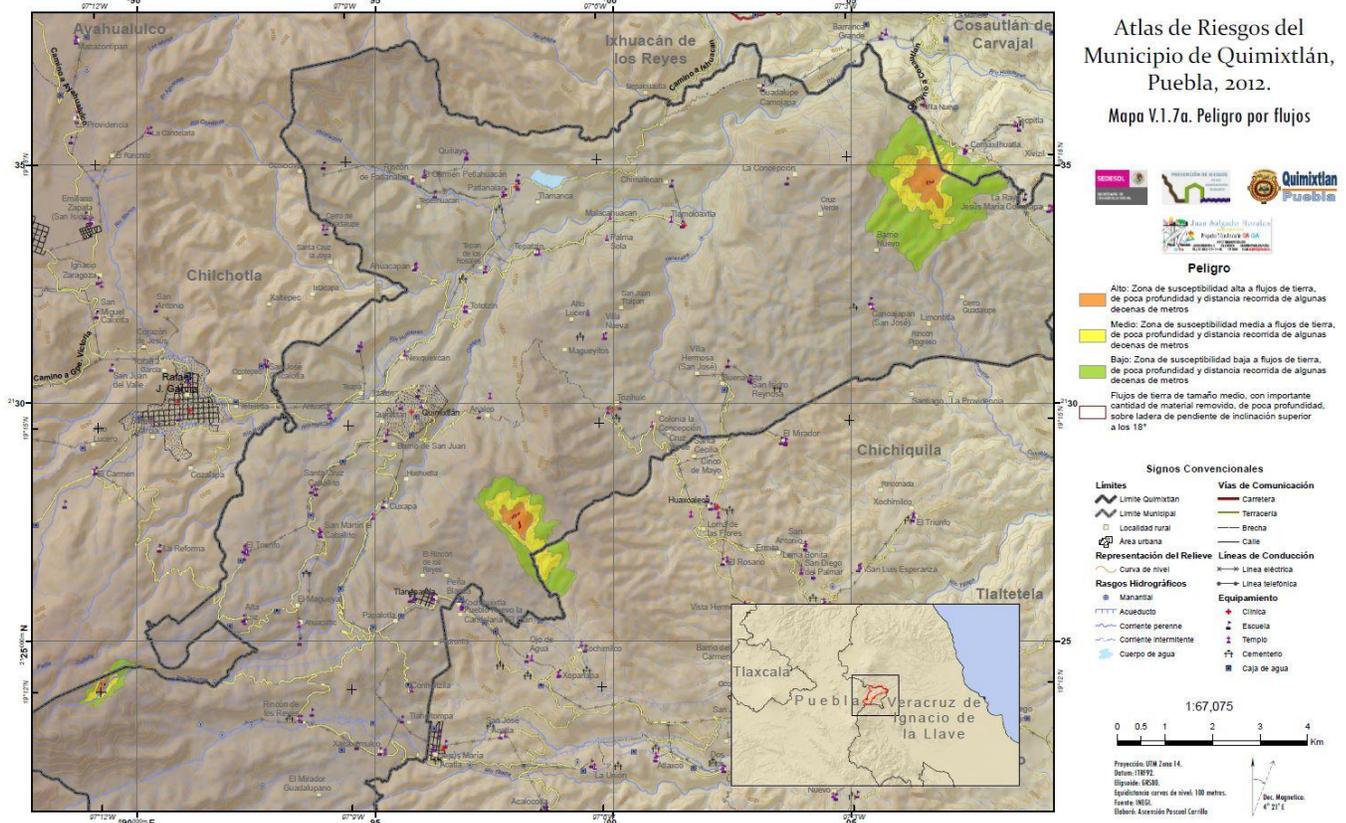
INTENSIDAD	POSIBLE AFECTACIÓN		
	No. MANZANAS	POBLACIÓN	VIVIENDAS
MEDIA-BAJA	4	617	138
MEDIA-BAJA-SIN RIESGO APARENTE	1	60	19
BAJA	1	49	9
BAJA-SIN RIESGO APARENTE	12	622	150
SIN RIESGO APARENTE	8	219	52
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>1567</b>	<b>368</b>

**V.1.7. Flujos**

En el municipio de Quimixtlán no existen evidencias constantes en el terreno que indiquen la ocurrencia de flujos de manera frecuente, ni siquiera en las zonas con mayores rangos de pendiente y mayor altitud, por lo que únicamente se identificaron 4 flujos de longitud relativamente corta, no mayor a los 200 metros y de área inferior a media hectárea. Adicionalmente, los procesos identificados se presentaron alejados de los asentamientos humanos, dos de ellos en la parte centro-sur del municipio, a casi 3 kilómetros de Huehuetla y Peña Blanca, y otros dos al noreste, cuyas localidades más cercanas son Barrio Nuevo, Cruz Verde y Jesús María Comalapa, a una distancia media de 3 km.

Sin embargo, debido al relieve predominantemente montañoso del municipio de Quimixtlán, y a los procesos en crecimiento de deforestación y ampliación de las actividades humanas, además de los procesos identificados, la probabilidad de ocurrencia de flujos en la entidad existe y, de continuar los procesos mencionados, dicha probabilidad se puede incrementar. Las zonas de susceptibilidad baja se presentan en poco más de 5 km<sup>2</sup>, lo que representa tan sólo poco más de 3% del área municipal; estas zonas, al igual que las de mayor susceptibilidad, están alejadas de localidades importantes, siendo algunas de las más cercanas Barrio Nuevo y Jesús María Comalapa al norte, y Peña Blanca y Analco en la zona centro del municipio, sin que el nivel de peligro sea notable, aunque si latente, con tendencia a incrementarse en el futuro (*Mapa V.1.7a. Peligro por flujos*).

**Mapa V. 1. 7a. Peligro por Flujos**



En cuanto a las zonas de susceptibilidad media, estas cubren casi 2 km<sup>2</sup> de la superficie del Quimixtlán, es decir apenas poco más del 1.1 % de dicha superficie. Con respecto a las zonas de susceptibilidad alta, éstas cubren menos de 1km<sup>2</sup>, de tan sólo 800 metros cuadrados, es decir tan sólo el 0.5% del área total municipal. Dentro de las zonas de susceptibilidad alta es donde se identificaron los 4 únicos flujos del municipio. Las zonas se caracterizan por pendientes muy inclinadas, con valores superiores a los 18° y conservación de gran parte de la vegetación natural y poca alteración asociada a las actividades antrópicas.

En concreto, son dos las zonas de susceptibilidad a flujos dentro del municipio, una de ellas en el noreste, en las montañas calizas que separan las localidades de Jesús María Comalapa y Barrio

Nuevo, mientras la otra se ubica en la zona este de la porción central de Quimixtlán, sobre las laderas de toba andesítica del Cuaternario, al noreste de Tlalnepantla.

La poca presencia de flujos dentro del municipio queda reflejada en el desconocimiento de la población de Quimixtlán de éste tipo de fenómenos, tal como sucede con los deslizamientos, y cuyo mayor reconocimiento es a la caída de material de detritos, comúnmente llamados derrumbes o desgajamientos.

### Otros procesos de remoción en masa

Los procesos de inestabilidad de laderas se emplean para designar a “los movimientos talud abajo de materiales térreos” y suceden generalmente en las áreas de relieve escarpado (montañas, lomeríos), se desencadenan por algún factor como el exceso de agua en los taludes, un sismo, erupciones volcánicas, o por acción de la pendiente o la gravedad.

Se analizan a continuación los siguientes procesos de remoción en masa considerados por SEDESOL: avalancha de detritos, creep o reptación y lahares.

#### V.1.7-1. Avalancha de detritos

Las avalanchas de detritos son el peligro relacionado a procesos geomorfológicos en las laderas de las montañas con mayor presencia en el municipio de Quimixtlán y, en consecuencia, el de mayor peligro por éste tipo de fenómenos gravitacionales. Para dar mayor precisión al análisis de las avalanchas de detritos, y su representación espacial con mayor claridad, se definieron cinco rangos de peligro por avalancha de detritos.

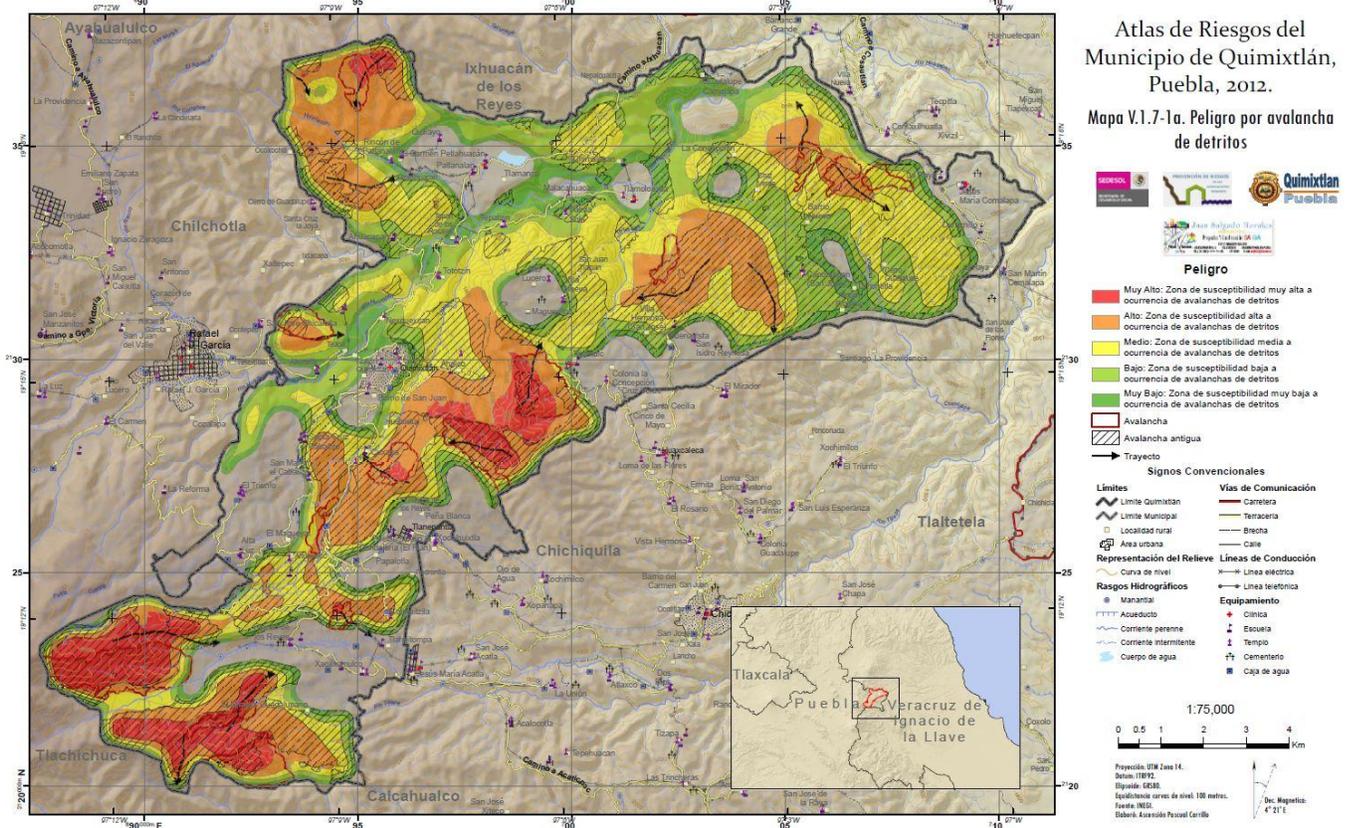
La zona de peligro muy alto se concentra en las partes más altas y de mayor pendiente en municipio, distribuidas sobre 11.3 km<sup>2</sup> del área municipal, es decir poco menos del 7%, sin que existan localidades importantes dentro de dichas zonas. Estas se ubican principalmente en el sur del municipio, cerca de los límites con Tlachichuca y Calcahualco, cuya localidad más cercana es El Mirador Guadalupano, tanto sobre laderas andesíticas como en parte de los derrames lávicos de andesita-Dacita del Terciario. Otra zona de susceptibilidad muy alta a avalanchas de detritos importante se concentra en la porción central del municipio, a menos de 1 km de distancia de Analco, sobre calizas cretácicas.

Respecto a las zonas de susceptibilidad alta por avalanchas de detritos, en su conjunto abarcan 31.74 km<sup>2</sup>, lo que representa casi el 19% de la superficie municipal. En específico, únicamente una localidad se asienta sobre estas zonas, Conhuitzila, al sureste del municipio, aunque otras cercanas a zonas de peligro alto por avalancha de detritos son Analco, Tepelihuacan y Cuxapa. Las zonas más extensas con este nivel de peligro por avalanchas de material detrítico se concentran al centro de la entidad, sobre las montañas de rocas calizas y laderas montañosas en donde las calizas se intercalan con lutitas, ambas litologías se remontan al Terciario.

Las zonas de peligro medio por avalanchas de detritos son las más extensas en términos espaciales de los cinco rangos de susceptibilidad ante estos procesos gravitacionales, pues cubren casi 39 km<sup>2</sup> del total de Quimixtlán, es decir casi una cuarta parte del municipio (23.2%),

en donde se asientan diversas localidades tales como las previamente mencionadas Analco, Tepelihuacan, Cuxapa, además de Cruz Verde, San Juan Tlalpan, Huehuetla, Ahuacaitic, Tepelihuacan y San Martín El Caballito. Estas zonas son franjas, muy amplias, de transición entre las zonas de mayor peligro y las zonas en las cuales se pueden presentar avalanchas, pero con menor recurrencia y magnitud. Estas zonas se desarrollan tanto en porciones altas de las montañas, como en piedemontes, laderas de diversos materiales e incluso en lomeríos. Si bien, el peligro en esta zonas es medio, la presencia de asentamientos humanos incrementa el grado de riesgo por avalanchas de detritos (*Mapa V.1.7-1a. Peligro por avalancha de detritos*).

**Mapa V.1.7-1a. Peligro por avalancha de detritos**



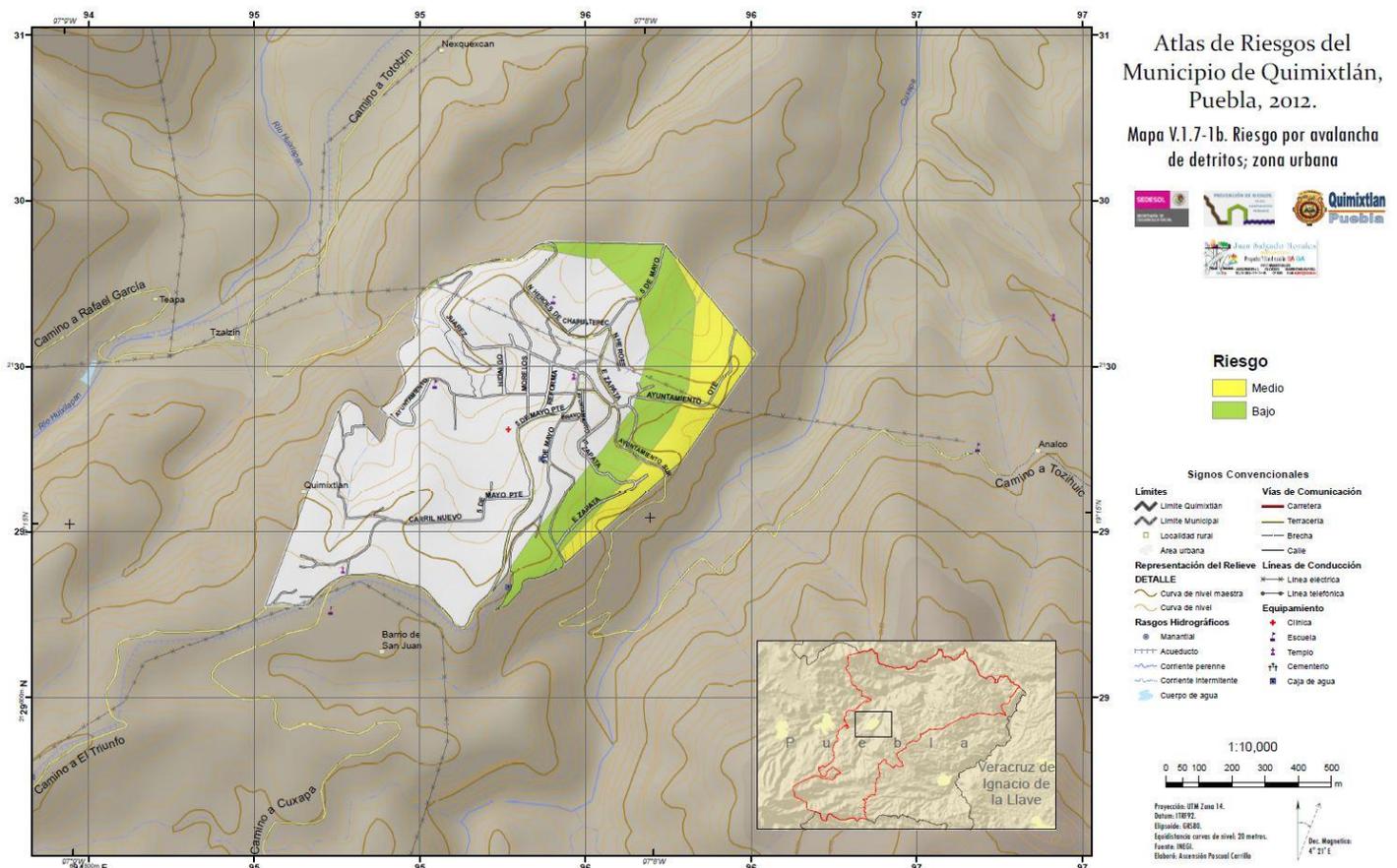
La zona de peligro bajo tiene una extensión conjunta de 27 km<sup>2</sup>, lo que equivale al 16% del área municipal, y espacialmente está representada por franjas de transición entre el peligro medio y muy bajo, más que sobre porciones del terreno de gran extensión. Algunas de las localidades que se ubican en este rango de peligro son Ahuacapan, Totozin, Palma sola, Tepatzin, Canoajapan, Barrio Nuevo y Villa Hermosa. En estas zonas el volumen de material removido es bajo y de recorrido corto, por lo que sus daños son puntuales. Finalmente, la zona de peligro muy bajo por avalanchas de detritos abarca poco más de 18 km<sup>2</sup>, lo que representa el 11% de la superficie municipal, con franjas periféricas a zonas de mayor peligro, salvo una porción al centro del municipio, en las localidades de Tzalzin, Teapa y Nexquexcan. Algunas otras localidades que se ubican en estas zonas de peligro medio son Limontitla, Rincón Progreso, Tepan de los Rosales y Ahuatla.

En términos generales, tres cuartas partes del municipio presenta peligro por avalanchas de detritos, en sus cinco diferentes rangos y 32 de las localidades que integran el municipio están asentadas sobre estas zonas de peligro, el cual es sensible a incrementar su grado de peligro ante los cambios generados por la actividad humana y frente a eventos extraordinarios, por ejemplo por precipitaciones atípicas.

- **Riesgo por avalancha de detritos.**

La distribución de este tipo de riesgo geológico dentro de la cabecera municipal corresponde con la sección Este de la misma, en la cual se presentan dos grados de intensidad, medio y bajo (*Mapa V.1.7-1b. Riesgo por avalancha de detritos; zona urbana*). En cada manzana, se presenta sin embargo, dos intensidades de riesgo diferentes (*Tabla V.1.7-1b. Riesgo por avalancha de detritos según zona urbana*); siendo eventualmente afectadas 10 manzanas que suman en total 1038 personas y 245 viviendas, destacando en ellos que 16 manzanas aparentemente no corren algún riesgo (484 personas en 123 viviendas).

**Mapa V.1.7-1b. Riesgo por avalancha de detritos; zona urbana**



**Tabla V.1.7-1b. Riesgo por avalancha de detritos según zona urbana**

INTENSIDAD	POSIBLE AFECTACIÓN		
	No. MANZANAS	POBLACIÓN	VIVIENDAS
MEDIA-BAJA-SIN RIESGO APARENTE	4	665	153
BAJA-SIN RIESGO APARENTE	6	418	92
SIN RIESGO APARENTE	16	484	123
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>1567</b>	<b>368</b>

### V.1.7-2. Creep (reptación)

La naturaleza del movimiento de creep implica un proceso de lento a muy lento, de constancia variable, con influencia predominante de la pendiente del terreno y en materiales poco consolidados, preferentemente jóvenes -en términos geológicos-, condiciones que predominan en gran parte del municipio, por lo cual se definieron cinco rangos de peligro por creep, suficiente para poder entender dicho proceso, ubicarlo espacialmente y definir su importancia relativa dentro de los peligros dominantes en el municipio.

En este sentido, las condiciones en las cuales se identifican movimientos de creep es en zonas de pendiente mayores a los 6°, con procesos (de intensidad variable) de cambio de uso de suelo, deforestación o alteración de la vegetación original y presencia de procesos erosivos, entre los principales factores condicionantes de creep. La combinación o presencia de las condiciones previas se identificó en poco más del 84% del municipio, con intensidad variable, que en números cerrados representa más de 141 km<sup>2</sup> del total municipal.

Las zonas de creep con intensidad muy alta se definieron en un área acumulada de 23.8 km<sup>2</sup>, lo que representa el 14.2% de la superficie de Quimixtlán. Las velocidades de creep que se pueden presentar en estas zonas son de milímetros por año, con máximos de algunos centímetros, velocidades que se pueden acelerar por procesos de deforestación, cortes al pie de las laderas y otras actividades humanas, además de fenómenos meteorológicos extraordinarios, por ejemplo lluvias intensas. A pesar de ser pocos, la mayoría de los deslizamientos y flujos identificados dentro del municipio de Quimixtlán se desarrollaron sobre las zonas de peligro por creep muy alto. Tal como sucede con las zonas de mayor susceptibilidad a avalanchas de detritos, ninguna localidad se asienta sobre las zonas de mayor peligro por creep, aunque algunas de ellas se encuentran cerca, tal es el caso de Palma Sola y Guadalupe Camojapa. En términos de distribución espacial, las zonas de mayor peligro por creep se distribuyen preferentemente en el centro y norte del municipio, con algunas zonas en la porción sur, en los límites territoriales de la entidad. Al noroeste destaca una amplia zona sobre los derrames lávicos de andesita-dacita, a un par de kilómetros de El Carmen Petlahuacán.

En lo referente a las zonas de peligro alto por creep, estas cubren más de 30 km<sup>2</sup> en total, es decir poco más de 18% del territorio municipal. Dichas zonas circundan las de peligro muy alto,

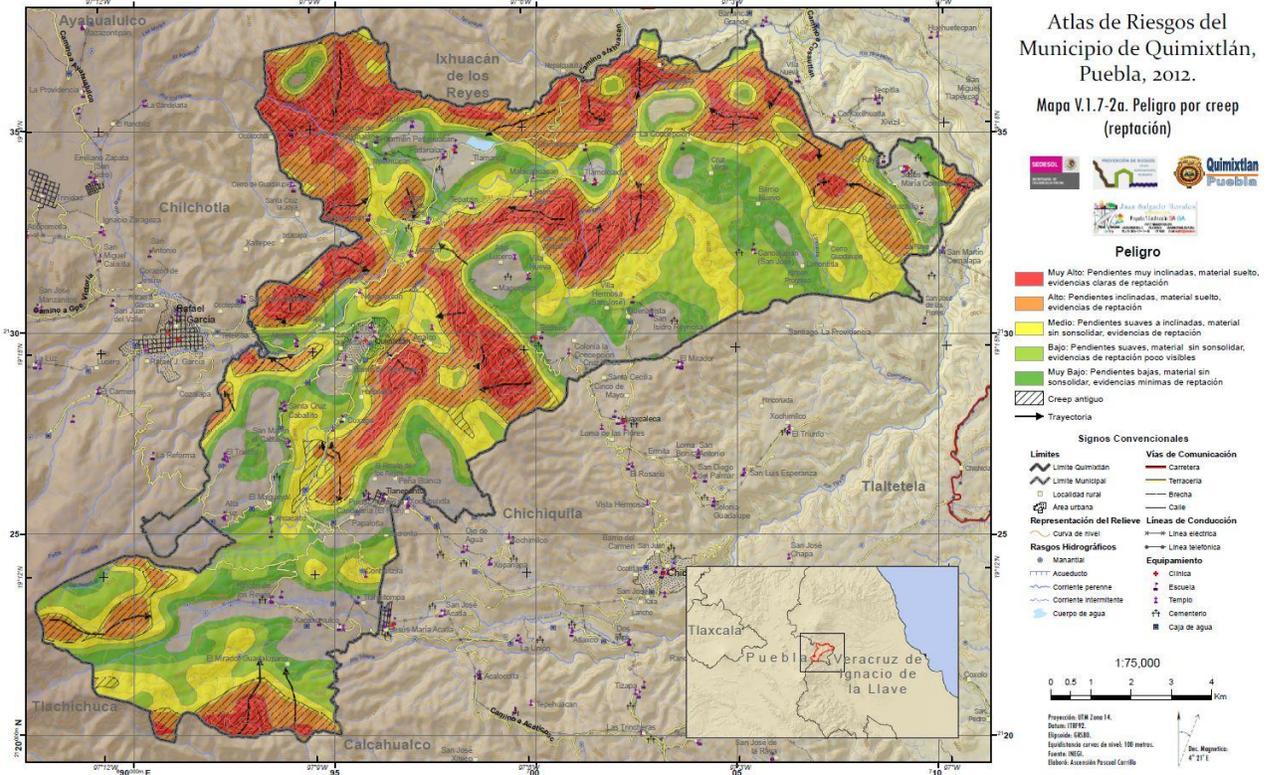
con franjas de anchura variable, con un descenso en la pendiente, la cual oscila entre los 28° y los 36°. Algunos de los deslizamientos y flujos definidos en Quimixtlán han ocurrido en esta zona, sobre la cual se han desarrollado asentamientos humanos, tales como Palma Sola, Guadalupe Camojapa y Ahuacapan. Su mayor distribución espacial es en el noroeste del municipio, región montañosa de materiales volcánicos del Terciario. En esta región, así como en la de peligro muy alto, es posible observar frecuentemente evidencias de movimientos de creep, tales como materiales sueltos, porciones con crecimiento diferencial de vegetación, rugosidades en el terreno, pequeños escalonamientos, de tamaño de centímetros a pocos metros, entre otros detalles físicos que ponen de manifiesto la presencia de movimientos de reptación.

Las zonas de susceptibilidad media cubre una extensión importante del total municipal, superior a una quinta parte (35.7 km<sup>2</sup> -21.4% del área municipal). En estas zonas las evidencias de creep disminuyen, aunque en observaciones de campo aun es posible identificarlas. Algunas de las localidades que se asientan sobre estas zonas son Conhuitzila, San Juan Tlalpan, Tepatzin, porciones de Ahuacapan, Tepan de los Rosales y Rincón de Patlanalán. Estas zonas son franjas de transición entre el peligro alto y bajo por creep y su anchura es variable, pues en laderas muy inclinadas son zonas estrechas, mientras que en zonas de piedemonte se incrementa su tamaño. Se distribuyen prácticamente a lo largo de todo el municipio, con mayor énfasis en la zona centro de la entidad.

En cuanto a las zonas de peligro por creep bajo, abarcan un acumulado de casi 30km<sup>2</sup>, lo que representa poco menos del 18% de la superficie de Quimixtlán. Estas zonas tienden a ser más amplias respecto a las zonas de mayor peligro, pero menos alargadas. Estas áreas básicamente delimitan las porciones del terreno en donde aun es posible identificar evidencia de creep, aunque con dificultad. Algunas de las localidades que se asientan en estas zonas de peligro bajo por creep son Tzalzin, Rincón Progreso, La Concepción, Ahuacatic, Nexquexcan, Cuxapa y Tlamoloaxtla. Por último, las zonas de peligro muy bajo por creep no presentan evidencias claras de este tipo de movimientos gravitacionales, sin embargo tienen las condiciones físicas para que se pudieran desarrollar éstos procesos en un momento determinado, por lo cual es necesario considerarlas en ésta caracterización espacial. Dichas zonas cubren 21.5 km<sup>2</sup>, lo que equivale a 12.8% del área total de Quimixtlán. Se presentan en zonas de pendiente media, entre 6° y 12° en promedio, dentro de las cuales se ubican localidades como Barrio Nuevo, Cruz Verde, Tozihuic, Teapa y la cabecera municipal.

El movimiento de creep, en términos generales, dentro del municipio de Quimixtlán es de intensidad muy variable, sin que al momento existan daños asociados directamente a este tipo de procesos sobre la infraestructura municipal, pero es posible que existan daños en las zonas de cultivo de las partes altas de las laderas, principalmente por la baja presencia de asentamientos humanos en las zonas de mayor peligro. Cabe destacar que dichas zonas en términos de la intensidad del peligro coinciden en un alto porcentaje con las zonas de avalancha de detritos, debido a que los factores causales de ambos procesos son similares en el municipio (*Mapa V.1.7-2a. Peligro por creep (reptación)*).

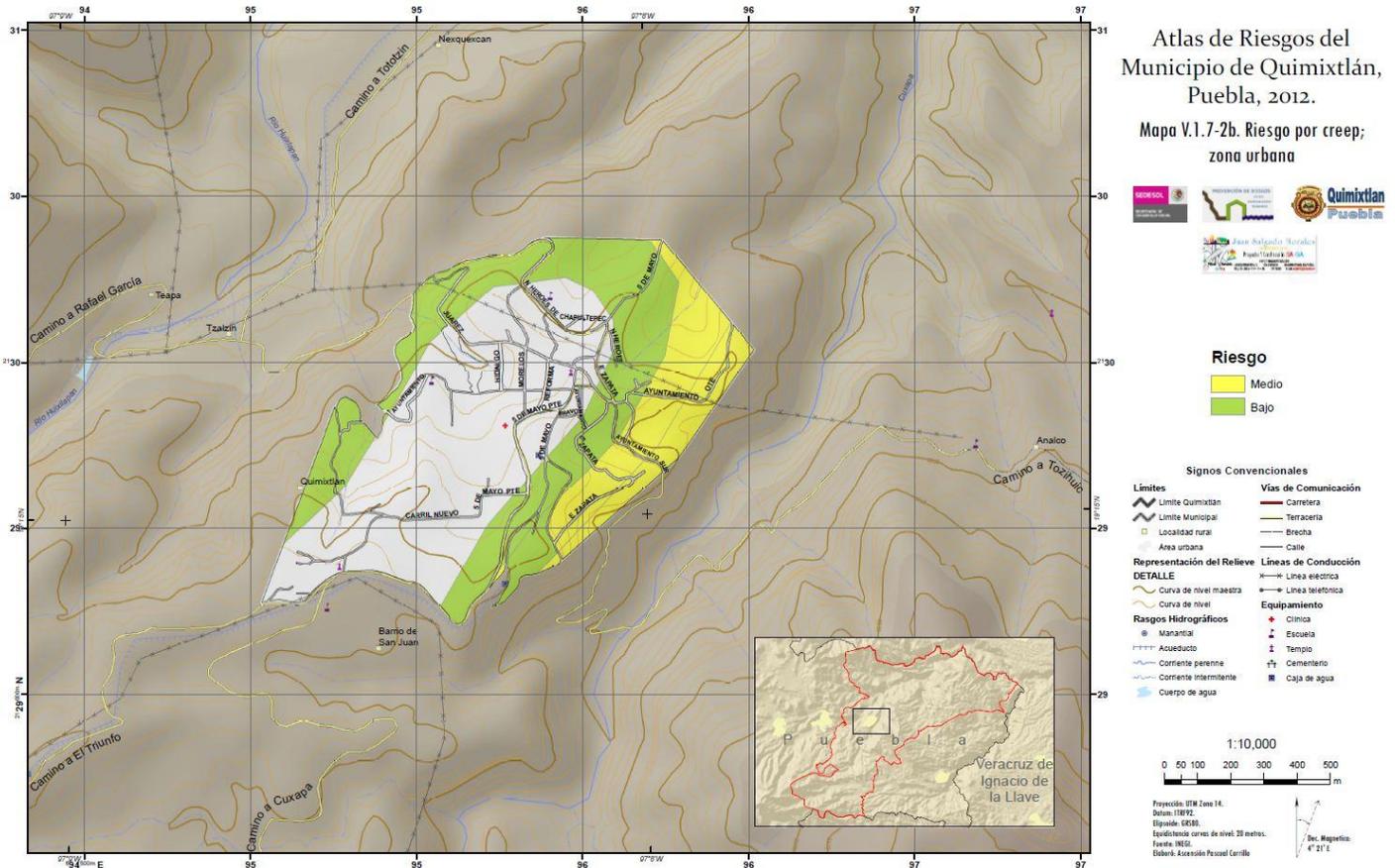
**Mapa V.1.7-2a. Peligro por creep (reptación)**



• **Riesgo por creep (reptación).**

El riesgo por reptación se concentra únicamente en la cabecera municipal (*Mapa V.1.7-2b. Riesgo creep; zona urbana*), en la cual potencialmente se podrían ver afectadas con un intensidad media y/o baja 4 manzanas que concentran 303 personas y 67 viviendas; otras 4 manzanas presentan también un riesgo medio y/o bajo, sin embargo algunas secciones de estas manzanas podrían no presentar este tipo de riesgo, conjuntando así a 694 personas y 158 viviendas. Por su parte el riesgo bajo se localiza en 1 manzana, es decir, 11 habitantes de la cabecera municipal que habitan 2 viviendas. 7 manzanas presentan un riesgo bajo y/o sin riesgo aparente, siendo 338 personas y 78 viviendas en riesgo. Finalmente, 10 manzanas no presentan riesgo alguno por este peligro (221 personas en 63 viviendas). Ver *Tabla V.1.7-2b. Riesgo por creep según zona urbana*.

**Mapa V.1.7-2b. Riesgo creep; zona urbana**



Atlas de Riesgos del  
Municipio de Quimixtlán,  
Puebla, 2012.

Mapa V.1.7-2b. Riesgo por creep;  
zona urbana

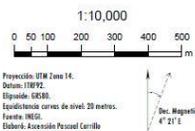


**Riesgo**

- Medio
- Bajo

**Signos Convencionales**

- Límites**
- Límite Quimixtlan
- Límite Municipal
- Localidad rural
- Área urbana
- Representación del Relieve**
- Curva de nivel maestra
- Curva de nivel
- Rasgos Hidrográficos**
- Manzana
- Acueducto
- Corriente perenne
- Corriente intermitente
- Cuerpo de agua
- Vías de Comunicación**
- Carretera
- Terracería
- Brecha
- Calle
- Líneas de Conducción**
- Línea eléctrica
- Línea telefónica
- Equipamiento**
- Clínica
- Escuela
- Templo
- Cementerio
- Caja de agua



**Tabla V.1.7-2b. Riesgo por creep según zona urbana**

INTENSIDAD	POSIBLE AFECTACIÓN		
	No. MANZANAS	POBLACIÓN	VIVIENDAS
MEDIA-BAJA	4	303	67
MEDIA-BAJA-SIN RIESGO APARENTE	4	694	158
BAJA	1	11	2
BAJA-SIN RIESGO APARENTE	7	338	78
SIN RIESGO APARENTE	10	221	63
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>1567</b>	<b>368</b>

**V.1.7-3.Lahares**

Dentro del municipio de Quimixtlán no existen volcanes activos, los cuales pudieran ser una fuente primaria para la ocurrencia de lahares en el municipio. Si bien, el volcán Citlaltépetl se ubica a tan sólo 17 kilómetros del límite sur del municipio de Quimixtlán, una distancia cercana en términos de alcances de lahares de tamaño considerable, precisamente al sur del municipio, en Tlachichuca y Calchualco existen una barrera orográfica, con orientación oeste-este y alturas máximas de 3500 msnm, que desvía los potenciales lahares provenientes del Pico de

Orizaba.

Los potenciales lahares tendrían un recorrido sur-norte desde el edificio volcánico y después tomarían dirección hacia el oriente dentro de los dos municipios mencionados en el párrafo anterior, a 2 kilómetros de distancia media del límite sur de Quimixtlán, sin que los materiales removidos entraran en el municipio por ninguno de sus límites, lo que se comprueba ante la falta de evidencia de lahares dentro del territorio municipal de Quimixtlán, en consecuencia, es posible aseverar que no existe peligro por lahares para el municipio de Quimixtlán.

### V.1.8.Hundimientos

Un hundimiento es un movimiento vertical descendente de roca, suelo o material no consolidado, por acción y efecto de la gravedad. Son zonas en donde ha ocurrido colapso por gravedad, disolución y derrumbes de techos de cavernas naturales o hechas por el hombre, como por ejemplo las minas subterráneas en terrenos poco consolidados. También comprende los hundimientos menores debido a compactación del terreno o por reacomodo del suelo por sobre extracción de aguas subterráneas.

En el municipio de Quimixtlán no existen evidencias en el terreno o antecedentes que pongan de manifiesto la existencia de hundimientos. Existen zonas que rompen con la continuidad del relieve, pero estos cambios están asociados a la actividad tectónica sin que esto implique el hundimiento de una porción de la superficie en la entidad, por lo que se puede afirmar que no existe peligro por hundimientos en el municipio de Quimixtlán.

### V.1.9.Erosión

Consiste en la pérdida de material (suelos, sedimentos) de la capa superficial de la Tierra, propiciada en un inicio por la precipitación y la consecuente escorrentía, la cual desprende y remueve el material.

La intensidad erosiva está en función de la participación de otros elementos ambientales, así como de las relaciones existentes entre ellos. Para este proceso las variables que intervienen son las siguientes:

- Tipo y edad del material geológico.
- Geoformas.
- Pendiente.
- Tipo de suelo
- Precipitación.
- Vegetación y Uso de suelo.

Como consecuencias de la erosión se señala la pérdida de fertilidad del suelo, incremento en los materiales transportados por corrientes, disminución de la vida útil de obras hidráulicas por azolve, reducción en la calidad estética del paisaje.

El mapa obtenido se construyó mediante la técnica de Análisis Multicriterio, donde se integraron las capas de información de los elementos señalados así como su distribución espacial,



Esta dinámica evita el efecto amortiguador de la vegetación sobre la precipitación, lo que deriva en el impacto directo de la lluvia en el suelo, la concentración del agua y formación de escorrentía; asimismo la falta de raíces no mantiene la cohesión en el suelo y aunado a las características de los suelos y pendiente del terreno antes señaladas, el proceso erosivo aumenta.

Con base en lo anterior, si el cambio de uso continúa para emplazar actividades que no corresponden a la aptitud del territorio o no se emplean medidas que mitiguen los efectos, se establece un escenario en el cual las áreas erosionadas se incrementarán con los afectaciones ya mencionadas.

Al Noreste, Noroeste, Centro y Suroeste del municipio se localizan las áreas con erosión laminar media, la cual responde principalmente al cambio de uso de suelo (ecosistemas fragmentados por desarrollo de actividades agrícolas); aunado a lo anterior, las propiedades físicas de los suelos presentes (andosol y leptosol), los hace más erodables al carecer de cobertura vegetal.

Otro elemento que interviene es el relieve, la erosión se presenta en sistemas de laderas con pendientes predominantes entre 6°-45°, situación que aminora la velocidad y acción erosiva del agua. Por otra parte, en áreas con inclinación superior a 70° no se presenta este proceso, debido a que no existe la formación de suelo y solo se observa la roca que constituye estas zonas.

Sin embargo y de acuerdo a lo mencionado en la categoría anterior, la presión que ejerce el avance de la frontera agrícola sobre los ecosistemas, producto de la necesidad de la población para cubrir sus necesidades básicas, implica afectaciones directas sobre los elementos ambientales así como en la dinámica.

Con base en lo anterior, áreas que por sus características presentan menor susceptibilidad a ser erosionadas, cambiarían este comportamiento y empezar a desarrollar la misma problemática.

De esta forma, resulta imperativo llevar a cabo medidas que impidan y controlen la erosión, así como restaurar aquellas áreas donde existe el proceso. También es importante realizar un ordenamiento de las actividades con miras a hacer una correcta utilización del territorio.

Las áreas con baja o nula erosión corresponden a asentamientos humanos, cuerpos de agua y en menor medida zonas agrícolas con cultivos permanentes, por otra parte, el relieve no es un factor que favorezca este proceso, debido a que estas zonas se emplazan pendientes inferiores a los 6°. Cabe señalar que estas áreas se representan en el mapa debido a la escala.

- **Riesgo por erosión laminar.**

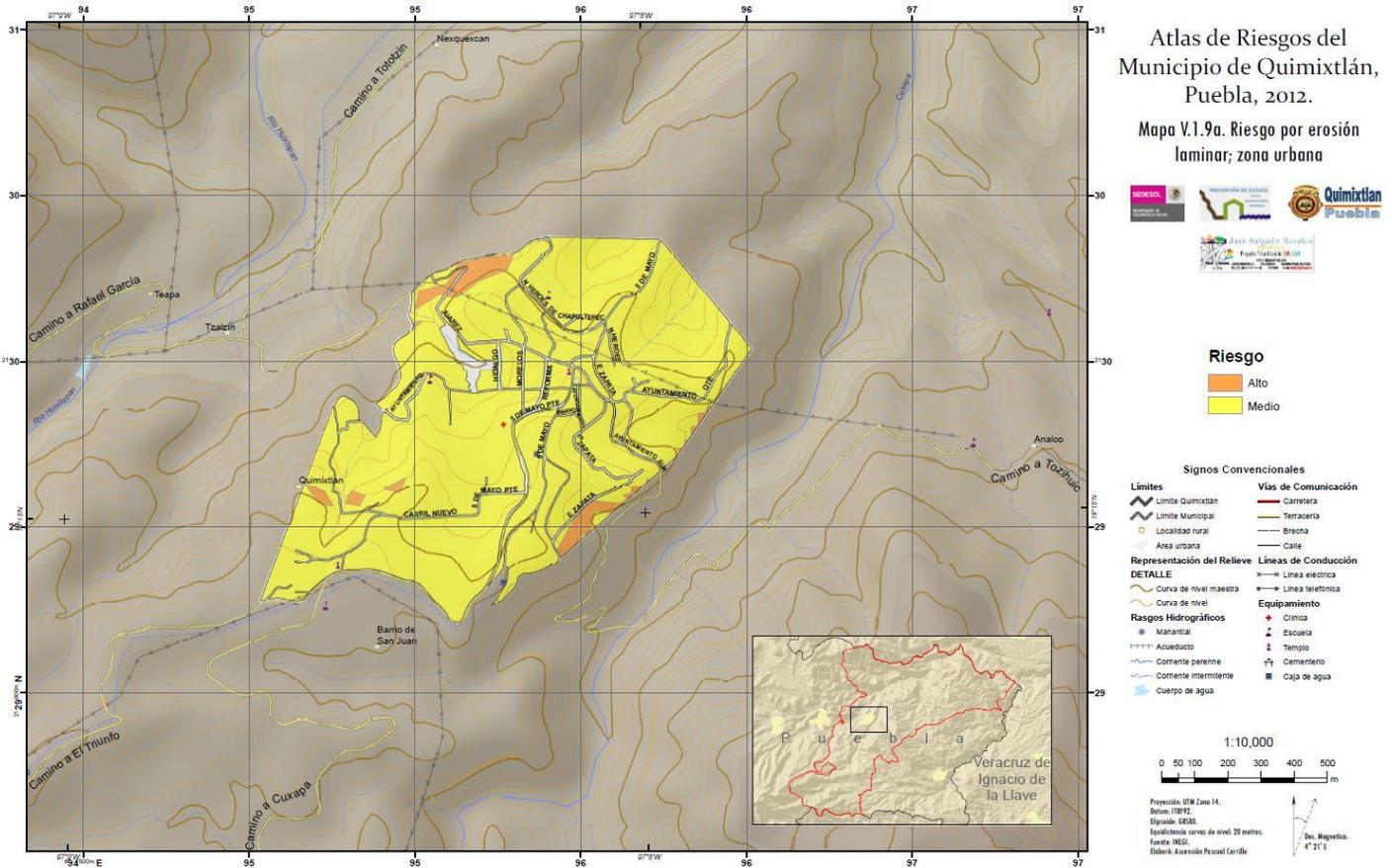
A escala municipal la erosión laminar afecta principalmente cultivos y zonas ganaderas, deteriorando además, a las comunidades vegetales y sus procesos de regeneración. Se identificaron tres niveles de riesgo por este fenómeno descritos en la *tabla V.I.9. Superficie en riesgo por erosión laminar según tipo de comunidad vegetal y uso de suelo.*

**Tabla V.I.9. Superficie en riesgo por erosión laminar según tipo de comunidad vegetal y uso de suelo**

RIESGO	COMUNIDAD VEGETAL Y USO DE SUELO	SUPERFICIE AFECTADA (ha)
<b>ALTO</b>	<b>AGRICULTURA DE TEMPORAL CON CULTIVOS ANUALES</b>	<b>3305.9</b>
	<b>AGRICULTURA DE TEMPORAL CON CULTIVOS PERMANENTES Y SEMIPERMANENTES</b>	<b>539.0</b>
	<b>ASENTAMIENTO HUMANO</b>	<b>0.0</b>
	<b>BOSQUE DE OYAMEL (INCLUYE AYARIN Y CEDRO) CON VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA Y HERBACEA</b>	<b>7.0</b>
	<b>BOSQUE DE PINO</b>	<b>22.8</b>
	<b>BOSQUE DE PINO-ENCINO (INCLUYE ENCINO-PINO) CON VEGETACION SECUNDARIA</b>	<b>1193.4</b>
	<b>BOSQUE DE PINO CON VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA Y HERBACEA</b>	<b>42.0</b>
	<b>BOSQUE MESOFILO DE MONTAÑA CON VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA Y HERBACEA</b>	<b>1079.5</b>
	<b>SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA Y SUBCADUCIFOLIA CON VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA Y HERBACEA</b>	<b>174.3</b>
<b>MEDIO</b>	<b>AGRICULTURA DE TEMPORAL CON CULTIVOS ANUALES</b>	<b>754.4</b>
	<b>AGRICULTURA DE TEMPORAL CON CULTIVOS PERMANENTES Y SEMIPERMANENTES</b>	<b>2818.6</b>
	<b>ASENTAMIENTO HUMANO</b>	<b>25.6</b>
	<b>BOSQUE DE OYAMEL (INCLUYE AYARIN Y CEDRO) CON VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA Y HERBACEA</b>	<b>385.8</b>
	<b>BOSQUE DE PINO</b>	<b>197.9</b>
	<b>BOSQUE DE PINO-ENCINO (INCLUYE ENCINO-PINO) CON VEGETACION SECUNDARIA</b>	<b>2626.7</b>
	<b>BOSQUE DE PINO CON VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA Y HERBACEA</b>	<b>133.8</b>
	<b>BOSQUE MESOFILO DE MONTAÑA CON VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA Y HERBACEA</b>	<b>2902.8</b>
<b>SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA Y SUBCADUCIFOLIA CON VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA Y HERBACEA</b>	<b>460.5</b>	
<b>BAJO</b>	<b>AGRICULTURA DE TEMPORAL CON CULTIVOS ANUALES</b>	<b>0.1</b>
	<b>AGRICULTURA DE TEMPORAL CON CULTIVOS PERMANENTES Y SEMIPERMANENTES</b>	<b>0.1</b>
	<b>ASENTAMIENTO HUMANO</b>	<b>5.4</b>
	<b>BOSQUE DE OYAMEL (INCLUYE AYARIN Y CEDRO) CON VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA Y HERBACEA</b>	<b>16.6</b>
	<b>BOSQUE DE PINO</b>	<b>0.8</b>
	<b>BOSQUE DE PINO-ENCINO (INCLUYE ENCINO-PINO) CON VEGETACION SECUNDARIA</b>	<b>18.5</b>
	<b>BOSQUE DE PINO CON VEGETACION SECUNDARIA ARBUSTIVA Y HERBACEA</b>	<b>3.8</b>

Por otra parte, a escala urbana la erosión laminar presenta en general una intensidad media, existiendo algunos manchones con intensidad alta tanto al Norte como al Sur (*Mapa V.1.9a. Riesgo por erosión laminar; zona urbana*).

Mapa V.1.9a. Riesgo por erosión laminar; zona urbana.



Se observa por lo tanto un distribución regular del riesgo medio, el cual podría afectar 20 manzanas con un total de 1081 personas y 259 viviendas, mientras que en los espacios en los cuales se presenta un riesgo alto, este es compartido en la misma manzana por un riesgo medio, dejando en esta situación a 6 manzanas con 486 personas y 109 viviendas (Tabla V.1.9a. Riesgo por erosión laminar en la zona urbana).

Tabla V.1.9a. Riesgo por erosión laminar en la zona urbana.

INTENSIDAD	POSIBLE AFECTACIÓN		
	No. MANZANAS	POBLACIÓN	VIVIENDAS
MEDIA-ALTO	6	486	109
MEDIA	20	1081	259
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>1567</b>	<b>368</b>

## V.2. Riesgos, peligros y/o vulnerabilidad ante fenómenos de origen hidrometeorológico

Los fenómenos hidrometeorológicos son eventos atmosféricos que por su elevado potencial energético, frecuencia, intensidad y aleatoriedad representan una amenaza para el ser humano y el medio ambiente. En México, son muy abundantes y frecuentes, debido a su ubicación geográfica, situado en una zona de convergencia de eventos atmosféricos de diversa naturaleza, como son las masas de aire frío y caliente, efectos del sistema atmosférico El Niño, además de inundaciones, sequías, temperaturas máximas extremas y tormentas eléctricas.

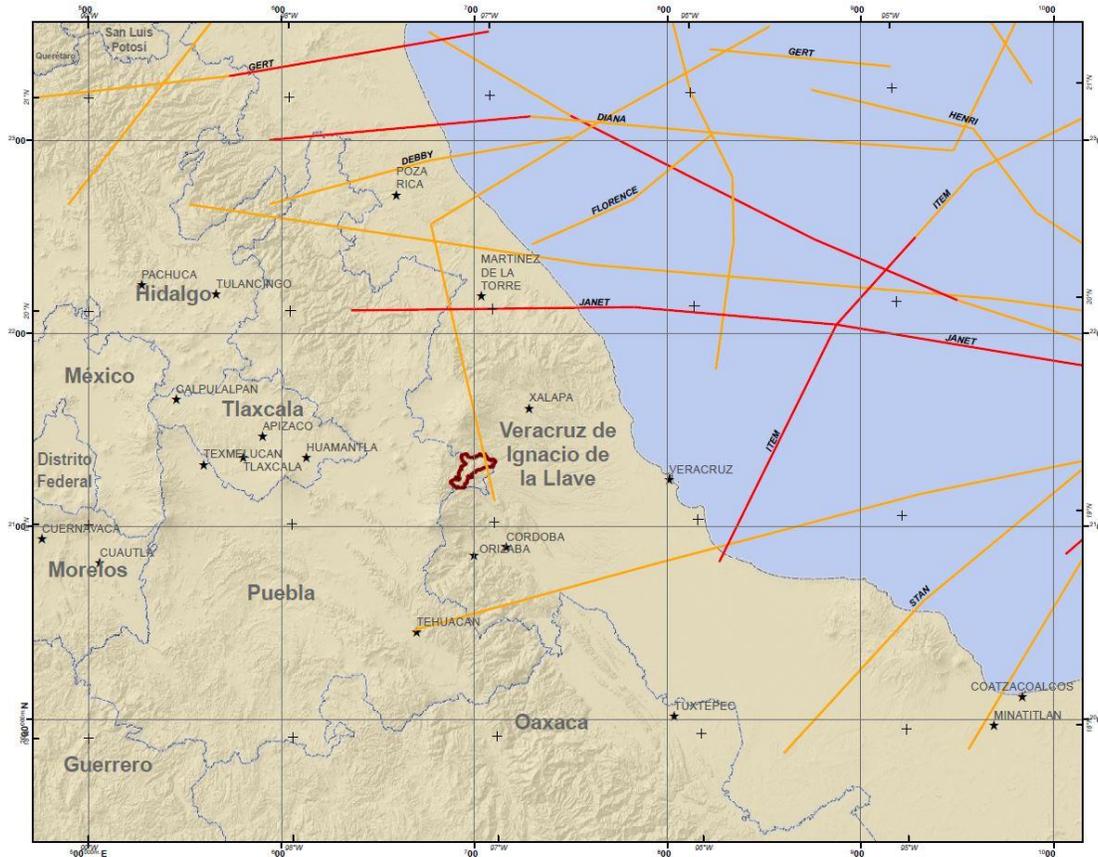
### V.2.1. Ciclones tropicales

De acuerdo con la definición de Organización Meteorológica Mundial, los sistemas tropicales se constituyen como centros de baja presión de circulación organizada con un centro de aire tibio que se desarrolla en aguas tropicales y algunas veces aguas subtropicales. Dependiendo de la magnitud de los vientos sostenidos en la superficie, los **sistemas ciclónicos** se clasifican como **perturbación tropical, depresión tropical, tormenta tropical y ciclón o huracán**. Su periodo de mayor incidencia en México se presenta durante los meses de junio a octubre. Así, en este apartado se consideran como parte integral del fenómeno a las ondas tropicales y huracanes.

Quimixtlán se ubica a más de 80km de la línea de costa del Golfo de México, la afectación por ondas tropicales y Huracanes se reduce a los vientos, nubosidad y lluvias que estos fenómenos generan. Se estima un riesgo bajo ante la presencia de ciclones tropicales originados en el Atlántico. Así, entre 9 y 15 tormentas por año, principalmente por sus efectos secundarios (vientos y lluvias), podrían afectar a Quimixtlán, sobre todo, considerando que el municipio se localiza en la sección de mayor elevación de una cuenca hidrológica que desemboca en el Golfo.

Según registros del Servicio Meteorológico Nacional, al 2005, en un radio de 30km a partir de los límites municipales se han presentado 12 huracanes categoría II, 38 huracanes categoría I, 31 depresiones tropicales y 138 tormentas tropicales (*Mapa 5.2.1. Trayectorias de huracanes y ondas tropicales y tabla 5.2.1. Registro histórico de sistemas ciclónicos*).

**Mapa 5.2.1. Trayectorias de huracanes y ondas tropicales**



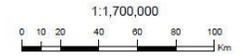
Atlas de Riesgos del Municipio de Quimixtlán, Puebla, 2012.

**Mapa V.2.1. Peligro por Ciclonés Tropicales**



**Peligro**  
— Muy Alto: Huracán categoría 2  
— Alto: Huracán categoría 1

**Signos Convencionales**  
 ★ Ciudad principal  
 Limite Quimixtlán



Proyección: UTM, Zona 14.  
 Datum: ITRF02.  
 Elipsoido: GRS80.  
 Fuente: INEGI, CIE, SIN.  
 Sabor: Accesión Personal Cerrillo  
 Esc. Magnética: 4° 21' E

**Tabla 5.2.1. Registro histórico de sistemas ciclónicos**

INTENSIDAD	NOMBRE	CATEGORIA	FECHA/HORA	VIENTO (km/h)	PRESIÓN (mb)
Muy alta	SIN NOMBRE	Huracán 2	07/09/1888 06:00:00	85	0
	SIN NOMBRE		14/10/1892 06:00:00	85	0
	SIN NOMBRE		15/10/1892	85	0
	SIN NOMBRE		15/10/1892 06:00:00	85	0
	ITEM		10/10/1950 06:00:00	90	0
	ITEM		10/10/1950 12:00:00	95	0
	JANET		29/09/1955	90	0
	JANET		29/09/1955 06:00:00	95	0
	JANET		29/09/1955 12:00:00	95	950
	JANET		29/09/1955 06:00:00	85	0
	DIANA		07/08/1990 06:00:00	85	980
	GERT		20/09/1993 06:00:00	85	970
Alta	SIN NOMBRE	Huracán 1	17/08/1866 06:00:00	70	0
	SIN NOMBRE		17/08/1866 12:00:00	80	0
	SIN NOMBRE		17/08/1866 06:00:00	80	0
	SIN NOMBRE		14/10/1892 06:00:00	75	0
	SIN NOMBRE		14/10/1892 12:00:00	80	0

	SIN NOMBRE		15/10/1892 12:00:00	80	0
	SIN NOMBRE		19/06/1921 12:00:00	75	0
	SIN NOMBRE		14/10/1923 12:00:00	65	0
	SIN NOMBRE		16/09/1931	75	0
	SIN NOMBRE		16/09/1931 06:00:00	75	0
	SIN NOMBRE		16/09/1931 12:00:00	70	997
	SIN NOMBRE		15/09/1933 12:00:00	65	960
	SIN NOMBRE		30/08/1936	70	0
	SIN NOMBRE		30/08/1936 06:00:00	70	0
	SIN NOMBRE		30/08/1936 12:00:00	65	0
	SIN NOMBRE		21/09/1944 12:00:00	70	0
	SIN NOMBRE		21/09/1944 06:00:00	70	0
	SIN NOMBRE		25/09/1949 06:00:00	80	0
	SIN NOMBRE		25/09/1949 12:00:00	80	0
	SIN NOMBRE		25/09/1949 06:00:00	75	0
	SIN NOMBRE		26/09/1949	65	0
	ITEM		09/10/1950 12:00:00	65	0
	ITEM		09/10/1950 06:00:00	65	0
	ITEM		10/10/1950	80	0
	FLORENCE		12/09/1954	65	0
	FLORENCE		12/09/1954 06:00:00	65	0
	HENRI		17/09/1979 06:00:00	65	990
	HENRI		17/09/1979 12:00:00	75	983
	HENRI		17/09/1979 06:00:00	70	984
	HENRI		18/09/1979	65	992
	DEBBY		02/09/1988 06:00:00	65	992
	DEBBY		03/09/1988	65	987
	DIANA		07/08/1990 06:00:00	65	990
	DIANA		07/08/1990 12:00:00	75	986
	GERT		20/09/1993 06:00:00	65	982
	GERT		21/09/1993	65	984
	STAN		04/10/2005 06:00:00	65	987
	STAN		04/10/2005 12:00:00	70	977
<b>Media</b>	SIN NOMBRE	Tormenta Tropical	18/08/1866	60	0
	SIN NOMBRE		02/09/1874	40	0
	SIN NOMBRE		02/09/1874 06:00:00	40	0
	SIN NOMBRE		08/10/1887 06:00:00	50	0
	SIN NOMBRE		08/10/1887 12:00:00	50	0
	SIN NOMBRE		25/09/1892 06:00:00	40	0
	SIN NOMBRE		26/09/1892	45	0
	SIN NOMBRE		26/09/1892 06:00:00	50	0
	SIN NOMBRE		12/06/1893 06:00:00	35	0

SIN NOMBRE	23/06/1902 06:00:00	45	0
SIN NOMBRE	23/06/1902 12:00:00	50	0
SIN NOMBRE	19/06/1921 06:00:00	60	0
SIN NOMBRE	13/10/1923 12:00:00	35	0
SIN NOMBRE	13/10/1923 06:00:00	40	0
SIN NOMBRE	14/10/1923	45	0
SIN NOMBRE	14/10/1923 06:00:00	55	0
SIN NOMBRE	20/06/1924	40	0
SIN NOMBRE	20/06/1924 06:00:00	40	0
SIN NOMBRE	20/06/1924 12:00:00	40	0
SIN NOMBRE	20/06/1924 06:00:00	40	0
SIN NOMBRE	21/06/1924	40	0
SIN NOMBRE	21/06/1924 06:00:00	40	0
SIN NOMBRE	17/08/1931 06:00:00	40	0
SIN NOMBRE	18/08/1931	40	0
SIN NOMBRE	18/08/1931 06:00:00	40	0
SIN NOMBRE	18/08/1931 12:00:00	35	0
SIN NOMBRE	11/09/1931 06:00:00	50	0
SIN NOMBRE	12/09/1931	50	0
SIN NOMBRE	12/09/1931 06:00:00	55	0
SIN NOMBRE	02/10/1932 06:00:00	35	0
SIN NOMBRE	03/10/1932	35	0
SIN NOMBRE	03/10/1932 06:00:00	35	0
SIN NOMBRE	03/10/1932 12:00:00	35	0
SIN NOMBRE	13/10/1932 06:00:00	40	0
SIN NOMBRE	14/10/1932	40	0
SIN NOMBRE	19/07/1933 12:00:00	35	0
SIN NOMBRE	19/07/1933 06:00:00	35	0
SIN NOMBRE	20/07/1933	35	0
SIN NOMBRE	27/08/1933	35	0
SIN NOMBRE	27/08/1933 06:00:00	35	0
SIN NOMBRE	27/08/1933 12:00:00	35	0
SIN NOMBRE	27/08/1933 06:00:00	35	0
SIN NOMBRE	28/08/1933	35	0
SIN NOMBRE	28/08/1933 06:00:00	35	0
SIN NOMBRE	29/08/1933 12:00:00	35	0
SIN NOMBRE	12/06/1934	45	0
SIN NOMBRE	12/06/1934 06:00:00	45	0
SIN NOMBRE	01/09/1935	35	0
SIN NOMBRE	01/09/1935 06:00:00	35	0
SIN NOMBRE	10/09/1936 12:00:00	35	0
SIN NOMBRE	10/09/1936 06:00:00	35	0

SIN NOMBRE	11/09/1936	35	0
SIN NOMBRE	11/09/1936 06:00:00	35	0
SIN NOMBRE	11/09/1936 12:00:00	35	0
SIN NOMBRE	11/09/1936 06:00:00	40	0
SIN NOMBRE	12/09/1936	40	0
SIN NOMBRE	29/09/1941 06:00:00	35	0
SIN NOMBRE	23/08/1944 12:00:00	45	0
SIN NOMBRE	23/08/1944 06:00:00	45	0
SIN NOMBRE	24/08/1944	40	0
SIN NOMBRE	24/08/1945 06:00:00	60	0
SIN NOMBRE	24/08/1945 12:00:00	60	0
SIN NOMBRE	25/08/1946 06:00:00	35	0
SIN NOMBRE	31/07/1947 12:00:00	35	0
SIN NOMBRE	31/07/1947 06:00:00	35	0
SIN NOMBRE	01/08/1947	35	0
SIN NOMBRE	26/09/1949 06:00:00	55	0
SIN NOMBRE	26/09/1949 12:00:00	35	0
GEORGE	20/09/1951 12:00:00	45	0
GEORGE	20/09/1951 06:00:00	50	0
GEORGE	21/09/1951	50	0
GEORGE	21/09/1951 06:00:00	50	0
FLORENCE	11/09/1954 06:00:00	45	0
FLORENCE	11/09/1954 12:00:00	50	0
FLORENCE	11/09/1954 06:00:00	55	0
FLORENCE	12/09/1954 12:00:00	35	0
GLADYS	06/09/1955 12:00:00	40	0
JANET	30/09/1955	60	0
ANNA	26/07/1956	35	1006
ANNA	26/07/1956 06:00:00	45	0
DORA	12/09/1956 06:00:00	60	0
DORA	12/09/1956 12:00:00	50	1004
INGA	05/11/1961	40	0
INGA	06/11/1961 12:00:00	55	998
INGA	06/11/1961 06:00:00	60	0
INGA	07/11/1961	60	1004
INGA	07/11/1961 06:00:00	60	0
HALLIE	21/09/1966 06:00:00	45	0
HALLIE	21/09/1966 12:00:00	45	0
HALLIE	21/09/1966 06:00:00	35	0
BESS	07/08/1978 06:00:00	45	1006
BESS	08/08/1978	45	1007
BESS	08/08/1978 06:00:00	40	1008

HENRI	17/09/1979	55	995
HENRI	18/09/1979 06:00:00	60	997
HENRI	19/09/1979 06:00:00	35	1001
HENRI	19/09/1979 12:00:00	35	1003
HERMINE	24/09/1980	60	993
HERMINE	24/09/1980 06:00:00	60	993
HERMINE	24/09/1980 12:00:00	55	994
HERMINE	24/09/1980 06:00:00	50	997
EDOUARD	14/09/1984 06:00:00	35	1000
EDOUARD	14/09/1984 12:00:00	40	1000
EDOUARD	14/09/1984 06:00:00	45	1001
EDOUARD	15/09/1984	55	998
DEBBY	02/09/1988 06:00:00	40	1001
DEBBY	02/09/1988 12:00:00	50	998
DEBBY	03/09/1988 06:00:00	50	995
DEBBY	03/09/1988 12:00:00	35	998
DIANA	07/08/1990	60	998
DIANA	08/08/1990	55	1000
GERT	19/09/1993 12:00:00	40	993
GERT	19/09/1993 06:00:00	45	992
GERT	20/09/1993	55	990
DOLLY	22/08/1996 12:00:00	45	999
DOLLY	22/08/1996 06:00:00	50	993
DOLLY	23/08/1996	55	990
BRET	19/08/1999 06:00:00	35	1005
BRET	20/08/1999	40	1000
BRET	20/08/1999 06:00:00	45	998
BRET	20/08/1999 12:00:00	50	993
KEITH	04/10/2000 06:00:00	40	996
KEITH	05/10/2000	60	988
LARRY	02/10/2003 06:00:00	50	996
LARRY	03/10/2003	55	993
LARRY	03/10/2003 06:00:00	50	994
LARRY	03/10/2003 12:00:00	50	994
LARRY	03/10/2003 06:00:00	50	995
LARRY	04/10/2003	50	995
LARRY	04/10/2003 06:00:00	50	994
BRET	29/06/2005	35	1005
BRET	29/06/2005 06:00:00	35	1005
BRET	29/06/2005 12:00:00	35	1005
GERT	24/07/2005 06:00:00	35	1009
GERT	24/07/2005 12:00:00	35	1008

	JOSE		22/08/2005 06:00:00	35	1004
	JOSE		23/08/2005	45	1001
	JOSE		23/08/2005 06:00:00	35	1002
	STAN		04/10/2005	55	990
<b>Baja</b>	SIN NOMBRE	Depresión Tropical	01/09/1935 12:00:00	30	0
	SIN NOMBRE		30/09/1941	30	0
	SIN NOMBRE		30/09/1941 06:00:00	25	0
	GLADYS		04/09/1955 12:00:00	30	0
	ALMA		14/06/1958 06:00:00	30	0
	BEULAH		15/06/1959 06:00:00	25	0
	SIN NOMBRE		22/06/1960 12:00:00	15	0
	CANDY		22/06/1968 06:00:00	25	0
	HENRI		19/09/1979 06:00:00	30	1005
	HENRI		20/09/1979	30	1005
	HENRI		20/09/1979 06:00:00	30	1005
	EDOUARD		14/09/1984	30	1000
	EDOUARD		15/09/1984 06:00:00	25	1002
	DEBBY		01/09/1988 06:00:00	30	1003
	DEBBY		02/09/1988	30	1003
	ROXANNE		20/10/1995 12:00:00	25	1009
	ROXANNE		20/10/1995 06:00:00	25	1010
	BRET		18/08/1999 06:00:00	30	1010
	BRET		19/08/1999	30	1008
	BRET		19/08/1999 06:00:00	30	1008
	BRET		19/08/1999 12:00:00	30	1008
	DT 11		04/10/1999 09:00:00	30	1003
	DT 11		05/10/1999 03:00:00	30	1002
	DT 11		05/10/1999 09:00:00	30	1003
	DT 11		05/10/1999 03:00:00	30	1003
	DT 11		05/10/1999 09:00:00	30	1005
	DT 11		06/10/1999 03:00:00	30	1004
	DT 11		06/10/1999 09:00:00	30	1007
	DT 11		06/10/1999 03:00:00	30	1008
	BRET		28/06/2005 06:00:00	30	1006
GERT	24/07/2005	30	1009		
JOSE	22/08/2005 12:00:00	30	1006		

## V.2.2.Tormentas eléctricas

En esencia, las tormentas eléctricas técnicamente son la caída de rayos, se producen por el incremento del potencial eléctrico entre las nubes y la superficie terrestre, donde el rayo es la descarga eléctrica atmosférica a tierra. Es un fenómeno meteorológico en el que se presentan rayos que caen a la superficie, generalmente en zonas boscosas, campos abiertos y en zonas urbanas. Se desconocen, sin embargo, las razones por las cuales las descargas eléctricas se producen de preferencia sobre los campos, de allí que es en estos lugares donde causan más daños humanos y materiales. Una investigación realizada por Protección Civil Internacional en países tropicales determinó la distribución de víctimas por efecto de los rayos en los siguientes porcentajes:

- 40% al aire libre
- 30% dentro de las viviendas
- 11% bajo los árboles
- 9% chozas y cabañas
- 10% ciudades

Estas cifras son indicativas de que las posibilidades de morir alcanzados por un rayo en una ubicación bajo techos bien construidos, al igual que en edificios o instalaciones de buena calidad, son muy remotas.

La zonificación de posibles caída de rayos a la superficie terrestre dentro del municipio de Quimixtlán se determinó utilizando los datos de días con tormentas eléctricas de 31 estaciones del Servicio Meteorológico Nacional (*Tabla 5.2.2. Relación de estaciones meteorológicas para establecer las zonas de mayor peligrosidad por la presencia de tormentas eléctricas*).

**Tabla 5.2.2. Relación de estaciones meteorológicas para establecer las zonas de mayor peligrosidad por la presencia de tormentas eléctricas.**

No. ESTACIÓN	NOMBRE DE LA ESTACIÓN	ESTADO	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	DÍAS CON TORMENTAS ELÉCTRICAS
21025	CHILCHOTLA, CHILCHOTLA	Pue.	19.25	-97.17	2220	0.6
21038	EL PROGRESO,GPE.VICTORIA	Pue.	19.38	-97.25	2500	2.9
21052	ALCHICHICA (LAGUNA), DGE	Pue.	19.40	-97.40	2324	9.1
21056	LA TRINIDAD, CHILCHOTLA	Pue.	19.25	-97.20	2700	1.5
21077	SAN LUIS ATEXCAC, (DGE)	Pue.	19.33	-97.45	2445	12.3
21095	TLACHICHUCA, TLACHICHUCA	Pue.	19.13	-97.42	2590	4.1
21117	GUADALUPE VICTORIA,(DGE)	Pue.	19.28	-97.35	2420	1.4
21145	GPE. VICTORIA, LAFRAGUA	Pue.	19.28	-97.35	0	2.0
30026	COATEPEC, COATEPEC	Ver.	19.45	-96.95	1252	7.7
30032	COSCOMATEPEC BRAVO (SMN)	Ver.	19.07	-97.03	1588	0.2
30052	ELOTEPEC, HUATUSCO	Ver.	19.20	-97.03	1860	8.0
30066	HUATUSCO DE CHICUELLAR	Ver.	19.15	-96.95	1344	5.1
30085	LA TEMBLADERA, JICO	Ver.	19.52	-97.10	2727	1.6
30087	LAS ANIMAS, JALAPA	Ver.	19.53	-96.92	1399	0.4

30128	PEROTE, PEROTE	Ver.	19.58	-97.27	2394	7.5
30175	TEMLADERAS, JICO	Ver.	19.50	-97.12	2960	2.2
30178	TENEXTEPEC, PEROTE	Ver.	19.48	-97.27	2660	10.1
30179	TEOCELO, TEOCELO	Ver.	19.38	-96.97	1218	1.9
30186	TOTALCO, PEROTE	Ver.	19.58	-97.33	2330	6.7
30187	TOTUTLA, TOTUTLA	Ver.	19.23	-96.95	1426	7.5
30198	ZALAYETA, PEROTE	Ver.	19.42	-97.35	2300	0.3
30206	COSCOMATEPEC BRAVO (DGE)	Ver.	19.07	-97.03	1588	8.4
30209	IXHUACAN DE LOS REYES	Ver.	19.37	-97.13	1785	2.3
30228	JALAPA ENRIQUEZ, JALAPA	Ver.	19.53	-96.92	1999	7.5
30275	COSAUTLAN DE CARVAJAL	Ver.	19.32	-96.98	1290	3.1
30311	COSAUTLAN, COSAUTLAN	Ver.	19.32	-96.98	1290	4.7
30336	IXHUACAN, IXHUACAN	Ver.	19.33	-97.08	1875	2.9
30342	CENTRO REGIONAL HUATUSCO	Ver.	19.15	-96.95	1344	4.2
30366	FRIJOL COLORADO, PEROTE	Ver.	19.58	-97.35	2430	0.0
30452	BRIONES, COATEPEC	Ver.	19.51	-96.95	1320	17.7
30453	OXTLAPA, XICO	Ver.	19.43	-97.09	2080	1.4

A partir de la interpolación de los puntos de las estaciones meteorológicas y los datos de días con tormentas eléctricas, se realizó una interpolación para definir las zonas donde se presenta este fenómeno dentro del municipio de Quimixtlán.

Se identificaron tres diferentes zonas cada una con un grado peligrosidad ante este fenómeno (*Mapa 5.2.2. Peligrosidad por tormentas eléctricas*):

- **Peligro por tormentas eléctricas:**

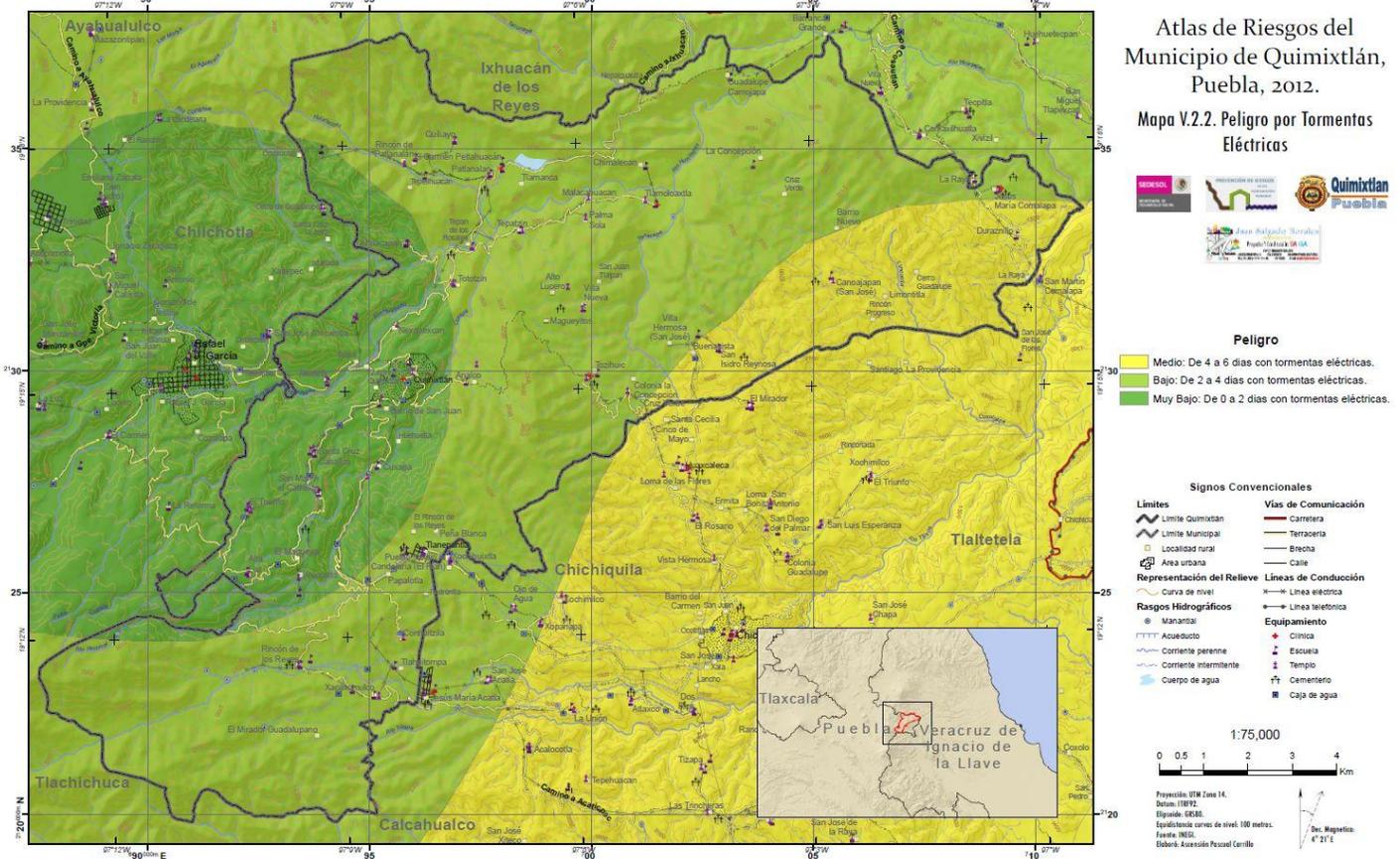
**MEDIO.** Entre 4 Y 8 días al año con tormentas eléctricas. Cubre el espacio de menor superficie al Oeste del municipio en los límites con el estado de Veracruz. Se ubican 8 localidades con 2270 habitantes (datos del año 2010).

**BAJO.** Entre 2 y 4 días con presencia de tormentas eléctricas. Localizada al Oeste de Quimixtlán tiene dentro de su espacio un total de 37 localidades con 13642 habitantes según datos del Censo 2010 elaborado por INEGI.

**MUYBAJO.** Entre 0 y 2 días de con tormentas eléctricas. Se distribuye en la zona central del municipio siguiendo una dirección de Norte a Sur. En ella se localizan 16 localidades con un total de 5363 habitantes en 2010.

Por ser un municipio localizado en un sistema de serranías, la probabilidad de caída de rayos durante una tormenta eléctrica es alta.

**Mapa 5.2.2. Peligro por tormentas eléctricas**



### V.2.3. Sequías

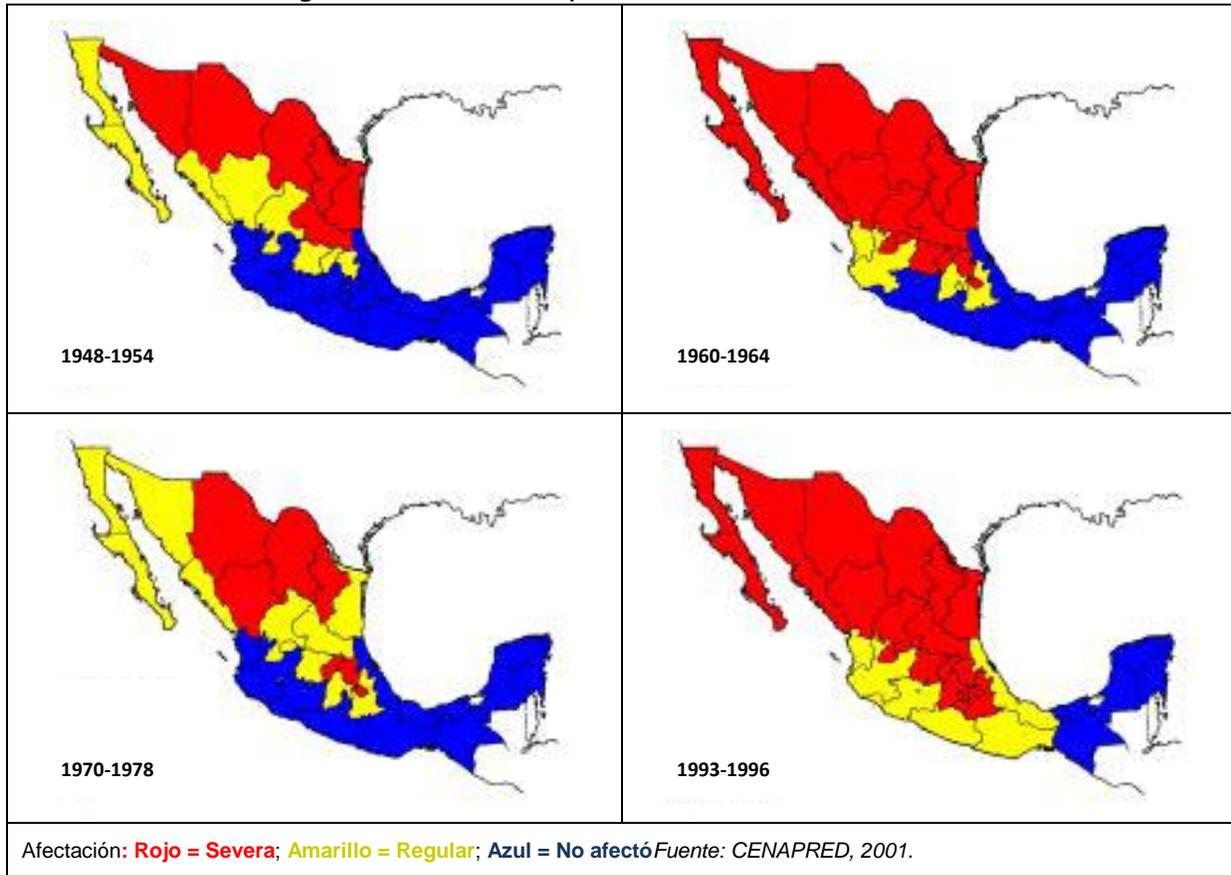
La sequia es la carencia de agua en el suelo a consecuencia de la insuficiencia de lluvias y es por lo tanto un periodo prolongado de tiempo seco. Es un proceso que puede tomar uno o más años y afecta principalmente las zonas agrícolas. Aunque la sequía se considera como un evento hidrometeorológico, dista mucho de tener las características de otros fenómenos de este tipo, ya que su ocurrencia no se percibe fácilmente, sino hasta que empiezan a ser fuertes los daños. Una sequía puede afectar grandes extensiones de terreno y durar meses o incluso años.

Según el Diagnostico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México (2001), a escala nacional se han presentado cuatro periodos importantes de sequia en el país (Figura V-2.3):

- 1993-1996. Pueblano fue afectada.
- 1960-1964; 1970-1978. Afectación regular para el estado de Puebla.
- 1993-1996. Afectación severa en Puebla.

El periodo de 1970-1978 y el de 1993-1996 coincide con años del fenómeno de El Niño (Gascón, 2005). Una sequia, sin embargo, no se percibe fácilmente, y depende a su vez, de su relación con fenómenos como El Niño y/o La Niña.

Figura V.2. Periodos de sequias ocurridos en el territorio nacional.



La sequia como un fenómeno regional derivado de procesos globales, es un peligro que podría presentarse, de manera general, con una intensidad muy baja en el municipio de Quimixtlán, sobre todo considerando que la precipitación media anual puede alcanzar los 200mm a norte del municipio, mientras que al sur puede ser de 120mm, en ambos casos con una temperatura media anual superior a los 13°C.

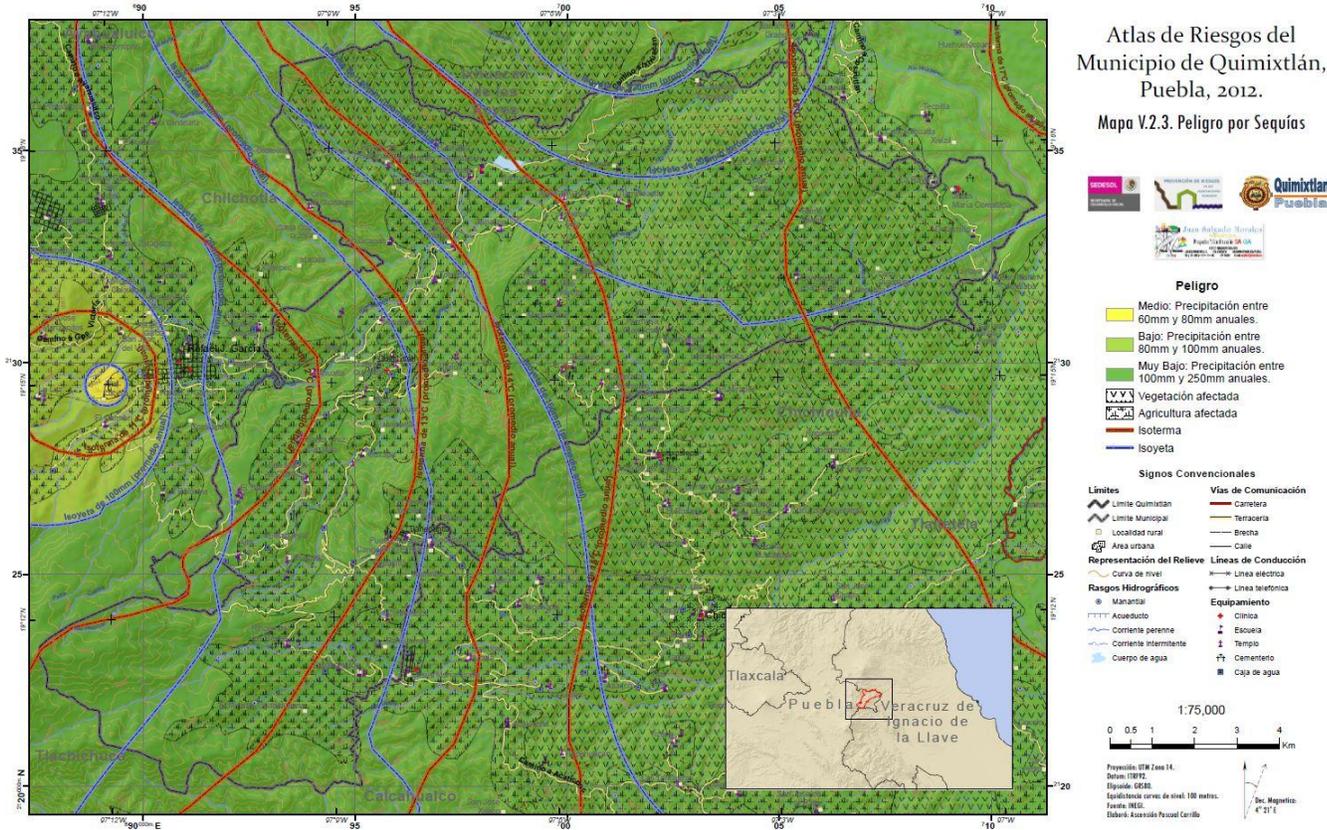
Para zonificar este peligro se realizó una clasificación de la precipitación media anual en cuatro rangos de intensidad de peligro con los datos de precipitación media anual de 31 estaciones del Servicio Meteorológico Nacional (Tabla 5.2.4):

**Tabla 5.2.4. Relación de estaciones meteorológica con datos de precipitación media anual.**

No. ESTACIÓN	NOMBRE DE LA ESTACIÓN	ESTADO	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL
21025	CHILCHOTLA, CHILCHOTLA	Pue.	19.25	-97.17	2220	0.2
21038	EL PROGRESO,GPE.VICTORIA	Pue.	19.38	-97.25	2500	0.1
21052	ALCHICHICA (LAGUNA), DGE	Pue.	19.40	-97.40	2324	0.9
21056	LA TRINIDAD, CHILCHOTLA	Pue.	19.25	-97.20	2700	0.5
21077	SAN LUIS ATEXCAC, (DGE)	Pue.	19.33	-97.45	2445	0.1
21095	TLACHICHUCA, TLACHICHUCA	Pue.	19.13	-97.42	2590	0.7
21117	GUADALUPE VICTORIA,(DGE)	Pue.	19.28	-97.35	2420	0.1
21145	GPE. VICTORIA, LAFRAGUA	Pue.	19.28	-97.35	0	0.3
30026	COATEPEC, COATEPEC	Ver.	19.45	-96.95	1252	0.1
30032	COSCOMATEPEC BRAVO (SMN)	Ver.	19.07	-97.03	1588	0.4
30052	ELOTEPEC, HUATUSCO	Ver.	19.20	-97.03	1860	0.0
30066	HUATUSCO DE CHICUELLAR	Ver.	19.15	-96.95	1344	0.2
30085	LA TEMBLADERA, JICO	Ver.	19.52	-97.10	2727	1.1
30087	LAS ANIMAS, JALAPA	Ver.	19.53	-96.92	1399	0.3
30128	PEROTE, PEROTE	Ver.	19.58	-97.27	2394	0.4
30175	TEMBLADERAS, JICO	Ver.	19.50	-97.12	2960	1.8
30178	TENEXTEPEC, PEROTE	Ver.	19.48	-97.27	2660	0.3
30179	TEOCELO, TEOCELO	Ver.	19.38	-96.97	1218	0.1
30186	TOTALCO, PEROTE	Ver.	19.58	-97.33	2330	0.0
30187	TOTUTLA, TOTUTLA	Ver.	19.23	-96.95	1426	0.4
30198	ZALAYETA, PEROTE	Ver.	19.42	-97.35	2300	0.6
30206	COSCOMATEPEC BRAVO (DGE)	Ver.	19.07	-97.03	1588	0.0
30209	IXHUACAN DE LOS REYES	Ver.	19.37	-97.13	1785	0.7
30228	JALAPA ENRIQUEZ, JALAPA	Ver.	19.53	-96.92	1999	0.6
30275	COSAUTLAN DE CARVAJAL	Ver.	19.32	-96.98	1290	0.3
30311	COSAUTLAN, COSAUTLAN	Ver.	19.32	-96.98	1290	0.2
30336	IXHUACAN, IXHUACAN	Ver.	19.33	-97.08	1875	0.4
30342	CENTRO REGIONAL HUATUSCO	Ver.	19.15	-96.95	1344	0.2
30366	FRIJOL COLORADO, PEROTE	Ver.	19.58	-97.35	2430	0.0
30452	BRIONES,COATEPEC	Ver.	19.51	-96.95	1320	0.4
30453	OXTLAPA, XICO	Ver.	19.43	-97.09	2080	0.3

A partir de la interpolación de los puntos que representan las estaciones meteorológicas, se definieron cuatro zonas de peligrosidad por sequias, de las cuales solo una de ellas, correspondiente a la categoría de muy baja intensidad, abarca el cien por ciento del Quimixtlán, mientras que las otras tres se localizan fuera del municipio, hacia el Oeste del mismo (*Mapa 5-2.4. Peligro por sequia*).

**Mapa 5-2.4. Peligro por sequía**



● **Peligro por sequía:**

**MUY BAJO:** Precipitación mayor a 100mm y menos de 250mm medios anuales. Abarca le totalidad territorial de Quimixtlán y en ella se localizan cultivos temporales como permanentes y semipermanentes.

Según el Monitor de Sequía de América del Norte (North American Drought Monitor, NA-DM. Programa de cooperación entre expertos de Canadá, México y Estados Unidos enfocado a monitorear la sequía en América del Norte), las posibles afectaciones según los grados de sequía descritos podrían ser los siguientes:

- **Anormalmente seco:** Es una condición de sequedad, no es propiamente un tipo de sequía. Se presenta al inicio o al fin de un periodo de sequía: al iniciar la sequía, debido a la sequedad de corto plazo puede existir retraso de la siembra de cultivos anuales y un limitado crecimiento de los cultivos o pastos aumentando con ello el riesgo de incendios por arriba del promedio; al salir o terminar la sequía puede existir déficit persistente de agua, pastos o cultivos no recuperados completamente.
- **Sequía moderada:** Se esperan algunos daños a los cultivos y pastos y un alto riesgo de incendios, niveles bajos en arroyos, embalses y pozos, escasez de agua y se requiere uso de agua restringida de manera voluntaria.

## V.2.4. Temperaturas máximas extremas

Las temperaturas máximas extremas son un fenómeno meteorológico que se caracteriza por la presencia de temperaturas muy altas en una región, que pueden afectar a la población de una zona urbana y eventualmente ser un factor que incremente los incendios o bien acentúe fenómenos como la sequía.

Por localizarse a más de 2000msnm, Quimixtlán presenta una temperatura media inferior a los 25°C, dejando al municipio con peligro medio por este fenómeno. Sin embargo, para identificar zonas con alguna intensidad por este fenómeno, se consideraron los datos de temperaturas máximas de 31 estaciones meteorológicas cercanas al municipio interpolando los puntos que representan dichas estaciones (*Tabla V.2.4. Relación de estaciones meteorológica con datos promedio anuales de temperaturas máximas*).

**Tabla V.2.4. Relación de estaciones meteorológica con datos promedio anuales de temperaturas máximas**

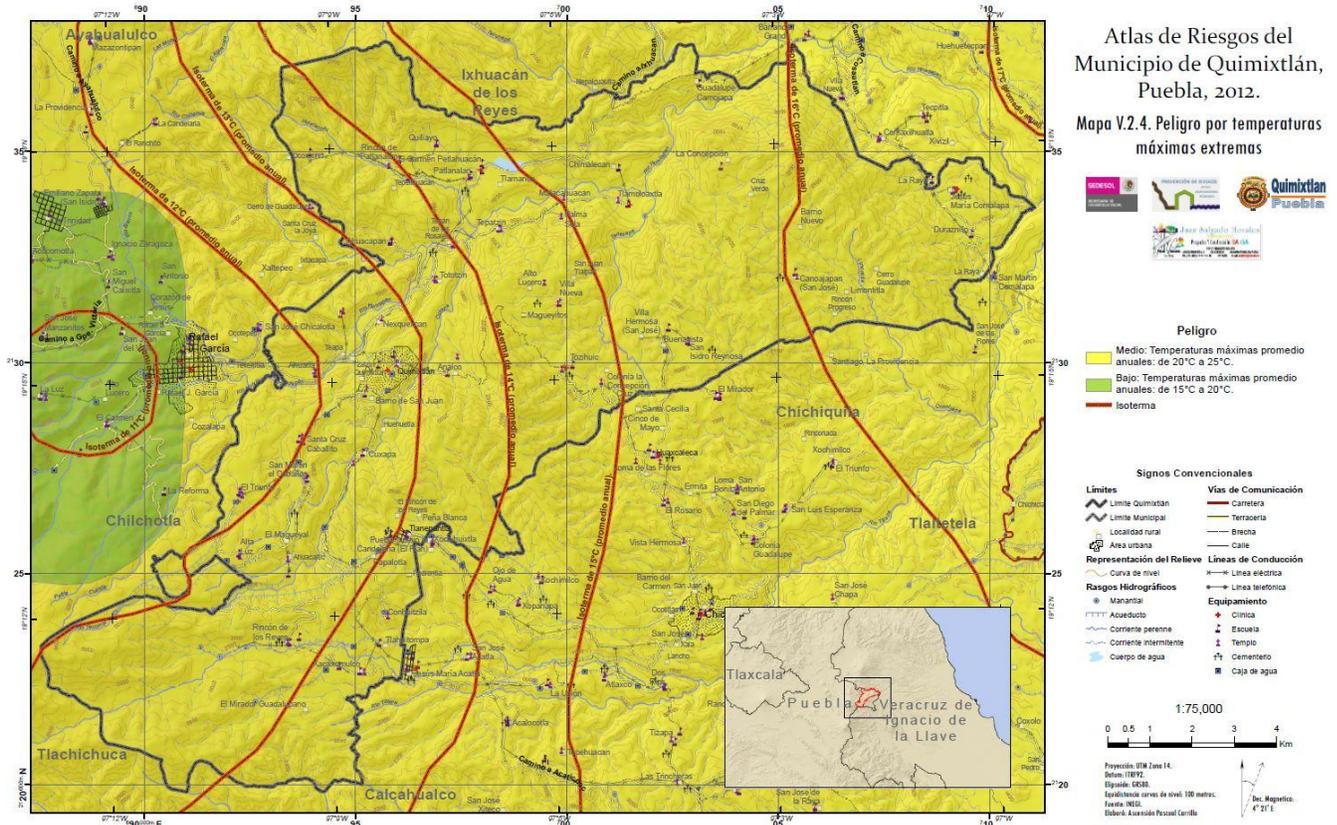
No. ESTACIÓN	NOMBRE DE LA ESTACIÓN	ESTADO	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	TEMPERATURA MÁXIMA ANUAL
21025	CHILCHOTLA, CHILCHOTLA	Pue.	19.25	-97.17	2220	21.6
21038	EL PROGRESO, GPE. VICTORIA	Pue.	19.38	-97.25	2500	23.7
21052	ALCHICHICA (LAGUNA), DGE	Pue.	19.40	-97.40	2324	21.6
21056	LA TRINIDAD, CHILCHOTLA	Pue.	19.25	-97.20	2700	17.9
21077	SAN LUIS ATEXCAC, (DGE)	Pue.	19.33	-97.45	2445	23.3
21095	TLACHICHUCA, TLACHICHUCA	Pue.	19.13	-97.42	2590	21.7
21117	GUADALUPE VICTORIA, (DGE)	Pue.	19.28	-97.35	2420	23.0
21145	GPE. VICTORIA, LA FRAGUA	Pue.	19.28	-97.35	0	22.6
30026	COATEPEC, COATEPEC	Ver.	19.45	-96.95	1252	26.0
30032	COSCOMATEPEC BRAVO (SMN)	Ver.	19.07	-97.03	1588	24.8
30052	ELOTEPEC, HUATUSCO	Ver.	19.20	-97.03	1860	20.5
30066	HUATUSCO DE CHICUELLAR	Ver.	19.15	-96.95	1344	25.1
30085	LA TEMBLADERA, JICO	Ver.	19.52	-97.10	2727	15.5
30087	LAS ANIMAS, JALAPA	Ver.	19.53	-96.92	1399	25.2
30128	PEROTE, PEROTE	Ver.	19.58	-97.27	2394	21.0
30175	TEMBLADERAS, JICO	Ver.	19.50	-97.12	2960	14.5
30178	TENEXTEPEC, PEROTE	Ver.	19.48	-97.27	2660	11.8
30179	TEOCELO, TEOCELO	Ver.	19.38	-96.97	1218	25.3
30186	TOTALCO, PEROTE	Ver.	19.58	-97.33	2330	20.6
30187	TOTUTLA, TOTUTLA	Ver.	19.23	-96.95	1426	23.0
30198	ZALAYETA, PEROTE	Ver.	19.42	-97.35	2300	22.8
30206	COSCOMATEPEC BRAVO (DGE)	Ver.	19.07	-97.03	1588	24.6
30209	IXHUACAN DE LOS REYES	Ver.	19.37	-97.13	1785	21.1
30228	JALAPA ENRIQUEZ, JALAPA	Ver.	19.53	-96.92	1999	24.6
30275	COSAUTLAN DE CARVAJAL	Ver.	19.32	-96.98	1290	24.5
30311	COSAUTLAN, COSAUTLAN	Ver.	19.32	-96.98	1290	25.1
30336	IXHUACAN, IXHUACAN	Ver.	19.33	-97.08	1875	21.0
30342	CENTRO REGIONAL HUATUSCO	Ver.	19.15	-96.95	1344	22.9

30366	FRIJOL COLORADO, PEROTE	Ver.	19.58	-97.35	2430	20.6
30452	BRIONES, COATEPEC	Ver.	19.51	-96.95	1320	24.3
30453	OXTLAPA, XICO	Ver.	19.43	-97.09	2080	18.8

• Peligro por temperaturas máximas extremas:

Se identificó a Quimixtlán como un municipio homogéneo, en el cual la temperatura media anual máxima oscila entre los 20°C y los 25°C, dejándolo con un grado de peligro **MÉDIO** (Mapa V-2.5. Peligro por temperaturas máximas extremas). Por otro lado, al Oeste y fuera del municipio, se presentan temperaturas que oscilan entre los 15°C y los 20°C, indicando que Quimixtlán es más vulnerable a sufrir por las bajas temperaturas.

Mapa V-2.5. Peligro por temperaturas máximas extremas



V.2.5. Vientos Fuertes

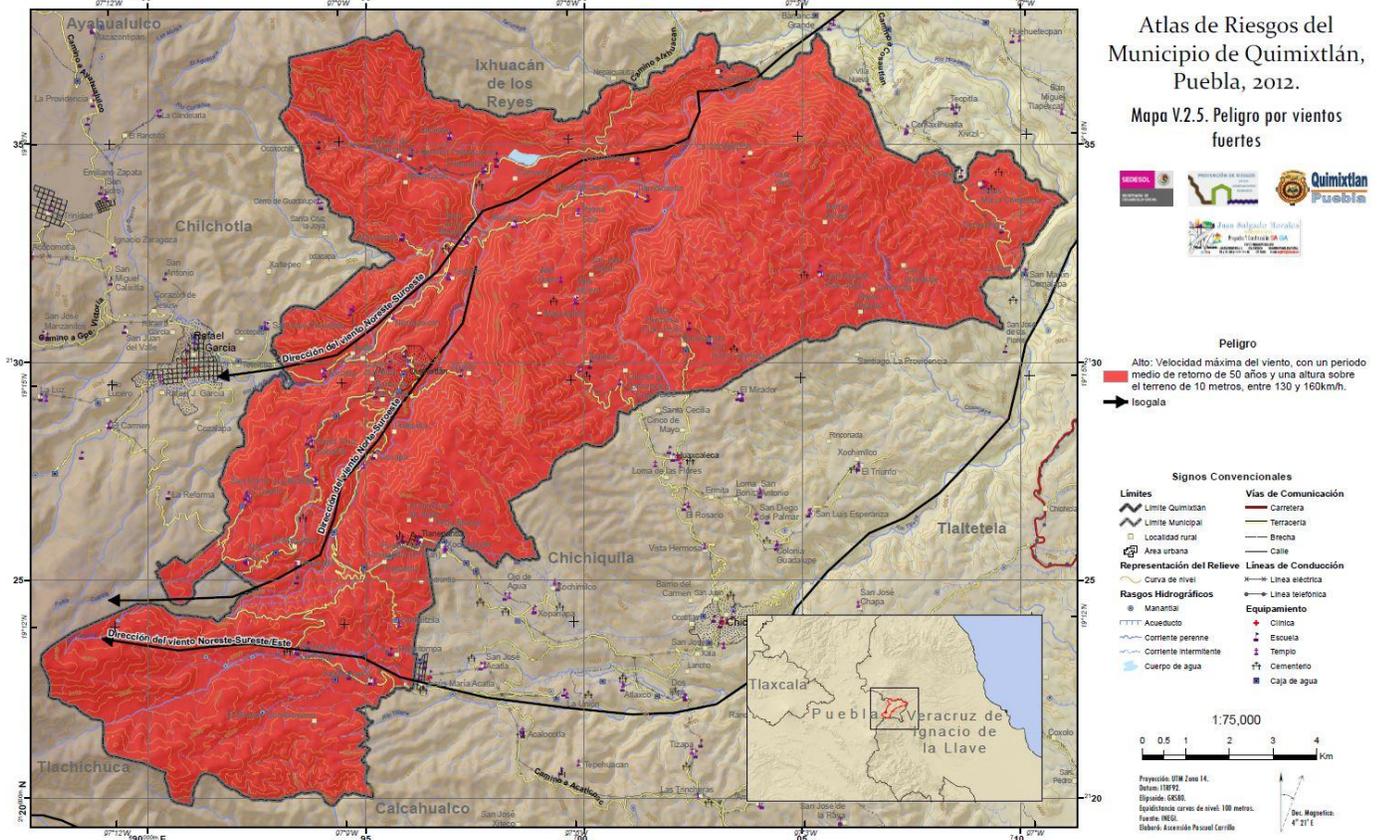
El viento es una corriente de aire que se desplaza horizontalmente, originada por el desigual calentamiento de las masas de aire en las diversas regiones de la atmósfera. Los vientos con más fuerza en general son los generados por huracanes y por lo tanto, los lugares más afectados son las zonas costeras o las regiones cercanas a ellas.

El Diagnostico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México señala que Quimixtlán presenta vientos que alcanzan entre 100 y 130 km/h a 10 metros de altura sobre el

terreno y un periodo medio de retorno de 50 años, ello le genera al municipio un peligro de intensidad **ALTA** ante este fenómeno.

Por su parte, el origen de los vientos locales que llegan a Quimixtlán se originan en las costas del Golfo de México, manteniendo una dirección general de Noreste-Suroeste, sin embargo, dadas las características topográficas del municipio, estos vientos pueden mantener direcciones Norte-Suroeste y Sureste-Noroeste (*Mapa V.2.5. Peligro por vientos*).

**Mapa V.2.5. Peligro por vientos**



Un factor más que condiciona la dirección de los vientos, son los fenómenos extremos ciclónicos, tales como huracanes, dado que la orientación de la cuenca a la cual pertenece Quimixtlán, se encuentra a favor de los vientos originados en el Atlántico, así, la afectación por vientos fuertes ante la presencia de huracanes aumentan el nivel de peligro a alto por este fenómeno en el municipio. (*Tabla V.2.5. Velocidades máximas de los vientos esperados según el tipo de ciclón tropical*).

**Tabla V.2.5. Velocidades máximas de los vientos esperados según el tipo de ciclón tropical**

Categoría	Vientos Máximos (km/h)	Características de los Posibles Daños Materiales e Inundaciones
UNO	118.1 a 154	Árboles pequeños caídos; algunas inundaciones en carreteras costeras en sus zonas más bajas.
DOS	154.1 a 178	Tejados, puertas y ventanas dañados; desprendimiento de árboles.
TRES	178.1 a 210	Grietas en pequeñas construcciones; inundaciones en terrenos bajos y planos.
CUATRO	210.1 a 250	Desprendimiento de techos en viviendas; erosiones importantes en playas, cauces de ríos y arroyos. Daños inminentes en los servicios de agua potable y saneamiento.
CINCO	Mayores a 250	Daño muy severo y extenso en ventanas y puertas. Falla total de techos en muchas residencias y edificios industriales.

## V.2.6. Inundaciones

En el Municipio de Quimixtlán **NO** se considera este tipo de fenómeno perturbador, lo anterior en función de los siguientes criterios: a) Características del relieve; b) Inexistencia de reportes oficiales que indiquen la ocurrencia de este peligro; c) No hay memoria histórica por parte de la población.

Con relación al primer inciso y a partir de la información representada en el mapa geomorfológico, el territorio municipal está conformado por un sistema de montañas y lomeríos, por lo que el relieve **no constituye un factor que propicie el desarrollo de inundaciones**. Cabe señalar que solo se concentran en terrazas aluviales que por sus dimensiones, no es posible representarlas en la escala empleada además de que no afectan a la población.

Por otra parte, durante el trabajo de campo se corroboró mediante entrevistas con la población así como con la Unidad de Protección Civil, que este tipo de fenómenos hidrometeorológicos no son relevantes en el Municipio de Quimixtlán.

## V.2.7. Heladas, granizadas y nevadas.

Tanto en el Norte como Centro de la República Mexicana durante los meses fríos del año (noviembre-febrero) se presentan temperaturas menores de 0°C debido al ingreso de aire polar continental, generalmente seco, provenientes de Estados Unidos. Por tal razón, los momentos de temperaturas mínimas están asociados al desplazamiento de las grandes masas polares que desde finales del otoño, se desplazan de norte a sur sobre el país.

## a. Heladas

Para cartografiar este fenómeno en el municipio de Quimixtlán fueron considerados los datos de temperaturas mínimas anuales de 31 estaciones que rodean al municipio (*Tabla V.2.6a. Estaciones meteorológicas; temperaturas mínimas anuales*), a partir de los cuales se interpolaron los puntos que representan dichas estaciones meteorológicas, obteniendo dos grados de peligro por este fenómeno.

**Tabla V.2.7a. Estaciones meteorológicas; temperaturas mínimas anuales**

No. ESTACIÓN	NOMBRE DE LA ESTACIÓN	ESTADO	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	TEMPERATUA MÍNIMA ANUAL
21025	CHILCHOTLA, CHILCHOTLA	Pue.	19.25	-97.17	2220	7.6
21038	EL PROGRESO,GPE.VICTORIA	Pue.	19.38	-97.25	2500	5.3
21052	ALCHICHICA (LAGUNA), DGE	Pue.	19.40	-97.40	2324	5.4
21056	LA TRINIDAD, CHILCHOTLA	Pue.	19.25	-97.20	2700	5.2
21077	SAN LUIS ATEXCAC, (DGE)	Pue.	19.33	-97.45	2445	5.7
21095	TLACHICHUCA, TLACHICHUCA	Pue.	19.13	-97.42	2590	6.1
21117	GUADALUPE VICTORIA,(DGE)	Pue.	19.28	-97.35	2420	6.1
21145	GPE. VICTORIA, LAFRAGUA	Pue.	19.28	-97.35	0	6.3
30026	COATEPEC, COATEPEC	Ver.	19.45	-96.95	1252	12.6
30032	COSCOMATEPEC BRAVO (SMN)	Ver.	19.07	-97.03	1588	11.9
30052	ELOTEPEC, HUATUSCO	Ver.	19.20	-97.03	1860	12.4
30066	HUATUSCO DE CHICUELLAR	Ver.	19.15	-96.95	1344	13.0
30085	LA TEMBLADERA, JICO	Ver.	19.52	-97.10	2727	3.8
30087	LAS ANIMAS, JALAPA	Ver.	19.53	-96.92	1399	13.5
30128	PEROTE, PEROTE	Ver.	19.58	-97.27	2394	4.4
30175	TEMBLADERAS, JICO	Ver.	19.50	-97.12	2960	4.6
30178	TENEXTEPEC, PEROTE	Ver.	19.48	-97.27	2660	3.7
30179	TEOCELO, TEOCELO	Ver.	19.38	-96.97	1218	14.4
30186	TOTALCO, PEROTE	Ver.	19.58	-97.33	2330	3.9
30187	TOTUTLA, TOTUTLA	Ver.	19.23	-96.95	1426	13.9
30198	ZALAYETA, PEROTE	Ver.	19.42	-97.35	2300	3.1
30206	COSCOMATEPEC BRAVO (DGE)	Ver.	19.07	-97.03	1588	10.9
30209	IXHUACAN DE LOS REYES	Ver.	19.37	-97.13	1785	9.1
30228	JALAPA ENRIQUEZ, JALAPA	Ver.	19.53	-96.92	1999	13.8
30275	COSAUTLAN DE CARVAJAL	Ver.	19.32	-96.98	1290	14.8
30311	COSAUTLAN, COSAUTLAN	Ver.	19.32	-96.98	1290	14.3
30336	IXHUACAN, IXHUACAN	Ver.	19.33	-97.08	1875	9.4
30342	CENTRO REGIONAL HUATUSCO	Ver.	19.15	-96.95	1344	11.6
30366	FRIJOL COLORADO, PEROTE	Ver.	19.58	-97.35	2430	6.4
30452	BRIONES,COATEPEC	Ver.	19.51	-96.95	1320	11.2
30453	OXTLAPA, XICO	Ver.	19.43	-97.09	2080	8.3

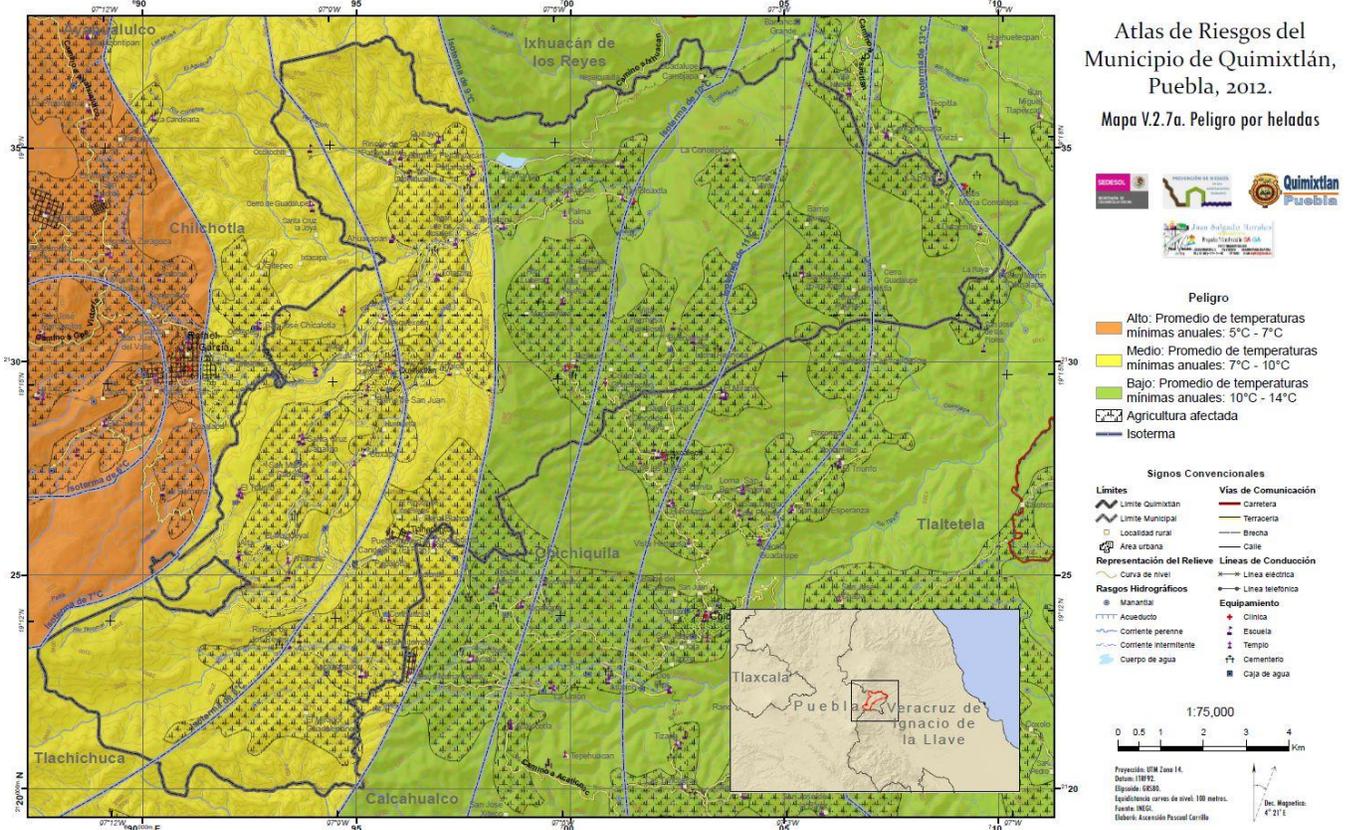
• **Peligro por heladas:**

**MEDIO:** La temperatura oscila entre los 7°C y los 9°C, corresponde con la sección Oeste del municipio y en ella predominan los cultivos de temporal.

**BAJO:** Las temperaturas se mantienen entre los 9°C y los 14°C, predominan los cultivos permanentes y semipermanentes.

Se identificó además, al Oeste y fuera del municipio, un grado de peligro alto por este fenómeno, en el cual las temperaturas mínimas anuales suelen ser inferiores a los 7°C, y en la cual predomina la agricultura de temporal, ello representa para Quimixtlán una zona de influencia climática que eventualmente puede afecta al municipio (*Mapa V.2.7a. Peligro por heladas*).

**Mapa V.2.7a. Peligro por heladas**



**b. Granizadas**

El granizo es un tipo de precipitación que consiste en partículas irregulares de hielo. El granizo se produce en tormentas intensas en las que gotas de agua sobre-enfriadas, es decir, aún líquidas pero a temperaturas por debajo de su punto normal de congelación (0 °C) se precipitan, ocurre tanto en verano como en invierno, aunque se presentan con mayor frecuencia en días del

año en los que las temperaturas son elevadas. En las tormentas más intensas se puede producir precipitación helada en forma de granizo especialmente grande cuando éste se forma en el seno de fuertes corrientes ascendentes.

Es un peligro que causa daños severos a los cultivos; en Quimixtlán fueron identificadas dos zonas con algún grado de peligro ante este fenómeno. Dichas zonas fueron definidas mediante la interpolación de los puntos de las estaciones meteorológicas con los datos de días promedio de granizadas al año (*Tabla V.2.7b. Estaciones meteorológicas; Días de granizadas al año*).

**Tabla V.2.7b. Estaciones meteorológicas; Días de granizadas al año**

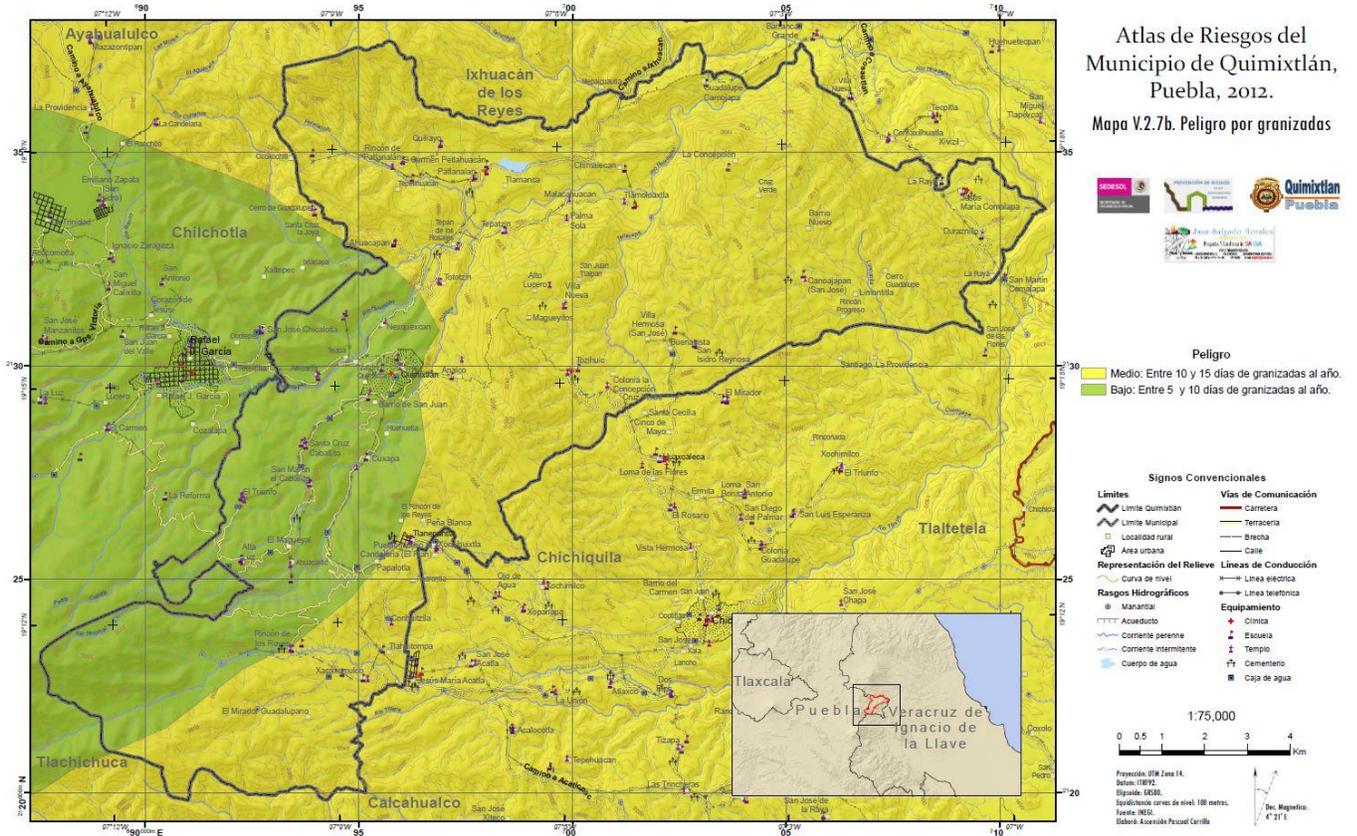
No. ESTACIÓN	NOMBRE DE LA ESTACIÓN	ESTADO	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	DÍAS CON GRANIZO AL AÑO
21025	CHILCHOTLA, CHILCHOTLA	Pue.	19.25	-97.17	2220	9.1
21038	EL PROGRESO,GPE.VICTORIA	Pue.	19.38	-97.25	2500	7.3
21052	ALCHICHICA (LAGUNA), DGE	Pue.	19.40	-97.40	2324	17.2
21056	LA TRINIDAD, CHILCHOTLA	Pue.	19.25	-97.20	2700	6.7
21077	SAN LUIS ATEXCAC, (DGE)	Pue.	19.33	-97.45	2445	13.5
21095	TLACHICHUCA, TLACHICHUCA	Pue.	19.13	-97.42	2590	3.0
21117	GUADALUPE VICTORIA,(DGE)	Pue.	19.28	-97.35	2420	6.2
21145	GPE. VICTORIA, LAFRAGUA	Pue.	19.28	-97.35	0	8.6
30026	COATEPEC, COATEPEC	Ver.	19.45	-96.95	1252	5.8
30032	COSCOMATEPEC BRAVO (SMN)	Ver.	19.07	-97.03	1588	17.3
30052	ELOTEPEC, HUATUSCO	Ver.	19.20	-97.03	1860	10.6
30066	HUATUSCO DE CHICUELLAR	Ver.	19.15	-96.95	1344	10.7
30085	LA TEMBLADERA, JICO	Ver.	19.52	-97.10	2727	10.2
30087	LAS ANIMAS, JALAPA	Ver.	19.53	-96.92	1399	17.1
30128	PEROTE, PEROTE	Ver.	19.58	-97.27	2394	4.5
30175	TEMBLADERAS, JICO	Ver.	19.50	-97.12	2960	24.9
30178	TENEXTEPEC, PEROTE	Ver.	19.48	-97.27	2660	7.2
30179	TEOCELO, TEOCELO	Ver.	19.38	-96.97	1218	11.2
30186	TOTALCO, PEROTE	Ver.	19.58	-97.33	2330	24.0
30187	TOTUTLA, TOTUTLA	Ver.	19.23	-96.95	1426	16.2
30198	ZALAYETA, PEROTE	Ver.	19.42	-97.35	2300	23.7
30206	COSCOMATEPEC BRAVO (DGE)	Ver.	19.07	-97.03	1588	29.7
30209	IXHUACAN DE LOS REYES	Ver.	19.37	-97.13	1785	20.1
30228	JALAPA ENRIQUEZ, JALAPA	Ver.	19.53	-96.92	1999	22.4
30275	COSAUTLAN DE CARVAJAL	Ver.	19.32	-96.98	1290	14.0
30311	COSAUTLAN, COSAUTLAN	Ver.	19.32	-96.98	1290	8.7
30336	IXHUACAN, IXHUACAN	Ver.	19.33	-97.08	1875	11.4
30342	CENTRO REGIONAL HUATUSCO	Ver.	19.15	-96.95	1344	18.5
30366	FRIJOL COLORADO, PEROTE	Ver.	19.58	-97.35	2430	0.0
30452	BRIONES,COATEPEC	Ver.	19.51	-96.95	1320	13.0
30453	OXTLAPA, XICO	Ver.	19.43	-97.09	2080	0.4

• **Peligro por granizadas (Mapa V.2.7b. Peligro por granizadas):**

**MEDIO:** Norte, Oeste y Sureste del municipio. Se presentan entre 10 y 15 días con granizo al año. Los cultivos predominantes son los de temporal, sin embargo también existen cultivos permanentes y semipermanentes.

**BAJO:** Entre 5 y 10 días de granizo al año. Es la zona Suroeste del municipio y existe un equilibrio entre los cultivos de temporal y permanentes que existen aquí.

Mapa V.2.7b. Peligro por granizadas



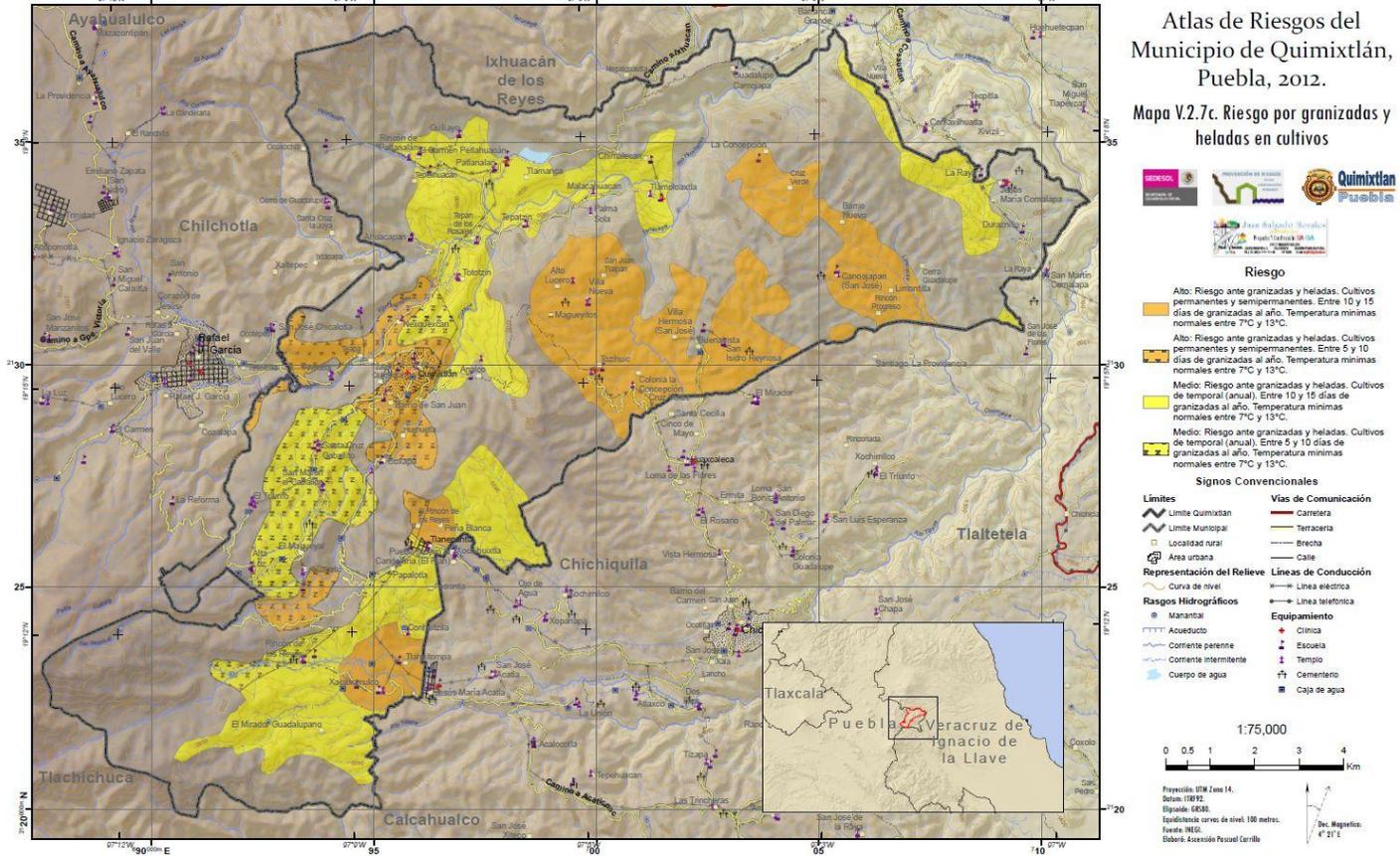
• **Riesgo por heladas y granizadas en los cultivos.**

Tanto las heladas como las granizadas tienen efectos negativos directos en la agricultura, por lo que para definir el riesgo al cual están sujetas las zonas agrícolas de Quimixtlán, se identificaron las zonas agrícolas del municipio al lado de su respectiva correspondencia con las zonas en las cuales ocurren heladas y granizadas (Mapa V.2.7c. Riesgo por granizadas y heladas en cultivos).

Las temperaturas mínimas normales que se identificaron en el municipio oscilan entre los 7°C y los 13°C, mientras que los días de granizadas oscilan entre los 5 y 15 días al año. Ello permitió definir dos grados de intensidad de riesgo para los cultivos: Alto que

eventualmente podría afectar 3357.7 hectáreas de cultivos, mientras que un riesgo medio podría afectar 4060.4 hectáreas de cultivos permanentes/semipermanentes y de temporal (Tabla V.2.7c. Posible superficie de cultivos afectados por heladas y granizadas).

**Mapa V.2.7c. Riesgo por granizadas y heladas en cultivos**



Atlas de Riesgos del Municipio de Quimixtlán, Puebla, 2012.

**Mapa V.2.7c. Riesgo por granizadas y heladas en cultivos**



**Riesgo**

- Alto:** Riesgo ante granizadas y heladas. Cultivos permanentes y semipermanentes. Entre 10 y 15 días de granizadas al año. Temperatura mínimas normales entre 7°C y 13°C.
- Medio-Alto:** Riesgo ante granizadas y heladas. Cultivos permanentes y semipermanentes. Entre 5 y 10 días de granizadas al año. Temperatura mínimas normales entre 7°C y 13°C.
- Medio:** Riesgo ante granizadas y heladas. Cultivos de temporal (anual). Entre 10 y 15 días de granizadas al año. Temperatura mínimas normales entre 7°C y 13°C.
- Bajo:** Riesgo ante granizadas y heladas. Cultivos de temporal (anual). Entre 5 y 10 días de granizadas al año. Temperatura mínimas normales entre 7°C y 13°C.

**Signos Convencionales**

**Límites**

- Límite Quimixtlán
- Límite Municipal
- Localidad rural
- Área urbana

**Vías de Comunicación**

- Carretera
- Terracería
- Brecha
- Calle

**Representación del Relieve**

- Líneas de Conducción
- Curva de nivel
- Línea eléctrica

**Rasgos Hidrográficos**

- Manzana
- Acueducto
- Corriente permanente
- Corriente intermitente
- Cuerpo de agua

**Equipamiento**

- Clínica
- Escuela
- Templo
- Cementerio
- Caja de agua

1:75,000

0 0.5 1 2 3 4 Km

Proyección: UTM Zona 14.  
Datum: ITRF92.  
Elevación: ECRS.  
Escala: 1:75,000.  
Fuente: INEGI.  
Borrador: Accesión Pascual Carrillo

**Tabla V.2.7c. Posible superficie de cultivos afectados por heladas y granizadas**

INTENSIDAD	DETALLES	SUPERFICIE AFECTADA (ha)
Alta	Cultivos permanentes y semipermanentes. Entre 10 y 15 días de granizadas al año. Temperatura mínimas normales entre 7°C y 13°C.	2557.3
	Cultivos permanentes y semipermanentes. Entre 5 y 10 días de granizadas al año. Temperatura mínimas normales entre 7°C y 13°C.	800.4
Media	Cultivos de temporal (anual). Entre 10 y 15 días de granizadas al año. Temperatura mínimas normales entre 7°C y 13°C.	3117.1
	Cultivos de temporal (anual). Entre 5 y 10 días de granizadas al año. Temperatura mínimas normales entre 7°C y 13°C.	943.4

• **Riesgo de la población por heladas y granizadas.**

Las heladas, además de provocar daños a los cultivos, también dejan sentir sus efectos sobre la población, para lo cual es necesario identificar el riesgo al que ésta está expuesta en caso de presentarse bajas temperaturas en el municipio. Para tal efecto se cruzó el mapa de peligro por heladas con el mapa de vulnerabilidad a escala de localidad (puntos),

y con el mapa de vulnerabilidad a escala urbana.

La *tabla V.2.7d.* identifica riesgo al que esta expuesta cada una de las localidades de Quimixtlán ante las heladas.

*Tabla V.2.7d. Riesgo ante heladas según localidad de Quimixtlán.*

INTENSIDAD	LOCALIDAD	POBLACIÓN	AFECTACIÓN				
			HOMBRES	MUJERES	POB. INDIGENA	POB. CON LIMITANTES	VIVIENDAS
	Ahuacapan	563	282	281	31	7	128
	Ahuatla	455	219	236	0	7	110
	Alta Luz	195	91	104	0	9	56
	Analco	273	133	140	2	5	62
	Barrio de San Juan	212	101	111	0	4	49
	Buenavista	1028	516	512	6	13	154
	Santa Cruz Caballito	324	167	157	1	6	78
	Canoajapan (San José)	147	75	72	0	4	24
	Cuxapa	257	124	133	6	8	60
	Chimalecan	116	58	58	0	0	23
	Nexquexcan	176	81	95	1	5	51
	Patlanalan	349	155	194	18	13	115
	El Carmen Petlahuacán	151	74	77	2	1	33
	Quiliayo	297	148	149	1	13	73
	Rincón de los Reyes	1067	523	544	2	21	284
	Teapa	90	45	45	0	0	26
	Tepan de los Rosales	97	55	42	0	1	25
	Tlanepantla	1293	659	634	8	48	314
MEDIA	Tototzin	213	100	113	3	1	65
	Tozihuic	1006	480	526	14	24	184
	El Triunfo	956	477	479	1	14	252
	Villa Nueva	224	114	110	2	1	41
	Xacaxomulco	1022	501	521	1	25	313
	San Martín el Caballito	151	83	68	0	1	31
	El Rincón de los Reyes	81	35	46	0	0	18
	La Concepción	262	139	123	1	2	46
	San Isidro Reynosa	561	287	274	3	4	96
	Ahuacaitic	86	46	40	0	3	22
	Alto Lucero	416	210	206	10	6	73
	Barrio Nuevo	138	66	72	0	4	25
	Conhuitzila	202	101	101	0	1	39
	Limontitla	207	104	103	0	1	33
	Rincón de Patlanalán	272	132	140	26	5	63
	San Juan Tlalpan	86	42	44	1	0	14
	Villa Hermosa (San José)	533	260	273	2	2	85
	Magueyitos	341	163	178	10	8	53
	Tepelihuacan	51	23	28	6	2	12

	Tzalzin	58	27	31	1	1	13
	El Mirador Guadalupano	209	102	107	0	5	35
	Papalotla	713	371	342	1	28	144
	Huehuetla	96	49	47	0	1	18
	El Magueyal	156	90	66	7	4	26
	Colonia la Concepción	679	337	342	6	16	108
	Rincón Progreso	83	45	38	1	0	11
	Cruz Verde	191	96	95	10	3	29
	Padrontla	53	24	29	0	2	12
	Peña Blanca	411	210	201	0	6	90
	Cruz Verde	24	16	8	0	0	3
	Tlahuitompa	256	135	121	0	4	73
	Quimixtlan	21	9	12	1	0	8
	Subtotal	16848	8380	8468	185	339	3700
BAJA	Guadalupe Camojapa	139	73	66	0	1	25
	Jesus María Comalapa	658	324	334	0	13	164
	Malacahuacan	222	121	101	7	3	51
	Tepatzin	382	194	188	1	9	88
	Tlamanca	551	281	270	16	11	142
	Tlamoloaxtla	505	258	247	3	7	106
	Duraznillo	149	71	78	0	2	36
	Palma Sola	159	72	87	0	2	34
	La Raya	91	48	43	0	0	24
	Subtotal	2856	1442	1414	27	48	670
	Total	19704	9822	9882	212	387	4370

El mapa V.2.7d. *Riesgo por heladas; localidades*, muestra la distribución de las localidades y su respectivo riesgo ante la presencia de bajas temperaturas.

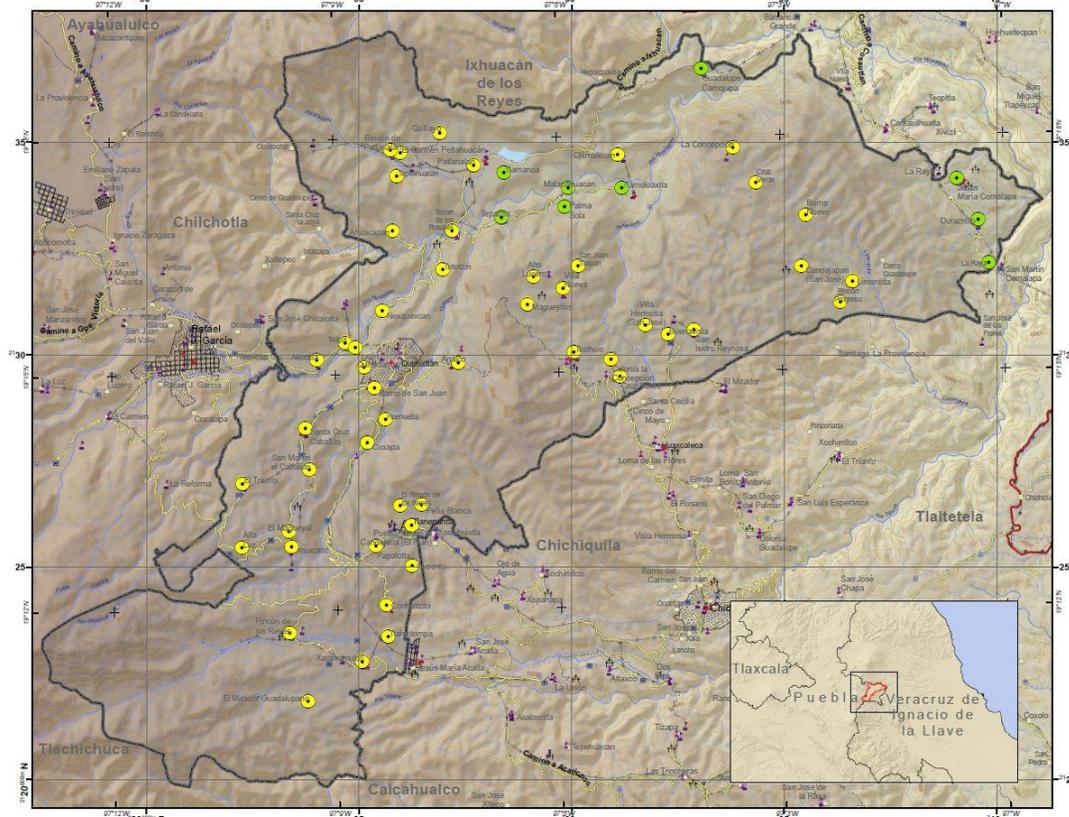
Por su parte, la cabecera municipal presentan un riesgo por helas en general medio, mientras que las manzanas que presentan un riesgo bajo corresponde con una vulnerabilidad social baja: ver *tabla V.2.7e. Riesgo ante heladas en la cabecera municipal* y *mapa V.2.7e Riesgo por heladas; zona urbana*.

Destaca que el riesgo bajo corresponda únicamente con 81 habitantes de la zona urbana viviendo en 19 casas, señalandon con ello que mas del 90% de la población en la cabecera municipal se encuentra en riesgo medio por este tipo de fenómeno.

*Tabla V.2.7e. Riesgo ante heladas en la cabecera municipal*

INTENSIDAD	AFECTACIÓN		
	No. MANZANAS	POBLACIÓN	VIVIENDAS
MEDIA	21	1486	349
BAJA	5	81	19
Total	26	1567	368

**V.2.7d. Riesgo por heladas; localidades**



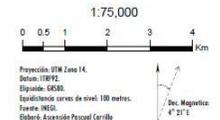
Atlas de Riesgos del Municipio de Quimixtlán, Puebla, 2012.

Mapa V.2.7d. Riesgo por heladas; localidades

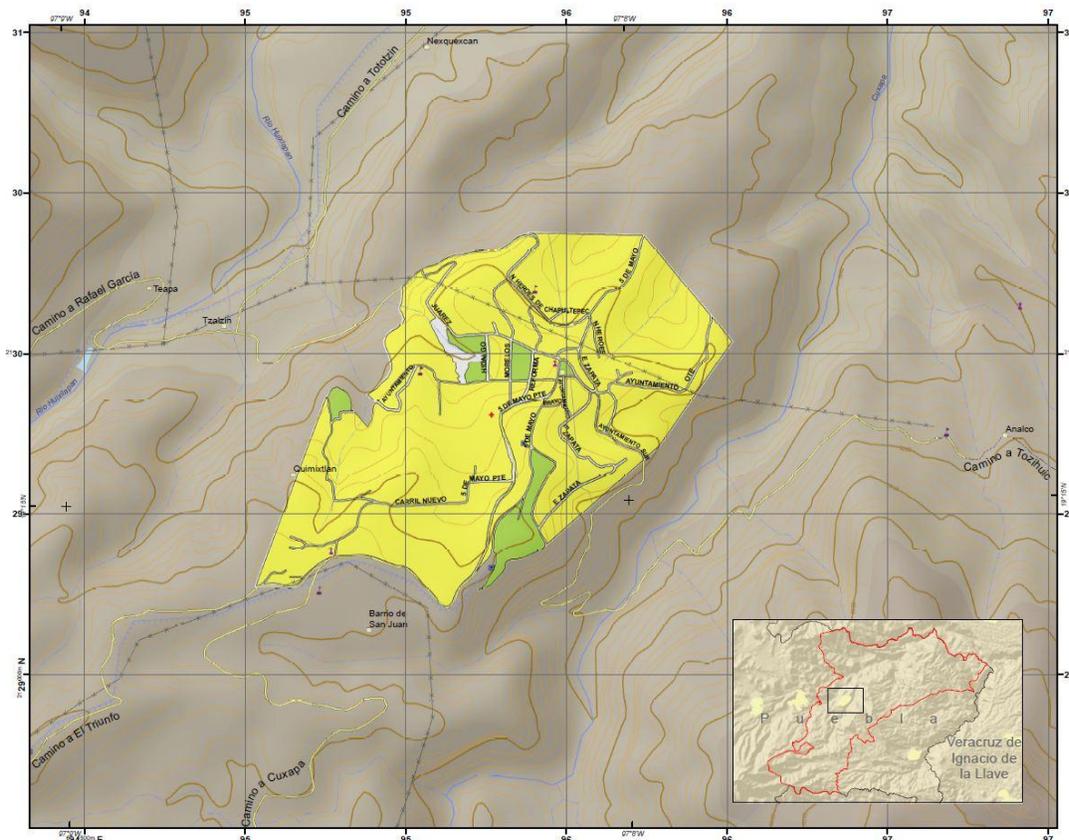


**Riesgo**  
● Media  
● Baja

- Signos Convencionales**
- |                                   |                             |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| <b>Límites</b>                    | <b>Vías de Comunicación</b> |
| — Límite Quimixtlan               | — Carretera                 |
| — Límite Municipal                | — Terracería                |
| □ Localidad rural                 | — Brecha                    |
| □ Área urbana                     | — Calle                     |
| <b>Representación del Relieve</b> | <b>Líneas de Conducción</b> |
| — Curva de nivel                  | — Línea eléctrica           |
| <b>Rasgos Hidrográficos</b>       | — Línea telefónica          |
| ● Manantial                       | — Acueducto                 |
| — Arroyo                          | — Escuela                   |
| — Corriente perenne               | — Templo                    |
| — Corriente intermitente          | — Cementerio                |
| — Cuerpo de agua                  | — Caja de agua              |



**Mapa V.2.7e Riesgo por heladas; zona urbana**



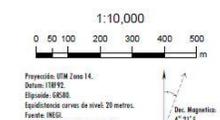
Atlas de Riesgos del Municipio de Quimixtlán, Puebla, 2012.

Mapa V.2.7e. Riesgo por heladas; zona urbana



**Riesgo**  
■ Medio  
■ Bajo

- Signos Convencionales**
- |                                   |                             |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| <b>Límites</b>                    | <b>Vías de Comunicación</b> |
| — Límite Quimixtlan               | — Carretera                 |
| — Límite Municipal                | — Terracería                |
| □ Localidad rural                 | — Brecha                    |
| □ Área urbana                     | — Calle                     |
| <b>Representación del Relieve</b> | <b>Líneas de Conducción</b> |
| — Curva de nivel                  | — Línea eléctrica           |
| — Curva de nivel maestra          | — Línea telefónica          |
| — Curva de nivel                  | <b>Equipamiento</b>         |
| <b>Rasgos Hidrográficos</b>       | — Manantial                 |
| ● Manantial                       | — Acueducto                 |
| — Arroyo                          | — Corriente perenne         |
| — Corriente intermitente          | — Corriente intermitente    |
| — Cuerpo de agua                  | — Cuerpo de agua            |
|                                   | — Escuela                   |
|                                   | — Templo                    |
|                                   | — Cementerio                |
|                                   | — Caja de agua              |



### c. Nevadas

Las nevadas no son un fenómeno que se presente en el municipio de Quimixtlán, esto en función de que las temperaturas mínimas extremas ( $7^{\circ}\text{C}$ ) no permiten el desarrollo de este peligro. Sin embargo, las heladas son un fenómeno frecuente en el territorio municipal (*Ver apartado V.2.7.a. Heladas*)

### V.3.Vulnerabilidad social

Para evaluar la vulnerabilidad social asociada a desastres en el municipio de Quimixtlán, es indispensable definir el concepto, el cual según la Guía para la evaluación de la vulnerabilidad física y social del CENAPRED (2006), esta se entiende como -“el conjunto de características sociales y económicas de la población que limita la capacidad de desarrollo de la sociedad; en conjunto con la capacidad de prevención y respuesta de la misma frente a un fenómeno y la percepción local del riesgo de la población”.

Dicha guía del CENAPRED tiene como finalidad evaluar la capacidad de prevención y la capacidad de respuesta que poseen los municipios para resistir el embate de algún evento perturbador de origen natural, es decir el grado de organización y los recursos disponibles para actuar ante una emergencia.

En dicho documento se plantea una aproximación al tema de la estimación de la vulnerabilidad social asociada a desastres desde una perspectiva cuantitativa y cualitativa. De esta manera han recomendado algunas variables socio-económicas proporcionadas por los censos o conteos de población que elabora el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), con la finalidad de generar indicadores que permitirán conocer las principales características de la población. Mediante la aplicación de encuestas a la población y a las autoridades municipales, se determina de manera práctica la capacidad de organización y las características indispensables para la atención de una emergencia.

Dicha guía consiste en tres apartados, cada uno con aspectos en particular:

- Las características socioeconómicas de la población, las cuales se abordan a través de diversas variables que reflejan los rubros de salud, educación, vivienda, empleo e ingresos y población, ya que éstos influyen directamente sobre las condiciones básicas de bienestar y de desarrollo de los individuos y de la sociedad en general,
- La capacidad de respuesta por parte del municipio en materia de prevención, protección y respuesta ante diversos algún fenómeno perturbador, y se refiere al grado de preparación que poseen las autoridades para enfrentar alguna emergencia y,
- La percepción local del riesgo que posee la población, es decir, el conocimiento que tiene la

población acerca de las amenazas que existen en su comunidad y el grado de exposición al que están expuestos, así como si son capaces o no de hacer frente a las mismas.

Con los elementos anteriores, se evalúa el grado de vulnerabilidad social (GVS), donde a cada apartado se le da un valor en porcentaje (*Tabla V.4.1*), en función de la representatividad que tiene cada elemento para dicho análisis.

**Tabla V.4.1. Componentes de la Vulnerabilidad Social**

Componente	Porcentaje Asignado
Características Socioeconómicas	50%
Capacidad de Prevención y Respuesta	25%
Percepción Local del Riesgo	25%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

En base a lo anterior, y tomando en cuenta los datos estadísticos de la integración territorial de INEGI (2010) se analizaron las condiciones socioeconómicas que caracterizan al municipio. Es así que se obtuvieron datos preliminares, lo que permitió evaluar el GVS asociado a desastres, a nivel localidad y del área urbana por manzana.

De manera complementaria al análisis estadístico se llevaron a cabo diversas entrevistas tanto con los habitantes de las localidades que integran el municipio, como con las autoridades municipales, en particular con las encargadas de la protección civil, seguridad pública y salud. Esto arrojó información muy útil en la materia, pero sobre todo fue así como se pudo obtener el GVS, tal como se muestra en la *Tabla V.4.2*.

**Tabla V.4.2. Grado de vulnerabilidad social asociado a desastres para el municipio de Quimixtlán, 2012.**

Localidad	GVS	Categoría de vulnerabilidad	Localidad	GVS	Categoría de vulnerabilidad
Quimixtlán	0.338	Bajo	Villa Nueva	0.413	Medio
Tlamoaxtla	0.346	Bajo	Cruz Verde	0.413	Medio
Barrio de San Juan	0.358	Bajo	Peña Blanca	0.413	Medio
Malacahuacan	0.365	Bajo	El Rincón de los Reyes	0.415	Medio
Tepan de los Rosales	0.367	Bajo	Magueyitos	0.415	Medio
Tototzin	0.367	Bajo	El Magueyal	0.417	Medio
Tlanepantla	0.369	Bajo	Conhuitzila	0.419	Medio
Tepatzin	0.373	Bajo	Chimalecan	0.421	Medio
El Triunfo	0.375	Bajo	Teapa	0.421	Medio
Ahuatla	0.377	Bajo	<b>Total del Municipio</b>	<b>0.429</b>	<b>Medio</b>
Jesús María Comalapa	0.381	Bajo	La Concepción	0.429	Medio
La Raya	0.381	Bajo	San Isidro Reynosa	0.429	Medio
Alta Luz	0.383	Bajo	Cuxapa	0.431	Medio
Santa Cruz Caballito	0.388	Bajo	Buenavista	0.438	Medio
Guadalupe Camojapa	0.388	Bajo	Huehuetla	0.438	Medio
Analco	0.390	Bajo	Tepelihuacan	0.440	Medio
Tlamanca	0.390	Bajo	Canoajapan (San José)	0.442	Medio

<b>Patlanalan</b>	0.392	Bajo	Villa Hermosa (San José)	0.444	Medio
<b>Rincón de los Reyes</b>	0.392	Bajo	San Juan Tlalpan	0.446	Medio
<b>Duraznillo</b>	0.392	Bajo	Papalotla	0.446	Medio
<b>Quimixtlán</b>	0.394	Bajo	Tozihuic	0.446	Medio
<b>Ahuacaitic</b>	0.396	Bajo	Padrontla	0.446	Medio
<b>Palma Sola</b>	0.396	Bajo	Limontitla	0.448	Medio
<b>Ahuacapan</b>	0.398	Bajo	Xacaxomulco	0.452	Medio
<b>Nexquexcan</b>	0.400	Bajo	Barrio Nuevo	0.454	Medio
<b>Tzalzin</b>	0.400	Bajo	Colonia la Concepción	0.454	Medio
<b>Tlahuitompa</b>	0.402	Bajo	Cruz Verde	0.471	Medio
<b>San Martín el Caballito</b>	0.404	Bajo	Rincón Progreso	0.477	Medio
<b>El Carmen Petlahuacán</b>	0.408	Medio	El Mirador Guadalupano	0.479	Medio
<b>Rincón de Patlanalán</b>	0.408	Medio	Alto Lucero	0.488	Medio
<b>Quiliayo</b>	0.410	Medio	Localidades de 1 vivienda	0.488	Medio

En la encuesta aplicada a las autoridades (Capacidad de respuesta), el valor máximo es 1(uno), en cuyo caso la capacidad de respuesta es muy baja y la ocurrencia de algún fenómeno natural que sobrepase la normalidad, podría desencadenar algún desastre para los habitantes del municipio, ya que la respuesta por partes de las autoridades está seriamente comprometida pues se carecer de los elementos mínimos para reaccionar ante dichos eventos. En caso opuesto, el valor mínimo el 0(cero), lo cual expondría una alta preparación y capacitación en el personal del municipio, así mismo sería evidencia de tener la infraestructura y el equipo adecuados, así como programas para la atención de emergencias, lo que disminuiría la vulnerabilidad de la población que habita en el municipio y los haría mas resistentes ante los efectos de los fenómenos naturales.

Para el caso de Quimixtlán, el resultado de dicha encuesta arrojó un valor de 0.5, lo que significa que el municipio tiene algunos de los elementos necesarios para resistir el embate de algún fenómeno perturbador, sin embargo es sumamente recomendable ser dotados de nuevos instrumentos, así como capacitar y especializar en el tema a los encargados de la atención de emergencias.

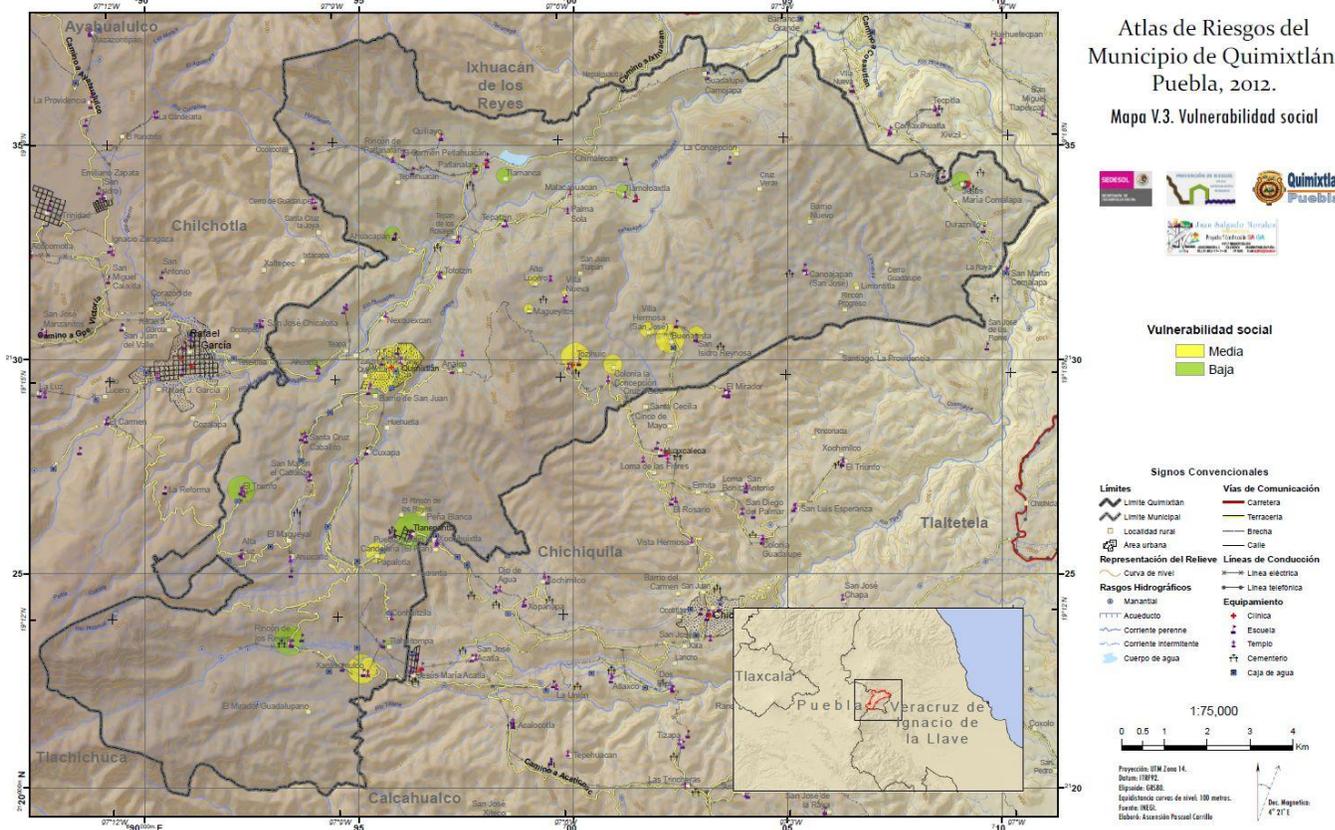
Respecto a las encuestas aplicadas a los habitantes del municipio, estas mostraron que en algunos casos existe el conocimiento empírico de los pobladores respecto a los fenómenos naturales ante los cuales ellos son vulnerables o se encuentran expuestos, sin embargo la mayoría desconoce la totalidad de los fenómenos nocivos a los que se encuentran expuestos, así como las medidas o alternativas que pueden realizar para disminuir su vulnerabilidad ante dichos fenómenos, complementariamente predomina el desconocimiento de las unidades o programas (municipales, estatales y/o federales) a los que pudieran solicitar apoyo en caso de emergencia, se desconoce la función y ubicación de la unidad de protección civil municipal, y en ningún caso se obtuvo referencia acerca de como actuar adecuadamente en una contingencia; mostrando así el desconocimiento que predomina al respecto, en tal caso la percepción local del

riesgo es baja, siendo el promedio de las encuestas realizadas de 0.75, donde el valor de menor conocimiento es uno y el de mayor percepción y preparación por parte de las personas es cero.

En la *Tabla V.4.2* se observa el grado de vulnerabilidad social para las localidades del municipio de Quimixtlán, los valores obtenidos están calculados de acuerdo a rangos establecidos en la guía de CENAPRED, mostrando que la mayoría de las localidades (28) poseen un grado de vulnerabilidad bajo, es decir que poseen elementos económicos y educativos que las hace poco vulnerables a los efectos de los fenómenos naturales anteriormente descritos en este documento.

El resto de las localidades analizadas (33) se categorizan con un grado de vulnerabilidad medio, lo cual radica principalmente a que las características económicas son menos favorables, así como el hecho de que son en la mayoría de los casos localidades dispersas que poseen algún grado de marginación o mayor al resto del municipio (*Mapa V.3. Vulnerabilidad social - Mapa V.3.a Vulnerabilidad social; zona urbana*)

**Mapa V.3. Vulnerabilidad social**



Atlas de Riesgos del Municipio de Quimixtlán, Puebla, 2012.

**Mapa V.3. Vulnerabilidad social**



**Vulnerabilidad social**  
 Media  
 Baja

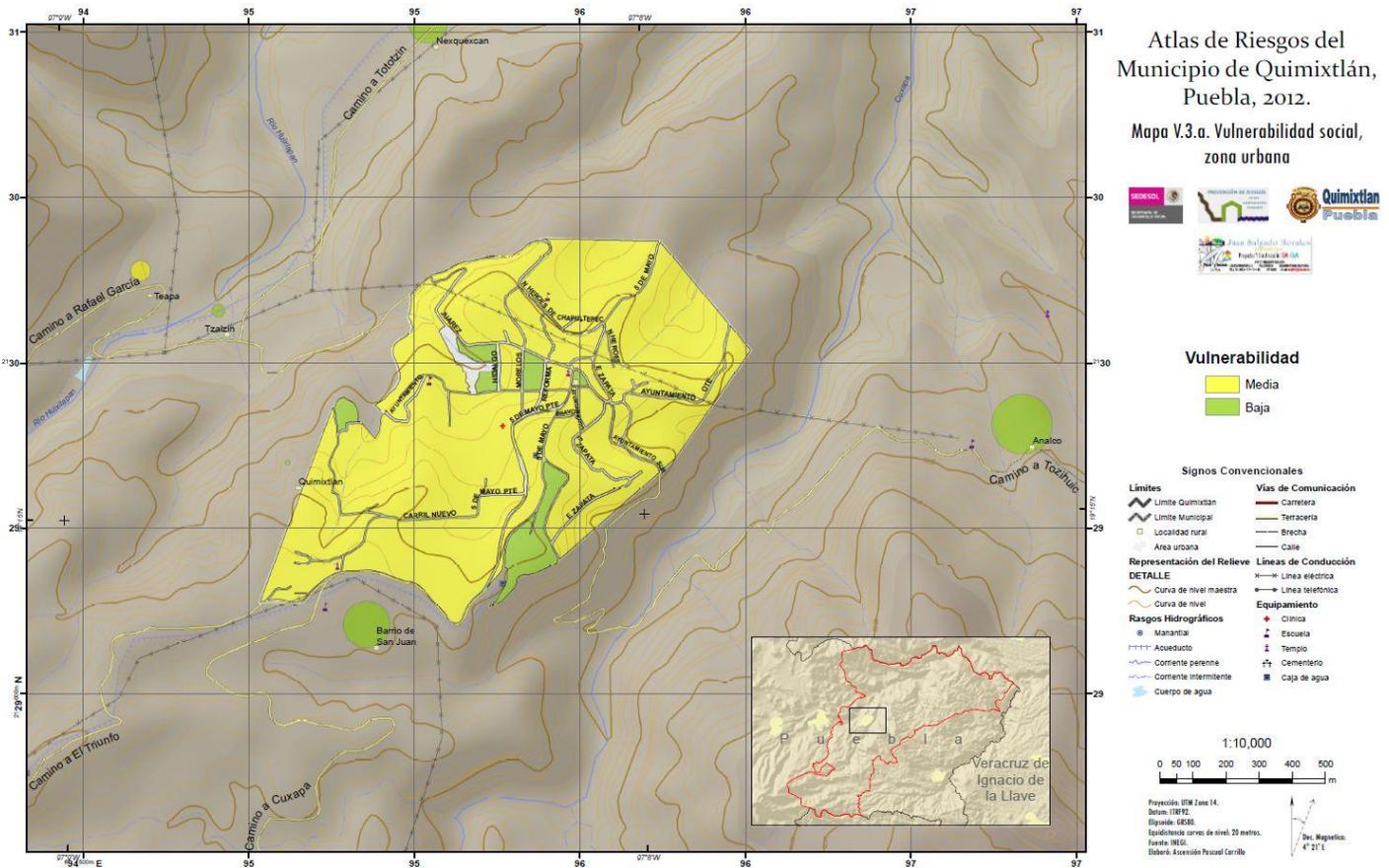
**Signos Convencionales**

<b>Límites</b>	<b>Vías de Comunicación</b>
— Límite Quimixtlán	— Carretera
— Límite Municipal	— Terracería
— Localidad rural	— Branca
— Área urbana	— Calle
<b>Representación del Relieve</b>	<b>Líneas de Conducción</b>
— Curva de nivel	— Línea eléctrica
<b>Rasgos Hidrográficos</b>	— Línea telefónica
— Arroyo	— Manantial
— Río	— Clínica
— Acueducto	— Escuela
— Corriente perenne	— Templo
— Corriente intermitente	— Cameramento
— Cuerpo de agua	— Caja de agua

1:75,000  
 0 0.5 1 2 3 4 Km

Proyección: UTM, Zona 14.  
 Datum: 1989.  
 Elipsoid: GRS80.  
 Referencial: centro de nivel: 100 metros.  
 Fuente: INEGI.  
 Datum: Acapulco Peseval Centillo  
 4°21' N

**Mapa V.3.a Vulnerabilidad social; zona urbana**



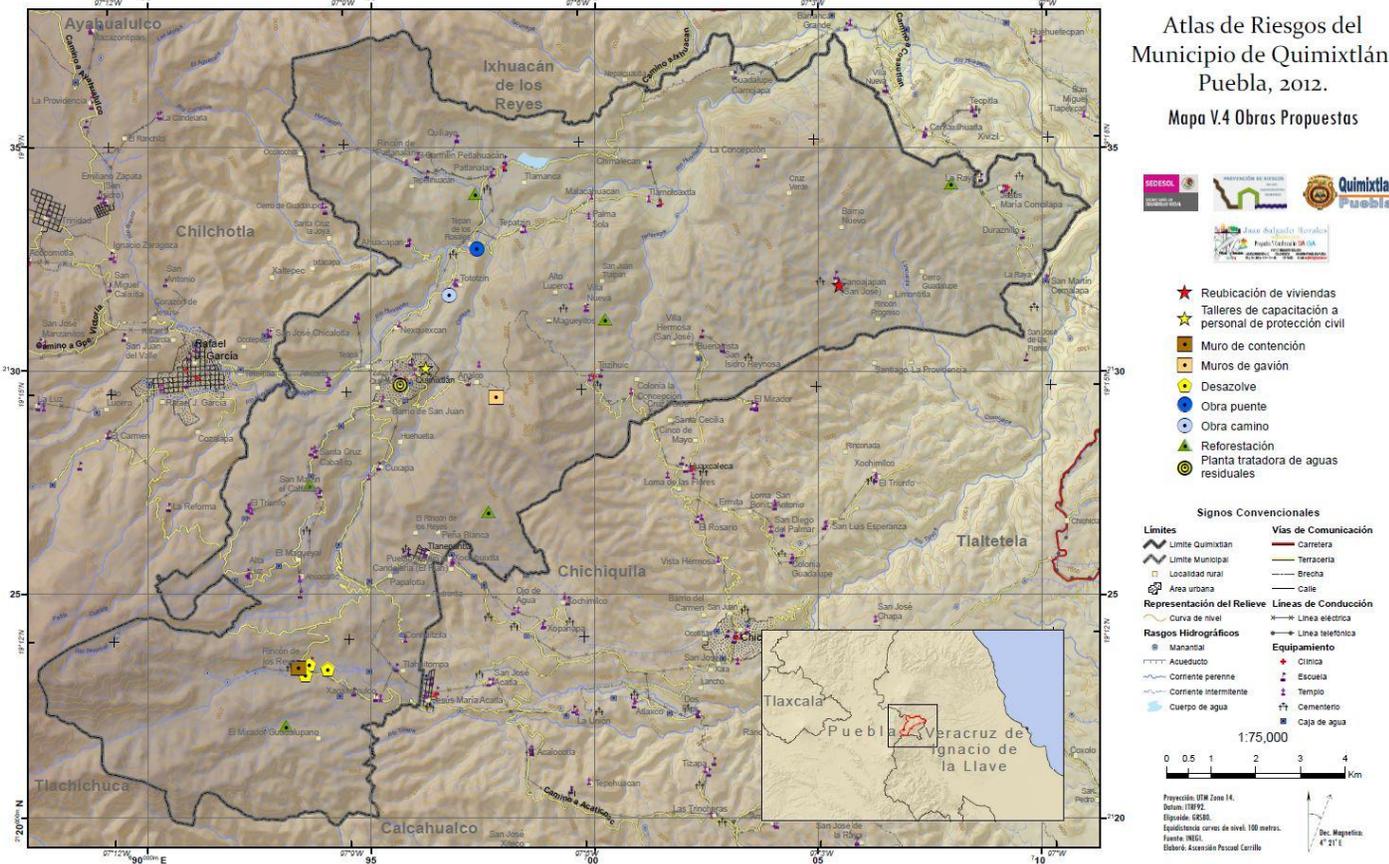
**V.4. Obras propuestas**

Fueron identificadas las siguientes obras y acciones que eventualmente podrían mitigar el riesgo al que está expuesta la población del municipio de Quimixtlán (*Tabla V.4. Obras y acciones propuestas para mitigar el riesgo en el municipio de Quimixtlán*)

**Tabla V.4. Obras y acciones propuestas para mitigar el riesgo en el municipio de Quimixtlán**

OBRAS PROPUESTAS	LUGAR
Reubicación de viviendas	Canoajapan (San José)
Talleres de capacitación a personal de protección civil	Cabecera municipal
Muro de contención	Rincón de los Reyes
Muros de gavión	Analco
Desazolve	Rincón de los Reyes
Obra puente	Tepan de los Rosales
Obra camino	Tramo Quimixtlán - Tepan de los Rosales
Reforestación	Municipio, realizar programa según zona a reforestar
Planta tratadora de aguas residuales	Cabecera municipal

**Mapa V.4. Obras propuestas**



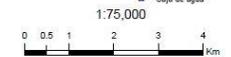
Atlas de Riesgos del Municipio de Quimixtlan, Puebla, 2012.

Mapa V.4 Obras Propuestas



- ★ Reubicación de viviendas
- ★ Talleres de capacitación a personal de protección civil
- Muro de contención
- Muros de gavión
- Desazolvide
- Obra puente
- Obra camino
- ▲ Reforestación
- Planta tratadora de aguas residuales

- Signos Convencionales**
- |                     |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| <b>Límites</b>      | <b>Vías de Comunicación</b> |
| — Límite Quimixtlan | — Carretera                 |
| — Límite Municipal  | — Terroculta                |
| □ Localidad rural   | — Eriocha                   |
| ■ Área urbana       | — Calle                     |
- Representación del Relieve**
- |                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| — Curva de nivel         | — Línea eléctrica  |
| — Rangos Hidrográficos   | — Línea telefónica |
| — Acueducto              | — Equipamiento     |
| — Corriente perenne      | — Clínica          |
| — Corriente intermitente | — Escuela          |
| — Cuerpo de agua         | — Templo           |
|                          | — Cementerio       |
|                          | — Caja de agua     |



Proyección: UTM Zona 14.  
Datum: ITRF2.  
Eliptide: GRS80.  
Elongitud: 98°05'.  
Eje transversal: 17°11'11.8".  
Escala: 1:75,000.  
Elevación: Ascensión Pascual Cerrillo

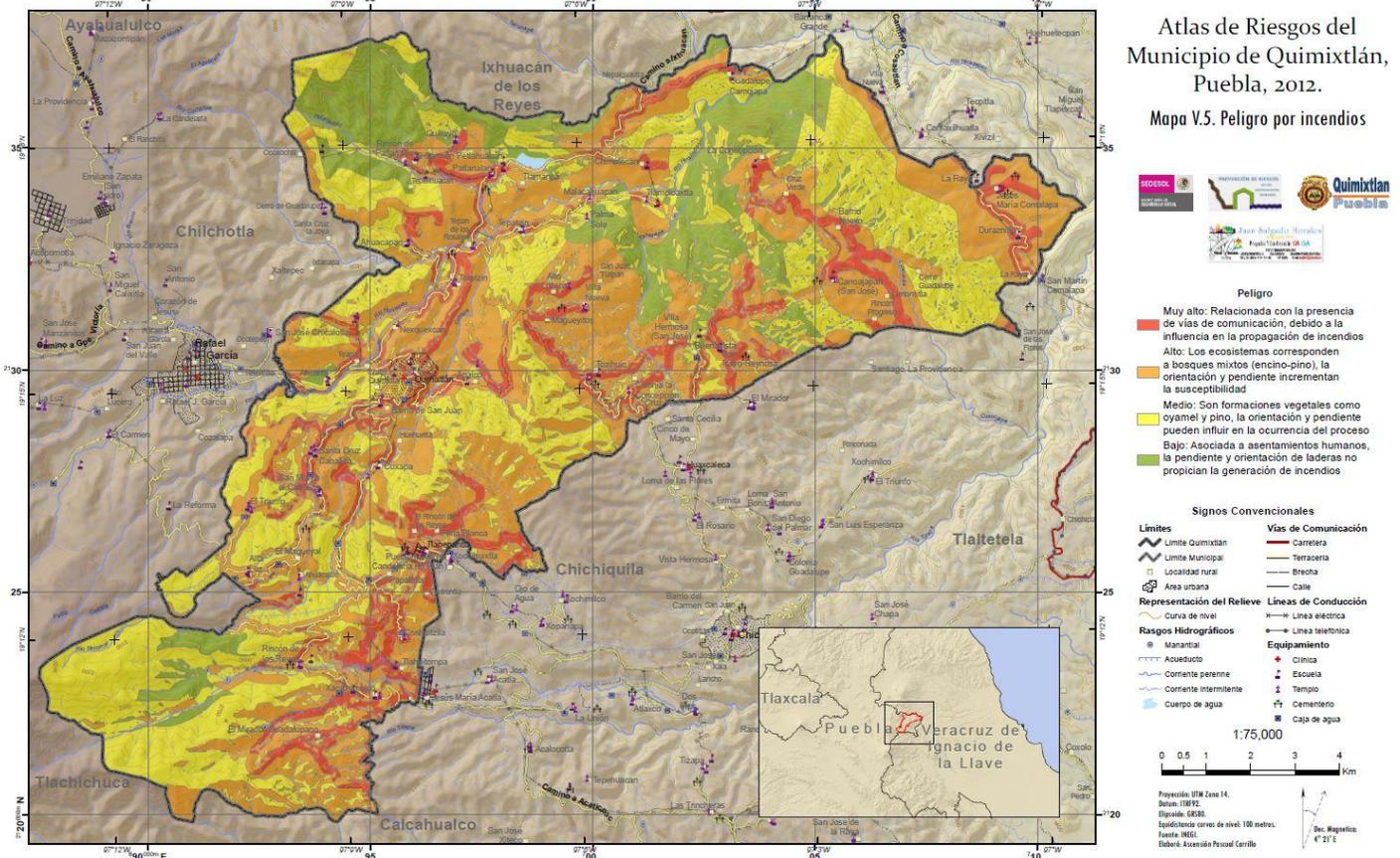
**V.5.Otros peligros: Incendios**

Se define como el fuego que se extiende sin control en terreno forestal afectando a combustibles vegetales procedentes de especies arbóreas, arbustivas, matorral o herbáceas; asimismo también se relaciona con otro tipo de coberturas.La ocurrencia de un incendio está relacionada con la presencia de tres elementos: fuente de ignición, combustible y oxígeno. El primero es proporcionado por la radiación emitida por el sol sobre la superficie terrestre, el combustible es proporcionado por los diversos materiales generados en los ecosistemas, por último, el oxígeno se encuentra en la atmósfera.

Por otra parte, los elementos ambientales que intervienen en la generación y propagación de incendios son: temperatura, orientación de laderas, pendiente del terreno, humedad del suelo, tipo de vegetación. Cabe señalar que más del 60% de los incendios son generados por actividades antrópicas, por lo cual se considera también el uso de suelo y vías de comunicación.

Con base en lo anterior, se generó un mapa de áreas susceptibles a la formación de incendios para para Quimixtlan (*MapaV.5. Peligro por incendios*), el cual se dividió en cuatro categorías.

**Mapa V.5. Peligro por incendios**



Las clases baja y media se asocian con áreas ocupadas por asentamientos humanos, así como tipos de vegetación que mantienen humedad durante la mayor parte del año (bosque de oyamel, mesófilo de montaña); por otra parte, las laderas están orientadas hacia el Norte, Noreste y Noroeste, las cuales reciben menos radiación durante el año.

La peligrosidad alta se relaciona con laderas orientadas hacia el Sur, ya que reciben radiación solar durante el año, disminuyendo así la cantidad de humedad en el suelo; el grado de inclinación es superior a 30°, lo que facilita la propagación del incendio por acción del viento. La cantidad e inflamabilidad del combustible es mayor, debido a que se relaciona con vegetación de bosque mixto (pino-encino) y selva baja caducifolia.

Como se mencionó anteriormente, la acción antrópica incide en la presencia de incendios, por lo que la categoría alta también corresponde a zonas agrícolas debido a que en ocasiones, prácticas como la roza-tumba-quema se salen de control y propagan el fuego.

Otro factor que propicia incendios es la presencia de vías de comunicación, ya que permiten el acceso a otras áreas y arrojar desde los vehículos colillas de cigarro o envases de vidrio, que sirven como fuente de ignición. Por tal motivo, se define la categoría muy alta a partir de la red de caminos que recorren el Municipio, considerando una distancia de 100 metros.

# Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Quimixtlán, Puebla, 2012.



**INGENIERO CIVIL JUAN SALGADO MORALES**  
**PROYECTOS Y CONSTRUCCION SAGA**  
ABASOLO PONIENTE No. 3 COLONIA LOS DICIOS  
CP: 74080 SAN MARTIN TEXMELUCAN PUE.  
TEL: 01-248-1171186  
samj2603@hotmail.com